

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
17. DEZEMBER 1959

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 973 163

KLASSE 42m GRUPPE 15

INTERNAT. KLASSE G 06c ———

M 10345 IX / 42m

Wilhelm Kiel, Nürnberg, und Ulrich Eichler, Nürnberg-Ebensee
sind als Erfinder genannt worden

Fa. Diehl, Nürnberg

Rechenmaschine

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 21. Juli 1951 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 29. Juli 1954

Patenterteilung bekanntgemacht am 26. November 1959

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Rechenmaschinen, insbesondere motorisch angetriebene Vierspecies-Rechenmaschinen, bei denen zum Vorbereiten und Einschalten von Maschinenfunktionen kraftbetätigte Steuerglieder vorgesehen sind, welche über Kommandoglieder ausgelöst werden können und jeweils während der Durchführung der Maschinenfunktionen wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt werden.

- 10 Rechenmaschinen werden zur Durchführung der eigentlichen Maschinenfunktionen heute größtenteils mit einem Motorantrieb ausgestattet. Von diesem Motorantrieb werden aber auch bereits vielfach Hilfs- und Steuerarbeitsgänge angetrieben.
- 15 Dennoch müssen noch viele Arbeitsleistungen von Hand aufgebracht werden, so beispielsweise
- a) die Umsteuerung der Maschine auf die auszuführende Operation,

- b) das Auslösen des jeweiligen Arbeitsganges und
c) das Einschalten der Antriebseinrichtungen, 20
Kupplungen, Motorkontakte usw.

Diese manuelle Arbeitsleistung führt aber sehr rasch zu Ermüdungserscheinungen. Außerdem ist ein verhältnismäßig großer Tastenweg nötig, um Weg und Kraft einigermaßen aufeinander abstimmen zu können. Bei vielen der älteren Maschinenmodelle besteht ferner noch der Nachteil, daß nach jedem Tastendruck jeweils das Ende der Operation abgewartet werden muß, ehe ein neues Arbeitskommando eingetastet werden kann. 30

Zur Behebung des erstgenannten Nachteils ist bei Rechenmaschinen mit durch ein Schaltgetriebe nach beiden Seiten verschiebbarem Schlitten bereits bekannt, zur Verringerung der von Hand aufzubringenden Umschalt- und Steuerarbeit zur Auslösung der Schlittentransporteinrichtung eine Kraft- 35

steuerung vorzusehen. Jeder Transporttaste ist dort ein Kommandoglied zugeordnet, welches ein unter dem Zug einer kräftigen Feder stehendes Betätigungsglied bei gespannter Feder in der Ruhelage verriegelt. Beim Auslösen des Kommandogliedes führt dieses Betätigungsglied nacheinander folgende Einzelarbeitsgänge aus:

- a) Einschalten einer Klauenkupplung für den Links- bzw. Rechtstransport des Schlittens,
- b) Auslösen einer Getriebekupplung zum Ankuppeln der Transportantriebswelle an eine Antriebsvorrichtung und
- c) Schließen des Stromkreises für einen Antriebsmotor.

Um den Kraftspeicher, d. h. die Feder, nach Durchführung eines Arbeitsschrittes wieder aufzuladen, ist die Welle zum Antrieb des Transportgetriebes mit einem Exzenter versehen, der zwei Aufzugshebeln eine Schwenkbewegung erteilt, durch welche die Steuergestänge unter Spannen der jeweils am Arbeitsgang beteiligten Feder in ihre Ausgangslage zurückgeführt und in dieser Lage mit den unter dem Einfluß relativ schwacher Federn stehenden Kommandogliedern wieder verriegelt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Leistungsaufwand des Rechners zur Bewältigung der Steuer- bzw. Bedienungsarbeit weiter zu verringern und eine besonders einfache und betriebssichere Einrichtung zum Erreichen dieses Zieles zu schaffen, die den Rechner sowohl körperlich als auch in seiner Aufmerksamkeit möglichst wenig belastet.

Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, in einer Rechenmaschine der eingangs erwähnten Art für die Steuerung des Plus- und Minusrechnens und des Schlittenlinks- und Schlittenrechtstransportes jeweils an sich bekannte, aus einem Steuerglied und einer an diesem angreifenden Kraftspeicherfeder bestehende, in der Ruhelage durch Kommandoglieder verlinkte Kraftsteuerelemente vorzusehen. Die Kommandoglieder ihrerseits sollen in an sich bekannter Weise einerseits über Funktionstasten manuell, andererseits über maschinengetriebene Schaltmittel verstellbar sein.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung können mindestens einem der Kraftsteuerelemente Umschaltmittel zugeordnet sein, welche ermöglichen, über ein Kraftsteuerelement wenigstens zwei verschiedene oder verschiedenartige Maschinenfunktionen vorzubereiten oder einzuschalten.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und den Patentansprüchen.

