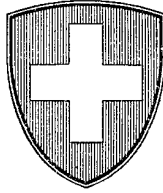


EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 3. Januar 1938



Gesuch eingereicht: 21. September 1936, 18 $\frac{1}{2}$ Uhr. — Patent eingetragen: 30. September 1937.
(Priorität: Ver. St. v. A., 23. September 1935.)

HAUPTPATENT

MARCHANT CALCULATING MACHINE COMPANY, Oakland
(Kalifornien, Ver. St. v. A.).

Rechenmaschine.

Bekannte Rechenmaschinen, die mit „Teilprodukten“ rechnen, sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Antriebsvorrichtungen gemeinsam von zwei Gruppen von Ziffertasten gesteuert werden, welche durch Steuervorrichtungen wirken, um ein Arbeiten der Antriebsvorrichtung herbeizuführen, so daß das Produkt der Ziffertasten, die in jeder Gruppe betätigt werden, eingetragen wird. Da das Produkt von zwei Ziffern, die größer als 3 sind, zwei Ziffern aufweist, so ist es bei solchen Rechenmaschinen notwendig, Einrichtungen vorzusehen, mittels denen die Steuervorrichtungen eine Steuerung über zwei Stellenwertreihen der Antriebsvorrichtung ausüben.

Bei bekannten Einrichtungen erfolgt dies durch Unterteilung des Multiplikationskreislaufes in zwei Phasen. In dem ersten Teil dieser Phasen werden die Einerziffern des Produktes einer jeden Multiplikandenziffer mit einer Multiplikatorziffer in das Zähl-

werk eingetragen und in der zweiten Phase werden die Zehnerziffern dieser Produkte in ähnlicher Weise eingetragen.

Wenn beispielsweise 75×9 zu multiplizieren ist, so würde die erste Phase der Arbeit darin bestehen, die „5“ in die Einerreihe des Zählwerkes und die „3“ in die Zehnerreihe des Zählwerkes einzutragen; während der zweiten Phase erfolgt die Eintragung der „4“ in die Zehnerreihe des Zählwerkes und die Eintragung der „6“ in die Hunderterreihe des Zählwerkes, so daß das Produkt 675 entsteht.

Die vorliegende Erfindung strebt die Beseitigung dieser beiden getrennten Arbeitsphasen während des Arbeitskreislaufes an und die Ausführung der vollständigen Rechnung in einer einzelnen Arbeitsphase. Sie betrifft eine mit einer Multiplikanden- und einer Multiplikatoreinstellvorrichtung versehene Rechenmaschine, die sich kennzeichnet durch elektrische Steuervorrichtungen,

die eine Anzahl von Leitungen aufweisen, welche wahlweise durch die genannte Multiplikandeneinstellvorrichtung mit einer Stromzuleitung verbunden werden können, und durch eine Gruppe von Leitungen, von denen jede Gruppe mit dieser Stromzuleitung durch die Multiplikatoreinstellvorrichtung wahlweise verbunden werden kann, sowie durch eine Anzahl von Reihen magnetischer Vorrichtungen, welche Produktziffern darstellen, und eine Einrichtung, die Querverbindungen zwischen den genannten Leitungen aufweist, um eine Anzahl dieser magnetischen Vorrichtungen gleichzeitig zu erregen.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt, und zwar ist

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Maschine und veranschaulicht das Eintragungswerk sowie die Steuervorrichtungen,

Fig. 2 ein Längsschnitt durch eine Multiplikandenreihe, wobei einige Teile weggebrochen sind und veranschaulicht die von den Tasten beherrschte Solenoideinrichtung, welche die Auswahl steuert,

Fig. 3 ein Schnitt nach der Linie 3—3 der Fig. 2 und veranschaulicht die Multiplikator-Arbeitsgangschalter,

Fig. 3a ein Schnitt nach der Linie 3A—3A der Fig. 2 und veranschaulicht die seitliche Verbindung der Einer- und Zehner-anhalttestangen;

Fig. 4 zeigt die Vorrichtung zur Abwärtsbewegung des Schlittens,

Fig. 5 die Einrichtung zur Betätigung des Antriebsegmentes, und

Fig. 6 den Segmentverriegelungsrahmen und dessen Steuervorrichtung;

Fig. 7, 8, 9 und 10 sind Schnitte durch das Zählwerk, das im seitlich verschiebbaren Schlitten untergebracht ist;

Fig. 11 ist eine im vergrößerten Maßstab dargestellte Einzelansicht von zwei Dezimalreihen des Zählwerkes, teilweise im Schnitt;

Fig. 12 ist ein Längsschnitt durch die Multiplikator-Steuervorrichtung;

Fig. 13 ist eine Seitenansicht einer Mul-

tiplikatortaste und zeigt Einzelheiten der Multiplikator-Steuervorrichtung;

Fig. 14 ist ein Schnitt nach der Linie 14—14 der Fig. 13;

Fig. 15 ist ein Längsschnitt und veranschaulicht die Steuerung des Multiplikatorwerkes;

Fig. 16 veranschaulicht die selbsttätige, sowie die von Hand betätigte Einrichtung zum Löschen des Multiplikantentastensbrettes;

Fig. 17 ist eine seitliche Ansicht von Einzelheiten der Hauptkupplungsglieder und der von letzteren angetriebenen Steuerscheiben;

Fig. 18 ist eine Einzelansicht der Additions- und Subtraktions-Tasteneinrichtung;

Fig. 19 veranschaulicht die Lenkerverbindungen, welche durch die Additions- und Subtraktionstasten gesteuert werden, um das Multiplikantentastensbrett zu löschen und andere Einrichtungen zu steuern;

Fig. 20 veranschaulicht die Verriegelungsvorrichtung für die Subtraktionssteuerung;

Fig. 21 bis 25 veranschaulichen Einzelheiten der Umsteuervorrichtung zur Steuerung der Subtraktionsarbeit;

Fig. 26 und 27 veranschaulichen Einzelheiten der Vorrichtung zur Steuerung der negativen Multiplikationsarbeit;

Fig. 28 veranschaulicht in einer Einzelansicht das besondere Hebelwerk zur Steuerung der Kupplung mittels der Multiplikatortasten;

Fig. 29 ist eine Ansicht der Steuervorrichtung für den umgekehrten Antrieb des Multiplikatorwerkes;

Fig. 30 ist ein Schnitt nach der Linie 30—30 der Fig. 29 und veranschaulicht im einzelnen den umsteuerbaren Antrieb für das Multiplikatorwerk;

Fig. 31A, 31B, 31C sind Stromschemata der elektrischen Stromkreise zur Steuerung der von den Solenoiden beeinflussten Segmentanschlüge. Durch Anfügung der Fig. 31A auf der rechten Seite der Fig. 31B und durch deren Anfügung auf der rechten Seite der Fig. 31C entsteht ein vollständiges Stromkreisdigramm;

Fig. 32 ist ein Schnitt nach der Linie 32—32 der Fig. 33 durch eine abgeänderte Ausführungsform der von einem Solenoid gesteuerten Auswahlvorrichtung und

Fig. 33 ist ein Schnitt nach der Linie 33—33 der Fig. 32 durch diese Vorrichtung.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist die Maschine im allgemeinen eine Mehrzahl von Reihen von Multiplikantentasten 51, eine einzelne Reihe von Multiplikator-tasten 52 und ein Resultatwerk 53 auf, in welchem das Resultat (Produkt) beim Niederdrücken einer Multiplikator-taste angezeigt wird.

Das Resultatwerk 53 ist auf einem Schlitten 54 angebracht, der mit Bezug auf das Antriebswerk seitlich verschiebbar ist, um das Produkt von mehrstelligen Multiplikatoren, wie weiter unten noch näher beschrieben, einzutragen; der Schlitten trägt ferner das Umdrehungswerk 55, in das die einzelnen Ziffern des Multiplikators nacheinander eingetragen werden.

Es ist eine besondere negative Multiplikationstaste 56 vorgesehen, die in der niedergedrückten Lage verriegelt werden kann, um die negative Eintragung des nächsten Produktes zu bewirken, worauf die Taste selbsttätig freigegeben wird. Ein Steuerhebel 58 ist gleichfalls vorgesehen, um die Arbeitsrichtung des Zählwerkes 55 umzusteuern.

Additions- und Subtraktionstasten 61, 62 verdoppeln die Wirkung der „1“ Multiplikator-taste bei niedergedrückter oder nicht niedergedrückter negativer Multiplikationstaste 56 und bewirken gleichfalls eine selbsttätige Freigabe der Multiplikantentasten 51.

Die gesamte Vorrichtung wird von einem geeigneten Rahmen getragen, der innerhalb eines Gehäuses eingeschlossen ist; die Vorrichtung wird durch einen elektrischen Motor unter der Steuerung von einzelnen Antrieb-tasten angetrieben.

Bei der beschriebenen Rechenmaschine steuern die Multiplikantentasten 51 und die Multiplikator-tasten 52 gemeinsam Steuervorrichtungen in Gestalt von elektrischen Stromkreisen, welche mittels zwei Reihen von So-

lenoiden wirken, die mechanische Anschläge in jeder Dezimalreihe der Maschine betätigen.

Wie schematisch in den Fig. 31A, 31B und 31C dargestellt, weisen diese Steuervorrichtungen Reihen von Einer-Solenoiden 101 und Reihen von Zehner-Solenoiden 102 auf, die gemeinsam durch die Schalter der Reihe 103 gesteuert werden, von denen jeder unter der Steuerung einer der Multiplikantentasten 51 steht; außerdem weisen diese Steuervorrichtungen Arbeitsschalter- (Gangschalter) Reihen 104 auf, von denen jeder unter der Steuerung einer der Multiplikator-tasten 52 steht. Die Anordnung der Stromkreise ist so, daß beim Niederdrücken einer Taste in einer jeden Reihe eines der Einer-Solenoiden 101 entsprechend dem Werte der Einerziffer des zweiziffrigen Produktes erregt wird, wobei die beiden Ziffern durch die beiden niedergedrückten Tasten dargestellt werden, und wenn das Produkt eine zweiziffrige Zahl ist, so wird gleichzeitig eines der „Zehner“-Solenoiden 102 entsprechend dem Wert der Zehnerziffer dieses Produktes erregt.

Nimmt man beispielsweise an, daß die „3“-Taste in einer jeden Reihe zwecks Eintragung des Produktes von $3 \times 3 = 9$ niedergedrückt wird, so geht der Strom von der mit „Plus“ bezeichneten Zuleitungsseite durch den geschlossenen Schalter III der Reihe 103 über die Leitung 106 zu der Leitung 107, wobei der Strom durch das „0“-Solenoid der Reihe 101 geht und dieses erregt, so daß deren gewöhnlich hervorgestoßener Anhaltezapfen zurückgezogen und die Eintragung einer Ziffer durch die von dieser Solenoidreihe gesteuerte Vorrichtung ermöglicht wird.

Der Strom von der Leitung 107 ist darauf verhindert, durch das Solenoid I der Reihe 101 zu gehen, da der Schalter VII der Reihe 104 offen ist. Gleichfalls kann der Strom nicht von der Leitung 107 durch das Solenoid II der genannten Reihe gehen, da der Schalter IV der Reihe 104 offen ist; ebenfalls kann der Strom nicht durch das Solenoid III hindurchgehen, da der Schalter I offen ist; auch kann er nicht durch das So-

lenoid IV hindurchgehen, da der Schalter VIII offen ist; ebenfalls kann er nicht durch das Solenoid V hindurchgehen, da der Schalter V offen ist; ebenso kann er nicht durch das Solenoid VI hindurchgehen, da der Schalter II offen ist; ebenso kann er nicht durch das Solenoid VII hindurchgehen, da der Schalter IX offen ist und schließlich kann er auch nicht durch das Solenoid VIII hindurchgehen, da der Schalter VI offen ist.

Er kann aber durch das Solenoid IX hindurchgehen, da der Schalter III geschlossen ist und demzufolge geht der Strom durch dieses Solenoid IX der Reihe 101 über die Leitung 108, welche eine einer Mehrzahl von Wicklungen dieses Solenoids enthält, und bei Erregung einer dieser Wicklungen wird der gewöhnlich zurückgezogene Steuerzapfen des Solenoids ausgeworfen und wirkt als mechanischer Anschlag für die später beschriebene mechanische Einrichtung.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß, wie in den erwähnten Figuren schematisch angedeutet, jedes Solenoid einer jeden Reihe mit einer Mehrzahl von getrennten Wicklungen versehen ist, und daß bei Erregung irgend einer dieser Wicklungen der Steuerzapfen beeinflußt wird. Die einzelnen Windungen sind jedoch vollständig voneinander isoliert, um jede Möglichkeit von Kurzschlüssen zu vermeiden, welche die genaue Arbeitsweise der Maschine beeinträchtigen.

Von der Leitung 108 geht der Strom zu der Leitung 109 und darauf zu dem geschlossenen Arbeitsgangschalter III der Reihe 104 und verbindet letzteren mit der III-Welle 473, welche mittels der biegsamen Leitung 112 mit der Leitung 113 elektrisch verbunden ist, die ihrerseits mit der mit „Minus“ bezeichneten Seite der Zuleitungsleitung in Verbindung steht. Ein Schalter 114 ist in diese Leitung eingeschaltet, um die Tabular-Steuerstromkreise gewöhnlich offen zu halten; dieser Schalter wird während eines jeden Arbeitskreislaufes mechanisch geschlossen, wie dies weiter unten noch näher erläutert wird.

Aus dem obigen Beispiel geht hervor, daß

keiner der verschiedenen Stromkreise über die Solenoide der Reihe 102 geschlossen ist; die Stromkreise von der Leitung 107 über das I-Solenoid der Reihe 102 sind an den Schaltern V, IV bzw. VI der Reihe 104 offen; der Stromkreis, der durch das Solenoid II der Reihe 102 hindurchgeht, ist an den Schaltern VII, VIII bzw. IX der Reihe 104 offen, und es ist keine Verbindung zwischen den verbleibenden Solenoiden der Reihe 102 und der Leitung 107 vorhanden.

Für die Betrachtung der Arbeitsweise eines aus zwei Ziffern bestehenden Produktes ist zu bemerken, daß beispielsweise die „5“-Tasten einer jeden Reihe niedergedrückt werden, um beispielsweise das Produkt von $5 \times 5 = 25$ einzutragen. Der Strom geht alsdann von der mit „Plus“ bezeichneten Seite der Zuleitungsleitung über den von der Taste gesteuerten Schalter V der Reihe 103 zu der Leitung 116 und dann zu der Leitung 117. Von den Solenoiden der Reihe 101 haben nur die Solenoide V und 0 eine Verbindung mit der Leitung 117, und zwar wird der Strom von der Leitung 117 über die Leitung 118, welche eine der einzelnen Windungen des Solenoides V der Reihe 101 besitzt, zu der Leitung 119 und dann zu dem Schalter V der Reihe 104 gehen, welcher durch Niederdrücken der Multiplikatortaste 5 geschlossen worden ist, wobei diese Leitung 119 mit der V-Welle 473 verbunden wird, die ihrerseits durch die biegsame Leitung 122 mit der Leitung 113 verbunden ist, die mit der „Minus“-Seite der Zuleitungsleitung in Verbindung steht.

Betrachtet man die Solenoide der Reihe 102, so ist zu erkennen, daß die beiden Verbindungen mit der Leitung 117, welche durch das I-Solenoid dieser Gruppe hindurchgehen, an den Schaltern III bzw. II der Reihe 104 offen sind; die Verbindungen, welche durch das Solenoid III der genannten Reihe hindurchgehen, sind an den Schaltern VI bzw. VII offen und desgleichen sind die Verbindungen, welche durch das Solenoid IV dieser Reihe hindurchgehen, an den Schaltern VIII bzw. IX der Reihe 104 offen, wäh-

rend zwischen den Solenoiden V, VI, VII, VIII dieser Reihe und der Leitung 117 überhaupt keine Verbindung vorhanden ist. Der Strom kann aber von der Leitung 117 durch die Wicklung des 0-Solenoides zu der Leitung 123 strömen, welche eine der Wicklungen des Solenoides II der Reihe 102 enthält und demzufolge zu der Leitung 119, welche mit der „Minus“-Seite der Zuleitungsleitung mittels des Schalters V der Reihe 104 in Verbindung steht, der, wie oben beschrieben, geschlossen worden ist.

Beim Niederdrücken der „5“-Tasten einer jeden Reihe werden also die Einer-Solenoiden V der Reihe 101 und die Zehner-Solenoiden II der Reihe 102 erregt, so daß deren Zapfen ausgestoßen werden, um die weiter unten noch näher beschriebene Registriereinrichtung zu beherrschen. Die 0-Solenoiden der beiden Reihen 101 und 102 werden gleichfalls erregt werden, da die Leitung 117 eine der Wicklungen eines jeden der genannten Solenoiden enthält und deren gewöhnlich ausgeworfene Steuerzapfen werden hierdurch zurückgezogen, so daß die Eintragung stattfinden kann.

Die Stromkreisverbindungen, mittels deren die Solenoiden entsprechend dem Produkt der in den Multiplikanden- und Multiplikatorreihen niedergedrückten Tasten erregt werden, können aus den Fig. 31A, 31B und 31C verfolgt werden, wobei zu erwähnen ist, daß das Stromkreisdiagramm nur eine Dezimalstelle der Maschine veranschaulicht, die natürlich, wie aus der Beschreibung hervorgeht, eine Mehrzahl von Stellenreihen von Multiplikantentasten hat, die mit einer einzelnen Reihe von Multiplikatorrasten zusammen arbeiten.

Wie im besonderen aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, ist eine jede Reihe der Multiplikantentasten 51 in einer einheitlichen Einrichtung gelagert, welche eine obere Stirnplatte 151 aufweist, die für den Durchgang der Tasten 51 durchbohrt und mit einem Anschlag versehen ist, auf den sich die Lappen 152 an den Seiten der Tastenstangen anlegen. An der Platte 151 ist ein Teil 153

befestigt, der ebenfalls zwecks Führung der Stangen 154 der Tasten 51 durchbohrt ist, wobei diese Tastenstangen mit Lappen 155 versehen sind, die mit einer Verriegelungsstange 156 zusammen arbeiten, welche verschiebbar auf der Unterseite des erwähnten Teils 153 angebracht ist und durch eine Feder 157 nach links (Fig. 2) gedrängt wird, welche Feder zwischen dem aufgebogenen Ende der Verriegelungsstange 156 und dem Teil 153 zusammengedrückt wird. Die Tasten 51 werden gewöhnlich in der angehobenen Lage durch Schraubenfedern 158 gehalten, welche zwischen der Oberseite des Teils 153 und dem Lappen 152 an einer jeden Tastenstange zusammengedrückt werden; beim Niederdrücken irgend einer Taste bewegt deren Lappen 155 zuerst die Verriegelungsstange 156 nach rechts (Fig. 2) und drückt dabei die Feder 157 zusammen, die alsdann beim vollständigen Tastenanschlag die Verriegelungsstange 156 nach links zurückbewegt, wodurch die Taste in der niedergedrückten Lage verriegelt wird. Der Lappen 155 der „0“-Taste der Reihe ist länger als die entsprechenden Lappen der andern Tasten ausgebildet, so daß während der Zeit, während diese Taste niedergedrückt wird, die Verriegelungsstange 156 nicht nach links zurückbewegt wird und demzufolge diese Taste in der niedergedrückten Lage auch nicht verriegelt wird. Diese Taste kann aber zwecks Freigabe der andern niedergedrückten Tasten dieser Reihe benutzt werden.

Die einzelnen Tastenreihen 51 werden nebeneinander von quer verlaufenden Rahmenteilern 161, 162 unterstützt und jede Reihe liegt über einer entsprechenden Kontaktreihe 103, welche von sattelförmigen Tragteilen 163, 164 in Arbeitslage gehalten wird; diese Tragteile werden an jedem Ende von den Hauptrahmenteilern der Maschine getragen. Jede der Kontaktreihen 103 weist eine Hülse 166 aus isolierendem Material auf, in der eine Reihe von einzelnen Kontakten 167, sowie ein gemeinsamer Kontaktstreifen vorgesehen sind, welcher aufgebogene Lappen 168 hat, von denen jeder über einem der

Kontakte 167 liegt. In dem oberen Teil der Hülse sind beweglich Knöpfe 169 aus isolierendem Material gelagert, welche über den federnden Lappen 168 und unter den einzelnen Tastenstangen 154 liegen, so daß beim Niederdrücken einer Taste 51 deren Stange 154 den unmittelbar darunter liegenden Kopf 169 niederdrücken, den federnden Lappen 168 ausbiegen und letzteren in Berührung mit dem Kontakt 167 bringen wird, um einen elektrischen Stromkreis zwischen den letztgenannten beiden Teilen für den mit Bezug auf die schematischen Figuren 31A, 31B und 31C erläuterten Zweck zu schließen.

Die Solenoide der Reihen 101 und 102 sind mit Bezug aufeinander umgekehrt angeordnet (Fig. 2). Jedes Solenoid besitzt einen mittleren rohrförmigen Teil 171, in dem ein nicht magnetischer Zapfen 172 verschiebbar gelagert ist, welcher einen magnetischen Teil 173 hat, der an dem einen Ende des Zapfens befestigt ist und gewöhnlich durch eine Schraubenfeder 174 in der dargestellten Lage gehalten wird. Um den Teil 171 ist eine Mehrzahl von gegenseitig isolierten Wicklungen 176 gewunden und bei einer Erregung irgendeiner dieser Wicklungen wird der magnetische Teil 173 des Kernes gegen diese Wicklung 176 hineingezogen, so daß der Zapfen 172 entgegen der Wirkung der Feder 174 im wesentlichen in die Lage ausgeworfen wird, in der der Zapfen 172 des 0-Solenoides dargestellt ist und in der letzterer gewöhnlich durch eine Feder gehalten wird, die in entgegengesetzter Richtung auf den Kern wirkt. Eine Erregung des 0-Solenoides verursacht eine Zurückziehung seines Zapfens, da der magnetische Teil dieses Zapfens in der Ruhelage über den Wicklungen liegt.

Ein jedes Solenoid wird von einer Ausparung eines Rahmens 181 aus gegossenem isolierendem Material aufgenommen. Die Rahmen 181 sind vorn von Querstreben 182, 183, die an den Seitenrahmen der Maschine befestigt sind und hinten von einer quer verlaufenden Stange 184 getragen.

