



AUSGEGEBEN AM
16. OKTOBER 1931

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 535 576

KLASSE 42^m GRUPPE 10

42^m R 30. 30

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 24. September 1931

Karl Viktor Rudin in Stockholm

Anordnung bei Sprossenradmaschinen mit radial oder axial einstellbaren Sprossen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 2. Februar 1930 ab

Die Priorität der Anmeldung in Schweden vom 17. Juni 1929 ist in Anspruch genommen.

Vorliegende Erfindung bezieht sich auf sogenannte Sprossenradmaschinen, also auf solche Rechenmaschinen, bei denen das Einstellwerk aus einer Anzahl von Einstellrädern mit einstellbaren Zähnen besteht, die mittels drehbar an diesen Rädern gelagerter und mit Kurvenschlitzen versehener Einstellringe eingestellt werden. Bei solchen Maschinen werden die Einstellbewegungen auf Einstellringe oder Kurvenscheiben übertragen, die einen verhältnismäßig großen Durchmesser haben und deren Einstellwinkel für die verschiedenen Ziffernwerte im wesentlichen vorbestimmte Größen haben. Die Einstellbewegungen werden daher bei solchen Maschinen verhältnismäßig sehr groß für diejenigen Ziffernwerte, die den größten Drehungswinkeln entsprechen, und die zum Einstellen einer Ziffer erforderliche Arbeit schwankt demgemäß für die verschiedenen Ziffernwerte innerhalb weiter Grenzen, wodurch insbesondere die Verwendung von Tasten für die Einstellung bedeutend erschwert wird.

Die Erfindung hat den Zweck, die Einstellung zu erleichtern und sie in bequemer Weise mittels Tasten zu ermöglichen. Zu diesem Zweck sind die Einstellringe oder Kurvenscheiben nach der Erfindung von einer mittleren Ausgangslage aus nach beiden Sei-

ten hin drehbar, wobei die Drehung in der einen Richtung die Einstellung gewisser, z. B. der vier niedrigsten Ziffernwerte bewirkt, während die Einstellung der übrigen Ziffernwerte durch Drehung im entgegengesetzten Sinn erfolgt. Durch diese Anordnung werden die größten vorkommenden Drehungen des Einstellringes auf ungefähr die Hälfte des gewöhnlichen Drehungswinkels herabgesetzt, und die Einstellarbeit wird gleichmäßiger auf die verschiedenen Ziffernwerte 1 bis 9 verteilt.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen an verschiedenen Ausführungsbeispielen erläutert. Fig. 1 bis 33 beziehen sich auf eine Ausführungsform der Erfindung. Fig. 1 zeigt die Maschine in Draufsicht mit geschnittenem Schutzdeckel. Fig. 2 ist ein Schnitt nach der Linie 2-2 in Fig. 1. Fig. 3 zeigt die Maschine in Draufsicht mit dem Schutzdeckel, Fig. 4 die Tastatur und einen Teil der Nullstellvorrichtung in Draufsicht. Fig. 5 ist eine Einzelheit aus Fig. 7. Fig. 6 ist eine schematische Darstellung des Kurbelzahngetriebes, Fig. 7 ein axialer Schnitt durch das Einstellwerk mit dem zugehörigen Schlitten, wobei der mittlere Teil weggebrochen ist. Fig. 8 zeigt ein Sprossenrad mit zugehöriger Kurvenscheibe von der rechten Seite aus gesehen. Fig. 9 und 10 zeigen eine Kurvenscheibe in

Lagerexemplar

zwei verschiedenen Einstellagen und von links gesehen. Fig. 11 ist eine der Fig. 8 entsprechende Ansicht der Kurvenscheibe während der Einstellung. Fig. 12, 13 zeigen eine Einzelheit des Sprossenrades von der linken Seite aus bzw. von vorn gesehen. Fig. 14 zeigt einen Teil der Sperrvorrichtung für die Kurvenscheibe von der rechten Seite aus gesehen. Fig. 15, 16 zeigen eine Einzelheit der Fig. 14 von rechts bzw. von vorn gesehen. Fig. 17 zeigt einen Teil der Einstellvorrichtung von der rechten Seite aus. Fig. 18 zeigt in Draufsicht die Einstellvorrichtung in Fig. 17. Fig. 19 zeigt von der rechten Seite aus die Nulltaste und einen Teil der Sperrvorrichtung für die in der Einstellage befindliche Kurvenscheibe. Fig. 20 und 21 zeigen schematisch die Form der hinteren Enden der Tasten. Fig. 22 zeigt einen Teil der Nullstellvorrichtung des Einstellwerkes von der rechten Seite aus gesehen, Fig. 23 diese Nullstellvorrichtung in Draufsicht. Fig. 24, 25 zeigen von der rechten Seite aus bzw. von vorn eine Einzelheit der Fig. 31. Fig. 26, 27 zeigen eine Seitenansicht bzw. eine Draufsicht des Schrittschaltwerkes für die Schlittenbewegung. Fig. 28 zeigt einen Schnitt nach der Linie 28-28 in Fig. 1, Fig. 29 in Draufsicht die in Fig. 28 sichtbaren Teile. Fig. 30, 31 veranschaulichen in Draufsicht bzw. in Seitenansicht die Schrittschaltbewegung des Schlittens während der Multiplikation bzw. Division. Fig. 32 ist ein Schnitt durch einen Einzelteil der Fig. 31, Fig. 33 eine Vorderansicht der Teile in Fig. 30. Fig. 34, 35 zeigen eine abgeänderte Ausführungsform der Einstellvorrichtung von der Seite bzw. in Draufsicht. Fig. 36, 37 zeigen in Seitenansicht bzw. in Draufsicht eine Einzelheit aus Fig. 34, 35, Fig. 38, 39 endlich veranschaulichen die Anwendung der Erfindung bei Sprossenradmaschinen ohne Tasteneinstellung.

Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Sprossenradmaschinen ist das Resultatzählwerk 1 (Fig. 1) sowie auch das Umdrehungszählwerk 2 (Fig. 2) stationär in der Maschine angeordnet. Die beiden Zählwerke sitzen auf einer gemeinsamen Welle 3. Dagegen ist das Einstellwerk 4 in axialer Richtung vor den beiden genannten Zählwerken verschiebbar. Es ist in einem längs der zugehörigen Welle 5 verschiebbaren Schlitten gelagert, der aus einer die Welle umschließenden rohrförmigen Hülse 6 (Fig. 1, 2, 7) besteht. Diese hat an beiden Enden Stirnwände 7. Die Welle 5 besteht aus einer flachen Schiene mit zylindrischen Zapfen 8 an den Enden, mittels derer sie im Gestell gelagert ist. In Aussparungen an der oberen und unteren Seite der Hülse 6 sind vier Rädchen 9 gelagert, die auf der

Schiene 5 laufen und mittels Flanschen 10 um die Kanten der Schiene greifen. Demnach wird der Schlitten beim Drehen der Welle mitgenommen. Die Drehung der Welle 5 erfolgt durch eine Kurbel 11 durch Vermittlung von Zahnrädern 12, 13.

Neun Sprossenräder 14 mit einstellbaren Zähnen sind bei der dargestellten Ausführung auf die Hülse 6 aufgesteckt. Jedes dieser Räder greift mit einem inneren Zahn 15 in eine entsprechende Nut der Hülse 6, wodurch also die Räder 14 auf der Hülse festgekeilt sind.

Jedes Sprossenrad 14 trägt neun einstellbare Zähne, von denen jedoch nur vier in der üblichen Weise angeordnet sind, also in der Form von kurzen Stäben 16, die je für sich in radialen Nuten oder Kanälen in den Sprossenrädern verschiebbar sind. Die fünf übrigen Zähne 17 jedes Sprossenrades sind dagegen fest miteinander verbunden und am Umkreis eines Sektors 18 ausgebildet, der am Sprossenrad bei 19 drehbar gelagert ist. Der Zahnsektor 18 ist normal nach innen geschwenkt, so daß die Zähne 17 ebenso wie die Zähne 16 sich innerhalb des Umkreises des Sprossenrades befinden. Wie aus Fig. 8, 12 und 13 hervorgeht, ist der Zahnsektor ungefähr an der Mitte zweimal rechtwinklig umgebogen, derart, daß sein freies Ende, wo die Zähne 17 ausgeschnitten sind, und das gelagerte Ende in verschiedenen Ebenen und an entgegengesetzten Seiten des Sprossenrades zu liegen kommen, wobei der rechtwinklig im Verhältnis zu beiden Enden gebogene mittlere Teil des Zahnsektors in einem Schlitz 20 des Sprossenrades beweglich ist.

Jedes Sprossenrad 14 ist in gewöhnlicher Weise mit einer daneben koaxial angebrachten und im Verhältnis zum Sprossenrad drehbaren Kurvenscheibe 21 (Fig. 8 bis 11) versehen, die einen Ziffernbogen 22 trägt. Dieser ist mit den Ziffern 0 bis 9 versehen, von denen die jeweils eingestellte Ziffer in bekannter Weise durch einen Schlitz 23 im Schutzdeckel 24 (Fig. 3) ablesbar ist.

Die Kurvenscheibe 21 hat einen Kurvenschlitz, dessen beide Enden Kreisbogen 25, 25' bilden. Diese sind mit der Kurvenscheibe gleichachsig und haben gleiche Halbmesser, während der mittlere Teil des Kurvenschlitzes einen ebenfalls mit der Kurvenscheibe gleichachsigen Kreisbogen 26 mit etwas kleinerem Halbmesser bildet. Die drei Teile der Kurve sind untereinander durch schräglauende Kurventeile 27, 27' vereinigt. In die Kurve greifen teils Zapfen oder Stifte 28 an den je für sich verschiebbaren Zähnen 16, teils ein entsprechender Zapfen 29 (Fig. 9, 13) am Zahnsektor 18 ein. Die Zapfen 28, 29 befinden sich normal im Eingriff mit dem

mittleren Bogen 26 der Kurve, wobei teils die Zähne 16 in ihren Nuten oder Kanälen eingezogen sind und teils der Zahnbogen 18 in eingeschwenkter Lage gehalten wird, so daß sämtliche Zähne 16 und 17 sich innerhalb des Umkreises des Sprossenrades befinden.

Die Kurvenscheiben können der Reihe nach mittels einer an der Vorderseite der Maschine angeordneten Tastatur 30, 30' mit zehn Tasten eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt hierbei unter allmählicher schrittweiser Bewegung des Schlittens 6 längs der Welle 5. Am Anfang jeder Rechenoperation befindet sich der Schlitten in der in Fig. 1 dargestellten rechten Ausgangslage, wobei die dem ersten, d. h. dem am weitesten nach links befindlichen Sprossenrad zugeordnete Kurvenscheibe sich in der Einstelllage befindet, und zwar gerade gegenüber zwei von der Tastatur aus wahlweise einstellbaren Einstellarmen 31, 31'. Diese Arme sind untereinander gleichachsigt gelagert und an den Enden mit je einem Zapfen 32 bzw. 32' versehen, der beim Bewegen des Armes von der Tastatur aus in eine entsprechende radiale Aussparung 33 bzw. 33' in der Kante der Kurvenscheibe des in der Einstelllage befindlichen Sprossenrades hineingreift.

Die Tasten des Tastensystems sind in zwei parallelen Reihen geordnet und in zwei Gruppen verteilt, von denen die eine Gruppe 30 die den Zahlwerten 1, 2, 3, 4 entsprechenden Tasten enthält und zum Antrieb des oberen Einstellarmes 31 dient. Die zweite Gruppe, die die den Zahlwerten 5 bis 9 entsprechenden Tasten 30' umfaßt, dient zum Betätigen des unteren Einstellarmes 31'. Die Arme 31, 31' werden beim Antrieb von den Tasten aus nach unten bzw. nach oben geschwenkt, wobei also die Kurvenscheibe wahlweise im Sinne des Uhrzeigers bzw. im entgegengesetzten Sinne, von der rechten Seite der Maschine aus gesehen, gedreht wird. Die Nulltaste 30⁰ wirkt beim Niederdrücken auf beide Einstellarme nicht ein. Die Tasten in jeder Tastenreihe sind auf einer gemeinsamen Welle 34 bzw. 35 gelagert.

Die Anordnung zum Zusammenkuppeln der Einstellarme 31, 31' mit der jeweilig niedergedrückten Taste ist wie folgt ausgeführt: Die beiden Einstellarme 31, 31' bestehen aus zwei in dicht nebeneinanderliegenden Ebenen beweglichen Schenkeln je eines von zwei Bügeln 100 bzw. 100', die mittels Zapfen 36 gleichachsigt nebeneinander in festen Lagerstützen 37 gelagert sind. Die beiden Bügel tragen zwischen ihren Schenkeln je einen parallel zur Drehachse liegenden Stab 38 bzw. 38', die mit den hinteren Enden der Tasten in je einer der beiden Tastengruppen derart zusammenwirken, daß beim Niederdrücken

einer Taste der zur Tastengruppe gehörige Stab beeinflusst wird.

Die hinteren Enden der Zifferntasten 30, 30', die sich normal unter den Stäben 38 bzw. 38' befinden, sind zu dem genannten Zweck mit schrägen, nach oben offenen Schlitten 39 bzw. 39' versehen, deren Mündungen normal gerade unterhalb der Stäbe liegen. Die Schlitze 39, die mit dem Stab 38 zum Antrieb des Einstellarmes 31 zusammenwirken, münden schräg nach hinten aus, während die Schlitze 39', die mit dem Stab 38' zum Antrieb des Armes 31' zusammenwirken, schräg nach vorn ausmünden. Fig. 20, 21 zeigen schematisch die hinteren Enden der verschiedenen Tasten von links aus gesehen, wobei Fig. 20 die Tastengruppe 30', also die Tasten für die Zahlwerte 5, 6, 7, 8, 9, von unten in der Figur gerechnet, umfaßt. Fig. 21 zeigt in entsprechender Weise die Enden der Tasten für die Zahlwerte 1, 2, 3, 4 von unten gerechnet. Die am meisten schräg gestellten Schlitze 39 bzw. 39', die oberen Tasten in Fig. 20, 21, sind in der Nähe der Mündung schwach gebogen und verlaufen ungefähr tangential im Verhältnis zu den Zapfen 38, 38', wodurch der Tastenanschlag weicher wird.

Die Einstellarme 31, 31' werden durch Schraubenfedern 40 40' beeinflusst, die bestrebt sind, die Arme gegen ihre Ausgangslagen hin zu ziehen. In dieser Lage sind die Arme dann außerdem normal dadurch gesperrt, daß Sperrzapfen 41, 41', die aus Fortsätzen der Stäbe 38, 38' bestehen, in die verengten, nach oben gekehrten Mündungen je einer Aussparung 42 bzw. 42' in einer schwenkbaren bügelförmigen Brücke 43 eingreifen. Diese Brücke ist auf der Welle 35 (Fig. 31) gelagert und hat die Aufgabe, beim Niederdrücken einer Taste die schrittweise Verschiebung des Schlittens zu bewirken. Das freie Ende der Brücke wird normal durch eine Feder 44 (Fig. 2) gegen Fortsätze 45 bzw. 45' an den hinteren Enden der Tasten gedrückt.

In ihrer normalen Lage sperrt die Brücke 43 auch die Kurvenscheibe 21 des in der Einstelllage befindlichen Sprossenrades. Diese Sperrung wird durch einen gerade gegenüber der Einstelllage auf einem Zapfen 46 gelagerten Sperrhebel 47 (Fig. 8, 14 bis 16) vermittelt. Das obere Ende des Sperrhebels 47 liegt an dem über den Umfang der Kurvenscheibe vorragenden Ende eines winkelförmigen Sperrhakens 48 an. Dieser ist bei 49 am Sprossenrad gelagert und mit einem um die Kante des Sprossenrades herumgebogenen Sperrzahn 50 versehen, der in einen von zehn Sperrausschnitten 51 in der Kante der Kurvenscheibe eingreift. Solange die Kurvenscheibe sich in ihrer normalen mittleren Lage

befindet, greift der Sperrzahn 50 in einen der beiden mittleren Sperrausschnitte ein. In der Nähe seines unteren Endes hat der Sperrhebel 47 eine Nase 52, gegen die normal das obere Ende eines mit der Brücke 43 verbundenen, schräg nach hinten emporragenden Sperrfingers 53 von hinten anliegt.

Sämtliche Kurvenscheiben sind normal gegen die Sprossenräder gesperrt, und zwar durch den Eingriff der zugehörigen Sperrzähne 50 in die Sperrausschnitte 51 in den Kanten der Kurvenscheiben. Die Sperrhaken 48 der noch nicht eingestellten Kurvenscheiben sind durch eine in der Längsrichtung verlaufende Schiene 70 (Fig. 22, 23) gesperrt, an der die vorragenden Enden der Sperrhaken dieser Sprossenräder anliegen und an denen entlang die erwähnten Enden bei der schrittweisen Bewegung des Schlittens gleiten. Die genannte Sperrschiene endet gleich neben der Einstellage, wo der Sperrhebel 47, wie oben erwähnt, die Sperrung der in dieser Lage befindlichen Kurvenscheibe übernimmt. Für diejenigen Sprossenräder, die schon an der Einstellage vorbeibewegt worden sind, werden die Sperrhaken 48 durch ein die ganze Reihe von Sprossenrädern in axialer Richtung hindurchgehendes Sperrlineal 54 in Sperrlage gehalten, dessen obere Kante 55 (Fig. 5) an radial nach innen ragenden Armen 56 der Sperrhaken anliegt. Gerade gegenüber jedem der Sperrhaken 47 der noch nicht eingestellten Sprossenräder einschließlich des in der Einstellage befindlichen Rades ist das Sperrlineal 54 mit einer Aussparung 57 versehen, die zuläßt, daß der Arm 56 des entsprechenden Sperrhakens 48 nach innen schwingt, wenn der Haken von der äußeren Sperrung frei wird.

Das Sperrlineal 54 ist in seiner Längsrichtung etwas verschiebbar und normal in seiner äußersten Lage rechts durch einen Hebel 58 (Fig. 5 bis 7) gehalten, der in einem von der Welle 5 vorragenden Arm 101 gelagert ist und dessen eines Ende in eine Aussparung 59 am Sperrlineal 54 eingreift, während sein entgegengesetztes Ende gegen die Wirkung einer darauf wirkenden Feder normal durch einen in der Seitenwand der Maschine verschiebbar gelagerten Stift 60 eingedrückt ist. Dieser Stift greift durch einen Zapfen in die Kurbel 11 ein, wenn diese sich in ihrer Ausgangslage befindet. Der Schlitten 7, der das Einstellwerk trägt, ist zwischen den Schenkeln eines mit dem Schrittschaltwerk zusammenwirkenden Bügels 61 (Fig. 2, 26, 27) angeordnet. Dieser Bügel erhält Führung durch Zapfen 62, die in eine Längsnut in einer festen Führungsschiene 102 eingreifen. Die beiden schräg nach hinten emporragenden gabelförmigen Schenkel 63

des Bügels greifen in ringförmige Nuten 64 in den Stirnwänden 7 des Schlittens (Fig. 7) ein, so daß der Schlitten an der axialen Verschiebung des Bügels 61 teilnimmt, während er andererseits in den gabelförmigen Fassungen 63 drehbar ist. Der mittlere Teil des Bügels 61 ist längs der hinteren Kante mit einer Reihe von Sperrzähnen 65 versehen, in die eine am vorderen Teil der Brücke 43 drehbar gelagerte, federbelastete Sperrklinke 66 eingreift. Die Klinke 66 ist auf der Brücke 43 so angebracht, daß sie bei der durch Niederdrücken einer Taste bewirkten Umschwenkung der Brücke nach unten aus dem Eingriff mit dem gegenüberstehenden Sperrzahn 65 herausgebracht wird, wobei der Schlitten durch die auf ihn wirkende Federkraft um einen halben Schritt bewegt wird, worauf er wieder zum Stillstand gebracht wird durch den Eingriff des nächsten Sperrzahnes mit einem auf der Brücke fest angebrachten Sperrfinger 67, der inzwischen in die Bahn der Zähne gebracht worden ist. Wenn die Taste losgelassen wird und die Brücke unter Einwirkung der Feder 44 in die Ausgangslage zurückgeht, wird der Sperrfinger 67 außer Eingriff mit dem letztgenannten Sperrzahn 65 gebracht, und dieser Sperrzahn wird nun durch eine neue Verschiebung des Schlittens um einen halben Schritt in Eingriff mit der Klinke 66 gebracht.