In Fig. 1 ist in verzerrter perspektivischer und weitgehend schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Anordnung der Steuerzentrale mit den zugehörigen Verriegelungseinrichtungen und Steuergestängen wiedergegeben. Dabei ist zur besseren Übersicht von einer maßstäblichen Wiedergabe der Steuerelemente Abstand genommen worden, so daß die tatsächlich mögliche, gedrängte und raumsparende Ausbildung eines erfindungs-

gemäßen Magazins aus der Fig. 1 nicht zu erkennen ist.

Die Fig. 2 und 3 stehen bezüglich des Eingangsgliedermagazins und der Steuerschablone mit der Fig. 1 im Zusammenhang und zeigen diese in zwei einander entsprechenden Rissen. Dabei sind einzelne Teile dargestellt, die in Fig. 1 der besseren Übersicht wegen fortgelassen sind.

Zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Steuerschablone sind in Fig. 4 für zwei verschiedene Ausführungen A und B die zugehörigen Schemas gezeigt, aus denen der zwangsläufige Ablauf von verschiedenartigen Funktionen gemäß den gegebenen Kommandos ersehen werden kann.

Vorausgeschickt wird, daß es sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel um eine durch einen Elektromotor angetriebene Vierspecies-Rechenmaschine handeln soll, bei der ein Resultatzählwerk und ein Umdrehungszählwerk in einem durch den Antriebsmotor verschiebbaren Schlitten vorgesehen sind. Die Maschine soll ferner als Einstellwerk ein Tastenfeld und zur Übertragung der in dem Tastenfeld eingestellten Zahlenwerte ein mit Staffelwalzen versehenes Rechenwerk aufweisen. Die beschriebene Rechenmaschine soll ferner mit Funktionstasten am feststehenden Maschinenteil zum Löschen von Resultat- und Umdrehungszählwerk in jeder Schlittenstellung versehen sein und außerdem eine Einrichtung zur automatischen Durchführung von Divisionsrechnungen aufweisen.

Antrieb der Rechenmaschine

Der vordere Teil des perspektivischen Schemas zeigt den Antrieb der Rechenmaschine mit einem Teil des Steuergestänges.

An der Innenseite der nur angedeuteten linken Stellwand 193 ist ein Elektromotor 72 befestigt, dessen Antriebswelle an der Außenseite über die Vorgelegerräder 190, 191 und 192 die beiden Stirnräder 73 und 74 antreibt. Das Stirnrad 73 ist mit dem Ende der Welle 46 fest verbunden, die die Antriebswelle für den Schlittentransport und für die Löscheinrichtung darstellt. Das Stirnrad 74 ist lose drehbar am Ende der Welle 75 gelagert, welche die Hauptantriebswelle für das Rechenwerk darstellt. Sowohl in dem Kraftleitungsweg zwischen dem Motor 72 und der Hauptrechenwelle 75 als auch in dem Kraftleitungsweg zwischen der Antriebswelle 46 und der eigentlichen Antriebswelle 112 für das Getriebe für den Schlittentransport und für den Antrieb der Löscheinrichtung ist je eine Getriebekupplung vorgesehen, von denen die erste die allgemeine Bezeichnung A und die zweite die allgemeine Bezeichnung B in Fig. 1 erhalten hat. Beide Kupplungen haben die Aufgabe, nach Umsteuerung des Steuergestänges auf die durchzuführende Funktion den Antriebsmotor mit der Hauptrechenwelle 75 oder mit der Antriebswelle für Schlittentransport und Löschen 112 zu kuppeln und diese Antriebsverbindung für eine oder mehrere ganze Umdrehungen der entsprechenden Antriebswellen bei gleichzeitig eingeschaltetem Motor aufrechtzuerhalten. Die beiden Kupplungen A und B

sind in ihren wesentlichen Teilen gleich ausgebildet. Der Unterschied besteht im wesentlichen darin, daß die Kupplung *A* in Fig. 1 entgegen dem Uhrzeigersinn umläuft, während die Kupplung *B* sich im

5 Uhrzeigersinn dreht. Infolgedessen sind die auf der Kupplungsscheibe 101 angeordneten Teile bei der Kupplung *B* sichtbar und bei der Kupplung *A* durch die Scheibe 76 verdeckt.