Auf der Oberseite ist jeder Rahmen 181 mit genuteten Zapfen 186 versehen, von denen jeder einen Teil von verringertem Durchmesser hat, auf welchen eine waagrecht verschiebbare Anhaltestange 191 gelagert ist. Jede Anhaltestange 191 ist mit einem besonderen ausgeschnittenen Teil neben jedem der Anhaltezapfen 172 versehen; diese ausgeschnittenen Teile sind mit Bezug auf jeden der Anhaltezapfen 172 so angeordnet, daß, wenn der Zapfen des II-Solenoides ausgeworfen wird, die Stange sich doppelt so weit nach rechts (Fig. 2) bewegen kann, als wenn der Zapfen des I-Solenoides ausgeworfen wird, und so weiter, bis zum IX-Solenoid einer jeden Reihe; es wird hierdurch eine Differentialbewegung der Anhaltestangen 191 entsprechend dem Wert des erregten Solenoides erhalten.

Ähnliche Anhaltestangen 192, die in ähnlicher Weise auf der Unterseite der Rahmen 181 gelagert sind, werden durch die Solenoide der Reihen 102 in gleicher Weise gesteuert, so daß eine Differentialbewegung dieser Stangen entsprechend dem Wert des erregten Solenoides dieser Reihen erzielt wird.

Das hintere Ende der Anhaltestange 191 ist durch einen aufrecht stehenden Lenker 193, welcher gelenkig an einem aufgebogenen Lappen dieser Stange angreift, mit dem rechts liegenden hintern Ende der Anhaltestange 192 verbunden, die zu der rechts daneben liegenden Tastenreihe gehört; die Anordnung der Stangen 192, 191 und des Lenkers 193 bildet ein Differentiallenkersystem (Fig. 3A und 2) derart, daß die Bewegung des mittleren Teils des Lenkers 193 proportional der Summe der Bewegung der Stange 191 der einen Stellenwertreihe und der Stange 192 sein wird, die zu der nächst niederen Stellenwertreihe gehört. Durch diese Einrichtung kann eine Summierung der Zehner eines Produktes der einen Multiplikandenziffer mit einem gegebenen Multiplikator und der Einer einer andern Multiplikandenziffer mit demselben Multiplikator erreicht werden, so daß die Summe gleichzeitig in dieselbe Dezimal-

stelle des Zählwerkes eingetragen werden kann, wie dies weiter unten noch näher erläutert wird.

Die Eintragung dieser Summen in die Zählvorrichtung erfolgt durch den dreiarmigen Hebel 194, der schwingbar auf der Welle 195 gelagert ist und einen Längsschlitz hat, der mit einem Zapfen 196 in Eingriff steht, welcher in der Mitte des Lenkers 193 sitzt. Ein jedes Antriebssegment 197, das auf der Welle 198 schwingbar gelagert ist, ist mit einem kurzen geschlitzten Arm 199 versehen, wobei der Schlitz mit einem Zapfen 201 an einem zweiten Arm des Hebels 194 in Eingriff steht; die Anordnung ist hierbei so, daß, nachdem die „0“-Anhaltezapfen 172 zurückgezogen worden sind, die Feder 202, welche zwischen einem dritten Arm des Hebels 194 und dem Maschinenrahmen gespannt wird, durch die Wirkung der weiter unten noch näher beschriebenen Steuervorrichtung den Hebel 194 in der Uhrzeigerichtung ausschwingt, wodurch das Antriebsegment 197 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung um einen Differentialbetrag ausgeschwungen wird, welcher proportional der Summe der Bewegung der Anhaltestange 191 in derselben Stellenreihe wie das Segment und der Anhaltestange 192 in der rechts daneben liegenden Stellenwertreihe ist. Zwischenräder 203, die mit den Segmenten 197 in Eingriff stehen, werden hierdurch um dieselben Differentialbeträge gedreht und können diesen Betrag in das auf dem verschiebbaren Schlitten gelagerten Zählwerk entweder additiv oder subtraktiv eintragen, wie dies weiter unten noch näher erläutert wird.

Eine abgeänderte Ausführungsform zur Herbeiführung einer Summierung von Ziffern, die in einer einzelnen Dezimalstelle des Zählwerkes einzutragen sind, ist in den Fig. 32 und 33 dargestellt, in denen die Steuer-solenoiden der Reihen 101 und 102 in einem Kreisbogen angeordnet sind und mit einem Differential-Planetenräderwerk zusammenarbeiten, das die Summierung der Faktoren bewirkt.

Diese Planetenräderwerke werden von einer Welle 211 getragen, die durch den Motor um einen gleichförmigen Bogen (beim Ausführungsbeispiel um ungefähr 108°) während eines jeden Arbeitskreislaufes der Maschine ausgeschwungen wird. Die Einrichtung für dieses Ausschwingen der Welle (nicht dargestellt) entspricht der Vorrichtung, die zum Ausschwingen des segmentartigen Steuerrahmens 535 der Fig. 2 benutzt wird, wobei ein Verriegelungsrahmen 200 vorgesehen ist, der dem Verriegelungsrahmen 517 der Fig. 2 entspricht.

Eine jede Dezimalstelle weist zwei Planetenräderwerke auf, welche eine Summierung der Zehner der Produkte, welche aus der Einstellung der Multiplikantentasten in der nächst niederen Dezimalstellenreihe entstehen, und der Einer der Produkte bewirken, die aus der Einstellung der Multiplikantentasten in der gegenwärtigen Dezimalstelle entstehen. Zu diesem Zweck werden die Zehner-Solenoiden 102 der Fig. 32 und 33 von Tabularstromkreisen gesteuert, die von der nächst niederen Reihe der Multiplikantentasten beherrscht sind, während die Einer-Solenoiden 101 durch Steuerkreise gesteuert werden, die von der vorliegenden Reihe beherrscht sind.

Das Zehner-Differentialplanetenräderwerk weist einen Planetenradträger 212 auf, welcher auf der durch Kraftantrieb ausgeschwungenen Welle 211 befestigt ist und auf der ein Planetenrad 213 sitzt, welches mit einem Ringrad 214 und einem Sonnenrade 216 kämmt, die beide frei drehbar auf der Welle 211 sitzen.

Die Bauart ist hierbei so, daß, wenn die Welle 211, wie oben beschrieben, ausgeschwungen wird, das Planetenrad 213 in einer Kreisbahn um die Mitte der Welle 211 vorrückt und sowohl das Ringrad 214, als auch das Sonnenrad 216, mit denen es in Eingriff steht, in Umlauf zu versetzen sucht. Wenn die Drehung eines dieser Räder verhindert wird, dreht sich dagegen das Zahnrad 213, wenn es über das ortsfeste Zahnrad hinweggeht, und das freie Zahnrad wird

hierdurch mit der doppelten Geschwindigkeit in Umlauf versetzt.

Mit dem Sonnenrad 216 steht gleichfalls ein Planetenrad 221 in Eingriff, das drehbar auf einer Welle 217 sitzt und mit einem Ringrad 222 kämmt. Das Ringrad 214 ist mit einem Lappen 218 und das Ringrad 222 mit einem ähnlichen Lappen 219 versehen, wobei diese Lappen mit den ausgeworfenen Zapfen der Zehnersolenoidreihe 102 zusammen arbeiten können. Von demselben Speichenkranz, der das Ringrad 214 trägt, wird ein Ringrad 223 getragen, das mit einem Planetenrad 224 kämmt, welches drehbar auf einem antreibenden Rad 225 gelagert ist, das seinerseits mit einem Zwischenrad 203 in Eingriff steht, welches, wie oben beschrieben, das antreibende Zwischenrad für den Zählwerkschlitten ist.

Der Schwingungsbetrag der Welle 211, der notwendig ist, um die Lappen 218 und 219 in Eingriff mit den zugehörigen Flächen eines ausgeworfenen Anhaltezapfens zu bringen, ist derselbe ohne Rücksicht darauf, welcher Anhaltezapfen ausgeworfen worden ist; jedoch ist das Vorrücken des Ringrades stets proportional dem numerischen Wert des steuernden Anhaltezapfens.

An der Differentialbewegung des Ringrades 214 nimmt das Ringrad 223 teil, welches funktionell aus einem Stück mit ihm besteht. Diese Differentialbewegung wird durch das Ringrad 223 mittels des Planetenrades 224 auf ein antreibendes Rad 225 übertragen, das mit dem Zwischenrad 203 in Eingriff steht, welches das Zählwerk antreibt unter der Voraussetzung, daß das Sonnenrad 226, welches mit dem Planetenrad 224 kämmt, verriegelt ist. Die Funktion dieses Sonnenrades 226 besteht darin, eine Summierung eines zweiten Wertes mit dem von der eben beschriebenen Vorrichtung ausgewählten Wert zu ermöglichen, so daß beide vereinigt und gleichzeitig durch das Rad 203 in das Zählwerk eingetragen werden können.

Zu diesem Zweck ist ein zweites Planetenräderwerk in einer jeden Stellenwertreihe vorgesehen, welches mit der Einerreihe

101 der Solenoide zusammen arbeitet. Dieses Räderwerk weist einen Planetenradträger 227 auf, der auf der Welle 211 befestigt ist und ein Planetenrad 228 trägt, das mit einem Ringrad 229 und einem Sonnenrad 230 kämmt. Gleichfalls in Eingriff mit dem Sonnenrad 230 ist ein Planetenrad 231, das drehbar auf der Welle 217 sitzt und mit einem Ringrad 232 in Eingriff steht, welches in seiner Wirkung ähnlich dem Ringrad 222 ist. Das Ringrad 229 und das Ringrad 232 sind wiederum mit Anhaltelappen 233, 234 versehen, welche mit den ausgeworfenen Anhaltezapfen der Einerreihe 101 der Solenoide zusammen arbeiten, ebenso wie die Lappen 218 und 219 mit den Anhaltezapfen der Reihe 102 zusammen arbeiten. Die Solenoide sind bei dieser abgeänderten Ausführung der Rechenmaschine hinsichtlich der Werte mit Bezug auf die Solenoide der Einerreihe 101 in umgekehrter Reihenfolge angeordnet, so daß (Fig. 32) das IX-Solenoid der Reihe 101 hinter dem 0-Solenoid der Reihe 102 liegt. Es ist natürlich für die Anordnung eines IX-Solenoides in der Zehnerreihe 102 keine Notwendigkeit vorhanden.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Bauart besteht darin, daß die antreibenden Räder 203 über die ausgewählte Strecke in jeder Bewegungsrichtung zwangsläufig angetrieben werden.

Zählwerk.

Aus der obigen Beschreibung der Antriebsvorrichtung geht hervor, daß die Ziffern, die größer als „10“ sind, in eine gegebene Stellenreihe des Zählwerkes mittels der Zwischenräder 203 während eines einzelnen Arbeitskreislaufes eingetragen werden können, und es ist daher notwendig, für diese Arbeit eine Zähl- und Zehner-Übertragungsvorrichtung vorzusehen, die für diese Arbeit geeignet ist.

Bei der vorliegenden Maschine erfolgt diese Arbeit durch ein Zählwerk, das im Schlitten 54 untergebracht ist (Fig. 1 und 7 bis 11).

Der Schlitten weist Endplatten auf, welche durch eine Reihe von Versteifungsplat-

ten 255 ergänzt werden, die in gleichmäßigen Abständen zwischen den beiden Endplatten gelagert sind und Lappen 261 haben, die durch in einem gewissen Abstand voneinander liegende Schlitze der Rahmenplatten 252 hindurchgreifen und an der Vorderseite des Schlittens von einem winkelförmigen Teil der Rahmenplatte getragen werden. In einem gewissen Abstand von einander angeordnete Verriegelungskämme 263 erstrecken sich durch entsprechende Schlitze in einer jeden Versteifungsplatte und werden in ihrer Lage durch Stangen 264 verriegelt, während die Rahmenplatte angrenzende Platten 255 dadurch in einem gewissen Abstand hält, daß deren Lappen von Bohrungen und Schlitzen der Rahmenplatte aufgenommen werden. Ein Haltekamm 265 (Fig. 9), der an der Platte 252 befestigt ist, hält gleichfalls die hintern Kanten der Platten 255 in einem Abstand voneinander, wobei an den genannten Platten vorgesehene Lappen 261' dazu dienen, die Lappen 261 in ihren Nuten der obern Platte zu halten.

Von den Endplatten und von den verschiedenen Versteifungsplatten 255 wird eine quer verlaufende Stange 262 getragen, die als gelenkige Unterstützung für eine Reihe von Platten 266 dient, von denen je eine auf der genannten Stange 262 neben einer jeden Versteifungsplatte 255 gelagert ist. Diese Platten 266 werden in der Nähe ihrer vordern Enden durch einen Kamm 267 in einem Abstand voneinander gehalten und versteift, der mit Schlitzen in einer jeden Platte 266 in Eingriff steht und durch eine Stange 268 in seiner Lage gehalten wird. Die genannten Platten sind an ihren hintern Enden durch eine gemeinsame Schiene 269 miteinander verbunden, die als „Kippschiene“ bekannt ist, mittels der die gesamte Anordnung der Platten 266 während des Arbeitens gleichzeitig um die Stange 262 herum ausgeschwungen werden kann, wie dies weiter unten noch näher beschrieben wird. Die von den Platten 255 getragene Vorrichtung ist als „Kippschlitten“ bezeichnet.

Die Einheiten des Zählwerkes sitzen auf

einer Welle 270, die von den Platten 255 getragen wird; es ist je eine Platte 266 zwischen jeder Einheit vorgesehen, so daß jede Einheit eine besonders in sich abgeschlossene Einrichtung zwischen den beiden Platten darstellt. Jede Einheit kann von einem der Auswählräder angetrieben werden, mit dem die Zwischenräder 271, welche drehbar auf der Welle 272 sitzen und von den Rädern 203 der einzelnen Zählwerkeinheiten mitgenommen werden, durch Senken des Schlittens in Eingriff gebracht werden können. In den verschiedenen Platten 255 sind geeignete freie Räume vorgesehen, um die notwendigen Verbindungen zwischen den einzelnen Stellenwertreihen des Zählwerkes für die Zehnerübertragung zu ermöglichen.

Aus Fig. 11 ist zu erkennen, daß jede Zählwerkeinheit einen Speichenkranz 274 aufweist, der starr auf einer auf der Welle 270 sitzenden Muffe 275 befestigt ist. Dieser Speichenkranz 274 trägt einen innern Zahnring 276, der an einem abgebogenen Teil 277 eines jeden Speichenkranzarmes durch Punktschweißung befestigt oder angenietet ist. Ein rechtwinkliger Fortsatz 278 an einem der genannten Arme erstreckt sich von dem Speichenkranz aus nach rechts (Fig. 11) etwas über die rechte Seitenfläche eines dünnen Kranzes 279, welcher an dem Speichenkranz 274 und an dem innern Zahnring 276 befestigt ist und als 0-Anschlag für das Wiedereinstellen dient. Die Umfangsfläche des Kranzes 279 ist genügend breit ausgebildet, um die Ziffern 0 bis 9 aufzunehmen. Aus einem Stück mit der Muffe 275, welche die Welle 270 umgibt, besteht ein Sonnenrad 280, das an eine Platte 266 anstößt, und zwischen diesem Sonnenrad 280 und dem Speichenkranz 274 sind eine schneckenartige Steuerscheibe 281 und ein abstandhaltender Teil 282 eingeschaltet.

Die schneckenartige Steuerscheibe 281 besitzt eine Bohrung, durch die hindurch ein seitlicher Ansatz 283 des Speichenkranzes 274 greift, wodurch verursacht wird, daß diese Steuerscheibe und der Speichenkranz sich wie eine Einheit drehen, und die Muffe

275 ist über den Speichenkranz umgenietet, so daß diese Teile funktionell eine Einheit darstellen.

Unmittelbar rechts von der beschriebenen Vorrichtung ist eine Platte 292 angeordnet, welche an dem Stirnrad 273 befestigt ist, welches durch ein Zahnrad 203 mittels des Zwischenrades 271 angetrieben wird, wenn die Platten 266 gesenkt werden. Diese Teile sind drehbar auf einer Muffe 293 gelagert, die ihrerseits drehbar auf einer Muffe 294 sitzt. Die Platte 292, welche einen durchbohrten Lappen 295 (Fig. 9) für die Zwecke der zeitlichen Einstellung aufweist, ist an einem Teil 296 mittels der Zapfen 297 befestigt, die an jedem Ende dieses Teils vorgesehen sind; auf jedem der genannten Zapfen ist ein Planetenrad 298 gelagert, welches mit dem Zahnring 276, der von dem Speichenkranz 274 getragen wird, und mit einem Sonnenrad 299 in Eingriff steht, welches aus einem Stück mit der Muffe 293 besteht. Das Stirnrad 273, die Platte 292, die Planetenräder 298 und der Zahnring 276 bilden somit ein Planetengetriebe, welches um das Sonnenrad 299 umläuft und die Einrichtung aufweist, mittels der die Ziffern tragende Kranz 279 durch die Antriebsvorrichtung der Maschine in Umlauf versetzt werden kann, welche das Rad 271 antreibt.

Auf dem rechten Ende der beschriebenen Muffe 293 ist ein Speichenkranz 300 befestigt, welcher ein Innenzahnrad 301 trägt. Der Speichenkranz und das Zahnrad sind mit vier Lappen 302 versehen, welche als Führungen sowie als Anschläge dienen. Der Speichenkranz weist ferner für die zeitliche Einstellung vier durchbohrte Lappen 303 auf (Fig. 10).

Für die Zwecke der Zehnerübertragung ist eine Einrichtung vorgesehen, um den Speichenkranz 274 und dessen zugehörigen Ziffernkranz 279 mittels des Speichenkranzes 274 der nächst niederen Stellenwertreihe unabhängig von irgendeiner Bewegung des Stirnrades 273 anzutreiben. Diese Vorrichtung weist das oben erwähnte Innenzahnrad 301 und eine andere Einheit auf, die nun-

mehr beschrieben werden soll. Die Muffe 294, welche die Muffe 293 auf der Welle 270 trägt, ist mit einem doppelarmigen Glied 304 (Fig. 8) versehen, dessen einer Arm 305 durchbohrt ist, während an dem andern Arm 306 ein Wellenstumpf 307 (Fig. 11) befestigt ist, auf dem die Planetenräder 308 und 309 sitzen. Das Planetenrad 308 kämmt mit dem Zahnrad 301 an dem Speichenkranz 300, während das Planetenrad 309 mit dem Sonnenrad 280 der nächst niederen Stellenwertreihe in Eingriff steht. Die Muffe 294 weist einen abstandhaltenden Teil 310 auf, so daß das Planetenrad 308 in Ausrichtung mit dem Ringrad 301 gehalten wird und nicht an den Speichenkranz 300 anstößt; das Ende der Muffe ist umgenietet, um das Glied 304 festzuhalten, wodurch eine einheitliche Anordnung geschaffen wird. Der mittlere Teil des Gliedes 304 ist mit einem Zahnsegment 311 (Fig. 8) ausgerüstet, das mit Zähnen 312 in Eingriff steht, die an einem Hebel 313 gebildet sind, welcher auf einer Welle 272 schwingbar angebracht ist, die parallel zu der Welle 270 in den Platten 266 verläuft. Der Hebel 313 weist einen Ansatz 314 auf, der mit einem Hebel 315 in Eingriff kommt, der gleichfalls auf der Welle 272 sitzt; der genannte Hebel trägt eine Rolle 316 (Fig. 7) in derselben Ebene, in der die schneckenförmige Steuerscheibe 281 liegt. Der Hebel 313 wird in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 8) durch eine Feder 317 gedrückt, so daß die von dem Hebel 315 getragene Rolle 316 in Berührung mit der daneben liegenden Steuerscheibe 281 gehalten wird. In der Einerstellenreihe kann die Muffe 293 unmittelbar an der rechts daneben liegenden Platte 266 befestigt werden, da keine niedrigere Stellenwertreihe vorhanden ist, von der Zehner übertragen werden.

Die Anordnung der einzelnen Zählwerkeinheiten ermöglicht eine gleichzeitige Ziffernansammlung und Zehnerübertragung, was als „Duplex“-Arbeit bekannt ist.

Beim Arbeiten wird das Stirnrad 273 von der Antriebsvorrichtung angetrieben und versetzt die Planetenräder 298 um die Welle 270

als Mittelpunkt herum in Umdrehung. Wenn, wie bei der Einerstellenwertreihe, die Muffe 293 mit ihrem Sonnenrad 299 feststeht, so wird der Umlauf der Zahnräder 298, welche mit dem Sonnenrad 299 in Eingriff stehen, zur Folge haben, daß sie gleichfalls um die Zapfen 297 herum umlaufen und somit den Zahnring 276 in einer Richtung vorbewegen, in der das Rad 273 angetrieben wird. Da der Zahnring 276 an dem die Ziffern tragenden Kranz 279 befestigt ist, so wird diese Bewegung eine Ziffer unter die Schauöffnung 318 (Fig. 10) bringen, wodurch die Drehung angezeigt wird, die dem Rade 273 erteilt worden ist.

Wenn ein gegebener Betrag auf diese Weise in eine Einereinheit des Zählwerkes eingetragen worden ist, so wird $\frac{1}{10}$ dieses Betrages in die nächst höhere Einheit mittels der Zehnerübertragungsvorrichtung eingetragen, die das am Speichenkranz 274 befestigte Sonnenzahnrad 280 und die antreibenden Planetenräder 309 aufweist; letztere treiben das Innenzahnrad 301, welches an der Muffe 293 der nächst höheren Stellenwertreihe befestigt ist in einer Richtung entgegengesetzt zu der des Speichenkranzes 274 an, und durch den Umlauf dieser Muffe wird das damit aus einem Stück bestehende Sonnenrad 299 angetrieben. Wenn das Rad 273 und die Zapfen 297 ortsfest sind, so wird durch die Bewegung des Sonnenrades 299 das Ringrad 276 in einer Richtung entgegengesetzt zu der des Sonnenrades 299 und demzufolge in derselben Richtung wie die des Zifferrades von niedrigerem Stellenwert in Umlauf versetzt. Wenn das Zahnrad 273 sich zwecks Einführung eines Ziffernwertes bewegt, so bewegt sich der Zahnring 276 um einen gleichen Betrag zu der Resultierenden der Bewegung, welche durch den Umlauf des Rades 299 erzeugt wird und derjenigen, welche durch den Umlauf des Rades 273 erzeugt wird; die Bewegung des Zahnringes ist natürlich die Resultierende aus der Bewegung des Sonnenrades und aus der Verschiebung der planetarischen Mittelpunkte. Demzufolge wird die Bewegung eines Ziffernrades von

höherem Stellenwert die Resultierende aus der Zifferneintragung in die eigene Reihe und der Zehnerübertragungsbewegung von der nächst niedrigen Stellenwertreihe sein.