Zur näheren Erläuterung der Wirkungsweise des Einstellwerkes sei zuerst angenommen, daß eine der Tasten in der Tastengruppe 30, z. B. die dem Ziffernwert 2 entsprechende Taste, niedergedrückt wird, und zwar z. B. während der Schlitten sich in seiner Ausgangslage rechts in der Maschine befindet. Die Kurvenscheibe des ersten Sprossenrades links befindet sich also in der Einstellage gerade gegenüber den Einstellarmen 31, 31'. Beim Niederdrücken der genannten Taste wird das hintere Ende der Brücke 43 durch den hinteren Fortsatz 45 der Taste angehoben. Der Sperrfinger 53 (Fig. 14) wird dabei außer Sperringriff mit der Sperrnase 52 am Sperrhebel 47 gebracht, aber gleichzeitig wird der Einstellarm 31 durch den Eingriff der Tastenschlitze 39 mit dem Stab 38 nach unten geschwenkt, wobei zuerst ein am Einstellarm vorgesehener Vorsprung 68 in den Weg eines Ansatzes 69 am oberen Ende des Sperrhebels 47 gebracht wird, wodurch dieser immer noch gesperrt bleibt bis zu dem Augenblick, in dem der Zapfen 32 des Einstellarmes in die Aussparung 33 der Kurvenscheibe eintritt. In diesem Augenblick wird der Hebel 47 und dadurch auch der Sperrhebel 48 freigegeben, und der nach innen gerichtete Arm 56 des letzteren tritt beim Drehen der Kurvenscheibe während des fort-

gesetzten Niederdrückens der Taste in eine gegenüberstehende Aussparung 57 im Sperrlineal 54 ein. Der Schlitz 39 am hinteren Ende der 2-Taste ist so geformt, daß die Kurvenscheibe beim vollständigen Niederdrücken dieser Taste um zwei Schritte im Sinne des Uhrzeigers, von rechts aus gesehen, gedreht wird, wobei zwei der stabförmigen Zähne 16 durch den Eingriff der zugehörigen Zapfen 28 mit dem Bogen 25 des Kurvenschlitzes in wirksame Lage bewegt werden (s. Fig. 9), wo die Kurvenscheibe jedoch von links gesehen ist. Nachdem die Taste vollständig niedergedrückt ist, wird der Schlitten in vorher beschriebener Weise um einen Halbschritt nach links verstellt, der Zapfen 32 gelangt dabei außer Eingriff mit der Aussparung 33 in der Kurvenscheibe, und gleichzeitig gleitet der Arm 56 am Sperrhaken 48 auf die Sperrkante 55 des Sperrlineals 54 auf, wobei der Sperrzipfel 50 in den der Einstellung entsprechenden Sperrausschnitt 51 der Kurvenscheibe eingreift. Beim Rückgang der Taste wird der frei gewordene Arm 31 in die Ausgangslage zurückgeführt und gleichzeitig der Schlitten in vorher beschriebener Weise um noch einen Halbschritt nach links verstellt. Hierdurch wird das nächste Sprossenrad in Einstelllage gebracht, wobei der Sperrhaken 48 dieses Sprossenrades, außer Eingriff mit der längsgerichteten Sperrschiene 70 gebracht, gegen die er vorher sich gestützt hatte, und statt dessen durch den Sperrhebel 47 gesperrt wird, an dessen Sperrvorsprung 52 der Sperrfinger 53 wieder gedrückt worden ist. Die Ziffer 2 ist nun rechts in der langen schlitzförmigen Öffnung 23 auf der vorderen Seite der Maschine zum Vorschein gekommen.

Wenn eine der Tasten in der Tastengruppe 30', z. B. die 7-Taste, niedergedrückt wird, so wird das hintere Ende der Brücke 43 in ähnlicher Weise wie vorher durch den hinteren Fortsatz 45' der Taste angehoben, und der Sperrfinger 53 gleitet wie vorher vom Sperrhebel 47 ab. Es wird aber nun eine Nase 68' am Einstellarm 31' in den Weg eines Anschlag 69' am unteren Ende des Hebels 47 gebracht, und infolgedessen bleibt dieser nebst dem Sperrhaken 48 gesperrt, bis der Zapfen 32' am Einstellarm 31' in die Aussparung 33' der Kurvenscheibe eingeführt worden ist. Die Sperrung der Kurvenscheibe ist dann gelöst, und sie wird beim fortgesetzten Niederdrücken der Taste um drei Schritte gedreht, und zwar in entgegengesetzter Richtung als vorher, also entgegen dem Uhrzeigersinne in Fig. 8 im Sinne des Uhrzeigers in Fig. 10, in der die Kurvenscheibe ebenso wie in Fig. 9 von links gesehen ist. Durch diese Drehung der Kurvenscheibe werden der Zapfen 29 nebst zwei der Zapfen 28 durch Eingriff mit dem

Bogen 25' des Kurvenschlitzes nach außen verschoben, wodurch zuerst der Zahnsektor 18 nach außen geschwenkt wird und demnach seine fünf Zähne 17 in wirksame Lage gebracht werden, und darauf zwei der stabförmigen Zähne 16 auch in wirksame Lage gestellt werden. Im ganzen befinden sich also nun sieben Zähne außerhalb des Umkreises des Sprossenrades. Der Schlitten ist nun um noch einen Schritt nach links geführt, und die Ziffer 7 ist am rechten Ende des Schlitzes 23 sichtbar, während die Ziffer 2 um einen Schritt nach links im Schlitz 23 verschoben worden ist. Die Zahl 27 ist also am rechten Ende des Schlitzes 23 zum Vorschein gekommen. Sollte eine Taste, z. B. in der Tastengruppe 30, unvollständig niedergedrückt werden und dann, ohne eine Schlittenverschiebung zu bewirken, zurückgehen, so wird die Kurvenscheibe durch den Zapfen 32 in die Nulllage zurückgestellt, wobei jedoch ein Überschlagen der Scheibe dadurch verhindert wird, daß die Sperrnase 68 unmittelbar beim Lösen des Eingriffes des Zapfens 32 mit der Aussparung 33 gegen den Ansatz 69 am Sperrhebel 47 schlägt, der dadurch augenblicklich den Sperrhaken 48 in Sperreingriff mit demjenigen Sperrausschnitt 51 bringt, der der Nulllage der Kurvenscheibe entspricht.

Wie aus dem obigen hervorgeht, werden für die Ziffern 1 bis 4, 1, 2, 3 bzw. 4 der stabförmigen Zähne 16 eingestellt. Für die Ziffer 5 werden die fünf Zähne 17 durch Ausschwenkung des Zahnsektors 18 eingestellt. Für jede der Ziffern 6 bis 9 wird der Zahnsektor 18 nebst 1, 2, 3 bzw. 4 der stabförmigen Zähne 16 eingestellt.

Beim Niederdrücken einer Nulltaste 30⁰ wird keiner der Einstellarme 31, 31' bewegt, dagegen aber die Brücke 43 in derselben Weise wie beim Niederdrücken einer der anderen Zifferntasten angehoben. Sie bewirkt dann eine Verschiebung des Schlittens in zwei Halbschritten in vorher beschriebener Weise. Damit bei dieser schrittweisen Verschiebung, während derer der Sperrfinger 53, wie vorher erwähnt, vom Sperransatz 52 des Hebels 47 weggeführt wird, der Sperrhebel 47 nicht freigegeben wird, ist die Nulltaste auf der oberen Seite mit einem emporragenden Sperrzahn 71 versehen, der sich normal dicht unterhalb eines nach der Seite umgebogenen Sperrzahnes 72 am unteren Ende des Sperrhebels 47 befindet, aber beim Niederdrücken der Nulltaste sich dicht hinter den Zahn 72 legt und dadurch während der ganzen Tastenbewegung den Sperrhebel 47 in der Sperrlage festhält.

Nachdem die Zahl, z. B. zwecks Multiplikation, in der beschriebenen Weise in dem Einstellwerk eingestellt worden ist, wird die Multiplikation durch wiederholte Drehung

der Kurbel 11 und unter Umständen unter schrittweiser Verschiebung des Schlittens im Verhältnis zum Resultatwerk 1 ausgeführt. Die eingestellten Zähne greifen hierbei in üblicher Weise in die Zwischenräder des Zählwerkes ein, die auf der Welle 73 gelagert sind. Das Resultat wird hierbei in Schauöffnungen 74 auf der Vorderseite des Schutzdeckels 24 der Maschine sichtbar.

- 10 Damit die Kurbel gedreht werden kann, muß sie in gewöhnlicher Weise zuerst in axialer Richtung aus ihrer Sperrlage herausgerückt werden, wobei der Stift 60 freigegeben wird. Der Hebel 58 wird dann unter
15 Einwirkung der auf ihn wirkenden Feder umgeschwenkt und verschiebt das Sperrlineal 54 nach links um ein Stück gleich der Länge eines Halbschrittes des Schlittens. Die Ausschnitte 57 im Sperrlineal, die vorher je
20 einem der Arme 56 der nicht eingestellten Sprossenräder gegenüberstanden, werden dadurch gegenüber den genannten Armen verschoben, und diese befinden sich nun statt dessen gegenüber den zwischen den Aus-
25 schnitten 57 zurückbleibenden zahnähnlichen Teilen 75. Da die Sperrhaken 48 der eingestellten Sprossenräder immer noch durch die Sperrkante 55 des Sperrlineals gesperrt sind, so sind also nun sämtliche Sperrhaken 48
30 beim Drehen der Kurbel durch das Lineal 54 gesperrt. Das Lineal nimmt, wie erwähnt, an der Drehung des Einstellwerkes teil.

- Die schrittweise Verschiebung des Schlittens gegenüber dem Resultatwerk während
35 des Multiplizierens wird durch Niederdrücken einer Tabulaturtaste 76 auf der vorderen Seite der Maschine bewirkt. Diese Taste ist mittels einer Hülse 77 (Fig. 30) auf der Welle 35 gelagert und greift mit einem nach
40 rückwärts ragenden Arm 78 unter die Brücke 43. Beim Niederdrücken der Taste 76 wird also eine Verschiebung des Schlittens um zwei Halbschritte in vorher beschriebener Weise bewirkt.

- 45 Die Registrierung des Multiplikators im Umdrehungswerk 2, d. h. die Registrierung der Anzahl der Kurbeldrehungen in den verschiedenen Lagen des Einstellwerkes, wird durch eine von der Kurbel 11 aus angetriebene
50 Welle 79 nebst einer auf der Welle verschiebbaren Hülse 81 vermittelt, die einen vorstehenden Zahn 82 trägt, der normal gerade gegenüber dem äußersten Zwischenrad 83 rechts im Umdrehungswerk steht. Bei jeder
55 Umdrehung der Kurbelachse wird die Welle 79 nebst der Hülse 81 ebenfalls einmal umgedreht, wobei der Zahn 82 in das gegenüberstehende Zwischenrad 73 eingreift und dadurch das entsprechende Ziffernrad 2 (Fig. 2)
60 im Umdrehungswerk um einen Schritt für jede Umdrehung weiterschaltet. Die Anzahl

der Kurbeldrehungen wird in den Schauöffnungen 80 registriert.

Der Zahn 82 muß während der schrittweisen Verschiebung des Schlittens beim
65 Einstellen des Multiplikanden in seiner Ausgangslage stehenbleiben, andererseits aber an der schrittweisen Verschiebung des Schlittens beim Multiplizieren teilnehmen. Zu diesem Zweck wird die Hülse 81 beim Multi-
70 plizieren mit dem Schlitten zusammengekuppelt, und zwar durch Vermittlung eines auf der Welle 79 schwenkbar gelagerten S-förmig gebogenen Bügels 84 (Fig. 30 bis 33), der eine Zahnstange 85 trägt, die durch Um-
75 schwenkung des Bügels in Eingriff mit einem von der linken gabelförmigen Fassung 63 des Schlittens vorstehenden Zahn 86 gebracht wird. Das Umstellen der Zahnstange 85 durch Niederdrücken der Tabulaturtaste 76 wird
80 durch einen auf Zapfen 87 gelagerten Bügel 88 (Fig. 30, 31) vermittelt, gegen den ein von der Taste 76 nach unten ragender Arm 89 von unten anliegt. Die schräg nach oben gerichteten Schenkel 90 tragen einen parallel
85 zur Welle 79 gerichteten Stab 91. Dieser bewegt sich in einem hinten offenen Schlitz 92 in einem vom Bügel 84 nach hinten ausgehenden flachen Arm 93. Der rechte Schenkel 90 trägt auf der inneren Seite ein Federgesperre,
90 bestehend aus einer in der Längsrichtung des Schenkels verschiebbaren Platte 94 (Fig. 31, 32), die durch eine Schraubenfeder 95 in der dargestellten hochgeschobenen Lage gehalten ist, wobei die Platte mit einer Sperrkante 96
95 um einen vom Arm 93 abgebogenen Zahn 97 greift, wodurch der ganz S-förmige Bügel 84 normal in der in Fig. 30 dargestellten Ausgangslage festgehalten wird. Der Bügel 88 wird normal in der auf der Zeichnung dar-
100 gestellten Lage durch eine Sperrfeder 98 festgehalten, deren freies Ende gegen einen umgebogenen Zahn 99 am rechten Schenkel 90 anliegt. Beim Niederdrücken der Tabulaturtaste 76 werden die Schenkel 90 mit dem
105 Stab 91 nach hinten geschwenkt, wobei der S-förmige Bügel 84 durch Eingriff des Stabes in den schrägen Schlitz 92 umgeschwenkt wird, so daß die Zahnstange 85 in Eingriff mit dem vom Schlitten vorragenden Zahn 86
110 geführt wird. Es ist hierbei angenommen, daß dieser Zahn durch Schlittenverschiebung beim Einstellen des Multiplikanden um einen oder mehrere Schritte nach links verstellt worden ist. Der Bügel 88 wird in der um-
115 geschwenkten Lage dadurch festgehalten, daß der Zahn 99 in einen winkelförmigen Ausschnitt 103 einschnappt. Die Zahnstange 85 bleibt dadurch während des ganzen Multiplizierungsvorganges in Eingriff mit dem Zahn
120 96. Beim Umschwenken des Bügels 88 nach hinten gleitet die Sperrkante 96 des Feder-

gesperres 94 vom Zahn 97 am Arm 93 ab, wodurch der S-förmige Bügel 84 frei wird und an der schrittweisen Bewegung des Schlittens teilnehmen kann.

- 5 Auf der Welle 79 ist ferner ein schräg nach oben ragender, aus Blech gestanzter Arm 104 (Fig. 24, 25, 30, 31) zwischen einem Ende des S-förmigen Bügels 84 und der Hülse 81 lose gelagert und erhält Führung durch
10 einen ebenfalls auf der Welle 79 gelagerten umgebogenen Anschlag 105. Da die Hülse 81 zwischen dem Arm 104 und dem nach hinten ragenden Arm 93 am Bügel 84 gelagert ist, so wird sowohl die genannte Hülse als der Arm
15 104 bei der Schlittenverschiebung während des Multiplizierens mitgenommen. Der Stab 91 greift durch einen Schlitz 106 in einem nach hinten ragenden Teil 107 des Armes 104, der Schlitz 106 hat die Form eines Kreisbogens, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse 87 des Bügels 88 liegt, wodurch der Arm 104 immer, und zwar unabhängig von der Umschwenkung des Bügels 88, in unveränderter Winkellage gehalten wird. Der Arm
20 104 trägt an seinem vorderen Ende eine nach links quer über die Ziffernbögen 22 der Kurvenscheiben unter dem Schutzdeckel in der Richtung des Schlitzes 23 sich erstreckende Schiene 108, deren freies Ende am Anfang
30 des Multipliziervorganges sich dicht neben dem rechten Ende des Schlitzes 23 (Fig. 3) befindet. Der Arm 104 weist ferner einen nach oben gerichteten fingerähnlichen Fortsatz 109 auf, dessen Ende bei der Schlittenverschiebung während des Multiplizierungsvorganges sich über eine Reihe von runden Öffnungen 110 bewegt, die unter je einer der Öffnungen 80 im Schutzdeckel liegen. In der Ausgangslage ist die Spitze 109 in der äußersten Öffnung rechts sichtbar und bleibt dort
40 während der Einstellung des Multiplikanden. Bei der Schlittenverschiebung während des Multipliziervorganges wird die Schiene 108 schrittweise in der Richtung des Schlitzes 23 nach links bewegt und deckt die Nullziffern der nicht eingestellten Kurvenscheiben, so daß der eingestellte Multiplikand unverändert im Schlitz 23 erscheint.

- Die Schrittschaltbewegung des Schlittens
50 während des Multipliziervorganges kann natürlich auch mittels der Nulltaste 30° bewirkt werden, wobei jedoch keine Registrierung im Umdrehungswerk erhalten wird, sofern nicht die Tabulatortaste vorher niedergedrückt worden ist.

- Das Zurückstellen der verschiedenen Teile nach beendetem Rechenvorgang wird mittels eines außen auf der linken Seite der Maschine angebrachten Armes 111 (Fig. 28, 29) bewirkt, der auf das äußere Ende eines in der linken Stirnwand der Maschine gelagerten

Zapfens 112 aufgekeilt ist. Auf das innere Ende des Zapfens 112 ist ein Zahnsektor 113 aufgekeilt, der die Aufgabe hat, mit einem auf der Zählwerkswelle 3 festgekeilten Zahnrad
65 114 zusammenzuwirken. Vom Zentrum des Zahnsektors 113 erstreckt sich ein Arm 115, der mit einem kreisbogenförmigen, mit dem Zapfen 112 gleichachsigen Fortsatz 116 versehen ist. Das äußere Ende des Armes 115
70 ist durch eine Gelenkstange 117 mit dem einen Ende eines auf dem Boden der Maschine bei 118 gelagerten, im Winkel gebogenen Hebels 119 verbunden, dessen entgegengesetztes Ende einen Zapfen 120 trägt, der gegen eine kreisbogenförmige Kammfläche 121 an einem ebenfalls auf dem Boden der Maschine bei
75 122 gelagerten Arm 123 anliegt. An einem hinteren Fortsatz 124 des Armes 123 greift eine kräftige Schraubenfeder 125 an. Mit
80 dem Arm 123 ist ein ungefähr parallel dazu hervorragender, aber etwas höher liegender Arm 126 fest verbunden, dessen gabelförmig ausgebildetes Ende einen am linken Ende des Schlittens feststehenden Zapfen 127 umfaßt.