Mit der Antriebswelle 46 ist ein Klauenrad 100 fest verbunden, mit dem beim Einschalten der Kupplung *B* die Scheibe 101 gekuppelt wird. Bei der Kupplung *A* befindet sich das Klauenrad an dem Stirnrad 74. Die Scheibe 101 ist fest mit einer Hülse 194 verbunden, die über einen Kegelrad-

15 Antrieb 111 und 111a mit der Antriebswelle 112 in Verbindung steht. Mit dem Kegelrad 111a steht ein weiteres Kegelrad 45 in Verbindung, das auf einer Hülse 44 befestigt ist, welche letztere ebenfalls auf der Antriebswelle 46 mit Laufsitz gelagert ist. Die Hülse 44 trägt eine Exzenter-
20 scheibe 43 für den Antrieb der Exzenterstange 42, deren Bedeutung später weiter erläutert werden soll.

Auf der Kupplungsscheibe 101 ist um den Zapfen 105 verschwenkbar ein zweiarmiger Hebel 106 gelagert, an dessen einem Hebelarm eine an der Scheibe 101 befestigte Zugfeder 107 angreift. Weiterhin ist an der Scheibe 101 um den Zapfen 102 eine Klinke 103 schwenkbar vorgesehen, gegen die sich der zweite Hebelarm des Hebels 106 innen

30 anlegt und die an ihrem äußeren Ende mit einem Sperrhaken 104 versehen ist. Durch einen Anschlagbolzen 109 wird die Schwenkbewegung der Klinke 103 nach außen begrenzt. Zur Betätigung der Kupplung dient eine im Uhrzeigersinn verschwenkbare Steuerwelle 35, auf der ein Auslöse-
35 hebel 99 starr befestigt ist, dessen Ende sich unter den Sperrhaken 104 der Sperrklinke 103 legt. An dem Ende des Auslösehebels 99 ist ferner eine Rolle 110 drehbar gelagert, die normalerweise in einer Ausnehmung eines segmentartig abgeschnittenen Teils der Scheibe 101 liegt. Weiterhin ist der Hebel 106 mit einer Gegenklaue 108 zur Kupplung mit dem Klauenrad 100 versehen.

In ganz analoger Weise wie der Kupplung *B* ist der Kupplung *A* eine Steuerwelle 32 zugeordnet, an deren vorderem Ende sich ebenfalls ein Auslöse-
45 hebel 62 mit einer am Ende drehbar gelagerten Rolle 78 befindet. Auch hier wird durch Verschwenken der Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn die Kupplung *A* eingeschaltet.

Um gleichzeitig mit dem Einschalten einer der Kupplungen *A* und *B* auch den Motor 72 einzuschalten, ist noch die folgende Einrichtung vorgesehen. In der Rechenmaschine ist eine Schiene 63 verschiebbar gelagert, deren linkes Ende unter der Wirkung einer bei 65 am Maschinengestell befestigten Zugfeder 64 steht und deren rechtes Ende mit einer Nase 66 versehen ist, die hinter den oberen Arm eines Kontakthebels 67 greift. Der
60 Kontakthebel 67 ist um eine Achse 68 schwenkbar gelagert und steht unter der Wirkung einer Zugfeder 69. Das untere Ende des Kontakthebels 67 trägt den beweglichen Kontakt 71, der mit dem

festen Kontakt 70 den Stromschluß herstellt. Die Kontakte 70 und 71 liegen im Stromkreis des Antriebsmotors 72. Die Steuerwelle 35 ist an ihrem vorderen Ende mit einem Hebel 113 versehen, der auf einen Anschlag 114 an der Schiene 63 bei einer Verschwenkung der Steuerwelle 35 im Uhrzeigersinn zur Einwirkung gelangt und die Schiene 63 nach rechts verschiebt. Hierbei verschwenkt sich unter der Wirkung der Feder 69 der Kontakthebel 67 im Uhrzeigersinn, wodurch der Stromschluß hergestellt wird. Das Einschalten des Motors über die Steuerwelle 32 erfolgt durch einen am Auslöse-
75 hebel 62 vorgesehenen Stift 195, der von dem Langloch 196 in der Schiene 63 übergriffen wird. Der Fig. 1 der Zeichnung entnimmt man, daß sowohl beim Verschwenken der Steuerwelle 35 als auch beim Verschwenken der Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn die Schiene 63 nach rechts verschoben und der Motorkontakt geschlossen wird.