Die Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder sind hierbei die üblichen, so daß die von dem Zifferrad von höherer Stellenwertreihe erhaltene Übertragungsbewegung $\frac{1}{10}$ derjenigen des Ziffernrades von niedrigerem Stellenwert ist. Ein typisches Beispiel dieser Anordnung ist folgendes: Das Sonnenrad 280 erhält zehn Zähne, die Planetenräder 308, 309 fünfzehn Zähne, die Zahnräder 276, 301 vierzig Zähne, das Sonnenrad 299 sechzehn Zähne und die Planetenräder 298 zwölf Zähne. Bei dieser Ausbildung dreht sich bei einer vollen Umlaufbewegung des Zifferrades in der Uhrzeigerrichtung von niedrigerem Stellenwert das Sonnenrad 280 um zehn Zähne, wodurch das links daneben liegende Zahnrad 301 um zehn Zähne oder $\frac{1}{4}$ einer Umdrehung in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung vorgerückt wird. Hierdurch wird das hiermit aus einem Stück bestehende Sonnenrad 298 um $\frac{1}{4}$ einer Umdrehung oder um vier Zähne in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung vorgerückt, wodurch wiederum der Zahnring 276 der nächst höheren Stellenwertreihe um vier Zähne oder um $\frac{1}{10}$ einer Umdrehung in der Uhrzeigerrichtung vorgerückt wird. Diese Übertragungsbewegung wird dem Zifferrad von noch höherem Stellenwert $\frac{1}{100}$ einer Umdrehung und dem daneben liegenden Zifferrad von noch höherem Stellenwert $\frac{1}{1000}$ einer Umdrehung erteilen und so fort.

Damit die Zehnerübertragungsbewegung in der beschriebenen Weise auf alle Einheiten des Zählwerkes übertragen wird, ist es erwünscht, daß die Räder 273 sich nur entsprechend dem in das Zählwerk einzutragenden Wert bewegen. Zu diesem Zwecke ist eine Einrichtung vorgesehen, um eine Bewegung der Räder 273 zu verhindern, angenommen, wenn Werte eingetragen werden. Diese Vorrichtung weist die unter Federwirkung stehenden Klinken 319 (Fig. 9) auf, die

frei auf der Welle 320 gelagert sind; jede dieser Klinken kann mit dem zugehörigen Zwischenrad 271 (Fig. 9) in jeder Stellenwertreihe in Eingriff kommen. Die Räder 271 stehen unmittelbar mit den Rädern 273 einer jeden Zählwerkeinheit in Eingriff und eine jede Klinke 319 wirkt somit als Haltevorrichtung für eines der genannten Räder und wird während des Arbeitens freigegeben.

Aus der obigen Beschreibung geht hervor, daß ein Umlauf des Zifferrades in irgendeiner Stellenwertreihe zur Folge hat, daß die Zifferräder in der höheren Stellenwertreihe oder die links davon befindlichen Räder ebenfalls um einen gewissen Betrag nacheinander entweder in additiver oder subtraktiver Richtung umlaufen, was von der Umdrehungsrichtung der Räder 273 abhängt, während in allen niedrigeren oder rechts davon befindlichen Stellenwertreihen keine derartigen Bruchwerte eingetragen werden.

Infolge dieser fortlaufenden Zahnradverbindung zwischen den einzelnen Stellenwertreihen werden die Zifferräder vorgeführt, so daß die Ziffern nicht richtig in den Schauöffnungen 318 ausgerichtet sind, und um diesen Umstand zu beseitigen und eine leicht ablesbare Angabe des Resultates zu ermöglichen, sind Einrichtungen vorgesehen, welche jedes Zifferrad unmittelbar nach der Betätigung in richtige Ausrichtung mit Bezug auf die Schauöffnung bringen.

Diese Vorrichtung zwecks Erzielung einer Ausrichtung der Zifferräder weist die schneckenartige Steuerscheibe 281 auf, welche auf der linken Seite eines jeden Speichenkranzes 274 befestigt und mit letzterem zusammen arbeitet und dazu dient, den unter Federwirkung stehenden Hebel 315 einzustellen, der auf der Welle 272 (Fig. 7) schwingbar gelagert ist. In dieser Figur befinden sich die Steuerscheibe 281 und der Hebel 315 in einer Stellung, in der die Rolle 316 an dem genannten Hebel mit dem höchstliegenden Punkt der Steuerscheibe in Berührung steht, wobei dieser Punkt die 0-Stellung der zugehörigen Zifferscheibe darstellt. Die Gestalt der Zifferscheibe ist derart be-

messen, daß eine jede höhere Ziffer in den Zifferrädern aufwärts bis zu 9 durch eine aufeinanderfolgende Abnahme im Radius dargestellt wird, bis der tiefste Punkt an der Steuerscheibe die Ziffer „9“ in den Zifferrädern angibt; die Werte nehmen hierbei auf den Zifferscheiben und an den Steuerscheiben in der Uhrzeigerrichtung zu, so daß für eine Addition die Zifferscheiben und Steuerscheiben in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung und für eine Subtraktion in der Uhrzeigerrichtung gedreht werden, wenn man die Maschine von der rechten Seite aus betrachtet.

Wenn der Schlitten in seine untere Lage bewegt wird, so kommt ein genuteter Ansatz 340 an dem Hebel 313 mit der Welle 339 in Eingriff, die sich durch die Platten 255 hindurch erstreckt. Hierdurch wird der Hebel 313 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung ausgeschwungen (Fig. 8) und die Nut kommt in Eingriff mit der Welle 339, so daß das Glied 304 in der Uhrzeigerrichtung bewegt wird und die Räder 309 und 308 um die Welle 270 herum gedreht werden. Dies hat zur Folge, daß eine Zehnerübertragung von rechts, welche durch das Rad 309 von dem Rade 280 erhalten wird, mit dem es in Eingriff steht und welches sich in der rechts daneben liegenden Stellenwertreihe befindet, in die nächst höhere Stellenwertreihe eingetragen wird. Wenn der Schlitten sich in seiner untern Lage befindet, wird der Hebel 315 durch den Lappen 314 freigegeben, so daß er in eine Stellung hinabfallen kann, in der die Rolle 316 außer Eingriff mit der Steuerscheibe 281 ist. Unter diesen Bedingungen werden die Muffe 294 und der Wellenstumpf 307 in ortsfesten Lagen gehalten und ein jedes Zifferrad wird im allgemeinen in eine Zwischenstellung vorgerückt, die von der ausgeführten Ziffereintragung und der Zehnerübertragung von allen Stellenwertreihen nach rechts abhängt. Wenn beispielsweise der eingetragene resultierende Wert „2,375“ ist, so steht die erste Ziffer zwischen „2“ und „3“, und zwar 0.375 des Weges von „2“ bis „3“.

Die nächste Ziffer steht zwischen 3 und 4, und zwar 0.75 des Weges von „3“ bis „4“ und die nächste 0.5 des Weges von „7“ bis „8“ und die nächste Ziffer genau in der „5“-Eintragung.

Wenn die Rechnung beendet ist und der Schlitten emporgehoben wird, ist es erwünscht, jede Zifferscheibe um den Bruchbetrag, um den sie vor der richtigen Anzeigung steht, zurückzubewegen, um in den Schauöffnungen eine klare Angabe zu gewährleisten. Zu diesem Zweck kann ein jeder Hebel 313 unter der Wirkung der Feder 317 in der Uhrzeigerrichtung ausschlagen, bis die Rolle 316 auf der Steuerscheibe 281 aufruhrt, die infolge ihrer Gestalt ermöglicht, daß der Hebel 315 in der Uhrzeigerrichtung um einen Betrag proportional der Eintragung auf der Zifferscheibe, an der die Steuerscheibe angebracht ist, ausschwingt. Der Hebel 315 dient somit dazu, die Ausschwingung des Hebels 313 in der Uhrzeigerrichtung um einen Betrag proportional der Zifferneintragung zu begrenzen, wodurch eine proportionale Ausschwingung des Segmentes in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung verursacht wird und somit der Wellenstumpf 307 um einen Betrag proportional der Eintragung in das Zifferrad rechts davon vorgeführt wird und demzufolge das Zahnrad 301 um einen entsprechenden Betrag ausgeschlagen und hierdurch die nächste Zifferscheibe links davon um einen Betrag zurück bewegt wird, der proportional der Eintragung in die Zifferscheibe von nächst niederem Stellenwert ist; dies ist der Betrag, um den die Zifferscheibe vor der richtigen Stellung steht. Die Anordnung ist hierbei so, daß jede Zunahme der von der niedrigeren Stellenwertreihe erhaltenen Übertragungsbewegung bei Beendigung der Rechnung ausgeglichen wird, falls nicht die Zunahme eine volle Stellung ausmacht, in welchem Fall der erhabene Teil der Steuerscheibe unter der Rolle liegt und eine Zurückbewegung verhindert. Die Wirkung ist hierbei die, daß, wenn der Schlitten angehoben wird, eine jede Zifferscheibe durch die

Steuerscheibe von nächst niederem Stellenwert so gesteuert wird, daß die richtige Ziffer genau in der Schauöffnung erscheint.

Nur die unmittelbar rechts daneben liegende Zifferscheibe beeinflußt die Zurückbewegung einer Zifferscheibe und die Zunahme in der Übertragung in irgendeiner Zifferscheibe wird nicht vollkommen ausgeglichen, bis die in der unmittelbar rechts daneben liegenden Scheibe entfernt ist. Ist zum Beispiel der Wert „29.998“ eingetragen, so wird, wenn der Schlitten zurückgeführt wird, die „2“-Zifferscheibe nicht zurückgedreht, bis die Zifferscheiben rechts davon zurückgeführt worden sind. Alsdann wird die „2“-Zifferscheibe nur um „0.900“ des Weges und nicht um „0.9998“ zurückgeführt und der Betrag „0.0998 einer Umdrehung ist bereits vorher ausgeglichen worden.

Der Schlitten wird in der Maschine zur Ausführung einer quer verlaufenden Verschiebung in beiden Richtungen durch die Wellen 259 und 260 unterstützt, welche durch Buchsen hindurchgleiten, die in den Seitenrahmen zu beiden Seiten der Maschine angebracht sind.

Zählwerk-Löschvorrichtung.

Aus der obigen Beschreibung geht hervor, daß, wenn die Innenzahnräder 301 gegen Bewegung verriegelt sind und während die Hebel 313 ausgeschlagen werden, alsdann die Zähne 312 dahin wirken, die Glieder 304 auszuschlagen und die Planetenräder 308, 309 in Umlauf zu versetzen, wobei die Räder 308 über die Zähne der verriegelten Innenzahnräder 301 geführt werden. Wenn die Zahnräder 271 von der bremsenden Wirkung der Klinken 319 nunmehr freigegeben werden, so kann der hierdurch erzeugte Umlauf der Planetenräder 309 die Räder 280 antreiben, zumal die Räder 273 frei drehbar sind, wodurch alsdann die Speichenkränze 274 und deren Ziffernkränze 279 auf die Stellung zu zurückgedreht werden, in welcher die 0-Ziffern mit den Schauöffnungen 318 übereinstimmen. Wenn eine Anhalteeinrichtung in die Bahn der von den Ziffernkränzen getragenen

Fortsätze 278 gebracht wird, um die Ziffernkranze an einem Drehen über die 0-Stellung hinaus zu verhindern, so können die Klinken 319 in die Arbeitslage wieder eingestellt und die Verriegelung von den Innenzahnradern 301 zurückgezogen werden, wobei die Ziffernkranze 279 in der 0-Stellung ausgerichtet bleiben.

Diese Arbeitsart wird benutzt, um das Zählwerk mittels der folgenden Einrichtung auf Null einzustellen. Auf der Welle 320 (Fig. 10), die von den Platten 266 getragen wird, sind Schwinghebel 350 befestigt. Die Welle 320 wird bei der Wiedereinstellung in der Uhrzeigerrichtung ausgeschwungen und die Bewegung der Schwinghebel 350 wird auf die Klinken 319 übertragen; eine jede Klinke hat einen seitlichen Ansatz 351, der von dem zugehörigen Hebel 350 erfaßt werden kann, um die Räder 271 freizugeben.

Der Hebel 350 wirkt ferner dahin, die Innenzahnräder 301 zu verriegeln und die 0-Anschläge für die Ziffernkranze in ihre wirksame Lage zu bringen; zu diesem Zweck ist der Hebel mit einem Ansatz 352 versehen, welcher mit einem Schlitz in dem Hebel 353 in Eingriff kommt, der auf der Welle 272 gelagert ist, so daß bei einer Ausschwingung des Hebels 350 in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 10) der Hebel 353 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung geschwenkt und der seitliche Vorsprung 354 an dem Hebel 353 in eine Lage zum Anhalten des Ziffernkranzes gebracht wird. Der seitliche Vorsprung 354 ist von ausreichender Breite, um mit dem Fortsatz 278 an dem Ziffernkranz sowie mit einem von vier Lappen 302 an dem Speichenkranz 300 und dem Zahnrad 301 in Eingriff zu kommen, um letzteren an einer Bewegung über die 0-Stellung hinaus während des Löschens des Zählwerkes zu verhindern, wodurch die oben erwähnte Anhaltevorrichtung gebildet wird. Der Rückstoß der Ziffernkranze wird durch einen federnden Teil 355 an einem jeden Hebel 353 verhindert, welcher mit der andern Seite des Fortsatzes 278 mit Bezug auf die vom Vorsprung 354 erfaßte Seite in Eingriff

kommt und hierdurch einen jeden Ziffernkranz gegen einen Rückstoß sichert.

Die Ziffernkranze werden in die 0-Stellung durch eine Einrichtung zurückgebracht, die seitliche Vorsprünge 356 (Fig. 8) an einem jeden Hebel 313 aufweist, welche mit Ansätzen 357 an den Klinken 319 in Eingriff kommen, um die Hebel 313 auf der Welle 272 entgegen dem Zug der Feder 317 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung auszuschwingen. Die Zähne 312 an den Hebeln 313 schwingen die Glieder 304 aus und versetzen die Planetenräder 308, 309 dadurch in Umlauf, indem die Räder 308 über die Zähne der verriegelten Innenzahnräder 301 geführt werden. Da die Räder 271 sich frei drehen können, so treibt ein Umlaufen der Planetenräder 308, 309 die Zahnräder 280 an, wodurch die Speichenkranze 274 und die darauf sitzenden Ziffernkranze 279 in die Stellung zurückgedreht werden, in der die 0-Ziffern in Ausrichtung mit den Schauöffnungen 318 liegen.

Die Welle 320 wird alsdann in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung ausgeschwungen, um die Vorsprünge 354, 355 außer wirksame Beziehung mit den Fortsätzen 278 zu bringen. Hierdurch wird ferner ermöglicht, daß die Klinken 319 nicht wieder zwischen die Zähne der Zahnräder 271 eingreifen, so daß die Hebel 313 unter der Spannung der Federn 317 zurückgeführt werden, bis durch das Ineingrifftreten der Rolle 316 mit dem Umfang der Steuerscheibe 281 die weitere Bewegung des Hebels 313 dadurch aufgehalten wird, daß der Fortsatz 314 mit dem die Rolle tragenden Hebel 315 in Eingriff kommt.

Multiplikationssteuerung.

Durch das Niederdrücken einer der Multiplikationstasten 1 bis 9 wird das Einrücken einer eine vollständige Umdrehung ausführenden Kupplung bewirkt, um den Antriebsmotor mit der Antriebseinrichtung für einen einzelnen Arbeitskreislauf zu verbinden und um während dieser Arbeit das aus-

gerechnete Produkt in das Zählwerk einzutragen.

Wie in Fig. 12 dargestellt, weist der Multiplikator-Tastenabschnitt eine Stange 371 auf, die von den Stangen der Multiplikator-tasten erfaßt wird und zur Ausführung einer Parallelbewegung an einem Lenker 372 und an einem Winkelhebel 373 angreift; der Winkelhebel wird hierbei in der Uhrzeiger-richtung (Fig. 12) durch eine Feder 374 gedrückt gehalten, welche zwischen einem Arm des Winkelhebels und einem an dem Maschinenrahmen sitzenden Zapfen gespannt ist. Ein Lenker 376 erstreckt sich zwischen einem Lappen der Stange 371 und einem Hebel 377, der zu einem Hebelsystem gehört. Der Lenker 376 wird durch eine Bolzen- und Schlitz-verbinding 375 mit dem Hebel 377 verbunden. Der Hebel 377, sowie der Hebel 378 und der Hebel 379 sitzen alle auf einem gemeinsamen Zapfen 381, welcher an einem Lappen des Tastenrahmens befestigt ist. Die Hebel 377, 378 sind mit Vorsprüngen versehen, zwischen denen eine Feder 382 zusammengedrückt wird, um die Hebel voneinander wegzudrücken, und der Hebel 378 ist ferner mit einem andern Vorsprung versehen, welcher mit einem zugehörigen Vorsprung an dem Hebel 379 zusammen arbeitet. Zwischen beiden Vorsprüngen ist eine Druckfeder 383 vorgesehen, die in ähnlicher Weise wirkt. Der Hebel 378 ist ferner mit Vorsprüngen 386, 387 versehen, um die Bewegung der Hebel 377 und 379 unter dem Einfluß der eben beschriebenen Federn 382, 383 zu begrenzen; schließlich ist der Hebel 378 mit einem Stift 388 versehen, welcher unter der Stange 371 liegt und der nach unten gedrückt wird, sobald diese Stange durch das Anschlagen einer der Multiplikator-tasten 52 niedergedrückt wird.

Es ist erwünscht, das Einrücken der Kupplung beim vollständigen Niederdrücken einer dieser Tasten zu veranlassen und den Beginn dieser Arbeit zu vermeiden, bevor das Niederdrücken einer Taste beendet ist. Das endgültige Ingangsetzen erfolgt unter der

Steuerung einer Tastenverriegelungseinrichtung und der Stange 371.

Die Kupplung 401 der Maschine führt einen einmaligen Umlauf aus; sie hat beispielsweise die in der U. S. A. Patentschrift Nr. 1643710 beschriebene Bauart. Diese Kupplung wird gewöhnlich am Einrücken durch eine Kupplungsklinke 402 verhindert, die um die Welle 403 schwingbar und mit einer Nase versehen ist, welche in eine Ausnehmung des Kupplungsgehäuses eintreten kann, um den angetriebenen Teil in der Endlage nach einem vollen Kreislauf zu verriegeln. Die Kupplungsklinke 402 ist mit einem Lappen 404 versehen, welcher mit einem, mit einer Nut versehenen Lenker 405 (Fig. 12) in Eingriff kommen kann, um die Nase der Kupplungsklinke außer Eingriff mit dem Kupplungsgehäuse zu bringen. Der Lenker 405 ist auf einem Arm eines Winkelhebels 406 schwingbar gelagert, welcher auf einem Rahmenzapfen 407 gelagert ist, wobei eine Feder 408 zwischen dem obern Ende des Lenkers 405 und einem Lappen des Lenkers 411 gespannt wird; diese Feder sucht die Nut des Lenkers 405 in Eingriff mit dem Lappen 404 zu halten, so daß bei einer Bewegung des Winkelhebels 406 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung die Kupplungsklinke 402 in dieser Richtung bewegt wird, um ein antreibendes Einrücken der Kupplung 401 zu verursachen. Der Lenker 411 verbindet den andern Arm des Winkelhebels 406 mit einem Arm 412, der auf der Welle 413 befestigt ist, so daß eine Schwingbewegung dieser Welle 413 in der Uhrzeigerrichtung mittelst der beschriebenen Lenker ein Einrücken der Kupplung 401 bewirkt.

Mit der Welle 413 ist ein Hebel 414 verbunden, der einen Lappen 415 hat, welcher unter dem Lenker 376 liegt, so daß eine ausreichende Senkung des Lenkers 376 den Hebel 414 sowie die Welle 413 ausschwingt, wodurch das beschriebene Lenkersystem betätigt und die Kupplungsklinke 402 ausgeschwungen wird, um die Kupplung freizugeben. Beide Enden des Lenkers können

durch verschiedene Mittel gesenkt werden, jedoch ist die Anordnung so, daß durch das Senken des einen Endes allein die Welle 413 nicht genügend ausgeschwungen wird, um eine Arbeit der Kupplung zu veranlassen. Sobald aber beide Enden genügend gesenkt worden sind, ist die Ausschwingung der Welle 413 ausreichend, um das Arbeiten der Kupplung 401 zu veranlassen.

Wenn eine Multiplikatortaste von irgendeinem Wert zwischen 1 und 9 niedergedrückt wird, so wird die darunter liegende Stange 371 gleichfalls niedergedrückt und das rechte Ende des Lenkers 376 gesenkt. Der Hebel 378 hat einen Zapfen 388, der unter der Stange 371 liegt; dieser Hebel 378 wird durch die erwähnte Bewegung gleichfalls ausgeschwungen, wodurch der Hebel 377 mittels der Feder 382 nur so weit ausgeschwungen wird, daß sein Lappen 420 die Tastenverriegelungsstange 421 nach links bewegt, bis sie an den Lappen 422 der Taste anstößt, wodurch die weitere Bewegung des Hebels 377 angehalten und die Feder 382 zusammengedrückt wird. Wenn der Lappen 422 unter die Verriegelungsstange 421 bewegt ist, kann sich die Feder 382 ausdehnen, wodurch der Hebel 377 ausgeschwungen wird, um gleichzeitig die Verriegelungsstange 421 über den Lappen 422 zu führen und das linke Ende des Lenkers 376 zu senken. Nunmehr werden beide Enden des Lenkers gesenkt und die Welle 413 wird genügend ausgeschwungen, um ein Einrücken der Kupplung 401 zu veranlassen.