Der Arm 115 weist einen umgebogenen Anschlag 128 auf, der mit einem schrägen Kamm 129 am linken Ende der Gabel 88 (Fig. 30) zusammenwirkt, und zwar zur Zurückstellung des Bügels in die normale Winkellage nach
90 ausgeführter Multiplikation. Der bogenförmige Fortsatz 116 des Armes 115 ist an seinem freien Ende mit einem umgebogenen Anschlag 130 versehen, der die Aufgabe hat, mit einer schrägen Fläche 131 an einem vorragenden Arm 132 zusammenzuwirken, der
95 auf das linke Ende einer für die Nullstellung des Einstellwerkes vorgesehenen Welle 133 festgekeilt ist. Diese Welle läuft parallel zur Schlittenbahn und ist teils in einem Lager 100 134 links in der Maschine, teils in einer Lagerplatte 135 rechts gelagert. Gerade gegenüber dem rechten Ende der Welle 133 (Fig. 22, 23) und auf der entgegengesetzten Seite im Verhältnis zur Schlittenbahn ist eine Welle 105 136 gelagert, mit der die Welle 133 gekuppelt ist, und zwar mittels eines auf ihr festgekeilten Armes 137, der mit einem Zapfen 138 (Fig. 22, 23) in einen Schlitz 139 am Ende eines auf der Welle 136 festgekeilten Armes
110 140 eingreift. Die Wellen 133 bis 136 tragen je eine Anzahl von Nullstellarmen 141 bzw. 141'. Die Arme in den beiden Gruppen sind so angeordnet, daß sie sich paarweise gerade gegenüber den Kurvenscheiben der verschiedenen Sprossenräder befinden, wenn der Schlitten in seiner Ausgangslage ist. Normal sind die beiden Gruppen von Nullstellarmen durch die Wirkung einer Feder 171 in ausgeschwenkten Lagen gehalten (Fig. 28).
120 Beim Nullstellen werden die Arme nach innen, d. h. gegen den Schlitten geschwenkt,

wobei der eine oder der andere Arm jeden Paares, also entweder ein Arm in der Gruppe 141 oder der gegenüberstehende Arm in der Gruppe 141', einen Stift oder Nocken 142 (Fig. 2, 17) an der entsprechenden Kurvenscheibe erfaßt. Wenn die Kurvenscheibe auf eine der Ziffern 1 bis 4 eingestellt ist, so wird der Nullstellarm 141 wirksam, wenn die Scheibe dagegen auf eine der Ziffern 5 bis 9 eingestellt ist, so wird sie beim Nullstellen durch den anderen Arm 141' angetrieben. Auf der Welle 133 sind zwei Arme 143 lose gelagert, die die vorher erwähnte Sperrschiene 70 tragen. Diese wird normal in Anlage mit den Sperrhaken 48 der nicht eingestellten Sprossenräder gehalten, und zwar durch einen vom Arm 137 ausgehenden Anschlag 144, der um den einen der Arme 143 greift.

Gerade gegenüber jedem Paar von Nullstellarmen 141, 141' ist das entsprechende Sprossenrad 14 mit zwei bogenförmigen Aussparungen (s. Fig. 2) versehen, die ermöglichen, daß die Arme beim Nullstellen sich frei vorbeibewegen. Auch im übrigen braucht das Sprossenrad nicht unbedingt kreisförmig zu sein, sondern kann mit passend angebrachten Aussparungen versehen werden, um das Gewicht zu reduzieren.

Der Arm 111, mittels dessen die Teile nach der Rechenoperation zurückgestellt werden, ist normal in der in Fig. 31 dargestellten zurückgeschwenkten Lage durch eine am Zahnsektor 113 angreifende Schraubenfeder 145 gehalten. Wenn der Arm 111 nach vorn gezogen wird, so trifft zuerst der Anschlag 128 am Arm 115 des Zahnsektors den Kamm 129 am Bügel 88, der am Anfang des Multipliziervorganges umgeschwenkt worden ist, so daß der Kamm 129 am Anschlag 128 hochgeschwenkt ist. Der Kamm wird nun niedergedrückt, wodurch der Bügel 88 in die in Fig. 30, 31 dargestellte Ausgangslage zurückgeschwenkt wird. Der Sperrzahn 99 am rechten Schenkel des Bügels schnappt dann aus dem Winkel 103 der Feder 98 heraus und kommt statt dessen in Eingriff mit dem äußeren Ende der Feder.

Gleichzeitig ist der Zahnsektor 113 in Eingriff mit dem Zahnrad 114 auf der Zählwerks-welle gebracht worden, wodurch das Resultatwerk und das Umdrehungswerk nun während der fortgesetzten Drehung der Kurbel 111 nullgestellt werden. Gleichzeitig hiermit ist der in Winkel gebogene Hebel 119 (Fig. 28, 29) durch die gelenkige Verbindung mit dem Arm 115 umgeschwenkt worden und hat dabei infolge des Druckes des Mitnehmerzapfens 120 gegen die Kurve 121 die Arme 123, 126 mitgenommen. Durch den Eingriff des Armes 126 mit dem am Schlitten befestigten Zapfen 127 wird der Schlitten hierbei in

die Ausgangslage zurückgeführt. Die Arme 123, 126 werden mitgenommen, bis die kreisbogenförmige Kurve 121 in die in Fig. 29 mit strichpunktlierten Linien dargestellte Lage gelangt ist, in der die Kurve mit dem Lagerzapfen 118 des Hebels 119 konzentrisch ist. In dieser Lage des Armes 123 ist der Schlitten jedoch ein wenig an der Ausgangslage vorbeigeführt worden. Während der fortgesetzten Bewegung, während derer die Nullstellung des Einstellwerkes ausgeführt werden soll, gleitet der Zapfen 120 längs der Kurve 121 und schnappt am Ende der Vorwärtsbewegung des Armes 111 an der Spitze des Armes 123 vorbei, wobei der Schlitten durch die Feder 125 um das kleine Stück, um das er vorher zu weit bewegt worden ist, zurückgezogen wird. Beim Rückgang des Schlittens ist auch der Bügel 84 in seine Ausgangslage mitgenommen worden, und zwar dadurch, daß der Zahn 86 am Schlitten in Eingriff mit einem vom Bügel vorragenden kurzen Arm 146 gelangt ist. Wenn der Bügel 84 seine Ausgangslage erreicht, schnappt der Sperrzahn 97 am Arm 93 wieder hinter die Sperrkante 96 des Federgesperres 94 ein, wodurch der Bügel wieder in seiner Ausgangslage verriegelt wird.

Damit das freie Ende des Hebels 119 nach vollendeter Nullstellung des Einstellwerkes sich an der Spitze des Armes 123 vorbeibewegen kann, ist das Hebelende 170 (Fig. 29) gelenkig ausgebildet, derart, daß es nach links elastisch nachgiebig ist. Die Nullstellung des Einstellwerkes wird eingeleitet, wenn der Anschlag 130 am Ende des Bogens 116 die Kammläche 131 am Arm 132 erreicht. Dieser wird nun nach hinten geschwenkt und dreht den Arm 133, wobei infolge der Zusammenkupplung der Wellen 133, 136 beide Gruppen von Nullstellarmen 141, 141' nach innen gegen den Schlitten geschwenkt werden und die Nullstellung in vorher beschriebener Weise erfolgt.

In gewissen Fällen, beispielsweise bei Division, ist es erwünscht, daß das Resultatwerk und das Umdrehungswerk nicht beim Rückgang des Schlittens und beim Nullstellen des Einstellwerkes nullgestellt werden. Um in solchen Fällen das Nullstellen der Zählwerke beim Zurückführen des Schlittens mittels des Armes 111 zu vermeiden, ist der vorderste Zahn 147 (Fig. 28, 29) am Zahnsektor 113 umstellbar und an einem an der linken Seite des Zahnsektors bei 148 gelagerten Hebel 149 angebracht. Der Zahn 147 ist normal in der ausgeschwenkten Lage durch eine am Hebel 149 wirkende Feder 150 gehalten, kann aber, wenn es erwünscht ist, eingeschwenkt werden, so daß er sich nicht mehr in der Bahn des gegenüberstehenden Zahnes

151 des Zahnrades 114 befindet. Vom Zahn 151 ist die innere Hälfte fortgefräst, so daß der Zahn nur halb so große Zahnlänge besitzt als die anderen Zähne des Zahnrades 114. Infolgedessen befindet sich der Zahn 151 immer außerhalb der Bahn der festen Zähne des Zahnsektors 113, der (Fig. 29) nur halb so große Dicke hat wie das Zahnrad 114. Der Zahn 151 befindet sich dagegen immer in derselben Ebene wie der umstellbare Zahn 147. Das Umstellen des letzteren erfolgt mittels eines außen auf der linken Seite angebrachten Armes 152, der auf einem in der linken Giebelwand der Maschine gelagerten Zapfen 153 festgekeilt ist, der auf der inneren Seite eine Kammscheibe 154 trägt.

In der in Fig. 28 dargestellten normalen Lage ist der Arm 152 durch ein Federgesperre verriegelt, das in ein Loch 155 in der Giebelwand eingreift. Die Kammscheibe 154 befindet sich dabei in der nach unten umgeschwenkten Lage. Wenn eine Nullstellung der Zählwerke beim Zurückstellen und beim Nullstellen des Einstellwerkes nicht stattfinden soll, so wird der Arm 152 nach vorn gedreht, bis das Federgesperre in ein Loch 156 einschnappt, wodurch der Hebel 149 durch die Kammscheibe 154 gegen die Wirkung der Feder 150 umgeschwenkt und der Zahn 147 in unwirksame Lage gestellt wird. Wenn der Arm 111 dann nach vorn geschwenkt wird, bewegen sich die festen Zähne des Zahnsektors 113 unwirksam zwischen den beiden vollen Zähnen des Zahnrades 114 hindurch, die zu beiden Seiten des zur Hälfte fortgefrästen Zahnes 151 liegen. Der Schlitten nebst dem Bügel 84 wird also zurückgestellt, ohne daß eine Nullstellung des Resultatwerkes und des Umdrehungswerkes stattfindet.

Wenn der Schlitten während des Rechenvorganges um einen oder mehrere Schritte nach rechts verschoben werden soll, so wird eine zweite Tabulatortaste 157 (Fig. 30, 33) niedergedrückt, die ebenfalls auf der Welle 35 gelagert ist. Die Taste 157 weist einen hakenförmigen Ansatz 158 auf, der über einen dicht an der vorderen Seite der Maschine gelagerten Arm 159 greift und beim Niederdrücken diesen Arm mitnimmt. Mit dem Arm 159 ist ein nach aufwärts ragender Arm 160 verbunden, der durch eine Feder 161 beeinflusst wird, wodurch die Arme 159, 160 normal in der in Fig. 33 dargestellten Lage gehalten werden, ebenso die Taste 157. In der Nähe des rechten Endes der Maschine ist ein Arm 162 gelagert, der dem Arm 160 entspricht. Diese beiden Arme tragen gemeinsam eine gelenkig mit ihnen verbundene Schiene 163, die beim Niederdrücken der Taste 157 nach rechts verschoben und gleichzeitig etwas gesenkt wird. Die Schiene 163

trägt eine federbelastete Klinke 164, deren freies Ende beim Niederdrücken der Tabulatortaste 157 nach rechts geführt und gesenkt wird, so daß sie in Eingriff mit einer Reihe von Zähnen 165 gelangt, die längs der oberen Kante der mit dem Schlitten verbundenen Zahnstange 61 angeordnet sind. Die Bewegung der Klinke 164 ist so bemessen, daß der Schlitten um einen Schritt nach rechts geführt wird.

Wenn die zuletzt im Einstellwerk eingestellte Ziffer versehentlich unrichtig war und geändert werden muß, so wird eine rechts in der Maschine angebrachte und auf der Welle 34 gelagerte Tabulatortaste 166 (Fig. 30, 31 und 33) niedergedrückt. Diese Taste ist auf der unteren Seite mit einer schrägen Kammsfläche 167 (Fig. 33) versehen, die mit einer entsprechenden Schrägfläche am Arm 162 zusammenwirkt. Die Taste 166 trägt außerdem einen nach hinten gerichteten Arm 168, dessen Ende sich unter einem vorragenden, auf der Nullstellwelle 133 festgekeilten kurzen Arm 169 befindet. Beim Niederdrücken der Taste 166 wird der Arm 162 nach rechts geschwenkt und der Schlitten durch die Klinke 164 in vorher beschriebener Weise um einen Schritt nach rechts gestellt, wo er dadurch festgehalten wird, daß die rechte Kante der Taste 167 beim fortgesetzten Niederdrücken der Taste längs des unteren Teiles der linken Kante des Armes 162 gleitet. Beim fortgesetzten Niederdrücken der Taste 166 kommt der Arm 168 in Eingriff mit dem Arm 169 der Nullstellwelle 133, und diese wird gedreht, wobei die Nullstellarme 141, 141' nach innen gegen den Schlitten in vorher beschriebener Weise geschwenkt werden und die zuletzt eingestellte Kurvenscheibe nullgestellt wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 34 bis 37 sind die Zifferntasten 30 und 30' für die verschiedenen Ziffernwerte 1 bis 9 dauernd mit je einem zugehörigen Einstellarm $b_1, b_2 \dots b_9$ verbunden, und jede der Kurvenscheiben ist längs der den Einstellarmen zugekehrten Kante mit einer Reihe von Schlitzzen $s_1, s_2 \dots s_9$ versehen, deren jeder eine Länge hat, die der Größe der Einstellbewegung für den zugehörigen Ziffernwert entspricht. Diese Schlitzzen wirken mit Einstellzapfen $d_1, d_2 \dots d_9$ an den Enden der Einstellarme $b_1, b_2 \dots b_9$ zusammen. Diese Arme liegen alle in einer Ebene, die Einstellzapfen $d_1, d_2 \dots d_9$ sind längs einer bogenförmigen Linie verteilt und liegen je vor der Mündung des entsprechenden Schlitzes $s_1, s_2 \dots s_9$ der in der Einstellage befindlichen Kurvenscheibe 191. Fig. 36, 37 zeigen von der Seite und von oben die den Ziffern 9 entsprechende Taste nebst dem zugehörigen Einstellarm b_9 .

Jede der Tasten 30 bzw. 30' ist durch eine Gelenkstange 192 gelenkig mit dem einen Schenkel eines auf einer Welle 193 bzw. 193' gelagerten Bügels 194 verbunden. Der andere Schenkel dieses Bügels ist mit einem Arm 195 versehen, der den zugehörigen Einstellarm $b_1, b_2 \dots b_n$ in der Form eines bogenförmigen Fortsatzes trägt. Die verschiedenen Bügel 194 greifen derart umeinander, daß die verschiedenen Einstellarme beim Niederdrücken einer Taste sich frei und unabhängig voneinander bewegen können.

Fig. 38, 39 zeigen eine Verwendung der Erfindung bei einer Sprossenradmaschine, bei der die Kurvenscheiben in gewöhnlicher Weise mittels Hebel 202 eingestellt werden, die durch Schlitz 201 im Schutzdeckel ragen. Vor der Einstellung befinden sich sämtliche Hebel 202 in einer mittleren Lage ungefähr in der Mitte der Schlitz 201. Wie ersichtlich, werden die für die Einstellung erforderlichen Handbewegungen nur etwa halb so groß wie bei der gewöhnlichen Anordnung. Durch die dargestellte Ausführungsform erzielt man außerdem den Vorteil, daß die Hebel in zwei der Einstellagen, und zwar derjenigen, die den Ziffern 4 und 9 entsprechen, gegen Hemmanschläge stoßen, wodurch das Einstellen noch weiter erleichtert wird. Die Kurvenscheiben können im übrigen in ähnlicher Weise ausgeführt werden, wie oben beschrieben. Der kurvenförmige Schlitz in jeder Kurvenscheibe besteht aus einem mittleren Bogen 26 mit kleinerem Radius, der nach beiden Seiten hin in äußere Bogen 25, 25' mit größeren und untereinander gleichen Halbmessern übergeht. Die einstellbaren Zähne können auch in der vorher beschriebenen Weise ausgeführt sein, so daß beispielsweise vier der Zähne je für sich einstellbar sind, während die fünf übrigen Zähne gemeinsam umstellbar und am Umkreis eines an der Einstellscheibe schwenkbar gelagerten Zahnsektors ausgebildet sind. Die Erfindung ist natürlich nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern kann in verschiedener Weise abgeändert werden. Beispielsweise kann die Tastatur mit zehn Tasten durch eine vollständige Tastatur mit zehn Tasten für jede Einstellscheibe ersetzt werden, in welchem Fall das Einstellwerk beim Einstellen nicht verschoben zu werden braucht.

Anstatt die Einstellorgane 31, 31' in der Form von Hebelarmen auszubilden, kann man sie auch in anderer Weise, z. B. als Zahnbögen oder Zahnstangen, ausführen.

Die Erfindung kann auch bei Kontrollkassen, Kassenregistriermaschinen oder anderen ähnlichen, mit Zählwerken versehenen Apparaten verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung bei Sprossenradmaschinen mit radial oder axial einstellbaren Sprossen, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellringe oder Kurvenscheiben nach beiden Richtungen hin von einer mittleren Ausgangslage aus einstellbar angeordnet sind und beim Drehen in der einen Richtung nur einen Teil der Zähne beeinflussen, während die übrigen Zähne beim Drehen im entgegengesetzten Sinne eingestellt werden.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der durch die Kurvenscheiben (21) umstellbaren Zähne jedes Sprossenrades, wie an sich bekannt, eine gemeinsam umstellbare Gruppe (17) bildet, während die übrigen Zähne (16) in üblicher Weise je für sich einstellbar sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppe (17) von gemeinsam durch die Kurvenscheiben umstellbaren Zähnen, wie an sich bekannt, untereinander fest verbunden und zweckmäßig einen am zugehörigen Sprossenrad schwenkbar gelagerten Zahnsektor (18) bilden.

4. Anordnung nach Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppe (17) der gemeinsam einstellbaren Zähne nur beim Drehen der Kurvenscheibe in der einen Richtung angetrieben wird, während die übrigen Zähne (16) sowohl beim Drehen in der einen wie beim Drehen in der anderen Richtung nacheinander eingestellt werden.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppe (17) der gemeinsam umstellbaren Zähne fünf Zähne umfaßt und beim Drehen der Kurvenscheibe in der einen Richtung von der Ausgangslage aus vor den nacheinander einstellbaren Zähnen (16) eingestellt wird.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenschlitz der die Zähne betätigenden Kurvenscheibe (21) aus einem mittleren Bogen (26) mit kleinerem Radius und zwei mit je einem Ende des mittleren Bogens vereinigten äußeren Bögen (25, 25') mit größerem Radius besteht, wobei in den mittleren Bogen ein Einstellzapfen (28) an jedem der je für sich einstellbaren Zähne und ein gemeinsamer Einstellzapfen (29) für die Gruppe (17) von gemeinsam einstellbaren Zähnen eingreift.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Kurvenscheiben mittels daran festsitzender, vorragender Hebel eingestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangslagen der Hebel sich ungefähr in der Mitte der entsprechenden Schlitze (201) im Schutzdeckel befinden.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Einstelllagen, die der größten Einstellbewegung in je einer Einstellrichtung entsprechen, Hemmanschläge für die Hebel (202) vorgesehen sind.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheiben mittels durch Tasten (30, 30') beeinflusster Einstellorgane (31, 31') eingestellt werden.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellorgane aus schwenkbaren Armen (31, 31') bestehen, die mittels Zapfen o. dgl. (32, 32') in Nuten oder in Schlitze in der Kante der Kurvenscheibe eingreifen.