Der Fig. 1 ist ebenfalls die Wirkungsweise der Kupplung *B* ohne Schwierigkeiten zu entnehmen. Beim Verschwenken der Steuerwelle 35 im Uhrzeigersinn gibt der Auslösehebel 99 die Klinke 103 frei, so daß sich diese unter der Wirkung der Feder 107 so weit nach außen bewegen kann, bis sie mit dem Bolzen 109 in Anschlag gelangt. Durch die entsprechende Verschwenkung des zweiarmigen Hebels 106 gelangt die Gegenklaue 108 mit einer der Klauen des Klauenrades 100 in Anschlag, wodurch sich die Scheibe 101 in Bewegung setzen kann. Bei dieser Bewegung hält die Scheibe 101 über die Rolle 110 den Auslösehebel 99 und damit die Steuerwelle 35 in der Auslöselage fest, so daß während wenigstens einer vollen Umdrehung der Kupplung der Motorkontakt geschlossen bleibt. Ist bei Beendigung dieser Umdrehung das Steuerkommando nicht mehr wirksam, so fällt der Auslöse-
95 hebel 99 wieder in seine Ausgangslage zurück, in der er sich mit dem hakenförmigen Ende 104 der Klinke 103 verriegelt und den zweiarmigen Hebel 106 unter Spannen der Feder 107 so weit im Uhrzeigersinn verschwenkt, daß die Gegenklaue 108 außer Eingriff mit dem Klauenrad 100 gelangt. Gleichzeitig wird über den Hebel 113 und der Schiene 63 der Motorstromkreis wieder unterbrochen.

Um nach dem Stillstand der Abtriebsseite der Kupplung ein Rückdrehen derselben unter Wirkung der Feder 107 zu vermeiden, kann eine lediglich bei der Kupplung *A* dargestellte Sicherung gegen Rückdrehen vorgesehen sein. Zu diesem Zweck weist bei der Kupplung *A* die Scheibe 76 einen Stift 79 auf, der sich hinter die Nase 80 eines um die Achse 82 schwenkbar gelagerten Hebels 81 legt, der durch eine Zugfeder 83 in Anschlag an einen Bolzen 197 gehalten wird.

Weiterhin soll noch vorausgeschickt werden, daß die in Fig. 1 dargestellten Steuerzüge 97 und 98 zum Einschalten der Getriebekupplung für den Rechts- bzw. Linkstransport und die Steuerzüge 115 und 116 zum Verschwenken der Löschebel für das Löschen von Umdrehungs- und Resultat-
125 zählwerk dienen. Weiterhin soll der Steuerzug 60

zum Umsteuern der Doppelkegelräderverstelleinrichtung für die additive oder subtraktive Ankuppelung der Zählwerke an den Rechenantrieb dienen.

Da es sich bei den angeführten Teilen um allgemein bekannte Einrichtungen an mit Staffelwalzen ausgerüsteten Vierspecies-Rechenmaschinen handelt, ist auf deren ausführliche Darstellung und Beschreibung verzichtet worden. In Fig. 1 ist lediglich die mit der Hauptrechenwelle 75 durch Kegelräder 198, 199 gekuppelte letzte Vierkantwelle 174 des Rechenwerks dargestellt, auf der eine mit einem Schaltzahn 172 versehene Scheibe 173 verschiebbar vorgesehen ist. Die Bedeutung des Schaltzahnes 172 wird später in Verbindung mit der Darstellung der automatischen Division näher erläutert werden.

Steuerzentrale

In den Fig. 1 bis 3 sind für die gleichen Teile auch die gleichen Bezugszeichen verwendet worden. Den Ausgangspunkt bildet die Steuerzentrale, in der die kommandogesteuerten Kraftsteuerglieder für verschiedenartige Funktionen magazinmäßig zusammengefaßt sind. Es bezeichnet 1 die Taste für die Additionsrechnung, 2 die Taste für die Subtraktionsrechnung, 3 die Taste für den Schlittentransport nach rechts, 4 die Taste für den Schlittentransport nach links, 5 die Lösch taste für das Umdrehungszählwerk und 6 die Lösch taste für das Resultatzählwerk. Das von diesen sechs Tasten kommandogesteuerte Kraftsteuergliedermagazin ist vermittels der Tasten für die verschiedenen Funktionen der Maschine handbetätigt. Außerdem ist noch in Fig. 3 eine Drucktaste 7 angedeutet, die jedoch nicht zu der Zahl der Funktionstasten gehört, die mit dem Steuergliedermagazin zusammenarbeiten. Es geht daraus hervor, daß also erfindungsgemäß durchaus nicht alle an der Maschine vorhandenen Funktionstasten in den Bereich solcher Kraftsteuergliedermagazine einbezogen sein müssen. Den Tasten 1 bis 6, welche mit ihren Schäften unter Zwischenlage von Distanzstücken 9 gruppenweise an den gleichen Bolzen 8 gleiten, sind vier doppelarmige Hebel 10 bis 13 zugeordnet, die die eigentlichen Kommandoglieder ausmachen. Sie sind auf einem am Maschinengestell 14 (Fig. 3) befestigten Bolzen 15 unter Zwischenlagerung von Distanzstücken 16 drehbar gelagert und stehen je unter dem Einfluß einer einerseits im nicht sichtbaren Maschinengestell befestigten Feder 17, die bestrebt ist, den jeweils zugehörigen Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn zu verstellen. Sie arbeiten mit entsprechenden plattenförmigen Körpern, den sogenannten Kraftsteuergliedern 18, zusammen. Da zu jedem der Doppelhebel ein solcher plattenförmiger Körper nach Art von 18 gehört, sind in Fig. 2 also vier solcher Körper hintereinanderliegend zu denken, bzw. es liegt in Fig. 3 unter jedem der Doppelhebel 10 bis 13 ein solcher Körper. Aus der Fig. 1 ist die angegebene Zuordnung des vorgenannten Kraftsteuergliedes 18 zu jedem der vier Kommandohebel 10 bis 13 erkennbar. Diese Kraftsteuerglieder 18 sind auf einem im Maschinen-