Die Verriegelungsstange 421 hält die niedergedrückte Taste und alle andern Tasten unten, bis sie zurückgezogen wird. Es ist eine Einrichtung vorhanden, um die Verriegelungsstange zwangsläufig zurückzuführen, so daß das richtige Arbeiten gewährleistet ist, auch wenn der Arbeiter eine Taste weiter niedergedrückt hält, und um sie in der zurückgezogenen Lage zu halten, im Fall die zuerst angeschlagene Taste niedergedrückt gehalten wird, bis der Arbeiter diese niedergedrückte Taste freigegeben hat. Es kann also keine Taste in der verriegelten Lage ver-

bleiben, nachdem die Maschine zum Stillstand gekommen ist.

Zu diesem Zweck ist ein Hebel 426 vorgesehen, welcher an dem Tastenrahmen bei 427 schwingbar gelagert ist. Wenn sich die Kupplung 401 während des Arbeitens der Maschine dreht, schwingt ein Steuernocken 428 am Ende des Arbeitskreislaufes den Hebel 429 aus, welcher auf der Welle 403 befestigt ist, so daß sein anderes Ende 431 gegen das untere gekrümmte Ende des Hebels 426 geführt und letzterer in der Uhrzeigerrichtung ausgeschwungen wird; der obere Lappen 432 des Hebels 426 wird hierdurch gegen einen Anschlag der Verriegelungsstange 421 geführt, so daß diese Verriegelungsstange zwangsläufig nach rechts bewegt und die vorher niedergedrückte Taste freigegeben wird, so daß eine andere Taste angeschlagen werden kann.

Wenn der Arbeiter die niedergedrückte Taste zu der Zeit weiter niedergedrückt hält, in der die Verriegelungsstange 421 zwangsläufig nach rechts bewegt wird, so wird diese Stange in ihrer rechts liegenden Stellung verriegelt, bis der Druck auf die Taste freigegeben worden ist. Dies ist die Funktion des Hebels 379.

Die geringe anfängliche Bewegung der Verriegelungsstange 421 nach links ist, wenn das Niederdrücken einer Taste angefangen hat, ausreichend, um die Nut 433 der Verriegelungsstange außer Ausrichtung mit dem Ende 434 des Hebels 379 zu bringen, so daß der Lappen auf der glatten untern Fläche der Verriegelungsstange 421 während der weiteren Bewegung dieser Stange nach links gleitet, wobei die Feder 383 durch das Niederdrücken der Stange zusammengedrückt wird. Wenn aber die Taste zu der Zeit niedergedrückt gehalten wird, während der die Verriegelungsstange 421 zwangsläufig nach rechts zurückgeführt wird, so wird sich die Feder 483 ausdehnen und das Ende 434 des Hebels 379 in die Nut 433 führen und demzufolge die Verriegelungsstange in ihrer rechtsliegenden Lage halten, bis die Taste freigegeben worden ist. Bei der Freigabe der

niedergedrückten Taste durch den Arbeiter wird der Vorsprung 387 des Hebels 378 das Ende 434 des Hebels 379 außer Eingriff mit der Nut 433 der Verriegelungsstange 421 bringen, um ein weiteres Arbeiten der Einrichtung beim Niederdrücken einer andern Taste zu ermöglichen. Unter diesen Umständen überwindet die den Hebel 426 aufweisende Einrichtung zum Zurückführen der Verriegelungsstange den Druck der Feder 382 und schwingt den Hebel 377 aus, wodurch das linke Ende des Lenkers angehoben wird, so daß die Kupplung nicht ein zweites Mal durch die niedergedrückt gehaltene Taste eingertickt werden kann.

Um einen zweiten Arbeitskreis der Kupplung 401 zu vermeiden, ist ein Arm 441, der auf der Welle 403 befestigt ist, vorgesehen, um die Kupplungsklinke 402 von dem Steuerlenker 405 kurz vor Beendigung des ersten Arbeitskreislaufes zu lösen. Die Welle 403 wird zu der richtigen Zeit durch den Nocken 428 ausgeschungen, und der Arm 441 ist mit einem Lappen 442 versehen, welcher mit dem Lenker 405 bei dieser Arbeit in Berührung kommt und ihn um seine Gelenkverbindung mit dem Winkelhebel 406 ausschwingt, um das genutete untere Ende des Lenkers außer Eingriff mit dem Lappen 404 der Kupplungsklinke 402 zu bringen. Die Feder 442a, welche zwischen dem einen Arm der Kupplungsklinke 402 und einem Rahmenzapfen gespannt gehalten wird, kann darauf die Nase der Klinke in Eingriff mit der Umfangsfläche des Kupplungsgehäuses bringen, und wenn die Kupplung ihre, den vollen Kreislauf darstellende Lage erreicht, so wird die Klinke in die Ausnehmung des Kupplungsgehäuses einfallen und das Kupplungsgehäuse in der Endlage verriegeln. Bei der Zurückführung des Lenkers 405 in seine normale Stellung wird er mit dem Lappen 404 durch die Feder 408 wieder in Eingriff gebracht.

Steuerung für den Multiplikatorstromkreis

Die verschiedenen Einrichtungen der Maschine werden in der richtigen zeitlichen Be-

ziehung zueinander angetrieben durch die Welle 450, welche über die Kupplung 401 angetrieben wird. Die Steuerwelle 451 wird von der Welle 450 aus mittels eines Umkehrgetriebes angetrieben, um wahlweise eine additive oder subtraktive Arbeit herbeizuführen. Zu diesem Zweck ist jede der genannten Wellen mit einer Mehrzahl von Steuerscheiben (Fig. 17) versehen.

Der Hauptsteuerschalter 114 (Fig. 14 und 31C), der gewöhnlich offen ist, wenn die Maschine still steht, wird von einem Steuernocken auf der Welle 450 gesteuert, so daß er kurz nach Beginn des Arbeitskreislaufes geschlossen und wieder geöffnet wird, bevor der Arbeitskreislauf beendet ist. Die Steuerscheibe 455 (Fig. 14), die auf der Welle 450 sitzt, kann einen angetriebenen Teil 456 ausschwingen, der auf der Welle 403 sitzt, um einen, an den angetriebenen Teil sitzenden und aus Fiber bestehenden Stift 457 gegen eines der biegsamen Blätter des Schalters 114 zu führen, die fest an der Maschine sitzen, wodurch die Kontaktspitzen des Schalters zusammengebracht und der Hauptstromkreis so lange geschlossen gehalten wird, als der hochliegende Teil der Steuerscheibe 455 sich unter dem Rollenende des angetriebenen Teils 456 befindet. In Fig. 14 sind die Teile in der Lage nach einem vollen Kreislauf angegeben, wobei der Schalter 114 offen ist; aus dieser Figur geht hervor, daß kurz nach Beginn des Arbeitskreislaufes der Schalter 114 geschlossen und bis kurz vor Beendigung des Arbeitskreislaufes geschlossen gehalten wird. Wenn der tief liegende Teil der Steuerscheibe 455 unter dem Ende des angetriebenen Teils 456 zu liegen kommt, so wird der Schalter wieder geöffnet.

Die Arbeitsweise der in Verbindung mit der Fig. 31C beschriebenen Gangschalter wird durch Steuerscheiben gesteuert, die auf der Welle 450 sitzen; die zeitliche Einstellung in der Arbeitsweise dieser Teile ist vorzugsweise so, daß diese Schalter geschlossen werden, bevor der Hauptschalter 114 geschlossen wird; der Hauptschalter 114 wird wieder geöffnet, bevor die Gangschalter geöffnet wer-

den. Durch diese zeitliche Einstellung der Arbeitsweise wird es möglich, die Gangschalter sehr leicht auszubilden, und demzufolge ist keine Möglichkeit für eine Lichtbogenbildung vorhanden, wenn die Gangschalter geschlossen und geöffnet werden, weil die zugehörigen Leitungen stromlos sind. Jede Lichtbogenbildung wird somit auf den Schalter 114 beschränkt, welcher von sehr kräftiger Bauart gemacht werden kann.

Weitere Steuerscheiben 460, die auf der Welle 450 befestigt sind, können dem angetriebenen Teil 461, der frei auf der Welle 403 sitzt, eine Schwingbewegung in beiden Richtungen zwangsläufig erteilen, um die Schalter zu steuern. Neben den Tasten der Multiplikatorreihe ist eine Stange 462 an Winkelhebeln 463 angelenkt, die in dem Maschinenrahmen gelagert sind; diese Winkelhebel sind ferner durch einen Lenker 464 miteinander verbunden. Ein Lenker 466 verbindet einen Ansatz des einen Winkelhebels 463 mit dem angetriebenen Teil 461, so daß, wenn die Welle 450 ihren Umlauf beginnt, die Stange 462 in senkrechter Richtung angehoben wird, um die zugehörigen Steuervorrichtungen in wirksame Beziehung zu der niedergedrückten Multiplikator Taste zu bringen.

Eine jede Multiplikator Taste 52 (Fig. 13 und 14) ist mit einem seitlichen Ansatz 468 versehen, von denen jeder mit einem Hebel 469 zusammenwirkt, welche Hebel auf der Stange 462 schwingbar gelagert sind, wenn diese Stange beim Arbeiten angehoben wird. Jeder der genannten Hebel 469 ist durch einen Lenker 471 mit einem Arm 472 verbunden, der fest auf einer der Schwingwellen 473 (Fig. 31C) befestigt ist. Eine Schwingbewegung dieser Welle verursacht eine Schließung eines der Gangschalter. Der Schwingbewegung einer jeden Welle 473 wird jedoch ein Widerstand durch die Federn 474 entgegengesetzt, welche zwischen den Enden der Arme 472 und dem Maschinenrahmen gespannt sind. Wenn die Stange 462 angehoben wird, so verhindern die Federn 474 eine Schwingbewegung irgendeiner der Wellen

473, solange nicht der zugehörige Hebel 469 auf den Lappen 468 der niedergedrückten Multiplikator Taste auftrifft. Hierbei werden die Hebel 469, die zu den nicht angeschlagenen Multiplikator Tasten gehören, lediglich in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung (Fig. 14) ausgeschwungen, so daß ihre zugehörigen Wellen 473 unbeeinflusst bleiben. Wenn aber einer der Hebel 469 während dieser Schwingbewegung auf den Lappen 468 einer niedergedrückten Multiplikator Taste auftrifft, so wird seine Bewegung in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung aufgehalten, und wenn die Stange 462 weiter emporgeht, so wird der Hebel 469 veranlaßt, sich in der Uhrzeigerrichtung zu bewegen und die zugehörige Welle 473 gegen die Wirkung der Feder 474 auszuschwingen, wodurch der ausgewählte Multiplikator Gangschalter geschlossen wird.

Ein jeder Multiplikator Gangschalter weist eine Reihe von Kontakteinheiten auf, von denen je eine für eine Stellenwertreihe der Multiplikandentastatur bestimmt ist. Eine jede Kontakteinheit weist eine Reihe von neun federnden Kontaktblättern 480 (Fig. 2, 3 und 31C) auf, die gewöhnlich zwischen Scheiben 481 aus isolierendem Material liegen, die auf einer jeden Welle 473 befestigt sind. In eine jede Scheibe 481 ist ein zugespitzter metallischer Stift 482 eingebettet, der so angeordnet ist, daß eine der Welle 473 erteilte Schwingbewegung diesen Stift in Berührung mit dem angrenzenden Teil des Kontaktblattes 480 bringt. Um die Schließung der elektrischen Kontakte zwischen allen Kontaktblättern 480 eines gegebenen Gangschalters zu verwirklichen, ist neben jedem Ende einer Reihe von Scheiben 481 eine zusammendrückende Steuerscheibe 483 vorgesehen, die das äußere Kontaktblatt 480 auf den daneben liegenden metallischen Stift 482 drückt und hierdurch den elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktblättern 480 und der Welle 473 herstellt.

Eine jede Welle 473 ist elektrisch durch einen biegsamen Leitungsdraht 484 mit der

Hauptstromleitung 113 über den Schalter 114 verbunden, und die einzelnen Wellen 473 sitzen in isolierten Lagern. Jedes dieser isolierten Lager weist eine metallene Buchse 486 auf, die in einer Platte 487 aus isolierendem Material gehalten wird, wobei diese Platte an dem Maschinenrahmen durch Bolzen 488 befestigt ist, so daß die Buchse 486 in der Mitte einer größeren Öffnung 489 des Maschinenrahmens und außer elektrischer Berührung mit dem Rahmen gehalten wird.

Additions-Tastensteuerung

Wie in den Fig. 14, 18 und 19 dargestellt, ist eine Einrichtung vorhanden, mittels deren die Additions- und Subtraktionstasten 61, 62 genau dieselbe Steuerung der Rechnungsstromkreise wie die „Einer“-Multiplikator-taste 52 herbeiführen und eine selbsttätige Freigabe der niedergedrückten Multiplikanden-tasten verursachen. Als zusätzliche Funktion verursacht die Subtraktionstaste 62 eine negative Arbeit der Rechenvorrichtung.

Die Additionstaste 61 ist zur Ausführung einer parallelen Bewegung auf einem Lenkersystem gelagert, welches die Winkelhebel 490 und den Lenker 491 aufweist; die Additionstaste 61 ist mit einem Lappen 492 versehen, der über einem Zapfen 493 des Hebels 494 liegt, welcher bei 495 an dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert und durch eine Zapfen- und Schlitzverbindung mit einem Hebel 496 verbunden ist, der bei 497 (Fig. 19) an dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert ist, so daß das Niederdrücken des Zapfens 493 eine Abwärtsbewegung des Lappens 498 an dem Hebel 496 verursacht.

Wie aus Fig. 14 hervorgeht, liegt dieser Lappen 498 über einem Hebel 469', der an der Stange 462 angelenkt und durch einen Lenker 471' mit derselben Welle 473 verbunden ist, welche durch die „Einer“-Multiplikator-taste 52 gesteuert wird. Eine Abwärtsbewegung des Lappens 498 wird somit dieselbe Wirkung auf die Rechnungssteuerkreise haben wie das Senken des Ansatzes 468 an der „Einer“-Multiplikator-taste.

Die Minustaste 62 ist gleichfalls mit einem Lappen 499 versehen, welcher über dem Zapfen 493 liegt, so daß durch das Niederdrücken dieser Taste genau dieselbe Steuerung der Multiplikatorstromkreise erfolgt, wie beim Niederdrücken der Additionstaste 61 oder der „Einer“-Multiplikator-taste.

Auf dem Zapfen 493 des Hebels 494 ist ein Lenker 500 gelagert, der einen Lappen 501 hat, welcher in seiner über dem Winkelhebel 502 befindlichen Lage durch einen Lenker 503 zurückgehalten wird, der an dem untern Ende des Lenkers 500 angelenkt und auf einem Zapfen des Maschinenrahmens schwingbar gelagert ist. Der Winkelhebel 502 sitzt fest auf einer Welle 413 (Fig. 12), welche die Steuerwelle ist, bei deren Schwingbewegung in der Uhrzeigerrichtung ein Einrücken der Hauptkupplung 401 stattfindet. Das Niederdrücken der Additions- oder Subtraktionstaste 61 bzw. 62 wird also durch Niederdrücken des Zapfens 493 den Lenker 500 nach unten führen und den Winkelhebel 502 in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 19) ausschlagen, wodurch die Welle 413 ausschlagen und ein Einrücken der Hauptkupplung 401 zwecks Beginnens der Arbeitsweise der Maschine veranlaßt wird. Die Feder 504, welche zwischen dem untern Arm des Winkelhebels 502 und einem an dem Maschinenrahmen sitzenden Zapfen gespannt ist, sowie die Feder 506, die zwischen dem einen Ende des Lenkers 654 und einem Rahmenzapfen gespannt ist, halten gewöhnlich das beschriebene Lenkersystem in der unwirksamen Lage, während die Feder 507, die zwischen einem der Winkelhebel 490 und einem am Rahmen sitzenden Zapfen gespannt ist, die Additionstaste 61 in der angehobenen Lage hält; die Feder 508, die zwischen dem untern Ende der Stange der Taste 62 und der Welle 578 gespannt ist, hält die Minustaste 62 in der angehobenen Lage.

Selbsttätige Freigabe des Tastenbrettes.

Die selbsttätige Freigabe der Tasten des Multiplikandenbrettes beim Anschlagen der Additions- oder Subtraktionstaste 61 bzw.

62 erfolgt durch folgende Einrichtung (Fig. 2, 16 und 19).

Bei 651 ist neben den vordern Enden aller Verriegelungsstangen 156 für die Tasten des Multiplikandenbrettes eine Freigabeschiene 652 schwingbar gelagert, deren unteres Ende einen Zapfen 653 hat, der von dem einen Ende eines gegabelten Lenkers 654 umfaßt und getragen wird, dessen anderes Ende von einer Feder 506 unterstützt wird, die zwischen dem genannten Lenker und einem am Rahmen sitzenden Zapfen gespannt ist. Das federnd unterstützte Ende des Lenkers 654 ist geschlitzt und nimmt einen Zapfen 656 auf, der ein Fortsatz der Gelenkverbindung zwischen dem Lenker 503 und dem Lenker 500 ist (Fig. 19) und der beim Niederdrücken einer der Tasten 61 oder 62 gesenkt wird.

Der Lenker 654 (Fig. 16) wird nach dem Anschlagen einer Taste 61, 62 zeitweise durch einen unter Federwirkung stehenden Riegel 655 niedergedrückt gehalten und ist an seiner untern Kante mit einem Lappen 657 versehen, welcher in der normalen Lage der Teile (Fig. 16) außerhalb der Bewegungsbahn des obern Endes eines Hebels 643 liegt, der auf der Welle 611 sitzt. Beim Niederdrücken einer der Tasten 61 oder 62 wird der Hebel 654 genügend gesenkt, um seinen Lappen 658 an dem Ende des Riegels 655 vorbeizuführen, so daß der Lappen 657 in die Bewegungsbahn des hakenförmigen obern Endes des Hebels 643 gelangt; beim Ausschwingen der Welle 611 wird darauf der Hebel 654 nach links (Fig. 16) bewegt, so daß er außer Eingriff mit dem Riegel 655 kommt, wodurch die Schiene 652 in der Uhrzeigerrichtung ausgeschwungen wird und alle niedergedrückten Tasten des Multiplikandenbrettes freigegeben werden.

Das hakenartige Ende des Hebels 643 ist mit Bezug auf den Lappen 657 so angeordnet, daß das rechte Ende des Lenkers 654 genügend emporgehen kann, um ein Wiedereingrifftreten des Riegels 655 über dem Lappen 658 bei der Zurückbewegung der Teile zu vermeiden. Der genannte Haken

verhindert jedoch ein Außereingrifftreten des Lappens 657 und des Hebels 643, bis die Tasten freigegeben und die Teile in ihre Ruhelage zurückgekehrt sind.

Ein Ausschwingen der Welle 611 erfolgt durch einen Lenker 642, der das untere Ende des Hebels 643 mit einem Arm 641 verbindet, der fest auf der Welle 403 sitzt. Diese Welle (Fig. 12) wird durch den Steuernocken 428 und den angetriebenen Teil 429 am Ende eines jeden Arbeitskreislaufes ausgeschwungen.

Die Tasten des Multiplikandenbrettes können auch von Hand, durch eine Lösch taste 661 (Fig. 16) freigegeben werden, die gewöhnlich in ihrer angehobenen Lage durch eine Feder 662 gehalten wird, welche zwischen einem Lappen an dem untern Ende der Taste und dem Rahmen gespannt liegt. Ein zweiter Lappen 663 an der Stange der Taste 661 liegt über einem Ansatz der Freigabeschiene 652, so daß beim Niederdrücken der Taste 661 die Freigabeschiene 652 in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 16) ausgeschwungen wird, wodurch alle niedergedrückten Tasten des Multiplikandenbrettes freigegeben werden.

Steuerung für das Arbeiten des Zählwerkes.

Es wurde oben die Differentialvorbewegung der in dem Maschinenrahmen gelagerten Zwischenräder 203 unter der Steuerung der Auswählvorrichtung beschrieben und desgleichen das Zählwerk, welches durch die in dem Schlitten gelagerten Zwischenräder 271 angetrieben wird. Die Räder 271 und 203 werden gewöhnlich außer Eingriff miteinander gehalten, um eine seitliche Verschiebung des Schlittens entsprechend der üblichen Ausführung der Multiplikationsvorgänge bei Maschinen der beschriebenen Art herbeizuführen, und um ferner die Zurückstellung des Zählwerkes auf Null zu bewerkstelligen. Um jedoch eine Eintragung der ausgewählten Beträge in die Zählwerkvorrichtung zu bewirken, ist es notwendig, die Zwischenräder 271 während der Zeit in Eingriff mit den Rädern 203 zu bringen, während der letztere

von der Antriebsvorrichtung angetrieben wird.

Aus der obigen Beschreibung geht hervor, daß die Bewegungsgröße der Segmente 197 und der Zwischenräder 203 von der elektrisch gesteuerten Auswählvorrichtung beherrscht wird; die Vorrichtung zur Herbeiführung einer Bewegung dieser Segmente 197 innerhalb des so bestimmten Bereiches ist in den Fig. 5, 6 und 17 dargestellt.

Wenn die Maschine stillsteht, werden die Segmente 197 gewöhnlich in ihrer Ruhelage mittels einer Schiene 517 (Fig. 2 und 6) verriegelt gehalten, welche von Hebeln 515 getragen wird, die bei 516 an dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert sind; die genannte Schiene kann zwischen die Zähne des Segmentes 197 eingreifen, um letzteres gegen Bewegung zu sichern.

Durch das Anheben der Hebel 515 wird eine Entriegelung des Segmentes bewirkt. Dieses Anheben geschieht mittels der beiden Sätze von sich ergänzenden Steuernocken 521, welche auf die Teile 522 einwirken, die auf der Welle 198 schwingbar gelagert und durch Lenker 524 mit den Hebeln 515 verbunden sind, die die beiden Enden der Verriegelungsschiene 517 tragen. Die Gestalt dieser Steuernocken 521 ist so, daß die Entriegelung kurz nach dem Schließen des Rechnungsstromkreises bewirkt wird, dessen Steuerung oben beschrieben wurde, während eine Wiederverriegelung und eine zweite Entriegelung in der Mitte des Kreislaufes stattfindet.