11. Anordnung nach Anspruch 9 bei Maschinen mit zehn Tasten, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprossenräder nebst den zugehörigen Kurvenscheiben, die in an sich bekannter Weise in einem verschiebbaren Schlitten o. dgl. angeordnet sind, gegen die Einstellorgane verschiebbar sind und die Einstellorgane (31, 31' oder $b_1, b_2 \dots b_9$) einer Einstelllage gegenüber angeordnet sind, in die die Kurvenscheiben beim Verschieben des Schlittens der Reihe nach gestellt werden.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstelllage gerade gegenüber zwei in entgegengesetzten Richtungen bewegliche Einstellorgane (31, 31') vorgesehen sind, die unter der Kontrolle je einer Gruppe (30 bzw. 30') von Tasten einer nur einen Satz von Tasten von 0 bis 9 aufweisenden Tastatur angeordnet sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Einstellorgane (31, 31') einen quer über die hinteren Enden der zugehörigen Tastengruppe (30 bzw. 30') laufenden Schwenkarm (38 bzw. 38') trägt, der mit Schlitz (39 bzw. 39') von verschiedener Schräge in den verschiedenen Tastenenden zusammenwirkt.

14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (39, 39') in den Tastenenden in der Nähe ihrer Mündungen bogenförmig mit allmählich gegen die Mündung hin abnehmender Schräge ausgebildet sind, derart,

daß die Taste beim Niederdrücken in stoßfreien Eingriff mit dem Arm (38 bzw. 38') gebracht wird.

15. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Sprossenrädern gelagerte Sperrhaken (48) je nach der Lage des Einstellwerkes entweder durch außen am Umkreis des Einstellwerkes angebrachte Verriegelungsorgane (70 bzw. 47) oder durch innen angeordnete und an der Drehung des Einstellwerkes teilnehmende Verriegelungsorgane (54) verriegelt werden.

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Sprossenrädern gelagerten Sperrhaken (48) als Winkelhebel ausgebildet sind, deren einer Arm über den Umfang des Einstellwerkes hervorragt und mit äußeren Verriegelungsorganen (70, 47) zusammenwirkt, während der andere Arm (56) nach innen gerichtet ist und mit den an der Drehung des Einstellwerkes teilnehmenden Verriegelungsorganen (54) zusammenwirkt.

17. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrhaken (48) der nicht eingestellten Sprossenräder durch eine außen angebrachte längsgehende, unter der Kontrolle des Nullstellmechanismus des Einstellwerkes schwenkbare Sperrschiene (70) verriegelt sind.

18. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrhaken (48) des in der Einstelllage befindlichen Sprossenrades normal durch einen der Einstelllage gerade gegenüber angebrachten Sperrhebel (47) verriegelt ist, der unter der Kontrolle des Tastensystems aus dem Verriegelungseingriff mit dem Sperrhaken (48) lösbar ist.

19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrhebel (47) normal in Verriegelungseingriff mit dem Sperrhaken (48) durch einen Anschlag (53) an einer schwenkbaren Brücke (43) o. dgl. gehalten wird, durch deren Umstellung die schrittweise Verschiebung des Einstellwerkes ausgelöst wird.

20. Anordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellorgane (30, 30') mit Sperrnocken o. dgl. (68, 68') versehen sind, die bei Antrieb der Einstellorgane mittels der Zifferntasten (30, 30') in den Weg entsprechender Anschläge (69 bzw. 69') des Sperrhebels (47) geführt werden, um diesen während desjenigen Teiles des Tastenhubes, während dessen das Einstellorgan

sich nicht in Eingriff mit der gegenüberstehenden Kurvenscheibe befindet, zu verriegeln.

21. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrhaken (48) der bereits eingestellten Scheiben an einem Sperrlineal (54) anliegen und dadurch in Sperreingriff mit den Kurvenscheiben gehalten werden, und daß gegenüber den Armen (56) der noch nicht eingestellten Sprossenräder Ausschnitte (57) im Sperrlineal vorgesehen sind, in die die Arme bei ihrem Umschwenken aus dem Sperreingriff mit den zugehörigen Kurvenscheiben eintreten.

22. Anordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Nulltaste mit einem Sperrnocken oder Sperrkamm (71) versehen ist, der beim Niederdrücken dieser Taste in den Weg eines entsprechenden Anschlages (72) am Sperrhebel (47) gebracht wird.

23. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (5) der Antriebtrommel als flache Schiene ausgebildet ist, deren Kanten von Führungsflanschen (10) an Rädern (9) des seitlich verschiebbaren Schlittens der Sprossenräder umfaßt werden.

24. Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine lösbare Kupplung (85, 86) zum Verbinden des seitlich verschiebbaren Einstellwerkes mit dem seitlich verschiebbaren Antriebzahn (82) für das Umdrehungszählwerk.

25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbare Kupplung aus einer in der Längsrichtung, d. h. parallel zur Schlittenverschiebung verlaufenden Zahnstange (85) und einem gegenüberstehenden Zahn (86) besteht, welche beiden Kupplungsteile durch Umstellung des einen Teiles senkrecht zur Richtung der Schlittenverschiebung in Eingriff miteinander gebracht werden.

26. Anordnung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (85) mit einem auf einer längsgerichteten Welle, zweckmäßig der Welle (79) des Antriebzahnes (82) des Umdrehungszählwerkes, schwenkbar gelagerten und zusammen mit dem Antriebzahn verschiebbaren Bügel (84) verbunden ist, durch dessen Umstellung die Zahnstange in und außer Eingriff mit dem am Einstellwerk angebrachten Zahn (86) gebracht wird.

27. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten bei seiner Verschiebung im Verhältnis zum Resultatwerk bei Postenübertragung

(Multiplizierung usw.) einen verschiebbaren Schirm (108) mitnimmt, der die Nullziffer der nicht eingestellten Kurvenscheiben deckt, so daß sie nicht in den Schauöffnungen (23) hinter der eingestellten Zahl sichtbar werden.

28. Anordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Schirm (108) mit einem auf der Welle (79) des Antriebzahnes (82) drehbar und verschiebbar gelagerten Bügel o. dgl. (104, 105) verbunden ist, der durch passende Führung in unveränderter Winkellage auf der Welle gehalten wird.

29. Anordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten bei Verschiebung im Verhältnis zum Resultatwerk während der Postenübertragung (Multiplizierung usw.) einen verschiebbaren Zeiger o. dgl. (109) mitnimmt, der dabei der Reihe nach in Schauöffnungen (110) sichtbar wird und die jeweilige Lage des Schlittens anzeigt.

30. Anordnung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeiger (109) mit dem Schirm (108) fest verbunden ist.

31. Anordnung nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebzahn (82) nebst den mit ihm verbundenen Teilen in der Ausgangslage durch ein Federgesperre (94) festgehalten und durch Umstellung des Bügels (84) zwecks Zusammenkupplung mit dem Schlitten aus dem Sperreingriff freigelassen wird.

32. Anordnung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstellung des Bügels (84) und die Beibehaltung des Bügels in umgeschwenkter Lage während seiner Verschiebung in der Längsrichtung durch eine durch schwenkbare Arme (Bügel 90) getragene längsgerichtete Schiene (91) bewirkt wird, die durch einen schrägen Schlitz (92) in einem vom Bügel (84) ausgehenden Arm o. dgl. (93) hindurchgreift.

33. Anordnung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch ein zur Zurückführung des Schlittens und zur Nullstellung gemeinsam angeordnetes Rückstellorgan (Hebel 111), das mit dem unter dem Einfluß von Federkraft stehenden Schlitten durch Gelenkstangen (117, 119) o. dgl. verbunden ist.

34. Anordnung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellorgan (111) auch zur Lösung der Kupplung zwischen dem Schlitten und dem Antriebzahn (82) des Umdrehungszählwerkes dient.

35. Anordnung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebszahn (82) am Anfang der Verstellung des Rückstellorgans (111) vom Schlitten freigemacht und am Ende der Rückbewegung des Schlittens durch diesen mitgenommen wird.

36. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei Gruppen von Nullstellarmen (141, 141'), die den verschiedenen Kurvenscheiben gegenüber paarweise angebracht sind und mit Nocken o. dgl. (142) an den Kurvenscheiben zusammenwirken.

37. Anordnung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellorgan (111) einen auf einer Nullstellwelle (133) feststehenden Arm (132) verschwenkt und die Nullstellwelle (133) eine Gruppe (141) von Nullstellarmen trägt und mit einer zweiten, die andere Gruppe von Nullstellarmen (141') tragenden Welle (136) derart gekuppelt ist, daß beide Gruppen von Armen (141, 141') beim Antrieb der Nullstellwelle gegeneinander geschwenkt werden.

38. Anordnung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellorgan (111) auch zur Herbeiführung der Nullstellung der Zählwerke dient, beispielsweise durch Vermittlung eines Zahn-

sektors (113), der in bekannter Weise mit einem Zahnrad (114) auf der Zählwerkswelle zusammenwirkt.

39. Anordnung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellorgan (111), beispielsweise bei Division, mittels eines besonderen Umstellorgans (152) im Verhältnis zu den Zählwerken (1, 2) unwirksam gemacht wird.

40. Anordnung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Nullstellvorrichtung erst nach Zurückführung des Schlittens in die Ausgangslage durch das Rückstellorgan (111) angetrieben wird.

41. Anordnung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Nullstellvorrichtung durch eine als Rückstelltaste wirkende Korrekturstaste (166) zwecks Berichtigung der Einstellung der zuletzt eingestellten Kurvenscheibe in Tätigkeit gesetzt wird.

42. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der einstellenden Tasten (30, 30') mit einem zugeordneten schwenkbaren Einstellarm ($b_1 \dots b_9$) verbunden ist, der einen Zapfen o. dgl. ($d_1 \dots d_9$) hat, der in einen gegenüberstehenden Schlitz ($s_1 \dots s_9$) in der Kurvenscheibe (191) eingreift (Fig. 34 bis 37).