gestell 14 befestigten Bolzen 19 als Drehachse gelagert und gegeneinander und in bezug auf die Hebel 10 bis 13 durch Distanzstücke 20 in ihrer Lage gehalten. An jedem der plattenförmigen Körper 18 greift ebenfalls je eine kräftige Zugfeder 21 an, die bestrebt ist, den Teil oder das Steuerglied 18 im Uhrzeigersinn um den Bolzen 19 zu verstellen. Jeder als Steuerglied der verschiedenen Funktionsvorbereitungseinrichtungen dienende Teil 18 bildet zusammen mit der als mechanischer Kraft- oder Energiespeicher wirkenden Zugfeder 21 eine Einheit. Jedes Steuerglied 18 mit Feder 21 arbeitet mit einem der Doppelhebel 10 bis 13 derart zusammen, daß sie sich in der Ausgangslage gegenseitig verlinken. Zu diesem Zweck ist nach Fig. 1 an jedem Steuerglied 18 eine Ausnehmung 22 vorgesehen, in die eine entsprechende Nase oder vorstehende Kante der Kommandohebel 10 bis 13 jeweils einrasten kann. Gemäß der Ausführung nach Fig. 2 besitzen die doppelarmigen Hebel 10 bis 13 je eine rechteckige Aussparung 22, in die die rechte obere Ecke des Gliedes 18 eingreift. Wird nun ein Kommandohebel, also z. B. der Hebel 10, durch Niederdrücken der Additionstaste 1 im Uhrzeigersinn unter Überwindung der Zugfeder 17, deren freies Ende am Maschinengestell befestigt ist, um 15 geschwenkt, so wird dadurch die Verriegelung des Steuergliedes 18 aufgehoben. Es schwenkt unter der Wirkung der Feder 21 im Uhrzeigersinn um seine auch den übrigen drei Gliedern 18 gemeinsame Drehachse, den Bolzen 19. An jedes Glied 18 ist mittels je eines Bolzens 23 je eine Zugschiene 24, 25, 26 oder 27 angelenkt, die beim Entspannen der Feder 21 irgendwelche mechanische Arbeiten durchführen kann, um gemäß dem mit der gerade betätigten Taste gegebenen Kommando die erforderliche Vorbereitungsfunktion in das Werk der Rechenmaschine weiterzuleiten. So ist der Plus-taste 1 bzw. dem zugehörigen Kommandohebel 10 das Zugorgan 24 zugeordnet, der Minustaste 2 mit dem Hebel 11 das Zugorgan 25, der Taste 3 für die rechtsseitige Schlittenschaltung mit dem Hebel 12 die Zugschiene 26 und der Taste 4 für die linksseitige Schlittenschaltung mit dem Hebel 13 die Zugschiene 27. Insbesondere aus der Fig. 3 geht hervor, wie die einzelnen Tasten 1 bis 6 auf die Doppelhebel oder Kommandohebel 10 bis 13 wirken. Der zum Tastendruckkörper 4 gehörige Tastenschaft für den Linkstransport des Schlittens der Maschine ist mit 176 bezeichnet. Er wirkt über einen seitlichen Fortsatz 177 auf den Hebel 13. Der Tastenschaft zum Druckkörper 3 beispielsweise für die Auslösung der Funktion »Schlittentransport nach rechts« ist mit 178 bezeichnet. Er wirkt über einen seitlichen Fortsatz 179 auf den Kommandohebel 12. Auf den Hebel 13 kann nun statt mit der Drucktaste 4 auch mit der Drucktaste 6 eingewirkt werden, die eine Lösch taste für das Resultat- oder Hauptzählwerk sein kann. Der zu dem Druckkörper 6 gehörende Tastenschaft 180 besitzt zu diesem Zweck einen seitlichen Fortsatz 181, so daß dieser bei seiner Bewegung nach unten den Hebel 13 mitnimmt. Auch auf den Hebel 12 kann statt