Unmittelbar nachdem die Segmente entriegelt sind, ermöglichen Rollen 530 (Fig. 5), die von Armen 531 getragen werden, die ebenfalls auf der Welle 451 sitzen, eine Bewegung der Steuerhebel 532. Diese Hebel 532 sind bei 533 an dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert und durch Bolzen- und Schlitzverbindungen mit Hebeln 534 verbunden, die die Enden einer Schiene 535 unterstützen, welche gewöhnlich in Berührung mit den Segmenten 197 liegt, wenn letztere sich in ihrer Ruhelage befinden; die Freigabe der Hebel ermöglicht, daß die Segmente 197 um

verschiedene Beträge unter dem Einfluß von verschiedenen Federn 202 vorrücken, so daß die Zwischenräder 203 um unterschiedliche Beträge in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 2) gedreht werden. Wenn der Arbeitskreislauf weiter fortschreitet, kommen darauf die Rollen 530 von neuem in Berührung mit den Steuerhebeln 532, schwingen die Hebel 534 aus und bewegen die Schiene 535 in der entgegengesetzten Richtung, wodurch die Segmente 197 zwangsläufig in ihre Ruhelage zurückgeführt werden, wobei die Zwischenräder 203 um dieselben unterschiedlichen Beträge in der andern Richtung gedreht werden.

Aus der obigen Beschreibung geht hervor, daß, wenn die Zwischenräder 271 sich in Eingriff mit den Zwischenrädern 203 während der Bewegung der Segmente in der einen Richtung befinden, eine Addition ausgeführt wird; während, wenn die Räder 271 mit den Zwischenrädern 203 in Eingriff stehen und während die Segmente in der andern Richtung bewegt werden, eine Subtraktion auftritt. Es ist eine Einrichtung vorhanden, die unter der Steuerung einer geeigneten Additions- oder Subtraktions-Steuervorrichtung steht, um wahlweise das Ineingrifftreten der Räder 271 mit den Rädern 203 herbeizuführen, während die Segmente sich zur Ausführung einer Addition oder Subtraktion in der einen oder andern Richtung bewegen; die Verriegelung und Entriegelung der Segmente in der Mitte des Arbeitskreislaufes dient alsdann dazu, die Segmente ortsfest zu halten, während der Zeit während der das Ineingrifftreten bzw. Außereingrifftreten stattfindet.

Die zum Senken des Schlittens dienende Schiene 269 (Fig. 4), die in Verbindung mit dem Zählwerk oben beschrieben wurde, wird von einem Rollenpaar 541 umfaßt, das von den Lenkern 542 getragen wird, von denen einer neben jeder Seite der Maschine angebracht ist. Der Lenker 542 kann eine senkrechte Bewegung ausführen und ist mit einem Schlitz versehen, der einen Zapfen 543 am Maschinenrahmen umfaßt; die senkrechte

Bewegung dieses Lenkers erfolgt durch einen Steuernocken 546, der auf der Welle 451 sitzt und der einen angetriebenen Teil 547 ausschwingt, welcher mit zwei Rollen zwecks Zusammenarbeitens mit der Umfangsfläche des Steuernockens versehen ist, so daß eine zwangsläufige Bewegung des angetriebenen Teils stattfindet. Das untere Ende des Lenkers 542 ist mit diesem angetriebenen Teil verbunden und wie aus Fig. 17 hervorgeht, sind diese Steuernocken und angetriebenen Teile doppelt ausgebildet.

Die Steuernocken 546 sind (Fig. 4) so bemessen, daß bei einer Drehung der Welle 451 in der Uhrzeigerrichtung die angetriebenen Teile 547 ausgeschwungen und der Schlitten gesenkt wird, so daß die Räder 271 und 203 gleich zu Beginn des Arbeitskreislaufes in Eingriff miteinander gebracht werden, derart, daß, wenn die Segmente 197 sich unter der Einwirkung ihrer Federn 202 vorbewegen, sie die Räder 203 in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 2) drehen, wodurch die Zwischenräder 271, die nun in Eingriff mit den Rädern 203 stehen, während des ersten Teils des Arbeitskreislaufes ebenfalls gedreht werden, wodurch eine Eintragung verursacht wird. Nachdem die Segmente so vorbewegt worden sind, und während sie durch die in der Mitte des Arbeitskreislaufes auftretende Wirkung der Schiene 517 verriegelt worden sind, werden die angetriebenen Teile 547 von neuem in ihre ursprüngliche Lage zurückgeschwungen, wodurch die Zahnräder 271 außer Eingriff mit den Rädern 203 gebracht werden, bevor die Schiene 535 die Segmente 197 in die Anfangslage zurückführt, so daß keine Eintragung während dieser Zurückbewegung der Segmente in dem Schlitten stattfindet.

Die Ziffernkränze sind beim Ausführungsbeispiel so mit den Bezeichnungen versehen, daß hierdurch eine subtraktive Arbeit entsteht; es ist aber einleuchtend, daß durch Anbringung der Ziffern auf den Zifferkränzen in entgegengesetzter Reihenfolge die Arbeitsrichtung ebenso gut additiv gemacht werden kann.

Wenn die Welle 451 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung gedreht wird, so tritt keine Bewegung der angetriebenen Teile 547 während des ersten halben Arbeitskreislaufes auf, während dem die Segmente 197 sich um Differentialbeträge vorwärts bewegen, welche durch die Lage der elektrisch gesteuerten Anschläge bestimmt werden und während dem die Zwischenräder 203 in der Uhrzeigerrichtung umlaufen. Nachdem diese Bewegung der Segmente beendet ist und während sie durch die Wirkung der Schiene 517 verriegelt werden, werden durch einen weiteren Umlauf der Steuernocken 546 die angetriebenen Teile 547 ausgeschwungen und der Schlitten gesenkt, so daß die Räder 271 in Eingriff mit den Zwischenrädern 203 kommen und letztere in Eingriff halten, während die Schiene 533 die Segmente 197 in ihre Anfangslage zurückführt und die Zwischenräder 203 hierdurch in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung um denselben Differentialbetrag gedreht werden, um den sie während der ersten Vorbewegung der Segmente gedreht worden sind.

Durch diese Einrichtung werden dieselben Differentialeintragungen in dem Zählwerk in der entgegengesetzten Richtung gemacht und beim beschriebenen Ausführungsbeispiel ist diese eine additive Arbeit. Die additive oder subtraktive Art der Arbeit wird somit durch die Umlaufrichtung der Welle 451 bestimmt.

Wenn der Schlitten durch die oben beschriebene Einrichtung gesenkt wird, so werden die untern Arme der Klinken 319 (Fig. 4) in den Stellenwertreihen, die über den Rädern 203 liegen, gegen die Welle 550 geführt, welche in dem Rahmen gelagert ist, wodurch die Nasen der genannten Klinken außer Eingriff mit den Zwischenrädern gebracht werden, um letztere für eine Arbeit in additiver bzw. subtraktiver Richtung freizugeben.

Ogleich sowohl die Steuernocken 521, als auch die Arme 531 auf der Welle 451 gelagert sind, sind beide Glieder und ihre

damit zusammenwirkenden Teile so bemessen und angeordnet, daß die Arbeitsrichtung der Welle keinen Unterschied in der Zeit der Arbeit der Verriegelungsschiene 517 und der Schiene 535 ausmacht (Fig. 5 und 6). Die einzige Wirkung der Umsteuerung der Welle 451 besteht darin, die Zeit des Senkens oder Anhebens des Schlittens zu ändern, um die additive oder subtraktive Arbeit auszuwählen.

Subtraktionssteuerung.

Zur Umkehr der Richtung des Antriebes der Welle 451 mit Bezug auf die Welle 450 und zwecks Bestimmens der additiven oder subtraktiven Art der Arbeit ist eine wahlweise einstellbare Antriebsumsteuereinheit vorgesehen (Fig. 21 bis 25). Wie in Fig. 17 dargestellt, ist diese Einheit gleichachsrig zu den Wellen 450, 451 gelagert, wobei die Kraft von der erstgenannten Welle auf die zuletzt genannte mittels Zwischenräder übertragen wird, welche durch die gestrichelten Linien in Fig. 17 angedeutet sind.

Die eigentliche Einheit weist eine mittlere Muffe 551 (Fig. 23) auf, die auf der Welle 450 mittels eines Keils befestigt ist und eine Kupplungsplatte 552 besitzt, die aus einem Stück mit der Muffe besteht. Genutete Antriebsscheiben 553, 554 sind drehbar auf der Muffe 551 zu beiden Seiten der Platte 552 gelagert, wobei die Scheibe 553 ein daran befestigtes Zahnrad 555 hat, während die Scheibe 554 ein daran befestigtes Zahnrad 556 aufweist.

Die antreibende Verbindung zwischen der Kupplungsplatte 552, die von der Hauptkupplung in Umlauf versetzt wird, und einem der Räder 555 bzw. 556 wird wahlweise durch eine antreibende Verbindung zwischen der Platte und jeder der Scheiben 553 bzw. 554 bewirkt. Zu diesem Zweck ist an der Platte 552 ein Hebel 557 (Fig. 21, 22) angelenkt, welcher versetzt zueinander liegende Enden hat, von denen jedes mit einer Klinke 558 versehen ist; je eine dieser Klinken kann mit je einer Nut in der Umfangsfläche einer der Scheiben 553, 554 in

Eingriff kommen. Wenn somit eine der Klinken 558 in Eingriff mit der Nut der Scheibe 553 steht, ist die antreibende Verbindung zwischen der Platte 552 und der Scheibe 553 und demzufolge mit dem Rade 555 hergestellt, während, wenn die andere Klinke 558 des Hebels in Eingriff mit der Nut in der Umfangsfläche der Scheibe 554 steht, eine antreibende Verbindung zwischen der Scheibe 552 und der Scheibe 554 und demzufolge mit dem Rade 556 hergestellt ist.

Das Zahnrad 555 ist unmittelbar auf dem den Schlitten senkenden Steuernocken 546 aufgekeilt, der seinerseits fest auf der Welle 451 sitzt, so daß, wenn der Antrieb von der Kupplungsplatte 552 unmittelbar mittels der Scheibe 553 auf das Zahnrad 555 übertragen wird, die Welle 451 in derselben Richtung wie die Welle 450 umläuft.

Das Zahnrad 556 treibt jedoch das Zahnrad 555 mittels der Zwischenräder *A*, *B* und *C* (Fig. 17) an, so daß, wenn der Antrieb von der Kupplungsplatte 552 mittels der Scheibe 554 auf das Rad 556 und demzufolge mittels der Räder *A*, *B* und *C* auf das Rad 555 übertragen wird, die Welle 451 in der entgegengesetzten Richtung mit Bezug auf die Welle 450 gedreht wird.

Durch wahlweises Ausschwingen des auf der Kupplungsplatte 552 gelagerten Steuerhebels 557 (Fig. 21) kann die Arbeitsrichtung der Welle 451 mit Bezug auf die Welle 450 und somit die additive oder subtraktive Art der Arbeit der Maschine ausgewählt werden.

Eine unter Federwirkung stehende Sperrklinke 561 (Fig. 21), die schwingbar auf der Kupplungsplatte 552 gelagert und durch Federwirkung gegen das eine Ende des Hebels 557 gedrückt wird, sucht den genannten Hebel 557 mit der einen oder andern seiner Klinken in Eingriff mit der Nut in einer der Platten 553, 554 zu halten; diese Einstellung kann natürlich mittels der weiter unten beschriebenen Steuervorrichtung geändert werden.

Das wahlweise Ineingrifftreten der Nuten der Scheiben 553, 554 mit den Klinken 558

des Hebels 557 wird durch die in Fig. 21 dargestellte Umsteuereinheit gesichert, welche einen Hebel 566 aufweist, der auf einem Zapfen 567 schwingbar gelagert ist und versetzt liegende Arme hat, welche mit den versetzt liegenden Enden des Hebels 557 in Eingriff gebracht werden können, um den Hebel auszuschwingen und eine seiner Klinken 558 wahlweise mit der Nut der damit zusammen arbeitenden Scheibe zu bringen. Ein aufwärts ragender Arm des Hebels 566 ist mit einem Stift 571 versehen, welcher von einem gegabelten Hebel 572 umfaßt wird, der bei 573 im Maschinenrahmen schwingbar gelagert ist und um seinen Lagerzapfen durch einen Lenker 574 ausgeschwungen werden kann, welcher an seinem oberen Ende angreift. Das andere Ende des Lenkers 574 greift bei 576 gelenkig an einen Schwinghebel 577 an, der auf der Welle 578 befestigt ist, welche an dem Maschinenrahmen gelagert ist; eine Feder 579, die zwischen dem Hebel 572 und dem Maschinenrahmen gespannt ist, hält gewöhnlich die Umsteuereinheit in der additiven Einstellungslage und führt sie in diese Stellung zurück, wobei die Feder genügend kräftig ist, um die Feder der Sperrklinke 561 zu überwinden.

Wie in den Fig. 18 und 21 dargestellt, bewirkt die Minustaste 62 eine Einstellung der beschriebenen Umsteuereinheit mittels eines Hebels 583, der auf der Welle 578 befestigt ist, und dessen eines Ende unter einem Lappen 580 an der Stange der Minustaste 62 liegt; durch Niederdrücken der Minustaste 62 wird der Hebel 583 (Fig. 18) in der Uhrzeigerrichtung ausgeschwungen, schwingt hierdurch die Welle 578 aus und bewegt den Hebel 577, der ebenfalls auf dieser Welle sitzt, in der Uhrzeigerrichtung (Fig. 21), wodurch der Lenker 574 nach links bewegt und die Hebel 572 und 566 ausgeschwungen werden, um den Hebel 557 der Umsteuereinheit in die subtraktive Stellung einzustellen.

Wenn die Maschine ihre Arbeit beginnt, so wird die Umsteuereinheit in ihrer eingestellten Lage gehalten, auch wenn die Minustaste 62 freigegeben wird; dies erfolgt

durch die in den Fig. 20 und 21 dargestellte Vorrichtung, die einen Hebel 586 aufweist, der fest auf der Welle 413 sitzt, welche die allgemeine Steuerwelle für die Hauptkupplung ist (Fig. 12). Der Hebel 586 ist mit einem genuteten Ende versehen, welches über einen Lappen 587 (Fig. 20) greifen kann, der an dem untern Ende des Hebels 577 vorgesehen ist, welcher mit dem Lenker 574 der Umsteuereinheit verbunden ist, so daß, wenn der Hebel 577 einmal verschoben und die Maschine durch die Schwingwelle 413 in Gang gesetzt worden ist, keine weitere Verschiebung der Lenker der Umsteuereinheit möglich ist, bis das genutete Ende des Lenkers 405 (Fig. 12) am Ende des Arbeitskreislaufes von der Klinke 402 freigegeben worden ist.

Während der Zeit, während der die Nase der Klinke 402 auf der Umfangsfläche des Gehäuses der Kupplung 401 gleitet, wird verhindert, daß die Welle 413 sich in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung (Fig. 12) genügend weit ausschwingt, um das Ende des Hebels 586 von dem Lappen 587 zu entfernen. Nach dieser Zeit kann die Umsteuereinheit sich nicht eher verschieben, bis die Nut in einer der Platten 553, 554 in Ausrichtung mit einer der Klinken 558 am Ende eines vollen Arbeitskreislaufes sich befindet. Wenn anderseits die Maschine in Gang gesetzt wird und die Umsteuereinheit in die additive Stellung eingestellt ist, so wird das Ende des Hebels 586 mit der Seite des Lappens 587 in Eingriff kommen, um dessen Einstellung in die subtraktive Stellung zu verhindern, auch wenn eine Subtraktionssteuertaste in der Zwischenzeit angeschlagen worden ist.

Außer seiner Wirkung für die Einstellung der Hauptumsteuereinheit beim Niederdrücken der Subtraktionstaste 62 wirkt der Hebel 583 (Fig. 18) als Verriegelung, um ein gleichzeitiges Niederdrücken der Additionstaste 61 und der Subtraktionstaste 62 zu verhindern und zu diesem Zweck ist er mit einem Lappen versehen, welcher unter die Stange der Taste 61 greift, wenn die Sub-

traktionstaste 62 niedergedrückt worden ist, wodurch ein Niederdrücken der Additionstaste 61 verhindert wird. In derselben Weise wird durch das Niederdrücken der Additionstaste deren Stange in verriegelnde Beziehung mit dem genannten Lappen gebracht, so daß das andere Ende 584 unter dem Lappen 580 der Stange der Subtraktionstaste 62 verriegelt wird, um deren Niederdrücken zu derselben Zeit zu vermeiden, zu der die Additionstaste 61 niedergedrückt wird.

Die Umsteuereinheit kann auch in eine negative Einstellungslage mittels einer negativen Multiplikationstaste 56 durch die in den Fig. 26 und 27 dargestellte Einrichtung eingestellt werden. Da ein sehr großer Prozentsatz aller Multiplikationsarbeiten eher positiv als negativ ist, ist die negative Multiplikationstaste 56 dazu bestimmt, die Arbeit der Maschine nur für die Bestimmung des Produktes einer einzelnen Multiplikatorziffer zu steuern, wobei die Maschine selbsttätig in ihre additive Rechnungseinstellung nach dieser Bestimmung zurückgeführt wird, falls nicht die negative Multiplikationstaste von neuem angeschlagen oder von dem Arbeiter während einer Arbeit über mehrere Stellenreihen niedergedrückt gehalten wird.

Die Stange 601 der negativen Multiplikationstaste 56 (Fig. 26, 27) ist mit einem Lappen 602 versehen, der beim Niederdrücken dieser Taste mit dem einen Ende des Hebels 603 in Eingriff kommt, welcher auf der Unterstüßungsplatte 604 schwingbar gelagert ist, wodurch das andere Ende des Hebels 603 unter einen Lappen 606 geführt wird, welcher an einem Arm des Hebels 577 gebildet ist, wodurch dieser Hebel in der Uhrzeigerichtung (Fig. 21) ausgeschwungen wird, um die Umsteuereinheit in die negative Stellung einzustellen. Wenn die Stange 601 der Taste 56 niedergeht, kommt eine Klinke 608, die frei auf der Welle 611 sitzt, mit dem Steg 612 in Eingriff, welcher an dem untern Ende der Tastenstange 601 gebildet ist, um letztere in der niedergedrückten Lage und die Umsteuereinheit entgegen der Wirkung der Feder 579

in der negativen Einstellung zu halten, bis eine Arbeitstaste angeschlagen wird.

Im Fall es erwünscht ist, die negative Multiplikationstaste 56 von der Verriegelung durch die Klinke 608 freizugeben, bevor die Maschine in Gang gesetzt wird, kann die Freigabetaste 614 (Fig. 26) niedergedrückt werden. Diese Taste ist in senkrechter Richtung bewegbar und an ihrem untern Ende mit einem Lappen 616 versehen, welcher mit dem einen Ende eines Hebels 617 in Berührung kommt und diesen Hebel ausschwingt, welcher Hebel auf einem Zapfen 618 gelagert ist und einen Lappen 619 aufweist, so daß, wenn der Hebel durch Niederdrücken der Taste 614 ausgeschwungen wird, er die Klinke 608 ausschwingt, um letztere außer Berührung mit dem Steg 612 der Tastenstange 601 zu bringen, wodurch ermöglicht wird, daß die Tastenstange unter dem Einfluß ihrer Feder 621 emporgehen kann; die Feder 579 ermöglicht hierbei, daß die Umsteuereinheit in die additive Einstellungslage wieder eingestellt wird.

Zu Beginn eines Arbeitskreislaufes und nachdem der Hebel 586 (Fig. 20) eingefallen ist, um die Umsteuereinheit in der negativen Lage zu halten, wird die negative Multiplikationstaste 56 selbsttätig von der Klinke 608 durch eine Schwingbewegung der Welle 611 (Fig. 26) in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung freigegeben; denn auf dieser Welle 611 sitzt ein kurzer gegabelter Arm 626, welcher mit einem Zapfen an dem einen Ende eines Hebels 627 in Eingriff steht, der auf der Platte 604 schwingbar gelagert ist und dessen anderes Ende über einem Steg 628 liegt, der an der Klinke 608 gebildet ist. Eine Schwingbewegung der Welle 611 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung schwingt daher die Klinke 608 in der Uhrzeigerichtung aus und bringt sie außer Eingriff mit dem Steg 612, der an dem untern Ende der Tastenstange 601 gebildet ist, wodurch die Taste freigegeben wird und die Umsteuereinheit in die positive Einstellungslage zurückkehren kann, nachdem der Hebel

586 freigegeben und ein voller Arbeitskreislauf erreicht ist.

Um ein Wiederineingriffreten der Klinke 608 mit dem Lappen 612 der negativen Multiplikationstaste 56 zu vermeiden, im Falle der Arbeiter diese Taste zu der Zeit niedergedrückt hält, während deren eine Ausschwingung der Welle 611 stattfindet, ist eine Klinke 631 (Fig. 27) vorgesehen, die auf der Platte 604 bei 632 schwingbar gelagert ist und durch eine Feder 633 in Eingriff mit einem Lappen 634 an dem obern Ende der Klinke 608 gedrückt wird. Wenn die Tastenstange 601 sich in ihrer angehobenen Lage befindet, so kommt der Steg 612 an dem untern Ende der Tastenstange in Eingriff mit der Klinke 631 und hält letztere oben, um zu verhindern, daß sie wieder in Eingriff mit der Klinke 608 kommt. Wenn die Tastenstange 601 jedoch nach unten geht und unten verriegelt wird, so wird die Klinke 631 gegen die Oberseite des Lappens 634 an der Klinke 608 gedrückt und verbleibt in dieser Stelle, bis die Schwingbewegung der Welle 611 stattfindet. Wenn zu dieser Zeit die negative Multiplikationstaste 56 niedergedrückt gehalten wird, so wird die Schwingbewegung der Welle 611 den Lappen 634 der Klinke 608 in Eingriff mit dem genuteten Ende des Hebels 631 bringen, woselbst er zurückgehalten wird, bis die Taste 56 emporgeht, zu welcher Zeit der Steg 612 mit der Unterseite der Klinke 631 in Eingriff kommt und sie von dem Lappen 634 freigibt, so daß ermöglicht wird, daß die an der Klinke 608 angreifende Feder die Klinke gegen die Unterseite des Steges 612 in eine Lage zurückbringt, um die negative Multiplikationstaste bei einem andern Anschlag zu verriegeln.