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

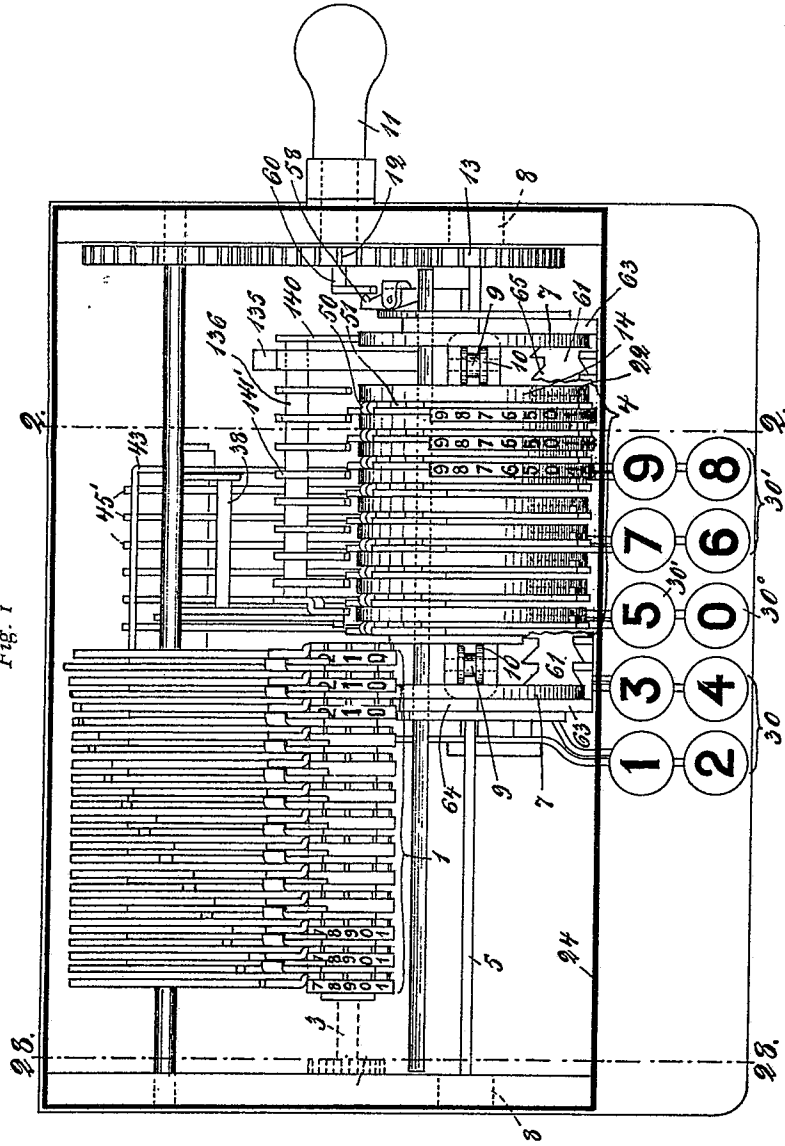


Fig. 5

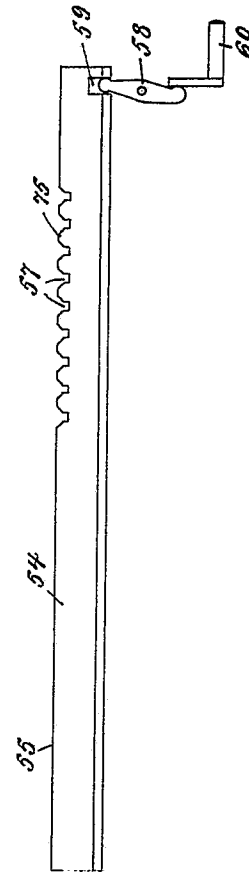


Fig. 6

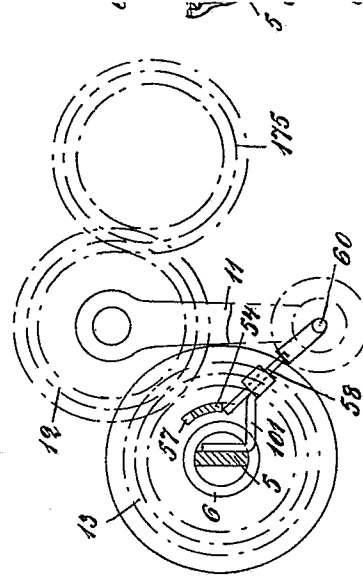


Fig. 3

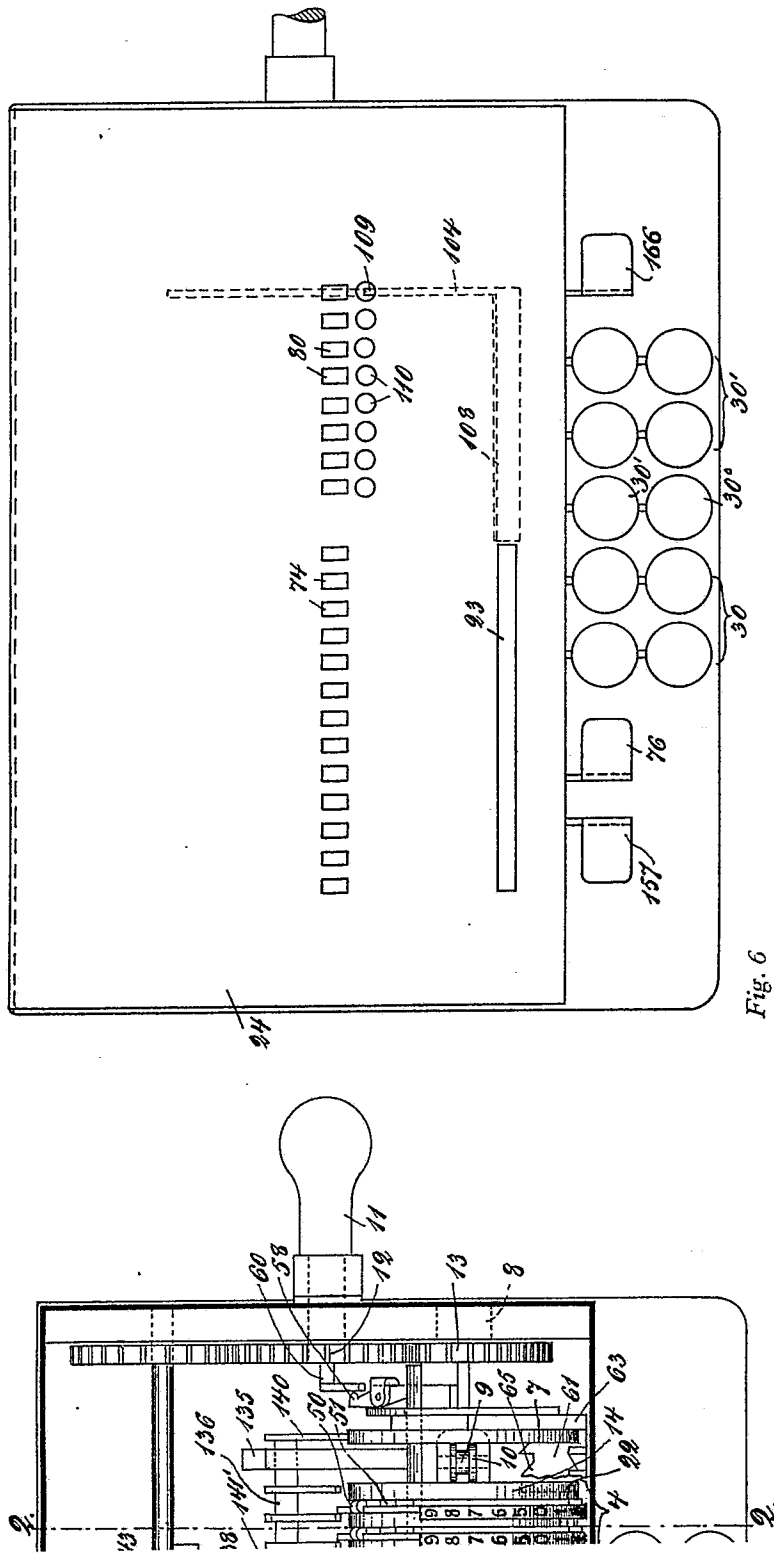


Fig. 6

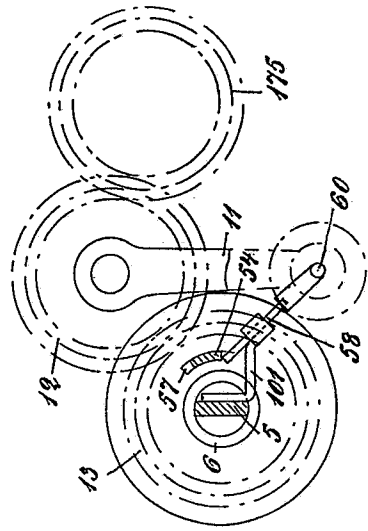


Fig. 7

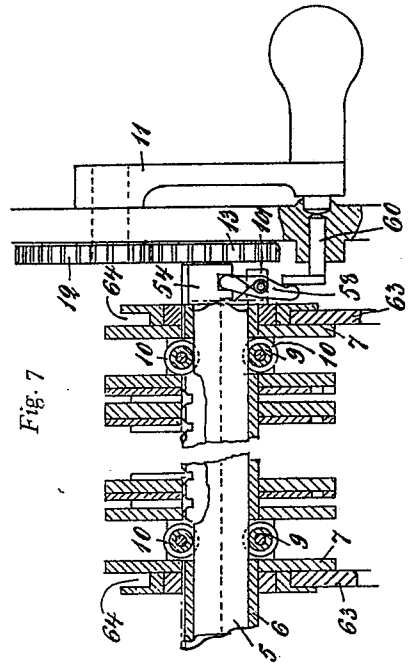


Fig. 1

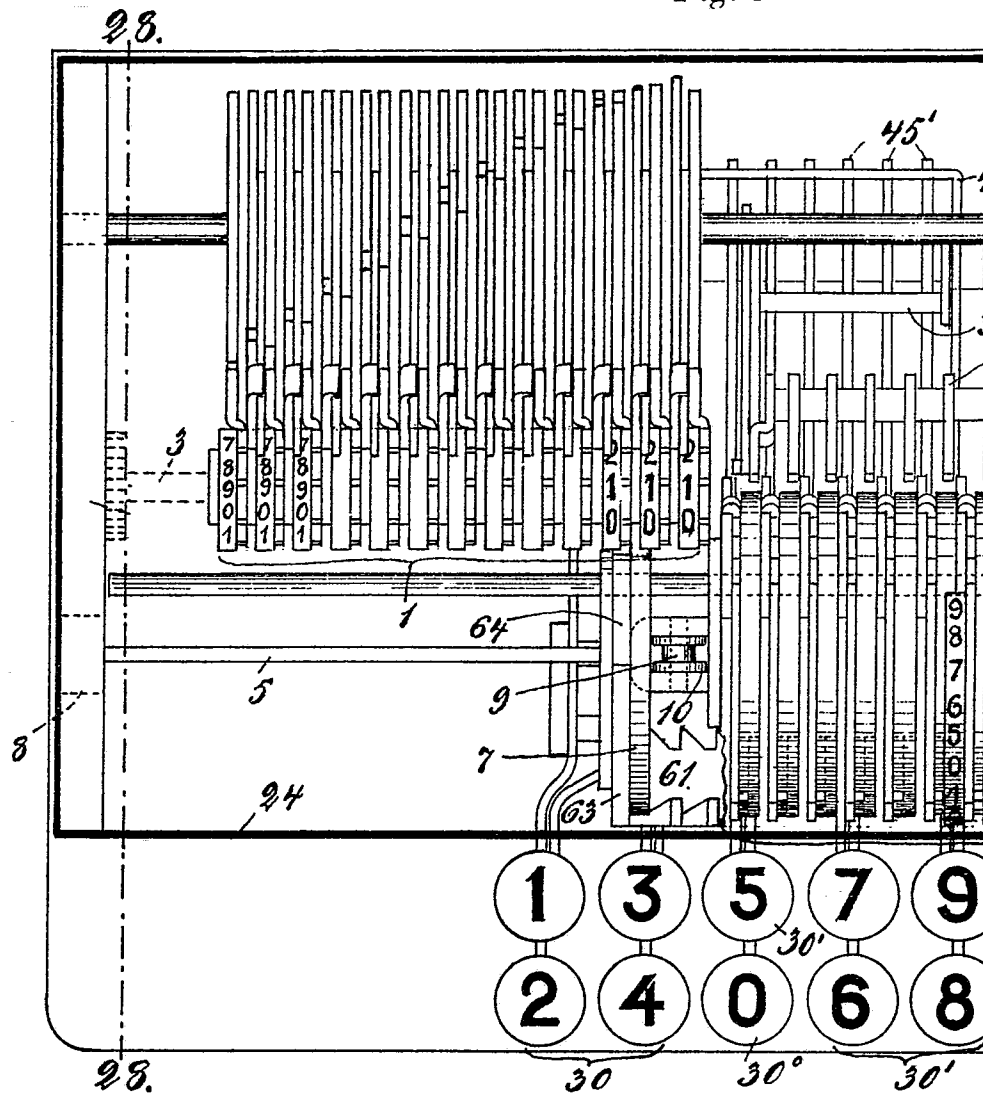
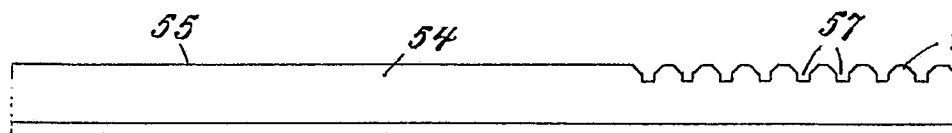


Fig. 5



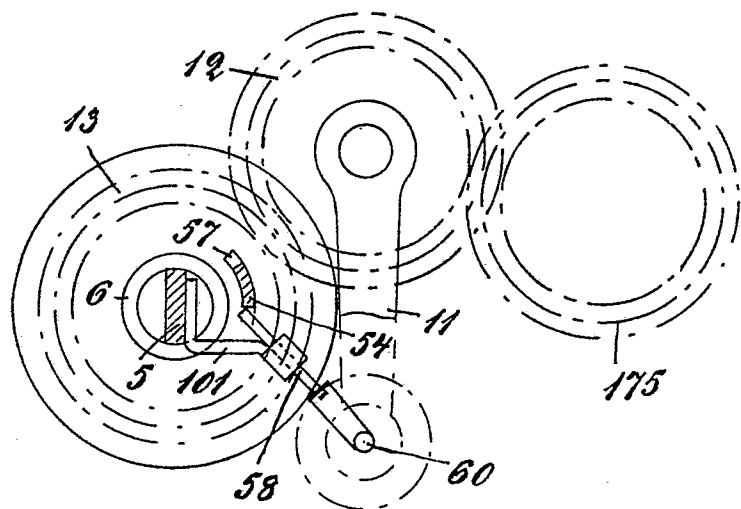
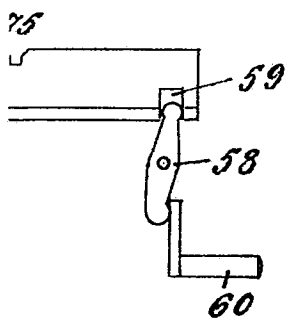
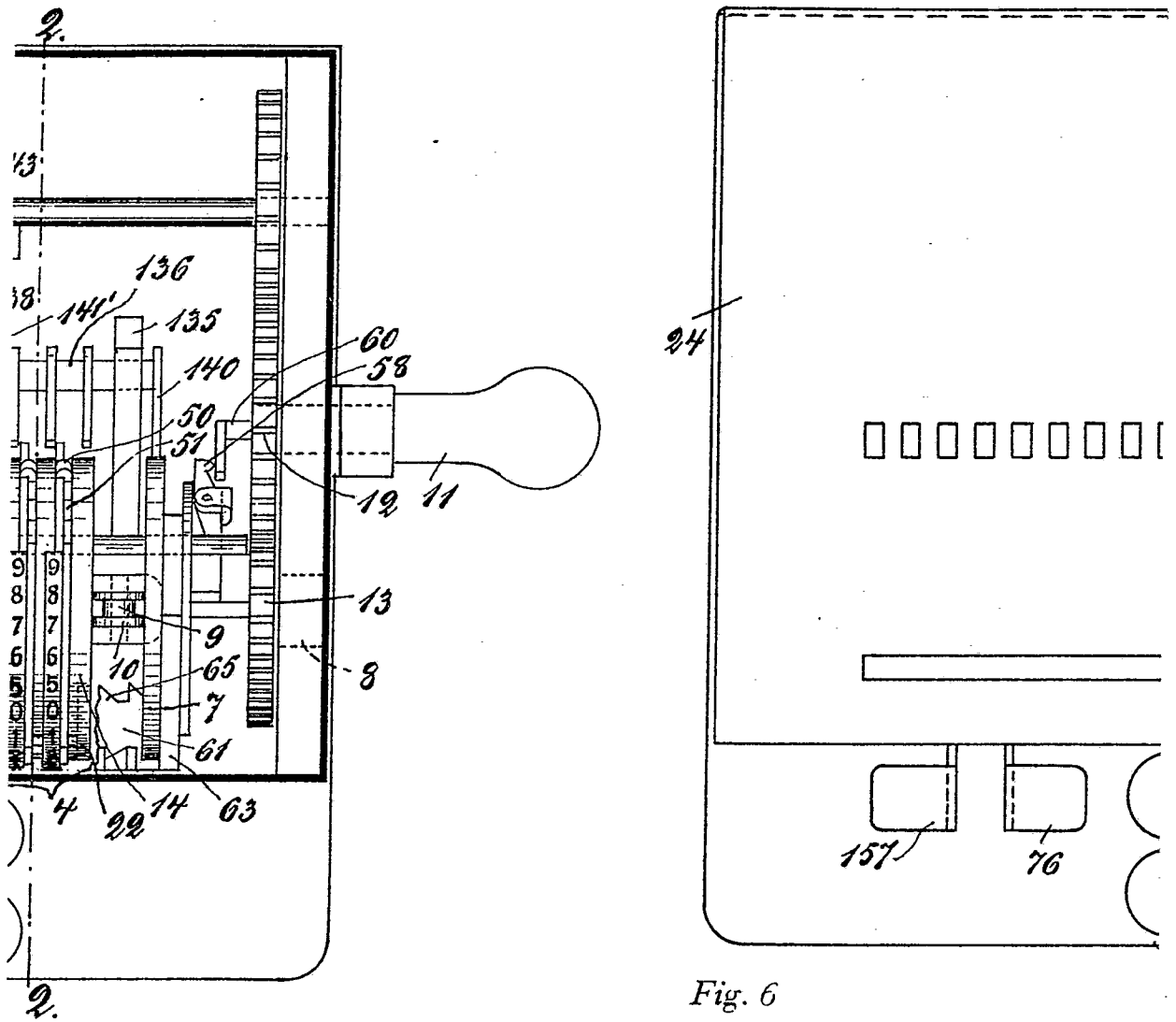


Fig. 3

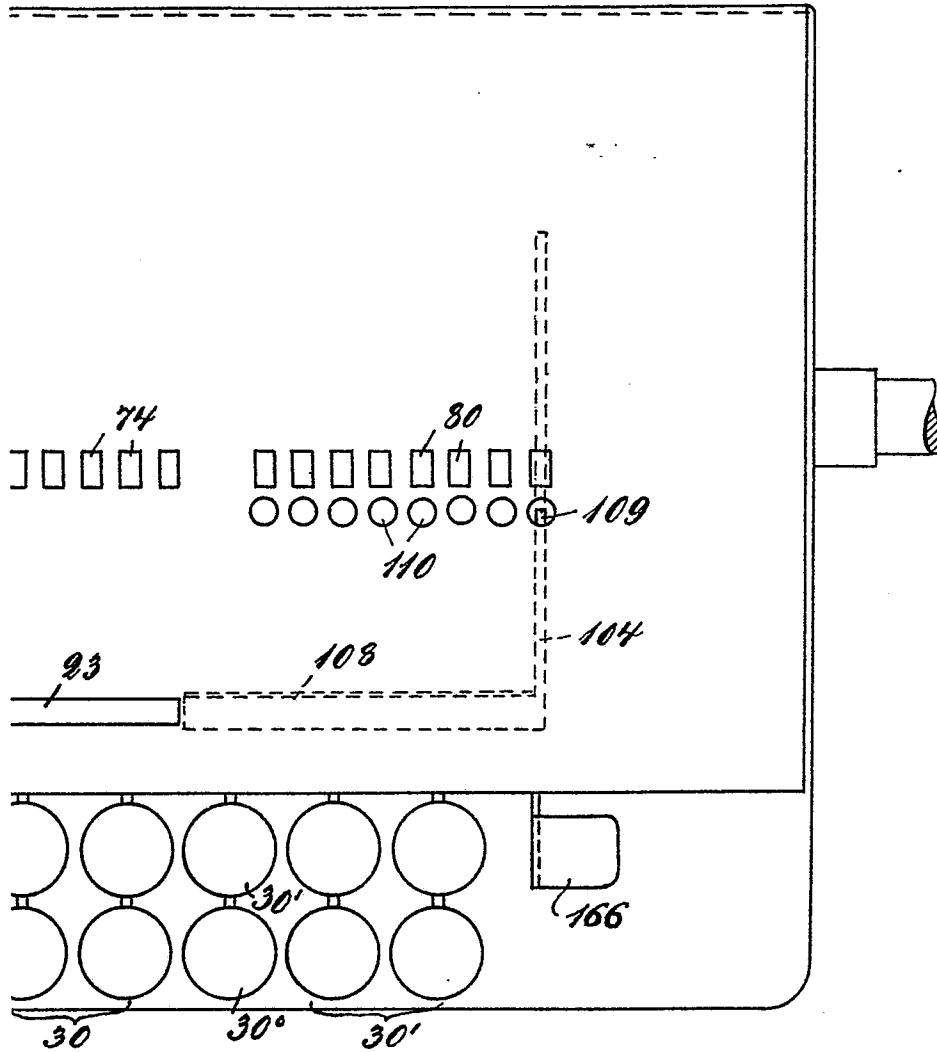


Fig. 7

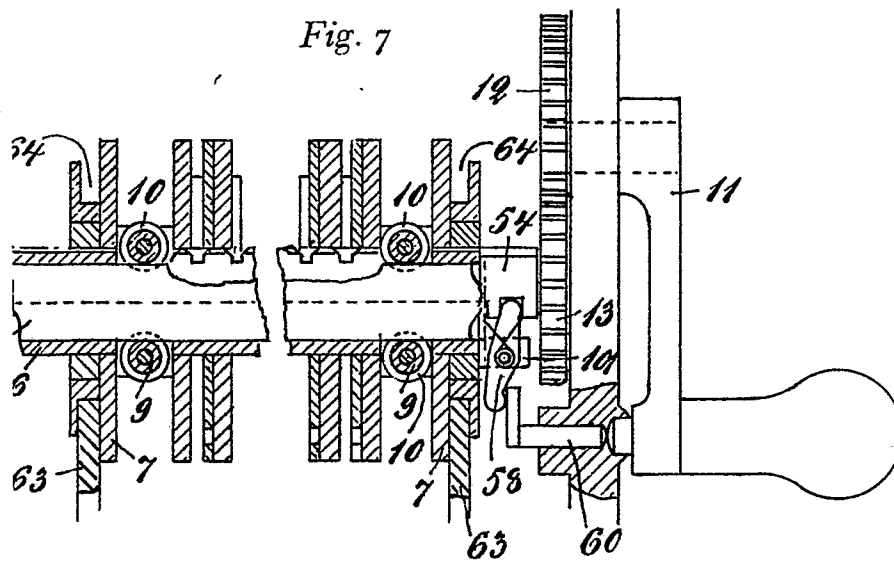


Fig. 4

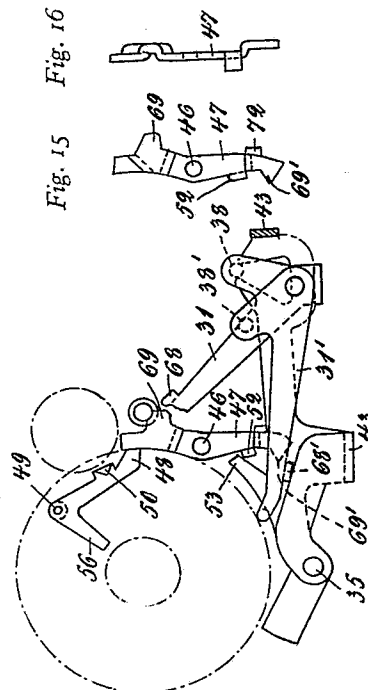
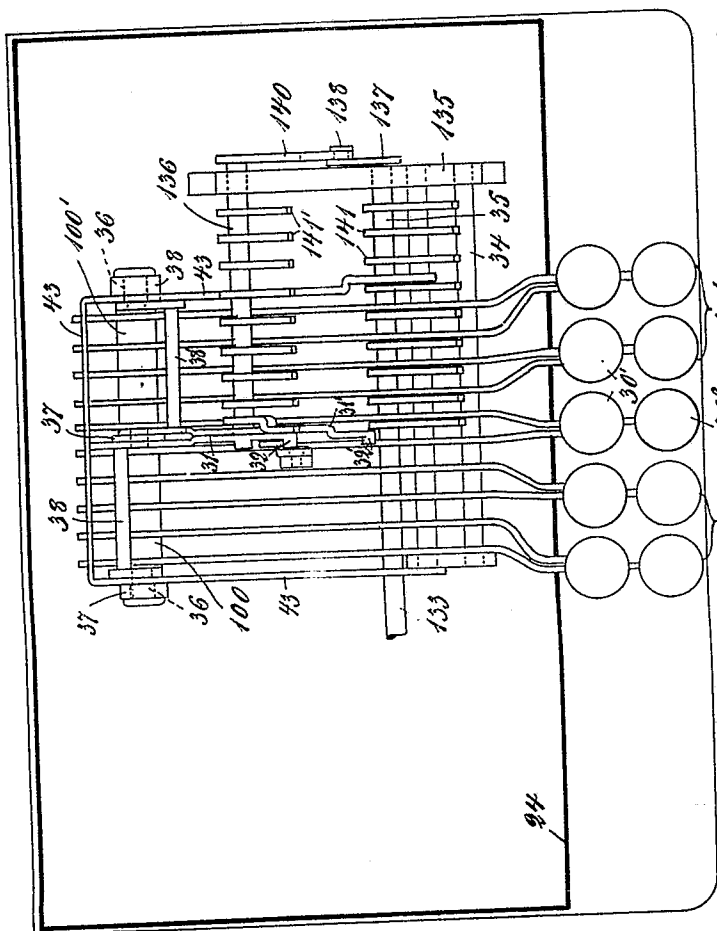