mit der Taste 3 mit der Taste 5 eingewirkt werden, die eine Funktionstaste für die Löschung des Umdrehungszählwerkes sein kann. Der zu dieser zuletzt genannten Taste 5 gehörende Tastenschaft 182 nimmt bei einer Abwärtsbewegung den Doppelhebel 12 über den seitlichen Fortsatz 183 mit. Zum Tastendruckkörper 1 beispielsweise für die Plusrechnung gehört der Tastenschaft 184, der bei seiner Abwärtsbewegung mittels eines senkrecht zur Bewegungsrichtung sich erstreckenden Stiftes 185 auf den Hebel 10 einwirkt. Sinngemäß besitzt der zum Tastendruckkörper 2 für die Minusrechnung gehörende Tastenschaft 186 einen sich seitlich erstreckenden Stift 187, der beim Drücken der Taste 2 den Kommandohebel 11 betätigt.

Alle Schienen 24 bis 27 sind an der linken Seite mit einem Langloch versehen, das für die Schienen 24 und 25 mit 28 und für die beiden übrigen Schienen mit 29 bezeichnet ist. Jedes Langloch umgreift einen Zapfen, und zwar die mit 28 bezeichneten Langlöcher umgreifen je einen Zapfen 30 am freien Ende je eines Hebels 31, der fest mit der Welle 32 verbunden ist, während die beiden Langlöcher 29 über je einen Zapfen oder Bolzen 33 auf je einen jedem Bolzen zugeordneten Hebel 34 einwirken, der wiederum auf einer Welle 35 fest sitzt, die parallel zur zuerst genannten Welle 32 verläuft. Die Wellen 32 und 35 sind die Steuerwellen, die, wie bereits beschrieben wurde, einmal die Getriebekupplungen A und B einschalten, um die Antriebsverbindung mit der entsprechenden Operationseinrichtung herzustellen und zum anderen den Stromkontakt für den Antriebsmotor zu schließen.

Steuerschablone

Zuvor sei auf die selbsttätige Kommandogabe mittels Steuerschablone an Hand der Fig. 1 bis 3 eingegangen.

Die Steuerwelle 47, die nach Fig. 3 im Maschinengehäuse 14 und andererseits an einem Stützlager 56 drehbar gelagert ist, trägt an ihrem linken bzw. vorn liegenden Ende die Scheibe 48, welche mit den vier Stiften 49 versehen ist, die sich parallel zur Achsrichtung von 47 erstrecken. Die Scheibe 48 mit den Stiften 49 dient der Welle 47 zur Schrittschaltung. Vor ihrem vorderen, in Fig. 1 nicht sichtbaren Drehlager ist die Welle 47 mit einem Vierkantteil 50 versehen, der nur in Fig. 1 zu sehen ist und im Zusammenwirken mit einer Schleppfeder 51 insgesamt vier Raststellungen für die Welle 47 ergibt. Jeder der Kommandohebel 10, 11 und 13 trägt auch im Schema nach Fig. 1 am linken Ende einen winkelförmigen Teil, der in Fig. 2 für den vorn liegenden Hebel 13 mit 13a bezeichnet und für das Zusammenarbeiten mit dem oder den entsprechenden Steuerstiften an der Welle 47 bestimmt ist. Der dem Hebel 10 zugeordnete Steuerstift ist mit 54, der dem Hebel 11 zugeordnete mit 52 bezeichnet, während die beiden dem Kommandohebel 13 gemeinsam zugeordneten Steuerstifte die Bezugszeichen 53 und 55 erhalten haben. Für den Hebel 12, der für den Schlittentransport nach rechts die erforderlichen Vorbereitungen

trifft, ist kein Steuerstift vorgesehen. Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß bei einem Umlauf der Welle 47, die gewissermaßen die Steuerschablone bildet, in der in der Fig. 2 angedeuteten Pfeilrichtung die Stifte 52 bis 55 nacheinander die Kommandohebel 11, 13, 10 und 13 betätigen werden.