Die Einrichtung, welche diese Ausschwingung der Welle 611 in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung bewirkt, ist in den Fig. 12 und 16 dargestellt. Mit Bezug auf Fig. 12 ist daran zu erinnern, daß der Steuernocken 428 den angetriebenen Teil 429 ausschwingt, der auf der Welle 403 befestigt ist, so daß diese Welle nahe dem Ende eines Arbeitskreislaufes der Kupplung

401 ausgeschwungen wird. Auf der Welle 611 (Fig. 16) ist ein Hebel 643 befestigt, der durch einen Lenker 642 mit einem Arm 641 verbunden ist, welcher auf der Welle 403 befestigt ist, so daß beim Ausschwingen des angetriebenen Teils 429 der Welle 611 eine Bewegung in der der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung (Fig. 16) erteilt wird; diese Bewegung reicht aus, um die beschriebene Freigabevorrichtung für die negative Multiplikationstaste sowie die selbsttätige Freigabevorrichtung für die Multiplikantentaste zu betätigen.

Multiplikatorwerk

Das eigentliche Multiplikatorwerk weist eine Mehrzahl von Zifferrädern auf, die durch Schauöffnungen 701 (Fig. 1) des Zählwerkschlittens sichtbar sind. Die Bauart dieser Zifferräder ist ähnlich derjenigen der Ziffernkränze des Zählwerkes. Beim Ausführungsbeispiel sitzen die Zifferräder auf einer Welle 702 (Fig. 7), die sich durch die Versteifungsplatten der einzelnen Stellenwertreihen hindurch erstreckt, und das Antriebsrad eines jeden Multiplikatorwerkes kann durch die weiter unten beschriebene Einrichtung mittels der Zwischenräder 703 und 704 angetrieben werden, die schematisch in der Fig. 29 angedeutet sind.

Unmittelbar vor dem Arbeitsgang der Maschine in additiver oder subtraktiver Richtung werden die Rollenträger 706 (Fig. 7) einer jeden Stellenwertreihe von der Federspannung entlastet, damit sich ihre Rollen außer Berührung mit den schneckenartigen Steuernocken 707 bewegen können. Dies tritt bei jeder Abwärtsbewegung des Schlittens, aber nur in der betätigten Stellenwertreihe und in allen Reihen links davon ein, zum Unterschied von der ähnlichen Arbeit aller Stellenwertreihen beim Hauptzählwerk. Es erfolgt dies zwecks Vermeidung einer Beanspruchung des Mechanismus, die auftreten würde, wenn die Rollen an der steil ansteigenden Fläche des Steuernockens beim umgekehrten Arbeiten der Vorrichtung sich nach oben zurückbewegen müßten.

Wie in Fig. 8 dargestellt, werden die Hebel 708 entgegen der Spannung ihrer Federn 709 bei jeder Abwärtsbewegung des Schlittens durch die Winkelhebel 711 ausgeschwungen, deren eines Ende unter einem Arm eines Hebels 708 liegt, während das andere Ende unter einer Schiene 712 liegt, die von den Winkelhebeln 713 getragen wird, welche in dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert sind und deren andere Enden unter der Schiene 269 für die Abwärtsbewegung des Schlittens liegen. Die die Rollen tragenden Träger 706 werden an den Steuernocken 707 nur durch die Spannung der Feder 709 angedrückt gehalten, welche die Ansätze 314' an die Träger 706 andrückt.

Das Auswählen der richtigen Ziffer für die Eintragung in das Multiplikatorwerk wird elektrisch durch die Kontakte 716 (Fig. 3 und 31C) gesteuert, welche durch eine Schwingbewegung der Welle 473 (Fig. 14) betätigt werden, die ihrerseits durch die besondere niedergedrückte Multiplikatortaste gesteuert wird, welche, wie in Fig. 15 angegeben, eine einzelne Reihe von Solenoiden und eine einzelne Anhaltestange 731 entsprechend den Anhaltestangen 191 der Multiplikandenreihen steuert. Die Anhaltestange 731 steuert mittels des dreiarmligen Hebels 732 die Ausschwingung eines Segmentes 733, das in der Bauart und Anordnung wie das Segment 197 der Multiplikandenreihe ausgebildet ist; das Segment wird bei seiner Ausschwingung ferner durch dieselbe Schiene 535 gesteuert, die die entsprechenden Segmente der Multiplikandenreihe steuert. Dieselbe Verriegelungsschiene 517 dient gleichfalls dazu, das Segment 733 gegen eine wirksame Bewegung, ausgenommen zu der richtigen Zeit, festzuhalten.

Wie in den Fig. 15 und 29, 30 dargestellt, kommt das Segment 733 mit dem Zahnrad 734 eines Getriebes in Eingriff, das aus den Rädern 736, 737, 738, 739 besteht; die Zahnräder 736 bis 739 sitzen auf Platten 741, die auf der Welle 746 des Rades 736 schwingbar gelagert sind, so daß die Räder 737 bis 739 durch eine Schwingbewegung der Plat-

ten verschoben werden können, um das Rad 739 in bezw. außer Eingriff mit dem Zwischenrad 704 zu bringen, zum Zweck, die Differentialbewegung des Segmentes 733 in das in dem Schlitten gelagerten Multiplikatorwerk zu übertragen.

Die Platten 741 sind durch einen Lenker 742 (Fig. 29) mit einem der angetriebenen Teile 547 verbunden, welcher (Fig. 4) einer des Paares ist, welches das Heben und Senken des Zählwerkschlittens beherrscht. Es ist daran zu erinnern, daß der angetriebene Teil 547 durch den Steuernocken 546 gesteuert wird, so daß bei der Herbeiführung eines Eingrifftrittens der Räder während der Bewegung der Zahnstange in der einen Richtung, eine Auswahl zwischen der additiven und subtraktiven Arbeit gemacht werden kann. Da das Multiplikatorwerk in derselben Weise gesteuert wird, so geht hervor, daß die Richtung der Eintragung der Multiplikatorziffer in das Multiplikatorwerk gleichfalls von der Arbeitsrichtung der Welle 451 abhängt.

Es ist manchmal erwünscht, die Arbeitsrichtung des Multiplikatorwerkes mit Bezug zu der des Hauptzählwerkes umzukehren, um beispielsweise einen positiven Wert in das Multiplikatorwerk einzutragen, während das Produkt von einem in das Hauptzählwerk vorhandenen Betrag abgezogen wird. Zu diesem Zweck ist ein Umkehrgetriebe in die Räder der Antriebsvorrichtung zwischen dem Multiplikatorsegment 733 und den Rädern 736 bis 739 einschließlich eingeschaltet, wodurch das oben erläuterte Ergebnis erzielt wird.

Wie in Fig. 30 dargestellt, ist das Zahnrad 736 auf einer Welle 746 befestigt; das Zahnrad 734, das aus einem Stück mit der Muffe 747 besteht, ist drehbar auf der Welle 746 gelagert. Die Welle 746 ist mit einem Schlitz versehen, um einen verschiebbaren Keil 748 aufzunehmen, der mit Bezug auf die Welle längs verschiebbar ist, um letztere wahlweise entweder mit der Muffe 747, welche zwecks Aufnahme des Keils 748 geschlitzt ist, oder mit dem Zahnrad 749 zu

verriegeln, das eine ähnlich geschlitzte Nabe zur Aufnahme des Keils hat.

Wenn der Keil sich in der Stellung der Fig. 30 befindet, sind die Welle 746 und die Muffe 747 miteinander verbunden und drehen sich als eine Einheit; wenn aber der Keil 748 verschoben wird, so daß er die Welle 746 mit dem Zahnrad 749 verriegelt, so wird der Antrieb der Muffe 747 über das darauf sitzende Zahnrad 751 und mittels der Räder 752, 753, 754 auf das Rad 749 übertragen und demzufolge auf die Welle 746, wodurch diese Welle in der entgegengesetzten Richtung mit Bezug auf die Muffe 747 gedreht wird und eine entgegengesetzte Eintragung in das Zählwerk stattfindet.

Diese Verschiebung des Keils 748 erfolgt durch eine seitlich verschiebbare Welle 756, die mit einem Kopf 757 versehen ist, der drehbar in eine Aussparung des Keils 748 eingreift, so daß eine Umdrehung des Keils mit Bezug auf die Welle 756 ermöglicht wird. Die Welle 756 ist mit einer Nut versehen, in die ein Steuerteil 758 eingreift; letzterer ist mit seitlich abgesetzten Teilen versehen, welche durch eine Steuerschräge miteinander verbunden sind, so daß die Welle 756 bei einer Ausschwingung des Steuerteils 758 seitlich verschoben wird.

Der Steuerteil 758 ist bei 759 schwingbar gelagert und durch Lenker 761, 762 mit dem Umsteuerhebel 58 verbunden, der bei 769 in dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert ist und über das Tastenbrett hervorragt. Eine Federplatte 771, die bei 772 in dem Maschinenrahmen schwingbar gelagert ist und durch eine Feder 773 gespannt gehalten wird, welche zwischen dieser Platte und einem Zapfen des Maschinenrahmens gespannt ist, drückt auf das zugespitzte untere Ende des Hebels 58 und sucht letzteren in einer seiner beiden eingestellten Endlagen zu halten, wodurch eine unbeabsichtigte Verschiebung der Einrichtung zur Umsteuerung des Multiplikatorwerkes vermieden wird.

Selbstverständlich kann die oben beschriebene Rechenmaschine in vielen Einzel-

heiten anders als wie dargestellt und beschrieben ausgebildet sein.

PATENTANSPRUCH:

Rechenmaschine mit einer Multiplikanden- und einer Multiplikatoreinstellvorrichtung, gekennzeichnet durch elektrische Steuervorrichtungen, die eine Anzahl von Leitungen aufweisen, welche wahlweise durch die genannte Multiplikandeneinstellvorrichtung mit einer Stromzuleitung verbunden werden können, und durch eine Gruppe von Leitungen, von denen jede Gruppe mit dieser Stromzuleitung durch die Multiplikatoreinstellvorrichtung wahlweise verbunden werden kann, sowie durch eine Anzahl von Reihen magnetischer Vorrichtungen, welche Produktziffern darstellen, und eine Einrichtung, die Querverbindungen zwischen den genannten Leitungen aufweist, um eine Anzahl dieser magnetischen Vorrichtungen gleichzeitig zu erregen.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Vorrichtungen jede Stellenreihe einer mehrere Stellenreihen aufweisenden Zähleinrichtung steuern, und daß die genannten Querverbindungen eine gleichzeitige Erregung einer Mehrzahl der magnetischen Vorrichtungen bewirken.
2. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzahl von magnetischen Vorrichtungen die Eintragung von Produkteinern in jede Reihe eines mehrere Stellenwertreihen aufweisenden Zählwerkes steuert, und daß besondere magnetische Vorrichtungen die Eintragung der Produktzehner in jede dieser Stellenwertreihen beherrschen, und daß die genannten Querverbindungen gleichzeitig ausgewählte Vorrichtungen zur Steuerung der Einer- und Zehnereintragung in jeder der genannten Stellenwertreihen erregen.
3. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch mit einem Zählwerk, gekennzeichnet

- net durch eine unter der vereinigten Steuerung der magnetischen Vorrichtungen stehende Einrichtung, die eine Summierung der Einerwerte des Produktes einer Multiplikandenziffer mit einer Multiplikatorziffer, sowie des Zehnerwertes des Produktes einer andern Multiplikandenziffer mit der genannten Multiplikatorziffer bewirkt, und durch eine von der erstgenannten Vorrichtung gesteuerte Einrichtung, die gleichzeitig die Summe in das Zählwerk einträgt.
4. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch und dem Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unter der gemeinsamen Steuerung der magnetischen Vorrichtungen stehende Einrichtung eine Anzahl von Teilen, die unterschiedlich eingestellt werden, sowie einen weiteren Teil aufweist, der im Verhältnis zu der Summe der Bewegung der genannten Teile eingestellt wird, und daß die zuletzt genannte Einrichtung durch den erwähnten Teil gesteuert wird, um die Summe in das Zählwerk einzutragen.
 5. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch und den Unteransprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unter der gemeinsamen Steuerung der magnetischen Vorrichtungen stehende Einrichtung einen ersten Teil, der unterschiedlich einstellbar ist, um den Einerwert des Produktes einer Multiplikandenziffer mit einer Multiplikatorziffer darzustellen, und einen zweiten Teil, der unterschiedlich einstellbar ist, um den Zehnerwert des Produktes einer andern Multiplikandenziffer mit der genannten Multiplikatorziffer darzustellen, sowie einen dritten Teil aufweist, der durch den ersten und zweiten Teil im Verhältnis der Summe ihrer Bewegungen bewegbar ist, und daß die zuletzt genannte Einrichtung durch den dritten Teil gesteuert wird, um gleichzeitig eine Summe der genannten Werte in das Zählwerk einzutragen.
 6. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung, sowie durch eine Mehrzahl von gegenseitig isolierten Wicklungen und einen einzelnen magnetischen Teil, der wirksam mit allen diesen Wicklungen vereinigt und bei Erregung irgendeiner dieser Wicklungen identisch bewegt wird.
 7. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch, gekennzeichnet durch eine in einem Arbeitskreislauf beeinflussbare Antriebsvorrichtung, die durch eine einen Faktor eintragende Einrichtung gesteuert wird, welche eine Reihe von Multiplikantentasten aufweist, sowie durch eine von dieser Antriebsvorrichtung angetriebene Einrichtung, die von den genannten Tasten beherrscht wird, um eine Stromkreisschaltvorrichtung zu betätigen.
 8. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tasten Anschläge haben und mit letzteren eine durch den Kraftantrieb beeinflusste Einrichtung zusammenarbeitet, um eine Betätigung der Schaltvorrichtung herbeizuführen.
 9. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteransprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Kraftantrieb beeinflusste Einrichtung eine Hebeleinrichtung gegen die Tastenanschläge führt, um eine Betätigung der Schaltvorrichtung herbeizuführen.
 10. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteranspruch 7, gekennzeichnet durch die Rechnung steuernde Stromkreise, sowie durch einen Hauptschalter, der von der durch den Kraftantrieb beeinflussten Einrichtung angetrieben wird und zeitlich so eingestellt ist, daß er die Stromkreise nur nach Beeinflussung der von den Tasten gesteuerten Schaltervorrichtung erregt, und daß er diese Stromkreise stromlos werden läßt, bevor die genannte Einrichtung von neuem betätigt wird.

11. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch, gekennzeichnet durch magnetische Vorrichtungen, welche unmittelbar das Arbeiten einer Auswählvorrichtung steuern, sowie durch eine oder mehrere gewöhnlich offene Stromkreise, von denen jeder eine der magnetischen Vorrichtungen enthält und mit der Kraftzuleitung verbunden werden kann, ferner durch eine oder mehrere Multiplikandeneinstellvorrichtungen, von denen jede Mittel enthält, um einen oder eine Mehrzahl der genannten Stromkreise teilweise zu schließen, und durch eine Multiplikatoreinstellvorrichtung, die Mittel enthält, um das Schließen des Stromkreises oder aller Stromkreise zu vollenden.
12. Rechenmaschine nach dem Patentanspruch mit einer Reihe von Tasten, die die Multiplikationsarbeiten auslösen und
- beherrschen, gekennzeichnet durch eine besondere einstellbare Taste, um die Art der Arbeit (additiv oder negativ), die von der Tastenreihe begonnen ist, zu ändern, sowie durch eine Einrichtung, um diese einstellbare Taste in der eingestellten Lage zu verriegeln, und eine Vorrichtung, die gelegentlich bei einer Multiplikation betätigt wird, um die Verriegelungsvorrichtung freizugeben.
13. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteranspruch 12, gekennzeichnet durch eine Einrichtung, um ein Wiedereinrücken der Verriegelungsvorrichtung zu verhindern, bis die genannte Taste aus der eingestellten Lage entfernt und in letztere wieder eingestellt worden ist.

MERCHANT CALCULATING
MACHINE COMPANY.

Vertreter: Amand BRAUN Nachf. v. A. Ritter, Basel.

FIG. 3A.

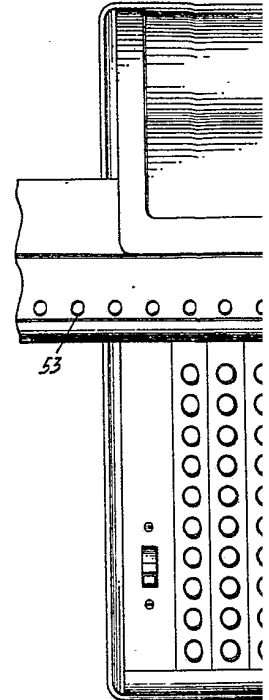
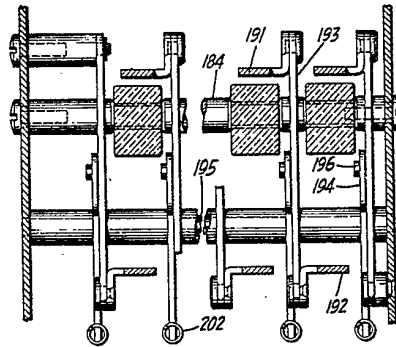
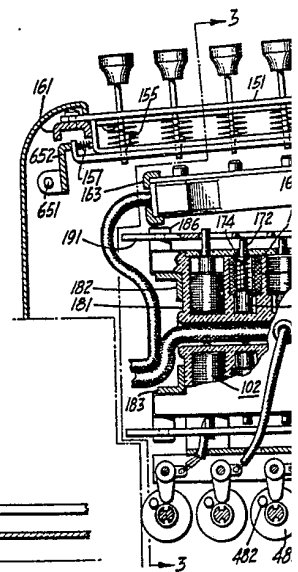
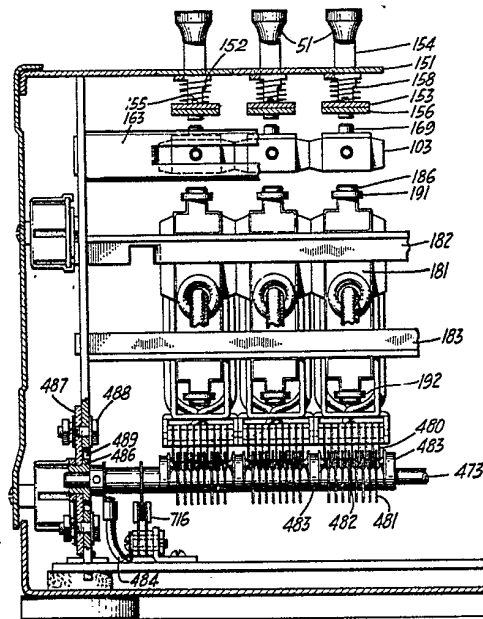


FIG. 3.



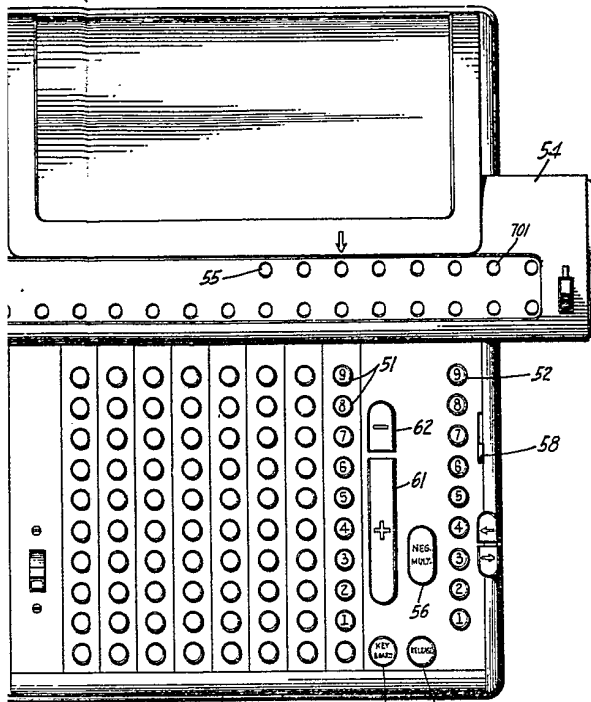


FIG. 1.