Fig. 15

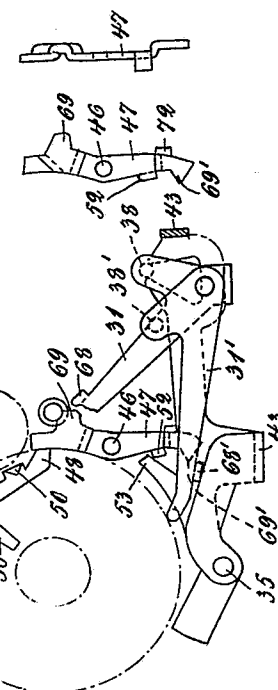


Fig. 13

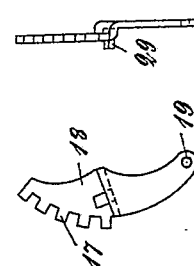


Fig. 12

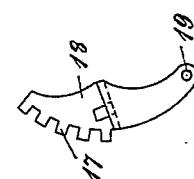


Fig. 18

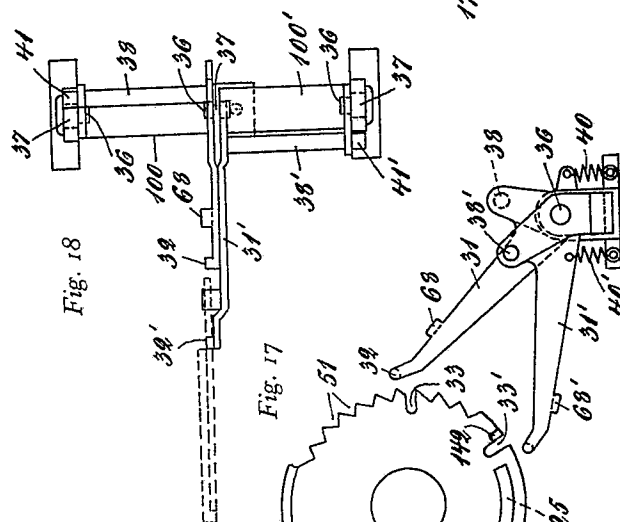


Fig. 17

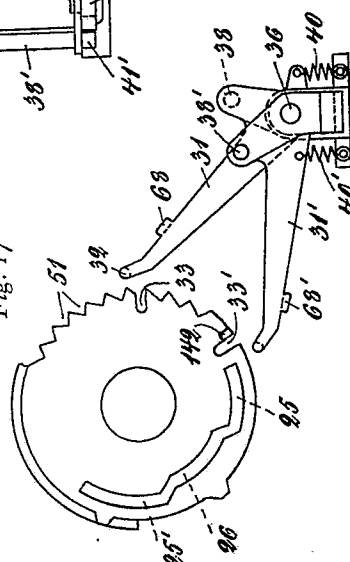


Fig. 2

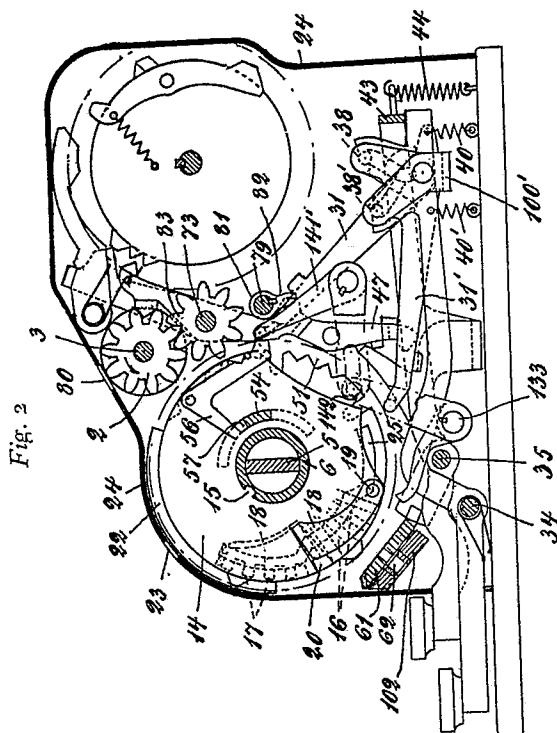


Fig. 2

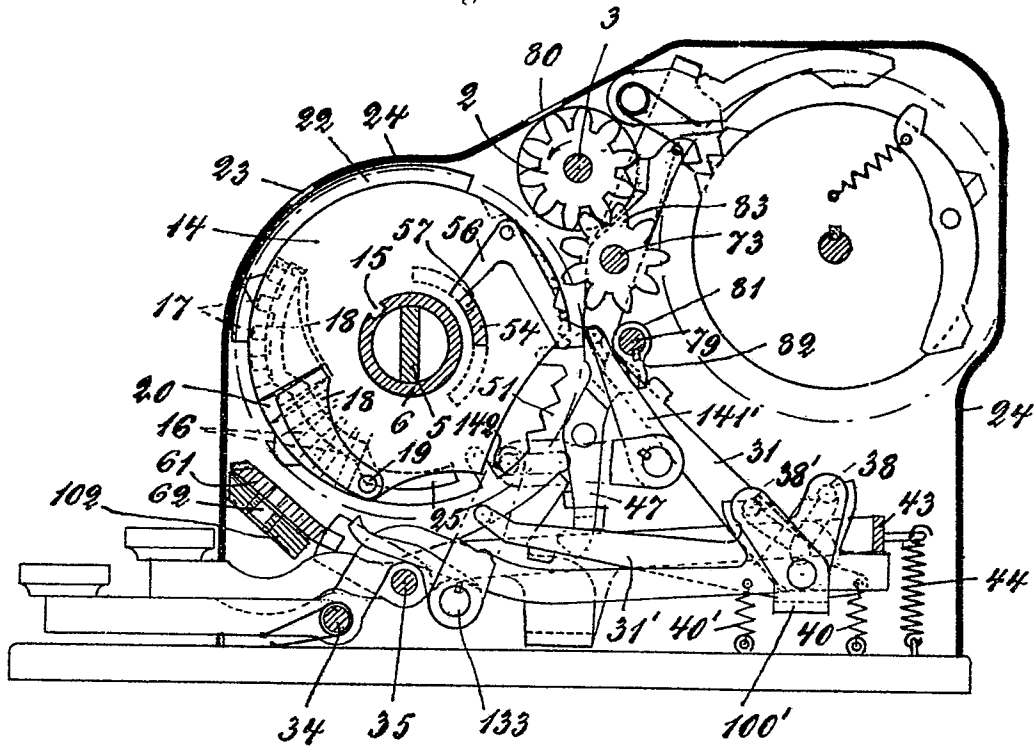


Fig. 18

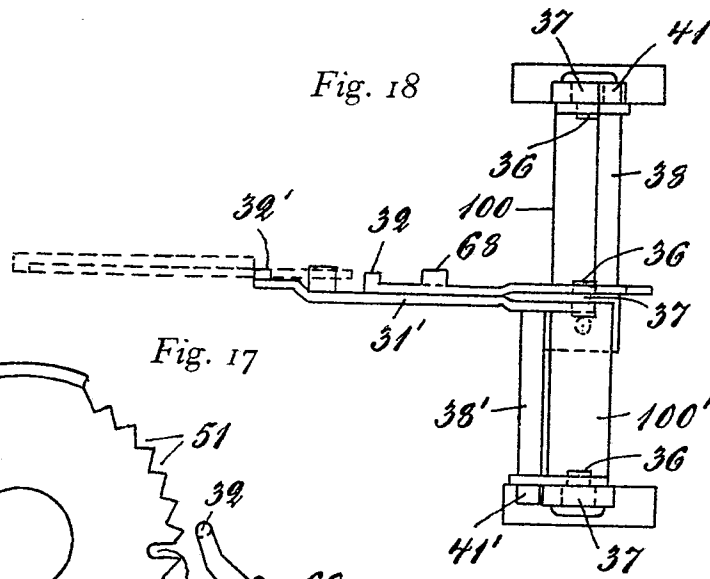


Fig. 17

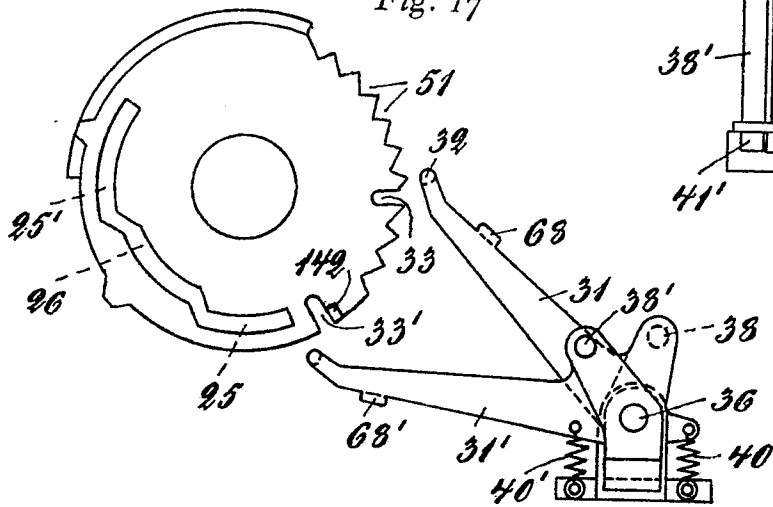


Fig. 12

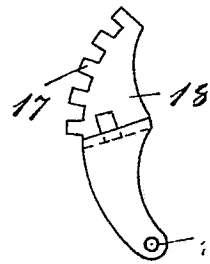


Fig. 4

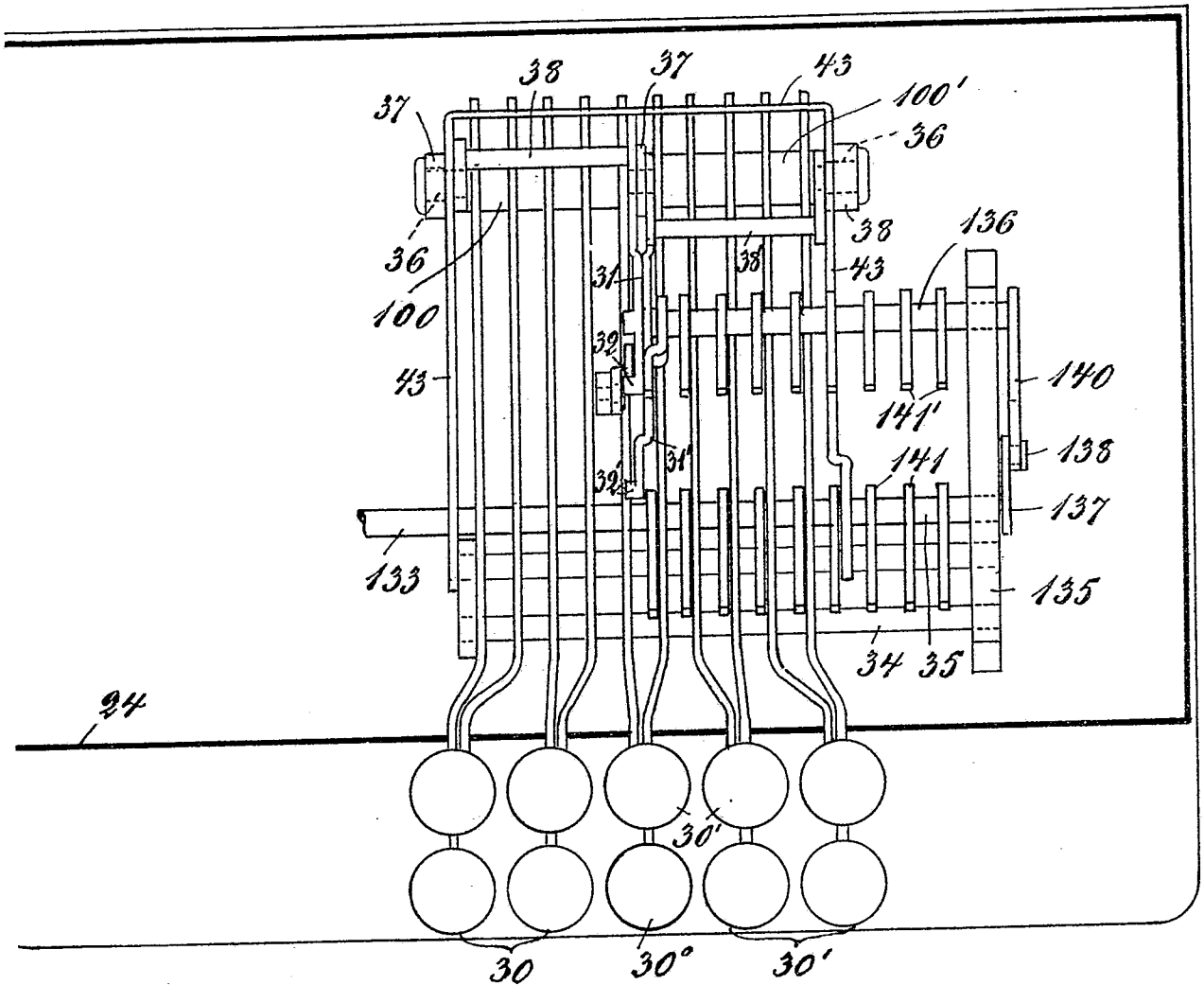


Fig. 14

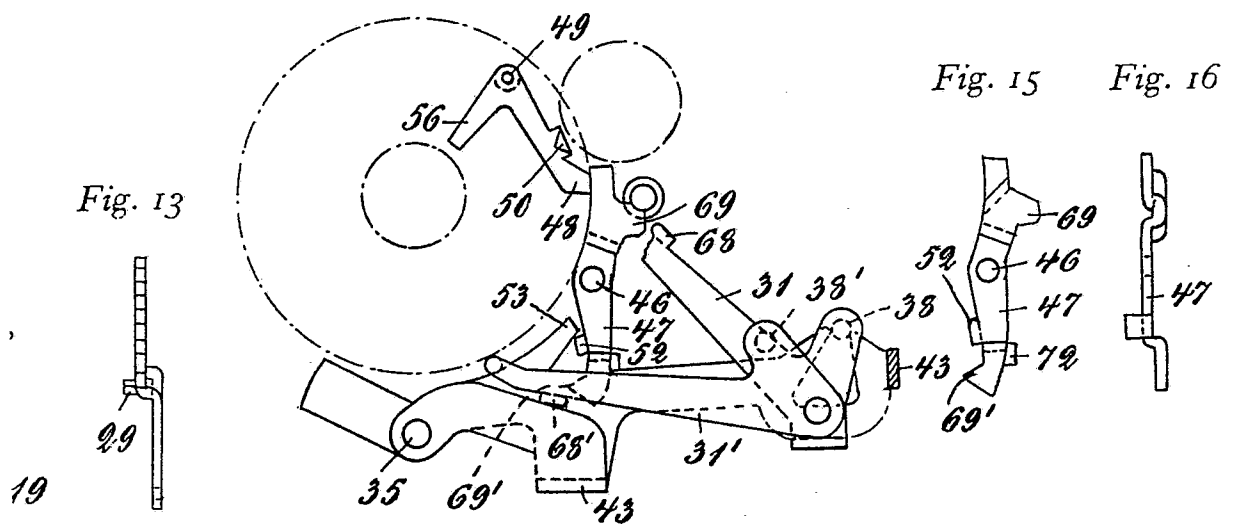


Fig. 8

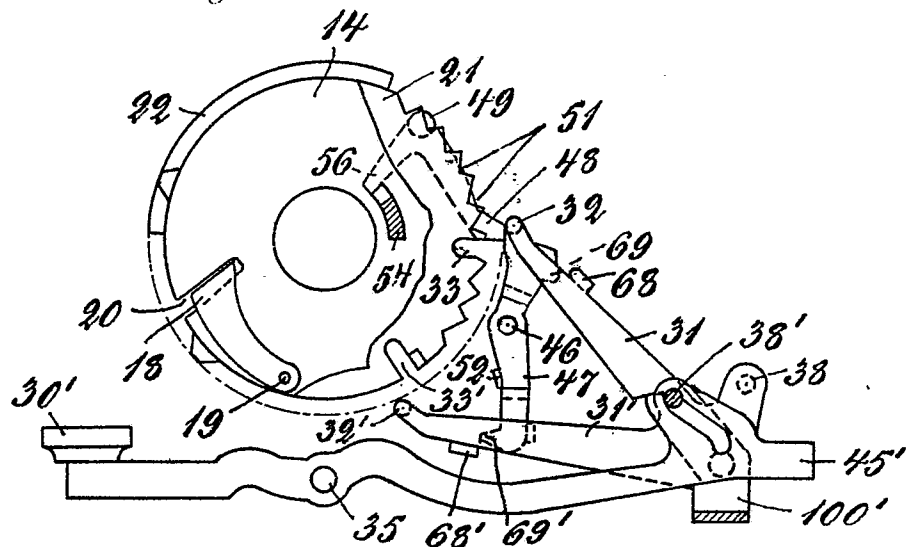


Fig. 9

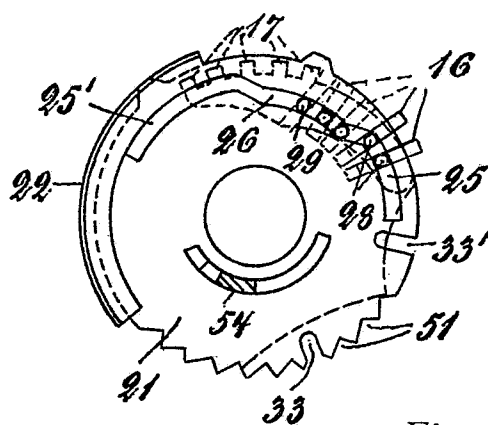


Fig. 10

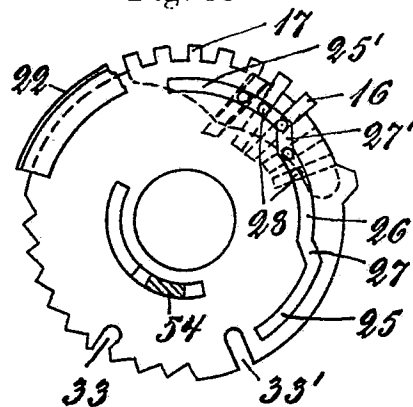
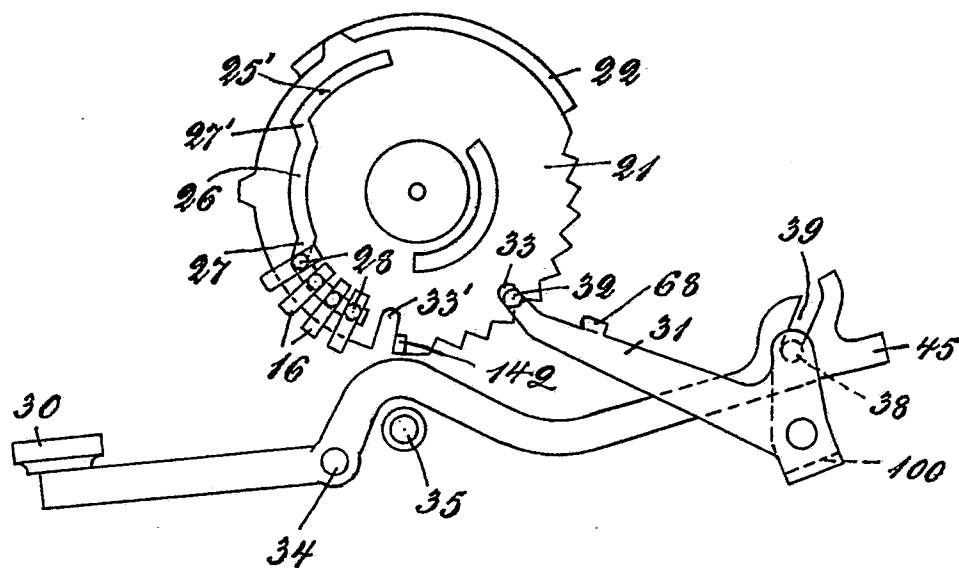


Fig. 11



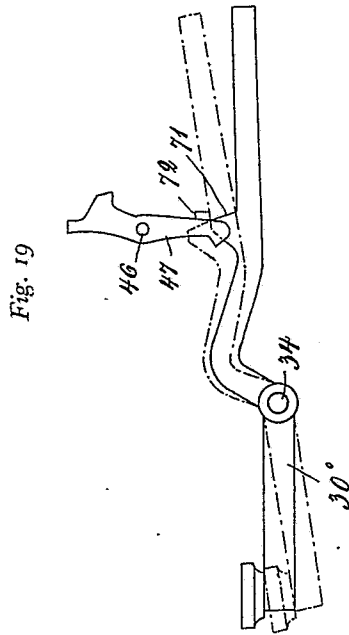


Fig. 19

Fig. 21

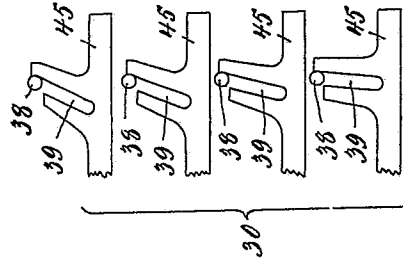


Fig. 20

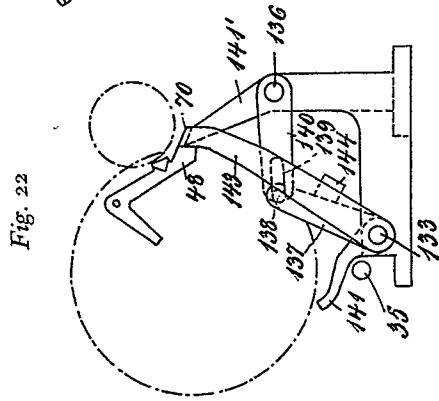
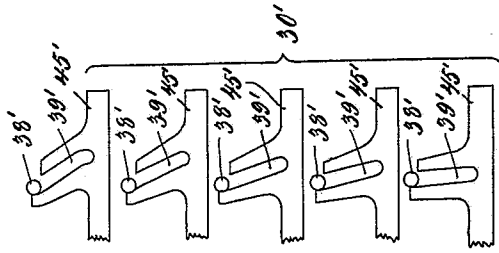