Vorbereitung der Plus-Minus-Steuerung

Wird die Additionstaste 1 gedrückt oder gelangt der Steuerstift 54 in den Bewegungsbereich des Kommandohebels 10, so wird dieser entgegen dem Zuge seiner Feder 17 im Uhrzeigersinn geschwenkt. Hierdurch wird die Verklüpfung des Steuergliedes 18 aufgehoben. Sein Kraftspeicher 21 kann es nun um seine Achse 19 im Uhrzeigersinn schwenken. Dabei wird die an ihm angelenkte Zugschiene 24 nach rechts bewegt und über den ihr zugehörigen einarmigen Hebel 31 die Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn gedreht. Andererseits wird aber der am unteren Ende des Steuergliedes 18 beispielsweise gemäß Fig. 2 am Aufzugsbolzen 36 angelenkte Schieber 57 nach links verschoben und nimmt dabei den in seiner Bahn befindlichen, am oberen Arm des doppelarmigen Hebels 58 befestigten Rundbolzen 59 mit, so daß der mit dem unteren Arm des Hebels 58 verbundene Steuerzug 60 die gewünschte Verstellung erfährt (Fig. 1). In Fig. 2 ist in gestrichelten Linien die verschobene Stellung der Teile 57 und 59 eingezeichnet. Der Rundbolzen 59 gleitet dabei in einem Langloch 61 der Schiene 25. Das Langloch 188 am Schieber 57 führt diesen auf dem ortsfesten Bolzen 189. Der Steuerzug 60 führt die bereits erwähnte Voreinstellung der Doppelkegelräderumschalteneinrichtung in der Maschine herbei.

Bei der Plusvorbereitung der Maschine war der Steuerzug 60 durch den Schieber 57 über den Umsteuerhebel 58 nach rechts verschoben worden, so daß sich der Bolzen 59 jetzt am linken Ende des Langloches 61 befindet, das sich am linken Ende der Zugschiene 25 für die Minusschaltung erstreckt. Unmittelbar darauf wird über das an der Zugschiene 24 angeordnete Langloch 28 der Hebel 31 umgelegt und die Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn gedreht, so daß das Rechenwerk in Betrieb gesetzt wird.

Bei einer Subtraktionsschaltung wird die Taste 2 gedrückt. Der dazu gehörige Kommandohebel 11 dreht sich dann im Uhrzeigersinn um den Bolzen 15 entgegen dem Zuge seiner Feder 17. Es wird also das entsprechende Steuerglied 18 freigegeben, so daß es von seinem Kraftspeicher 21 im Uhrzeigersinn gedreht wird und dabei die an ihm angelenkte Schiene 25 nach rechts mitnimmt. Über sein Langloch 61 nimmt dann die Zugschiene 25 den Bolzen 59 und somit über den Umsteuerhebel 58 den Steuerzug 60 jetzt nach links mit. Über das entsprechende Langloch 28 der Zugschiene 25 und den Hebel 31 wird dann auch hier die Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn gedreht. Wesentlich an diesem geschilderten Vorgang ist, daß der Steuerzug 60 in diesem Falle, also bei der Minusrechnung, nach

links verschoben wird. Wirkt der Steuerzug 60 mit seinem linken Ende auf einen entsprechenden Umschalthebel, so wird auf diese Weise die Maschine jetzt so vorbereitet, daß nunmehr mit dem Einschalten des Antriebs der Maschine die entsprechenden Kegelräder der getriebenen Wendegtriebehülsen mit den Kegelrädern der Zählscheibenwellen im Minussinn in Eingriff gebracht werden.

Steuerung des Schlittentransports

Für die Funktion »Transport des Schlittens nach rechts« und »Transport des Schlittens nach links« war die Fig. 1 bis zu den Zugschienen 26 und 27 erläutert worden, welche beim Wirksamwerden des entsprechenden Steuergliedes 18 nach rechts mitgenommen werden. An jeder Zugschiene 26 bzw. 27 ist nun mittels des Stiftes 93 je ein doppelarmiger Umschalthebel 94 gelagert. Normalerweise werden diese beiden Hebel 94 durch je eine Zugfeder 95 entgegen dem Uhrzeigersinn um ihren entsprechenden Drehpunkt 93 gegen je einen Anschlag 96 an der Zugschiene 26 bzw. 27 gehalten. An ihrem linken Ende sind die Schienen T-förmig gestaltet, um als Zugorgan auf das Vorbereitungsgestänge 97 für Rechtstransport bzw. 98 für Linkstransport des Schlittens oder auf die Zugstange 115 für die Löschung des Umdrehungszählwerkes bzw. auf die Zugstange 116 für die Löschung des Resultatzählwerkes zu wirken. Die Gestänge 97 bzw. 98 betätigen auf ihrem weiteren Kraftleitungsweg jeweils die entsprechende Kupplung, um das eigentliche Schlittentriebwerk mit dem entsprechenden Antriebsrad für den Links- oder Rechtstransport in kraftschlüssige Verbindung zu bringen. Bei einer Verstellung der Zugorgane 26 bzw. 27 als Folge einer Betätigung der Transporttasten 3 bzw. 4 wird jeweils ein Hebel 34 verstellt, welcher fest mit der Welle 35 verbunden ist. Je ein Hebel 34 steht mit einer Zugschiene 26 oder 27 in kraftschlüssiger Verbindung, und zwar je mittels eines Bolzens 33, welcher in ein entsprechendes Langloch 29 eingreift. Die Welle 35 nimmt in der erwähnten Weise die mechanische und elektrische Einschaltung des Antriebsmotors vor.