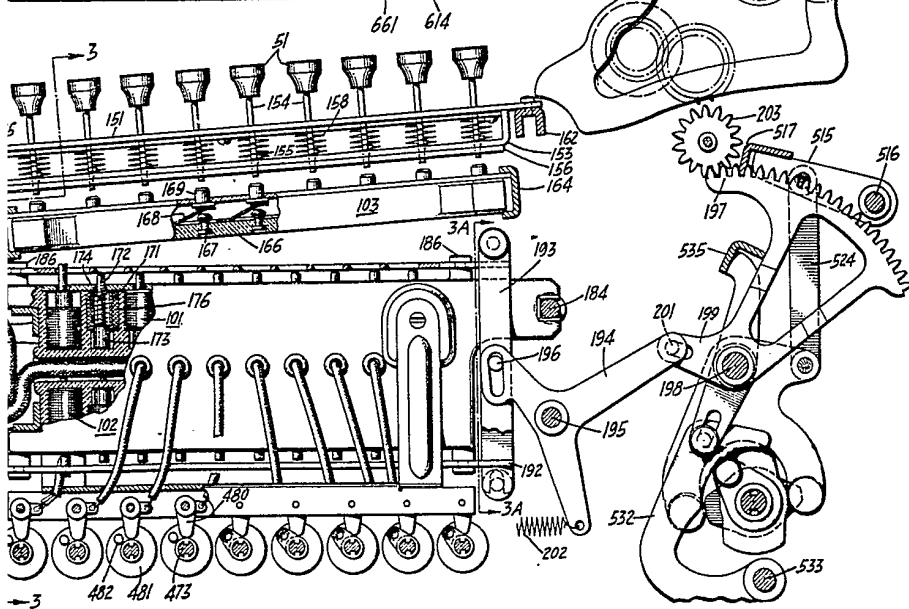


FIG. 3A--

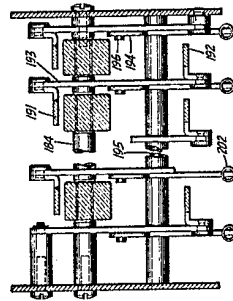


FIG. 3--

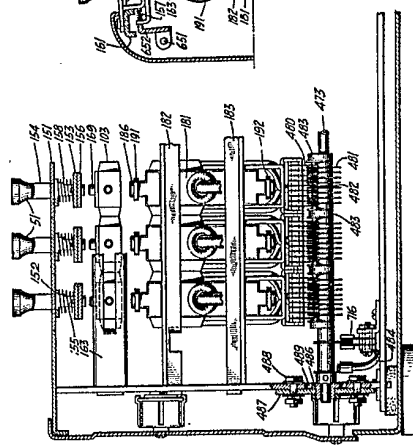


FIG. 1--

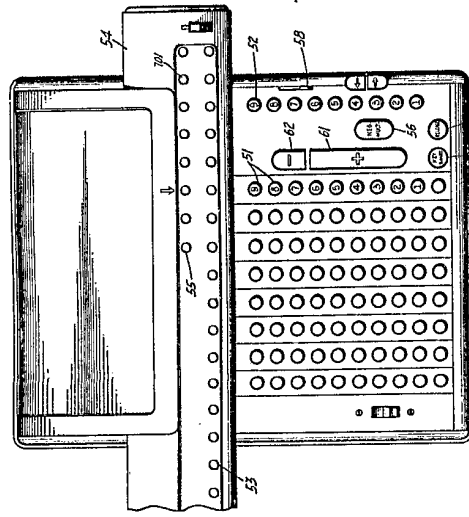


FIG. 2--

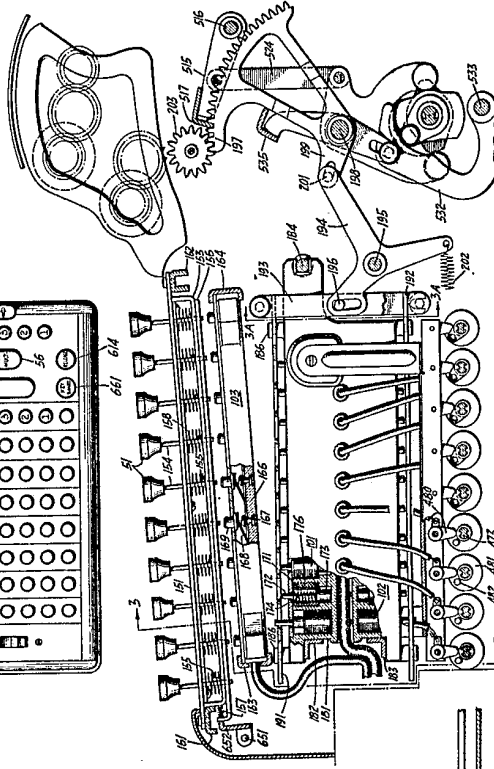


FIG. 4.

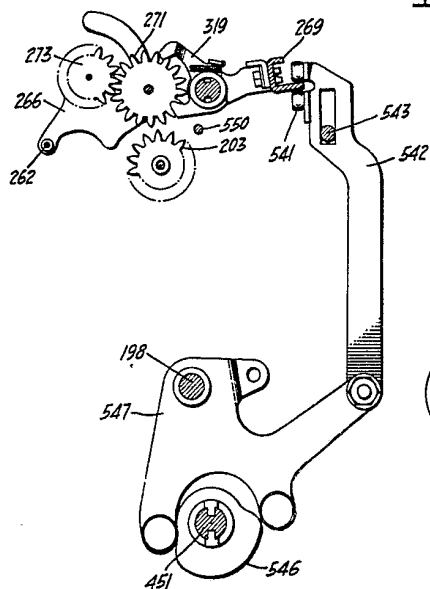
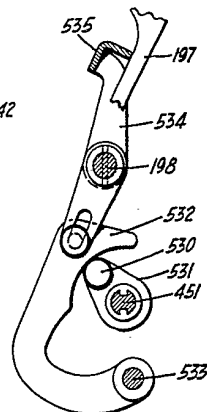


FIG. 5.



H

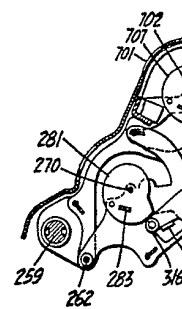


FIG. 5.

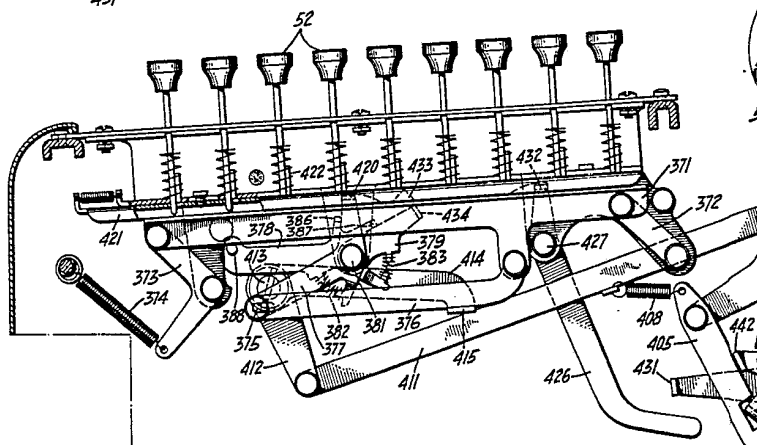


FIG. 12.

FIG. 7-

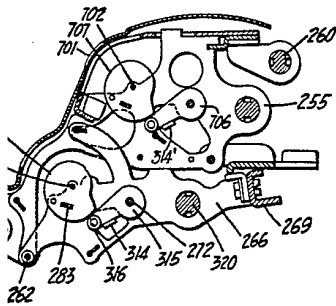


FIG. 8.

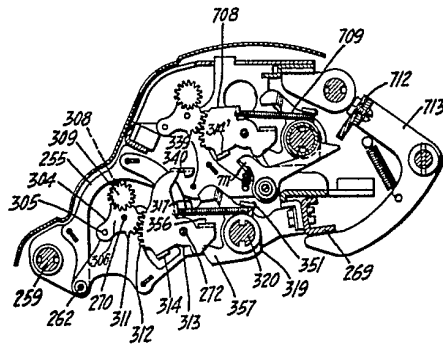


FIG. 9.

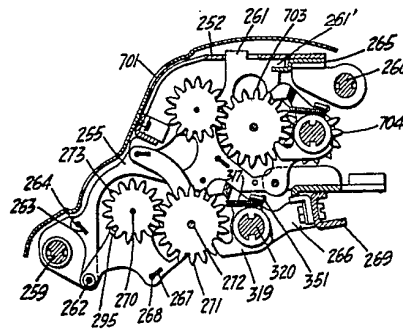
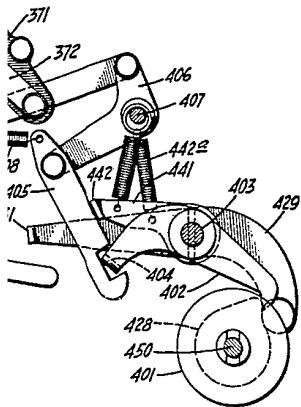
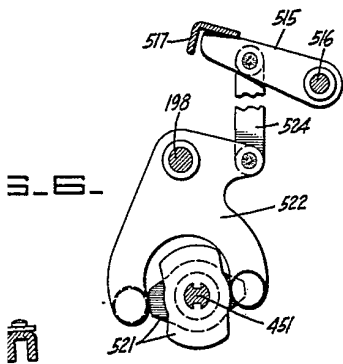
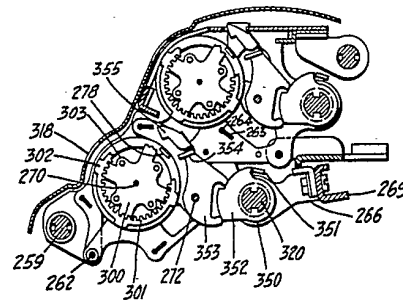
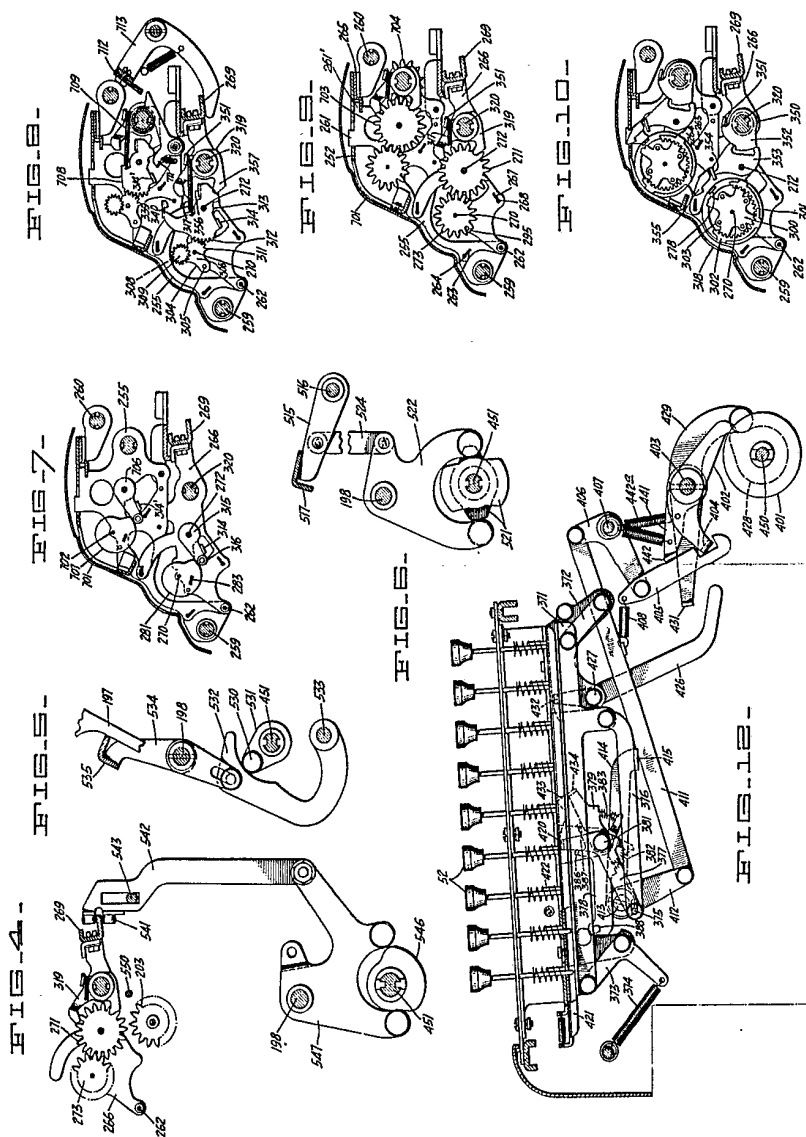


FIG. 10.





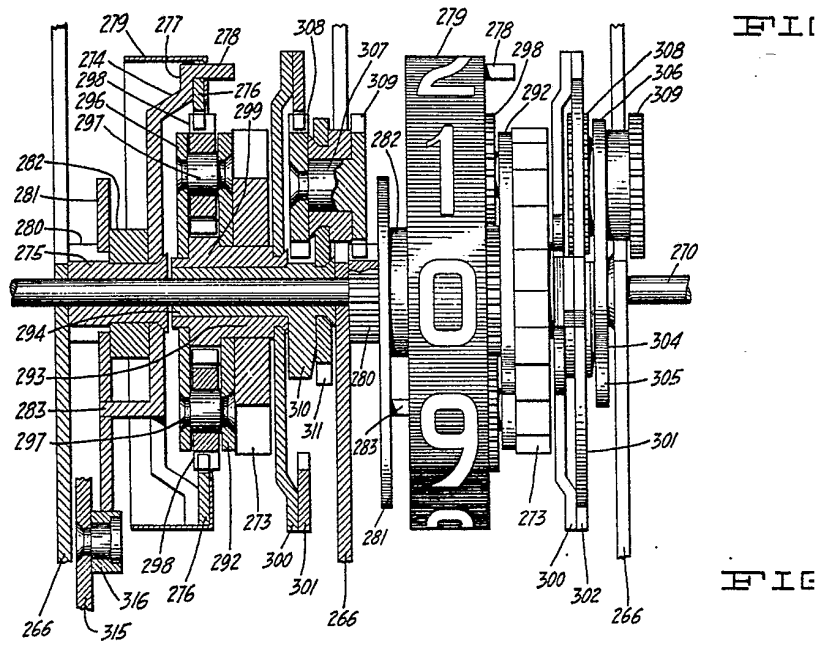


FIG. 13.

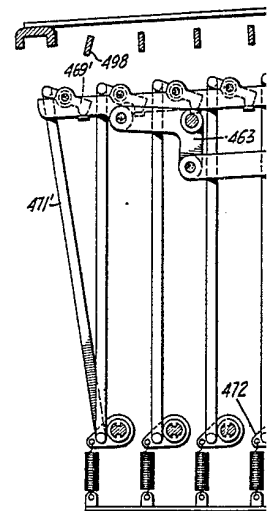
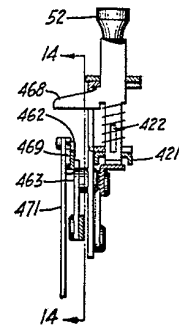


FIG. 11.

FIG. 16.

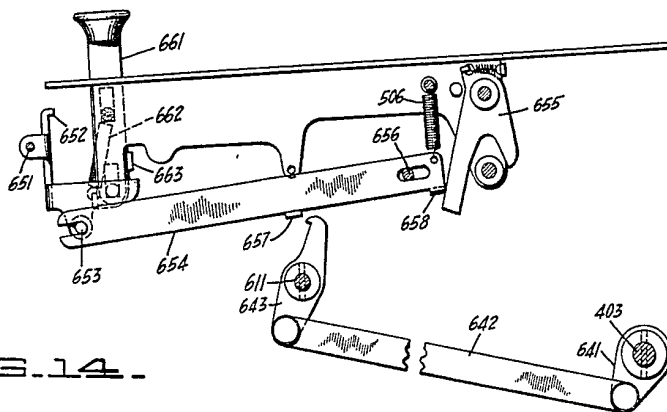
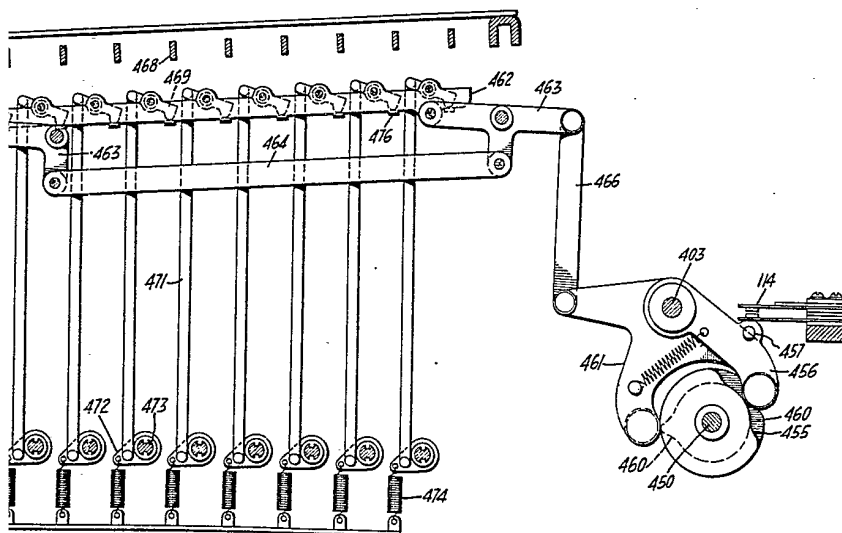


FIG. 14.



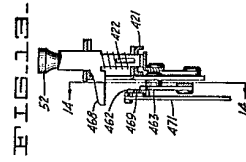


FIG. 15.

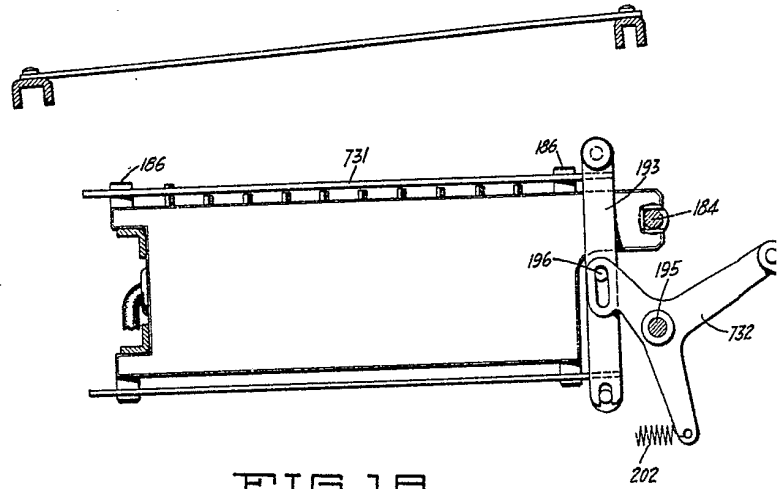


FIG. 18.

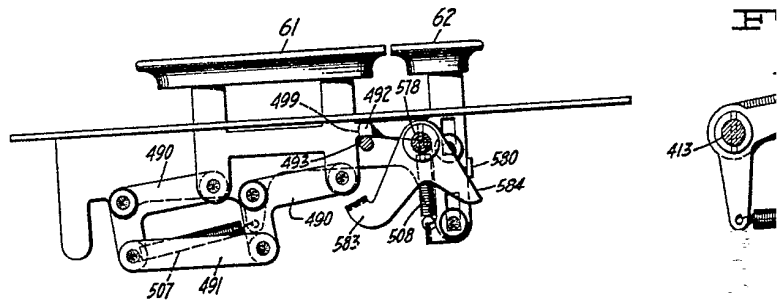


FIG. 19.

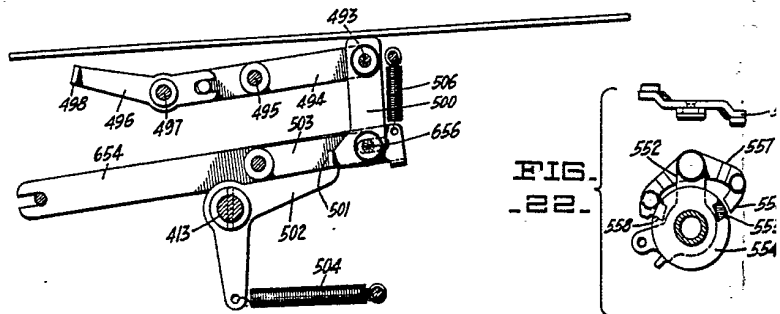


FIG. 22.

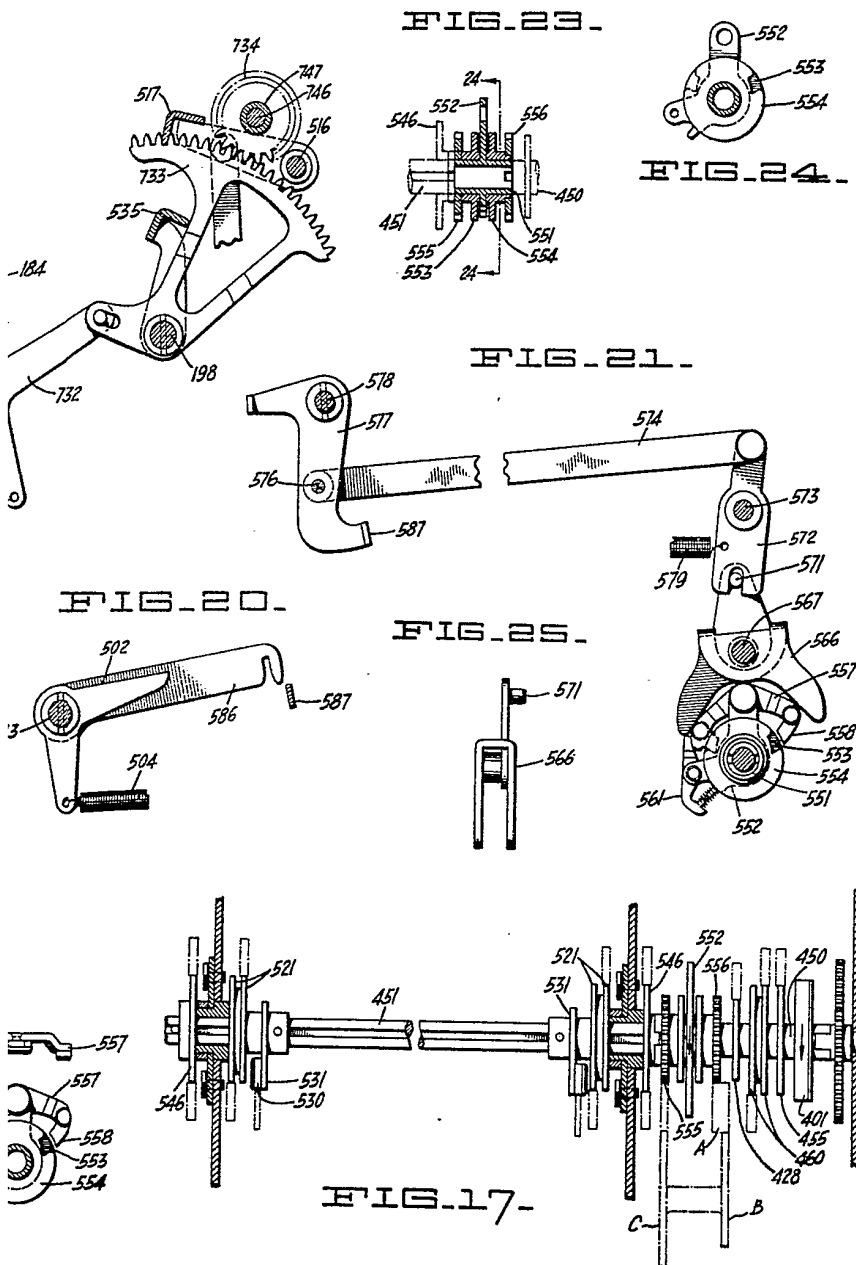


FIG. 15-



FIG. 23-

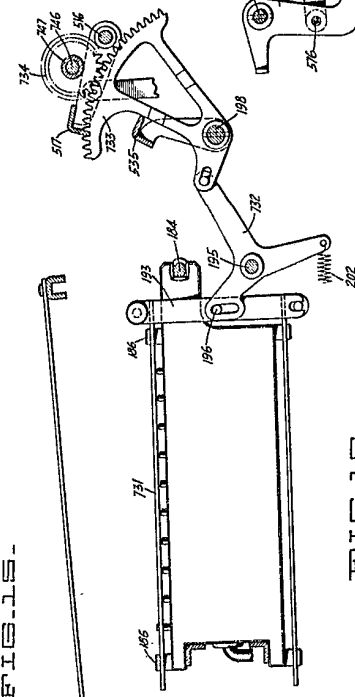
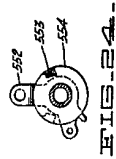
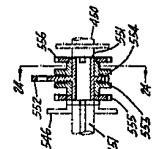


FIG. 21-

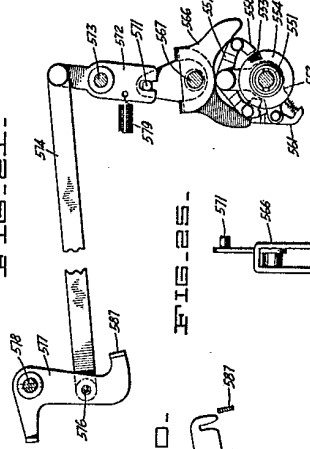


FIG. 18-

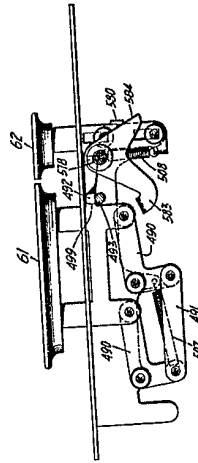


FIG. 20-

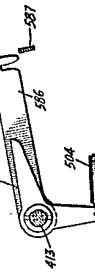


FIG. 25-



FIG. 19-

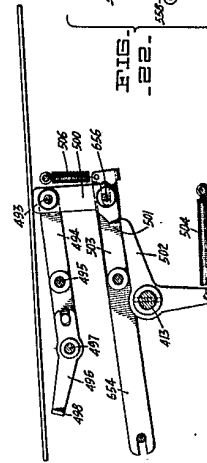


FIG. 22-

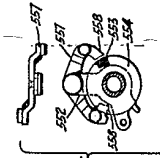


FIG. 17-

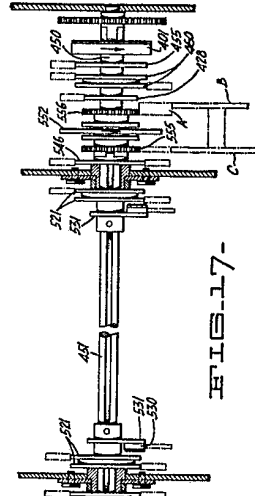


FIG. 26.