Fig. 22

Fig. 23

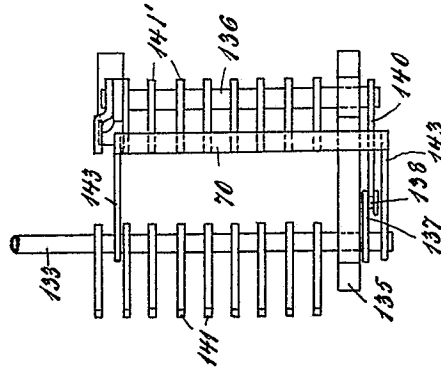


Fig. 24

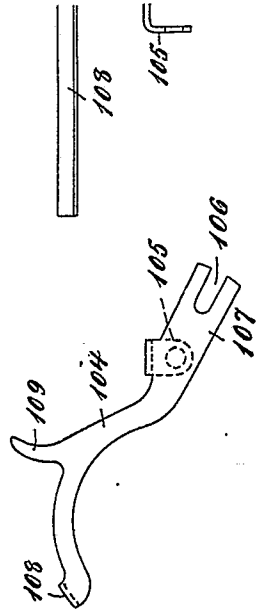


Fig. 25

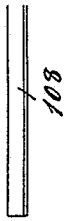


Fig. 26

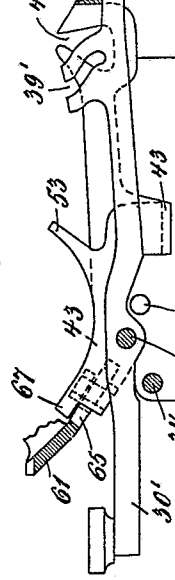


Fig. 27

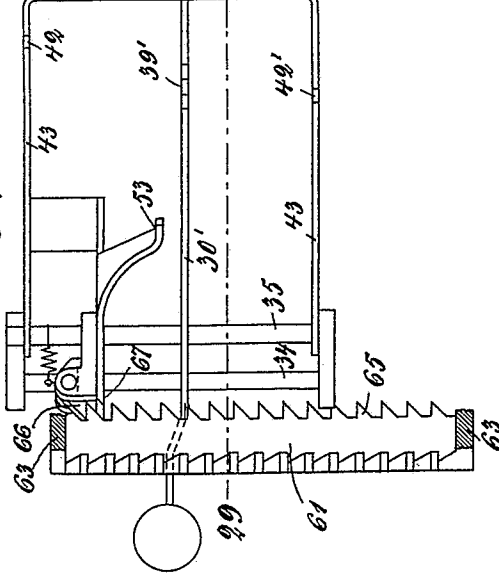


Fig. 24

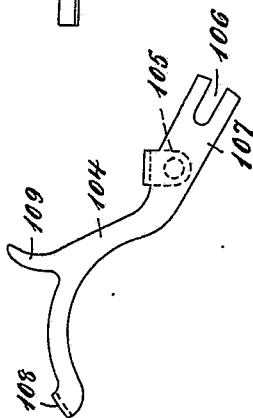


Fig. 25

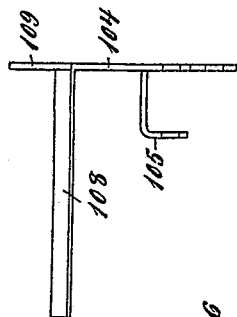


Fig. 22

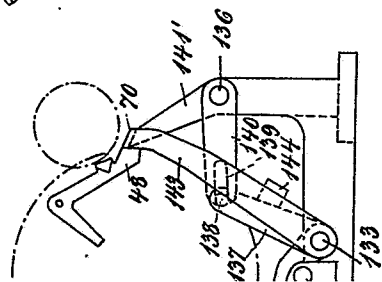


Fig. 26

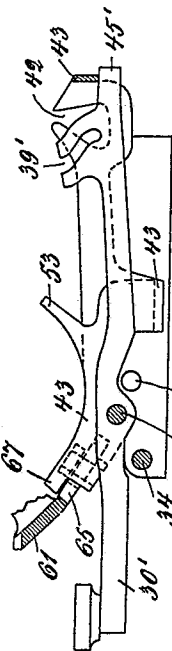


Fig. 23

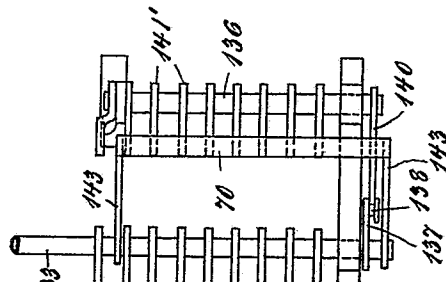


Fig. 27

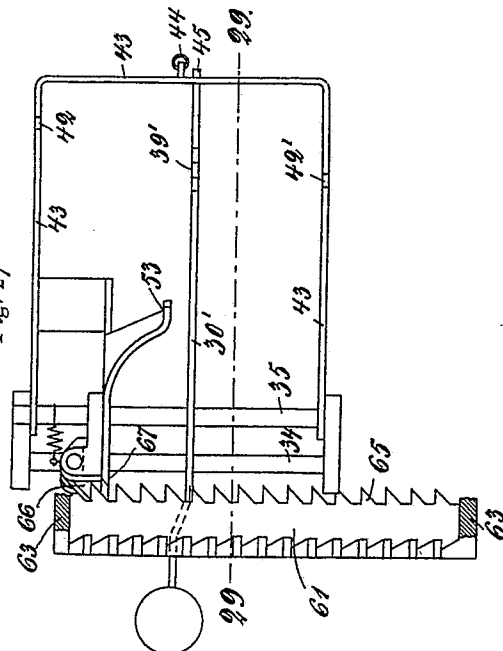


Fig. 28

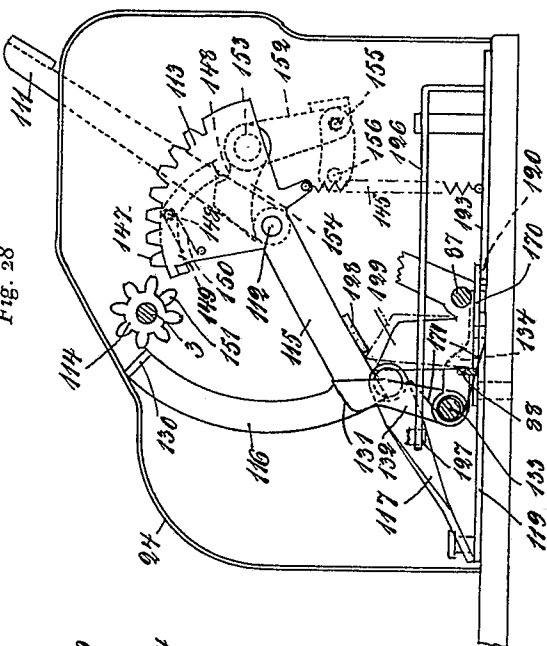


Fig. 29

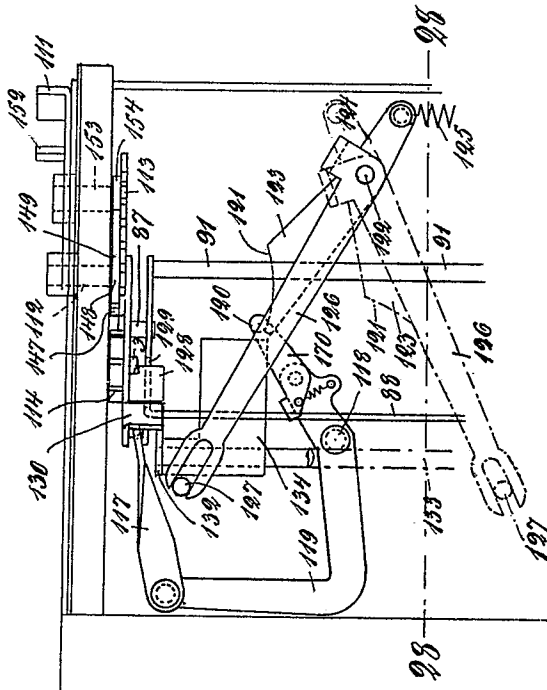


Fig. 19

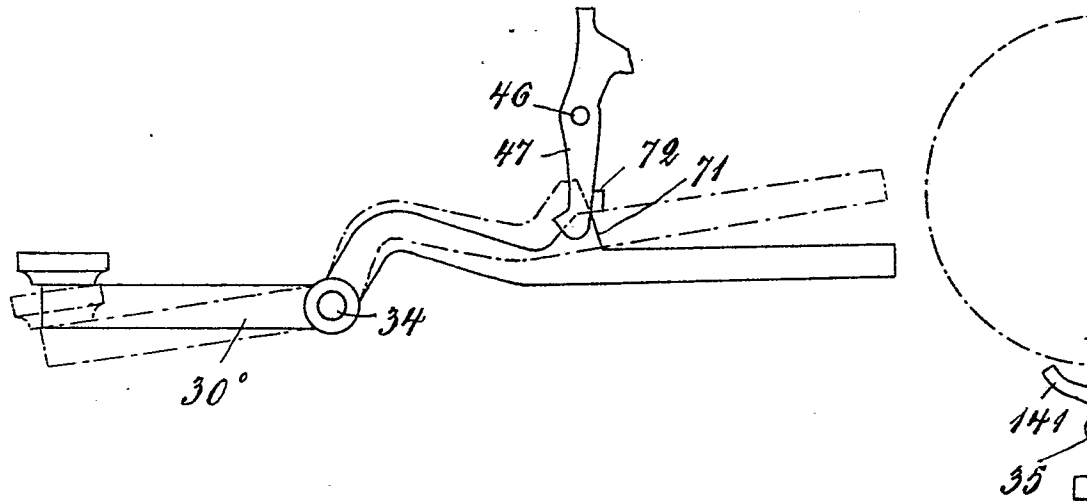


Fig. 21

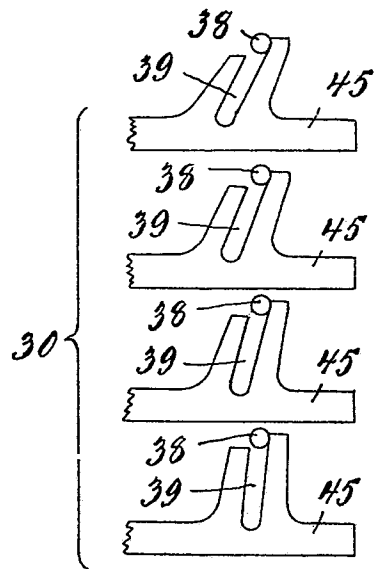


Fig. 20

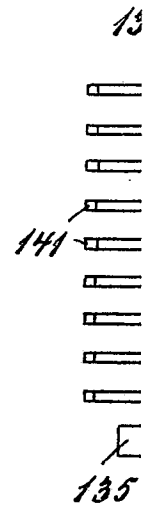
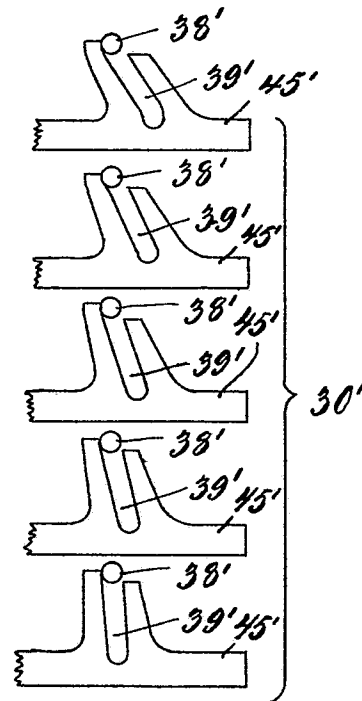


Fig. 24

Fig. 25

Fig. 22

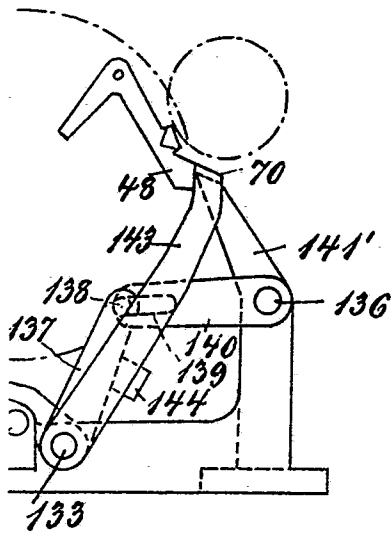


Fig. 23

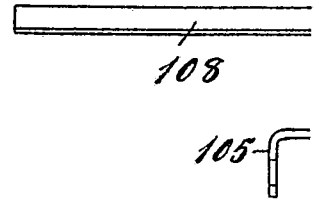
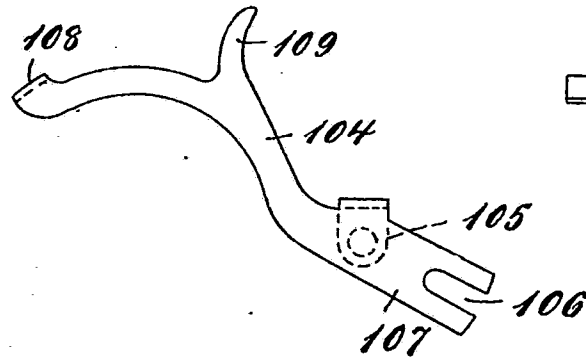
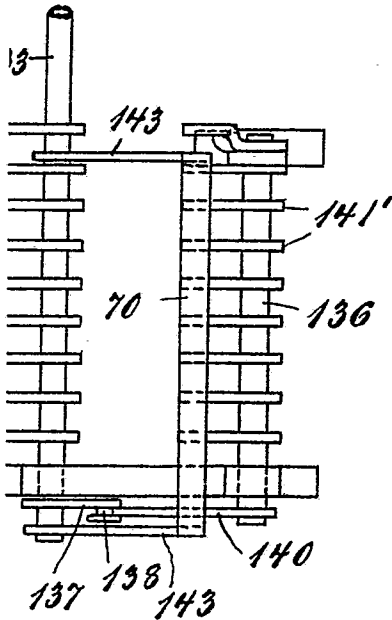