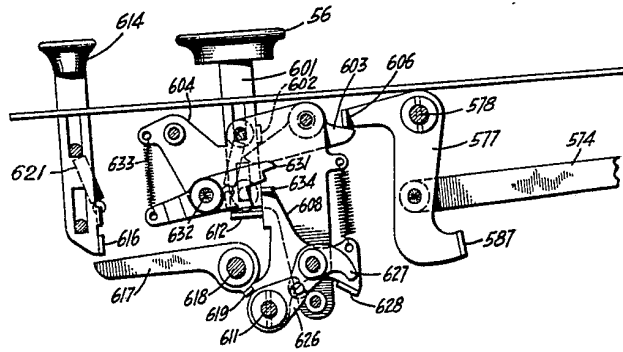


FIG. 27.

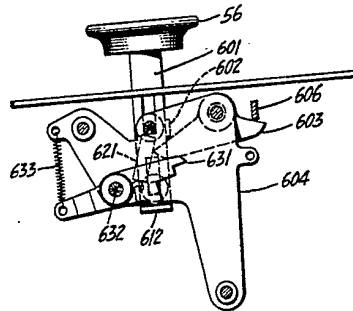


FIG. 28.

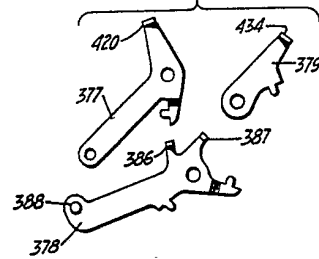


FIG. 29.

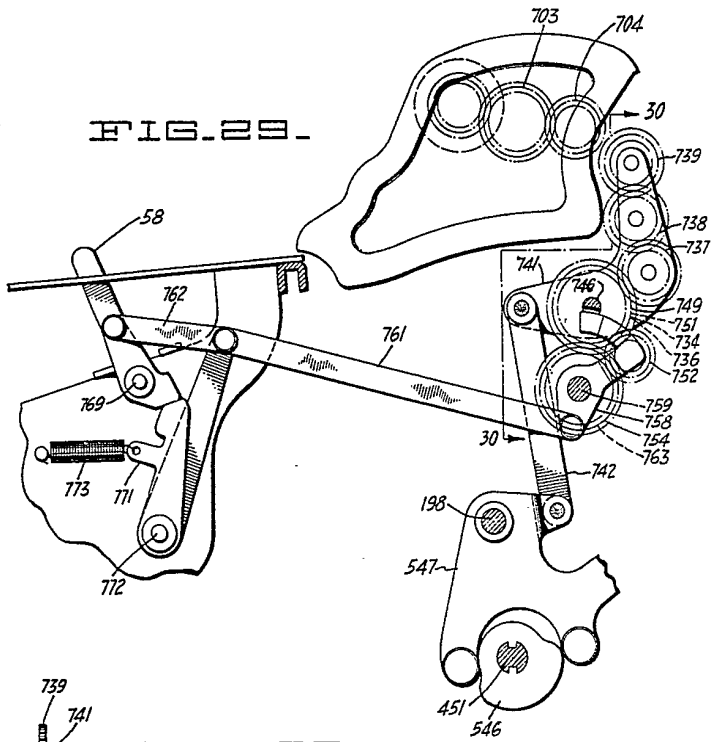
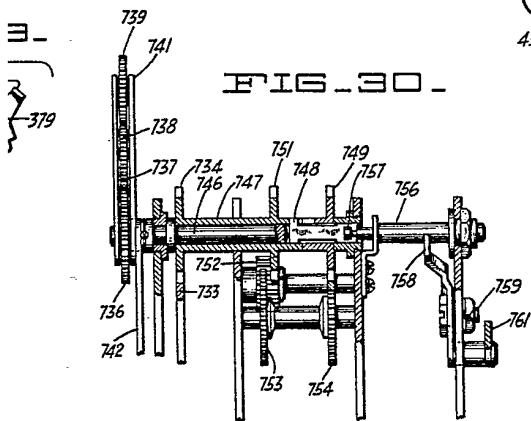
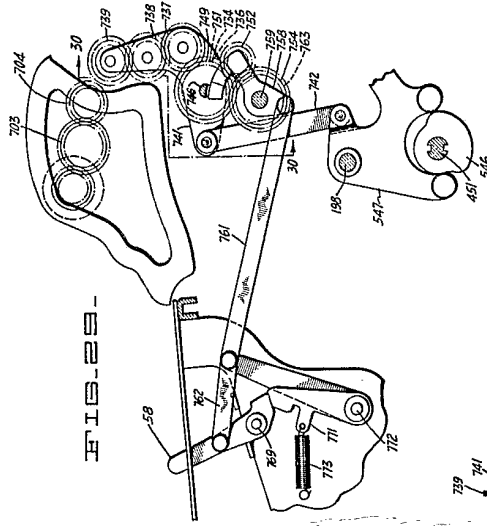
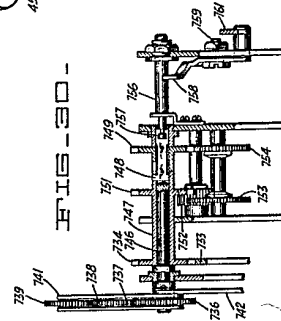
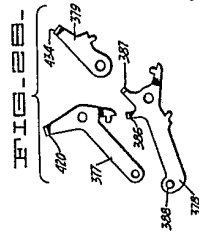
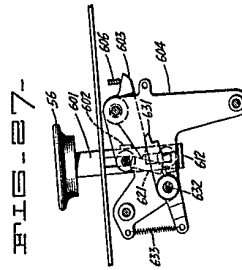
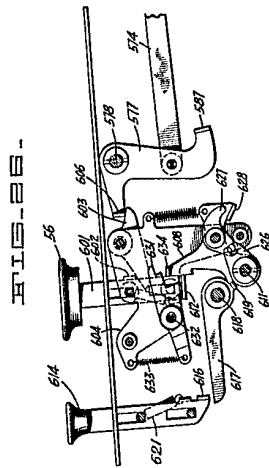


FIG. 30.





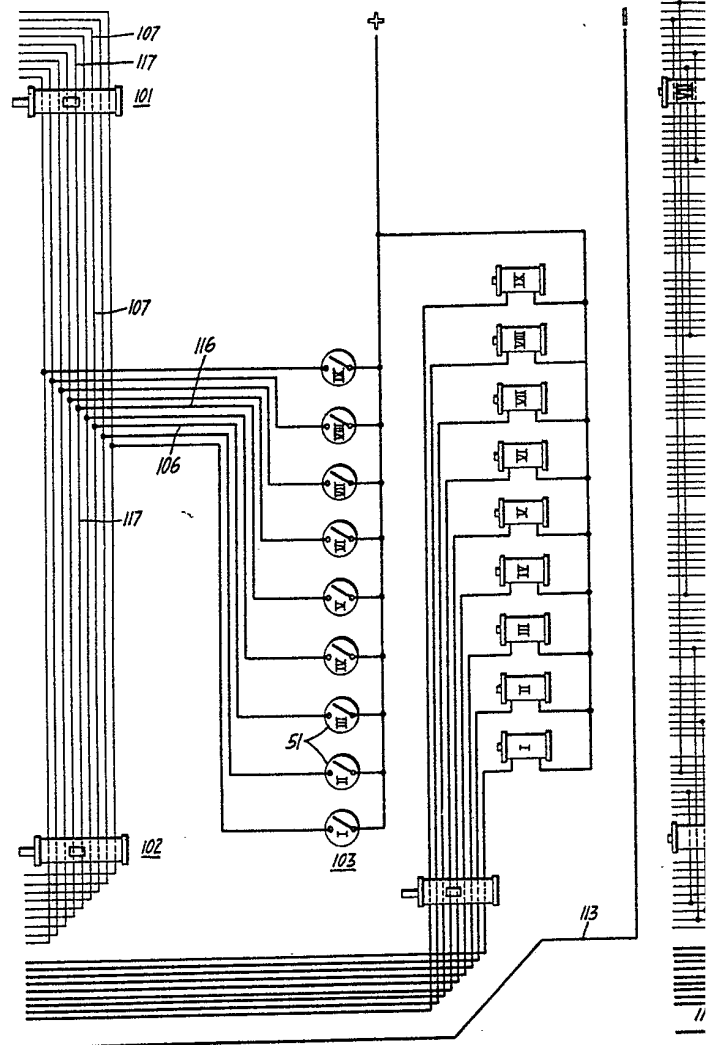


FIG. 31A.

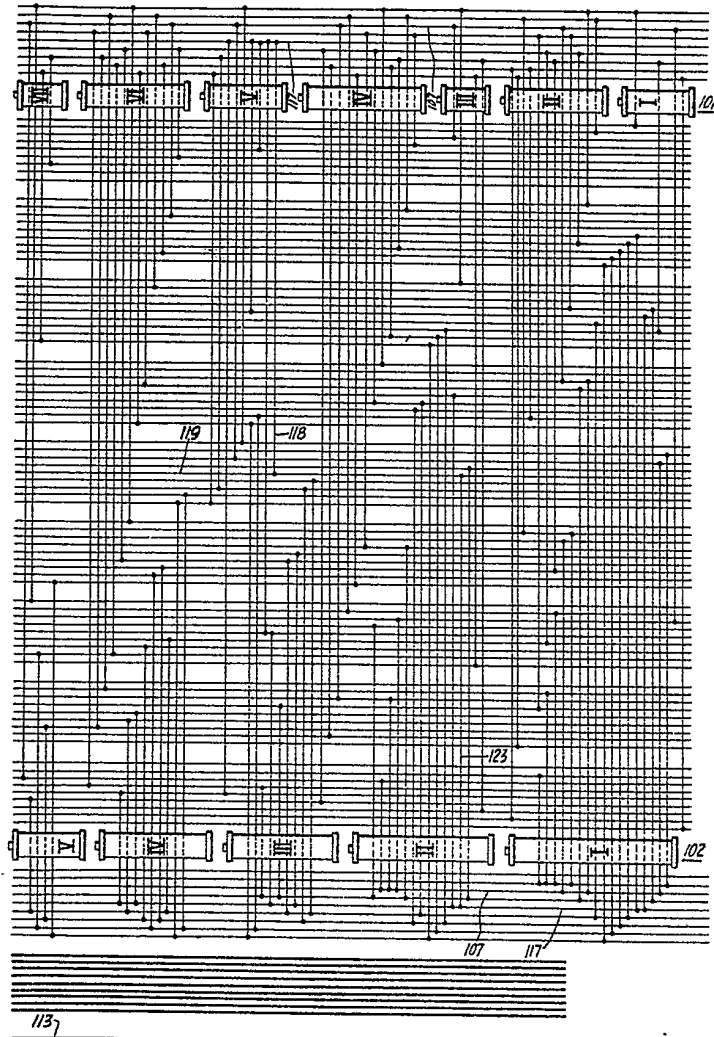


FIG. 31B.

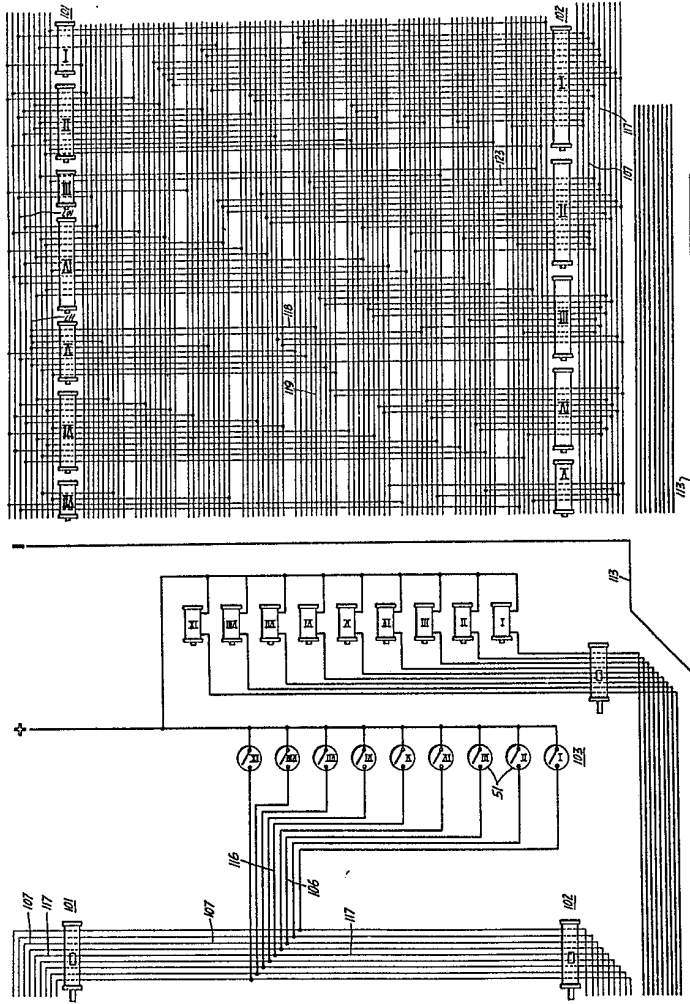


FIG. 31B.

FIG. 31A.

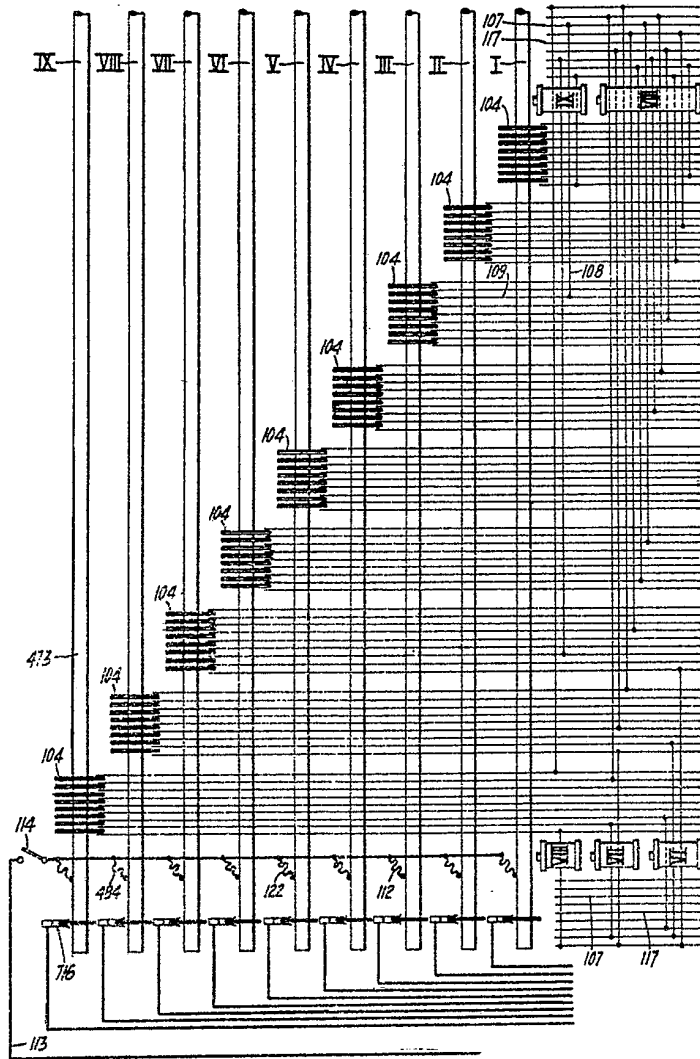


FIG. 31C.

FIG. 32.

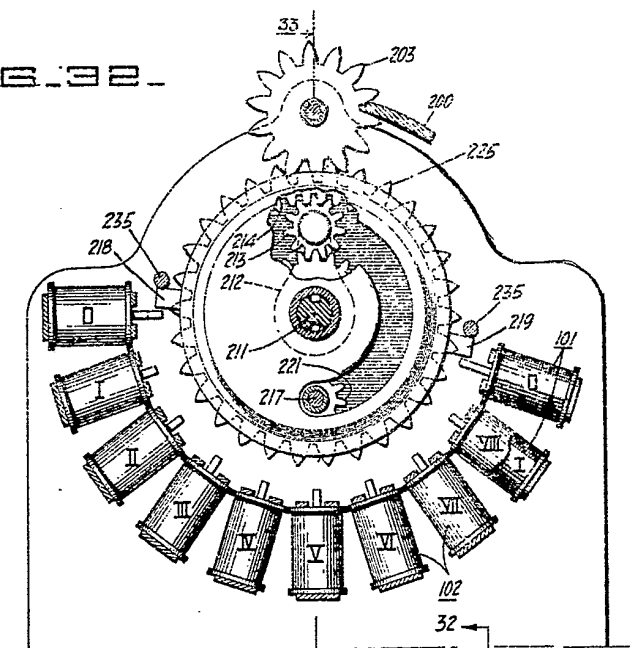
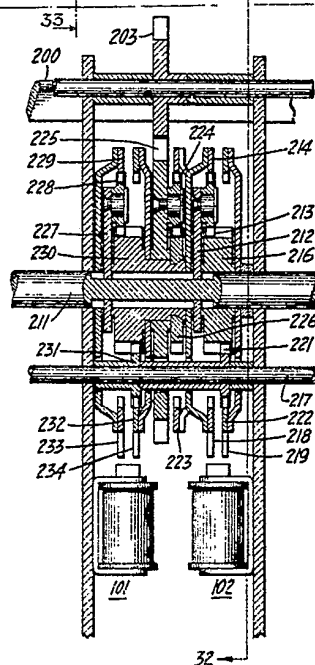


FIG. 33.



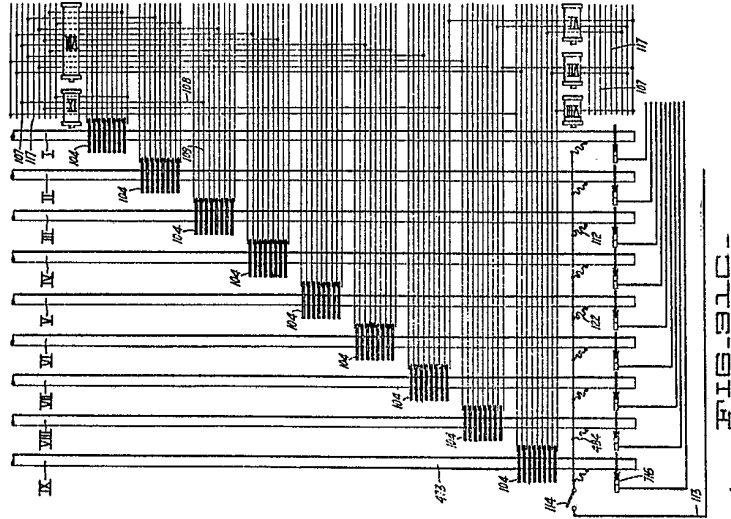


FIG. 31C.

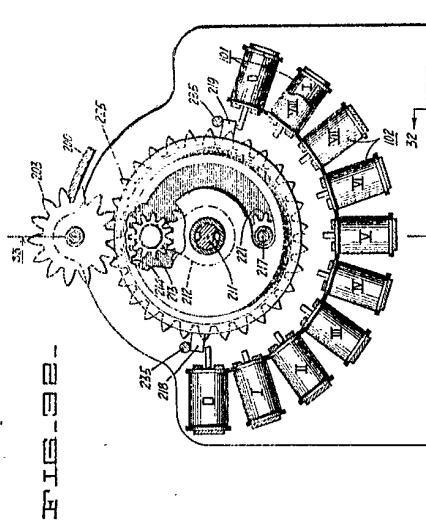


FIG. 32.