Fig. 26

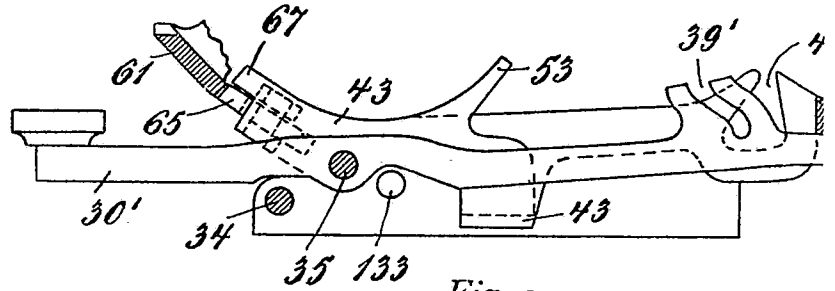


Fig. 27

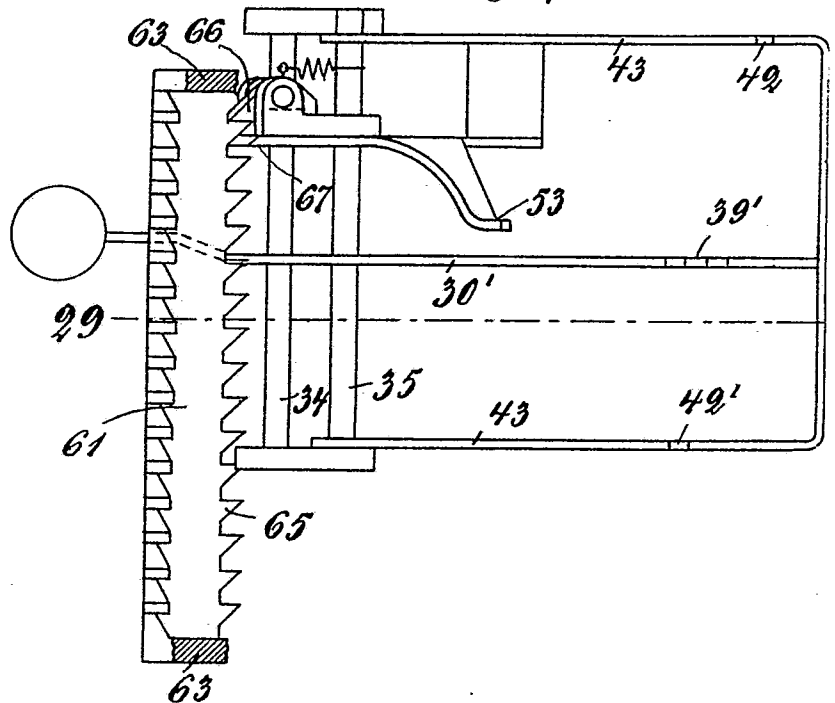


Fig. 28

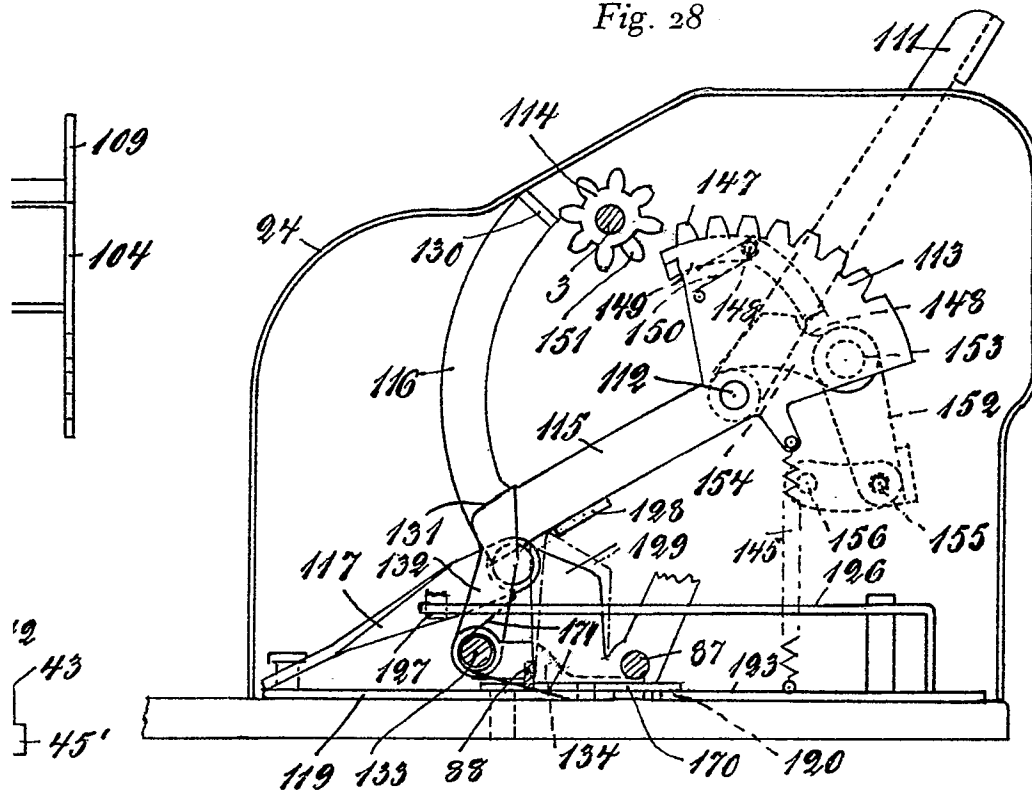


Fig. 29

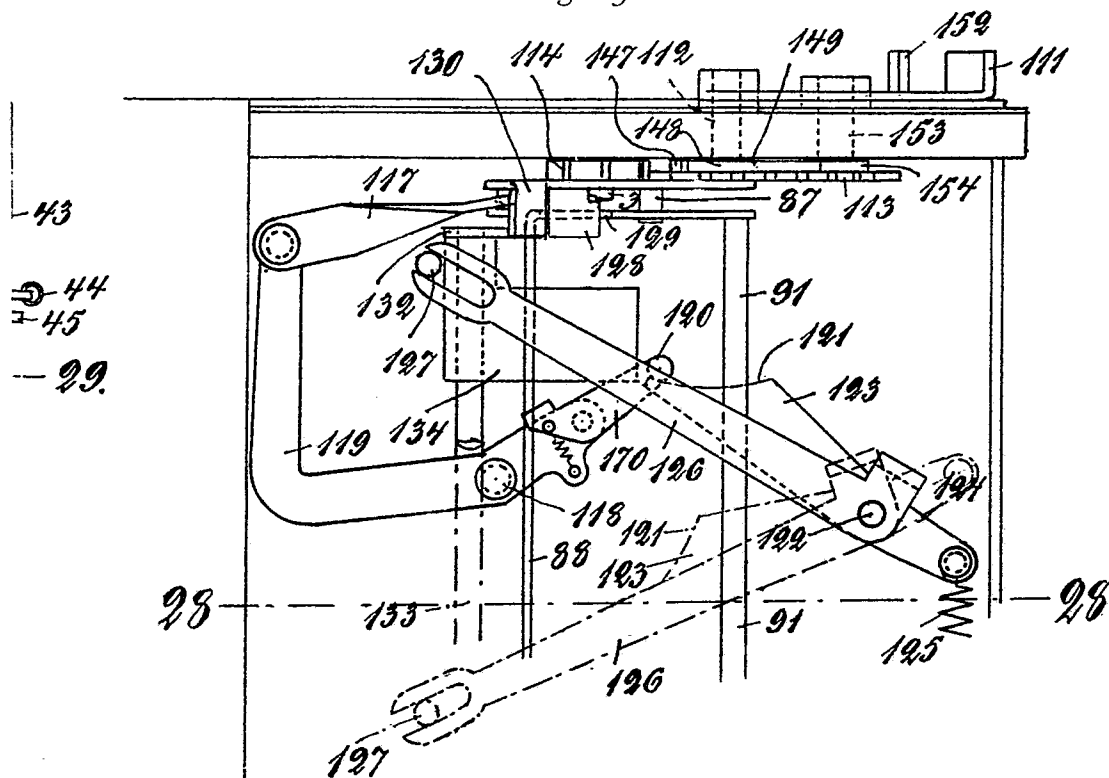


Fig. 38

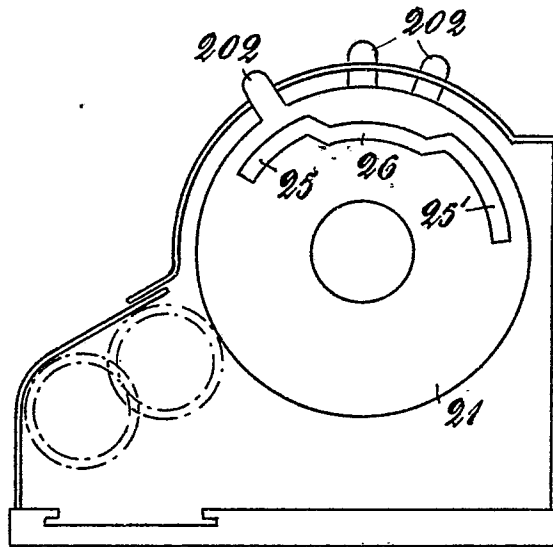
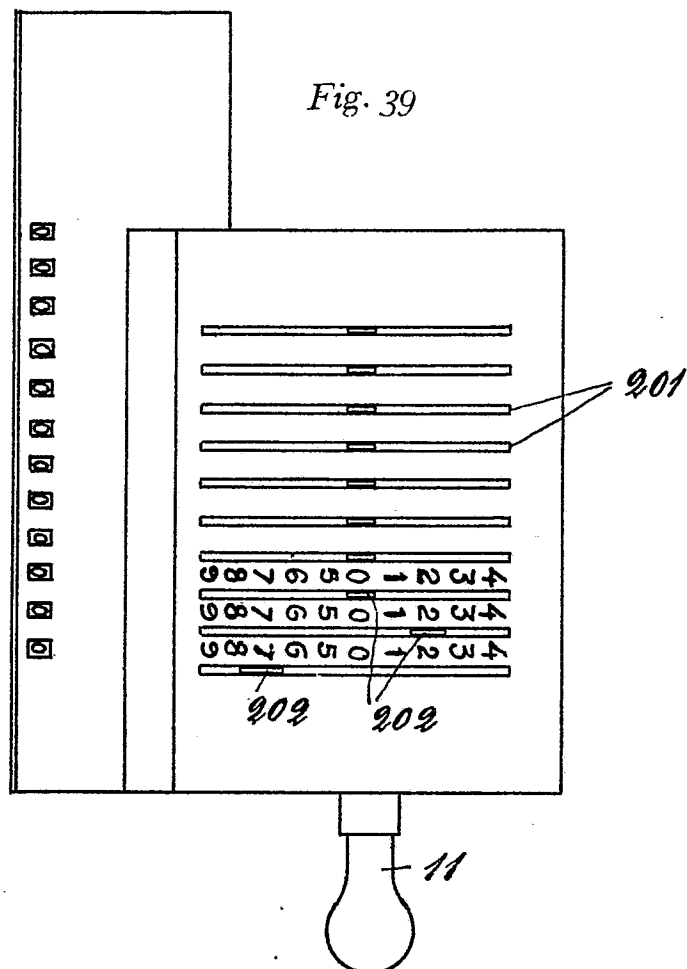


Fig. 39



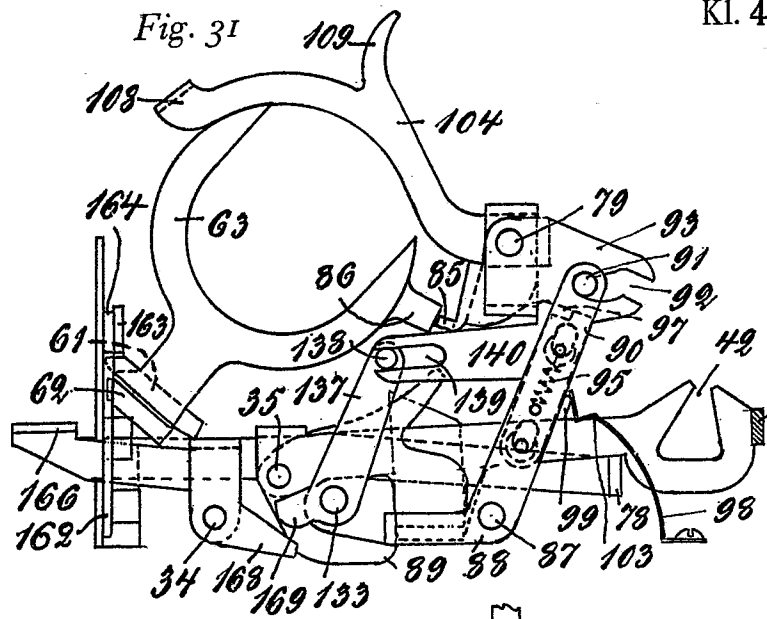


Fig. 32

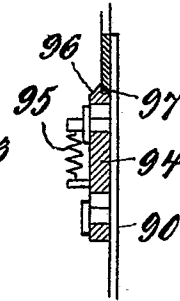


Fig. 33

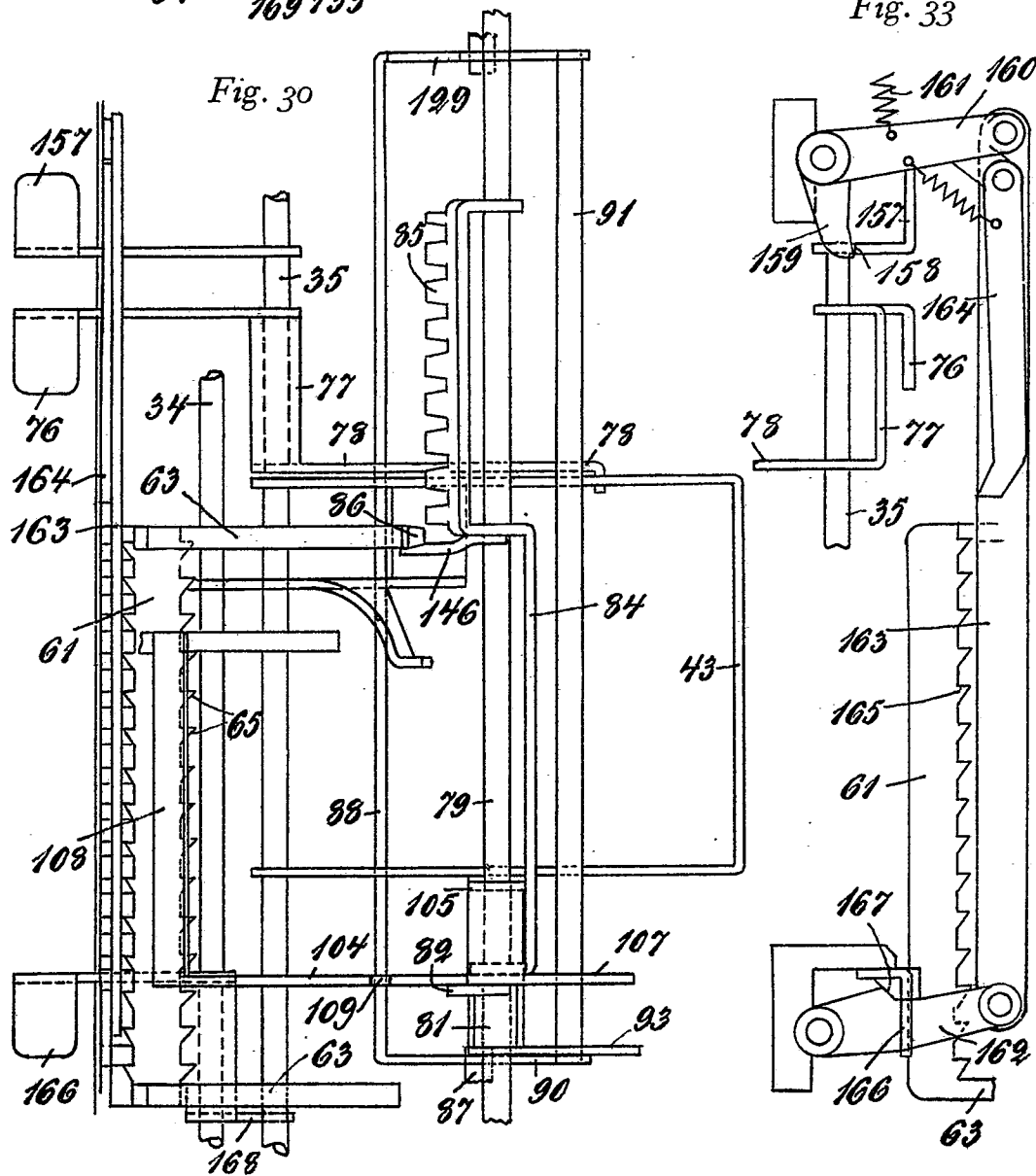


Fig. 34

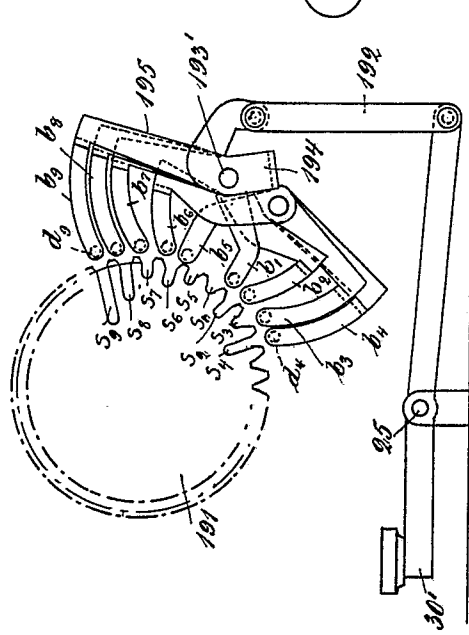


Fig. 35

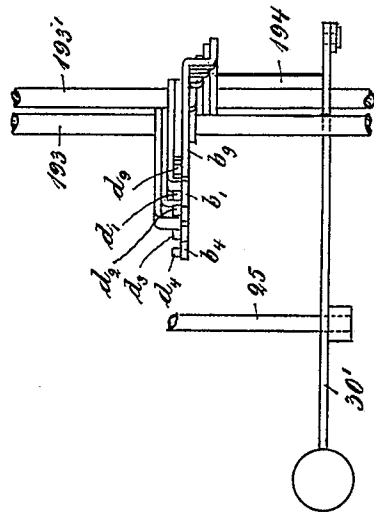


Fig. 36

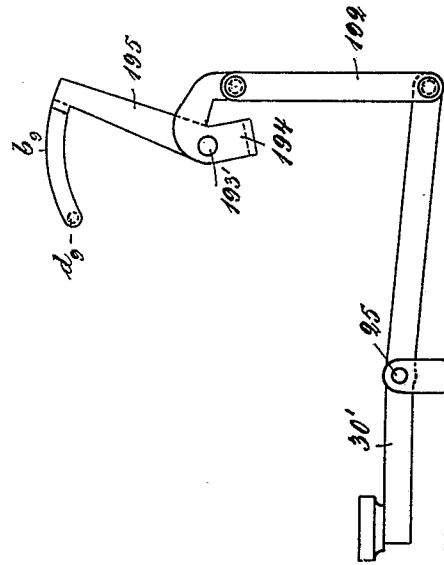


Fig. 37

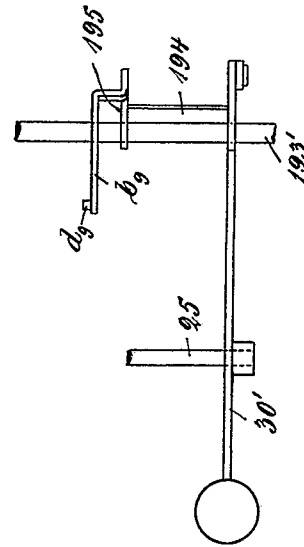


Fig. 34

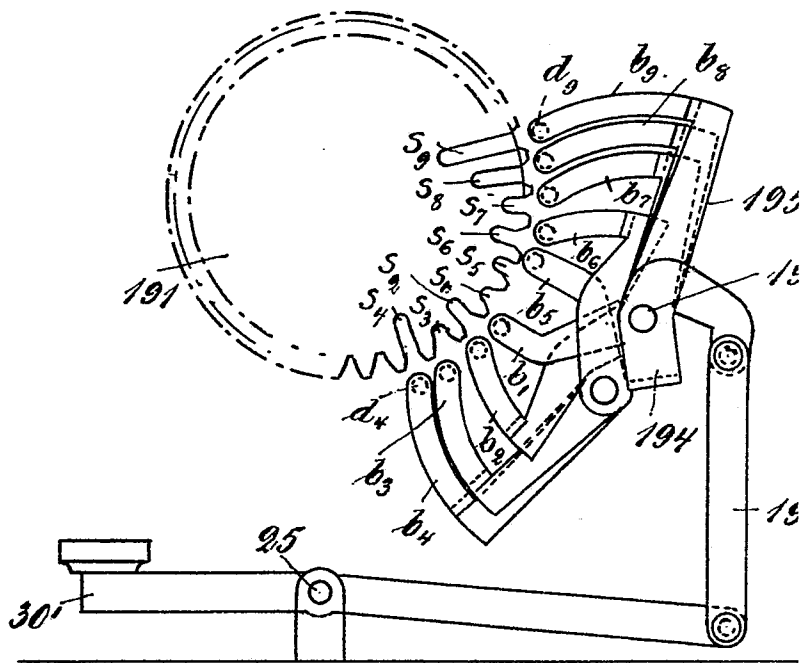


Fig. 36

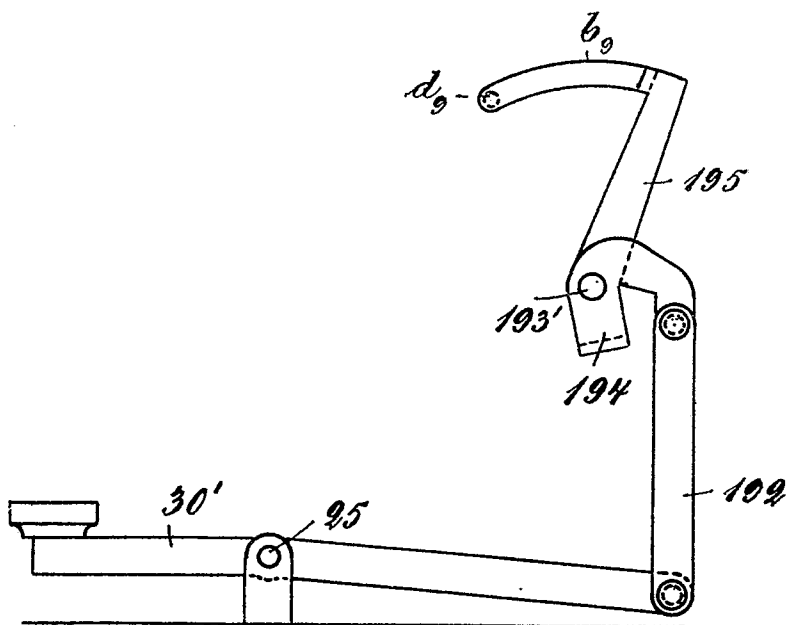


Fig. 35

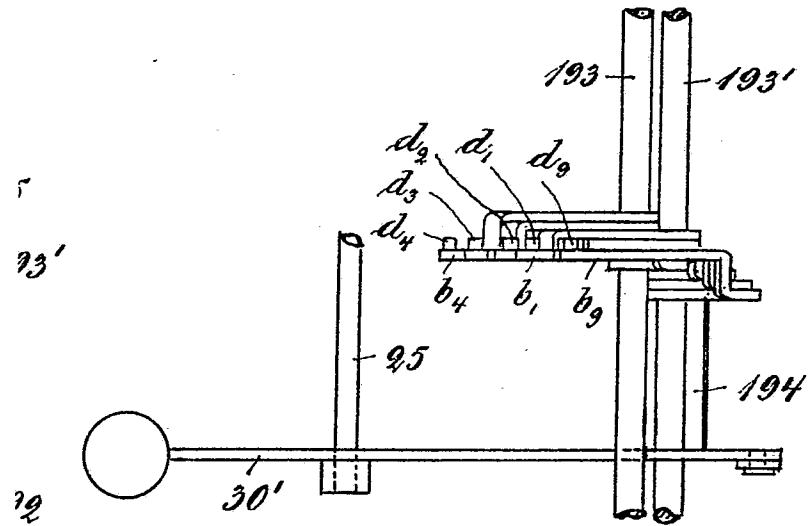


Fig. 37