Ein Kommando für den Transport des Schlittens nach links z. B. verläuft also einschließlich der funktionellen Vorbereitung der Rechenmaschine etwa folgendermaßen: Die Taste 4 wird gedrückt. Der Doppelhebel 13 wird an seinem Drehlager 15 entgegen der Wirkung der Feder 17 im Uhrzeigersinn ausgeschwenkt. Hierdurch erfolgt eine Freigabe der Verriegelung des Steuergliedes 18 der Transportvorbereitungseinrichtung. Der Kraftspeicher 21 schwenkt das Glied 18 im Uhrzeigersinn um seine Drehachse. Hierdurch werden die Zugschiene 27 und der Umschalthebel 94 nach rechts bewegt. Der Hebel 94 wirkt auf das Vorbereitungsgestänge 98 für die Ankupplung des eigentlichen Schlittenantriebes an das Antriebsrad für den Linkstransport. Die Zugschiene 27 dreht über den Hebel 34 die Steuerwelle 35 im Uhrzeiger-

sinn. Dadurch wird der Hebel 99, der die Kupplung 100-101 ausgelöst hält, ebenfalls nach rechts ausgeschwenkt. Es wird die Nase 104 freigegeben, wodurch die Klauenkupplung dann, wie bereits oben geschildert, sich selbsttätig einlegt und eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Welle 46 und dem Kegelräderwinkelgetriebe 111 und 111a bzw. der Antriebswelle 112 für den Schlittentransport hergestellt wird. Die Steuerwelle 35 führt nach der bereits oben gegebenen Erläuterung bei ihrer Rechtsbewegung eine Einschaltung des Stromkreises des Antriebsmotors der Rechenmaschine herbei. Durch die Steuerglieder wird also mit der Weiterleitung der Vorbereitungsfunktion in die Rechenmaschine auch gleichzeitig eine entsprechende Einschaltung des Antriebes herbeigeführt.

Zählwerkslöschung

Gelegentlich der Beschreibung der Fig. 2 und 3 wurde kurz angegeben, daß bei einem erfindungsgemäßen Magazin Tasten für verschiedene Funktionen auf den gleichen Kommandohebel wirken können, wie es z. B. bei den Tasten 6 und 4 an dem Doppelhebel 13 gemäß Fig. 3 der Fall ist. Es muß also auch das gleiche Steuerglied im Magazin für die beiden verschiedenartigen Funktionen der beiden verschiedenen Tasten, in diesem Falle Löschung des Resultatzählwerkes und Transport des Schlittens nach links, zur Vorbereitung gemeinsam ausgenutzt sein. Für die Lösung dieser Aufgabe bedarf es noch des Gebens eines Umgehungs-kommandos für den Ausgang des Steuergliedes. Diese grundsätzliche Lösung soll nunmehr ebenfalls an Hand des beispieleisen Schemas nach Fig. 1 näher erläutert werden.

In der vorausgegangenen Beschreibung wurde bereits für den Hebel 94, der bisher nur als reines Zugorgan im Zusammenwirken mit dem Vorbereitungsgestänge 97 für den Rechtstransport des Schlittens benutzt wurde, darauf hingewiesen, daß der Umschalthebel 94 auf dem Stift 93 an der Schiene 26 drehbar gelagert ist. Sinngemäß ist auch der zweite Hebel 94 auf dem Stift 93 an der Schiene 27 drehbar gelagert und bereitet bei der Verstellung des Gestänges 98 den Linkstransport des Schlittens vor. Beide Hebel 94 sind aber als doppelarmige Hebel ausgebildet, deren rechte Arme jeweils unter dem Mitnahmestift der entsprechenden Löschtaste 5 bzw. 6 enden. Wird nun beispielsweise die Löschtaste 5 gedrückt, so wird zunächst der Hebel 94 entgegen der Wirkung der Feder 95 um den Stift 93 an der Schiene 26 im Uhrzeigersinn geschwenkt. Hierdurch kommt der vorher nicht benutzte Teil des Querbalkens des T am linken Ende von 94 nunmehr in Eingriff mit dem rechten Ende einer Zugstange 115. Sobald der Eingriff zwischen dem linken Ende des Hebels 94 mit der Zugstange 115 eingeleitet ist, kann das Mitnahmeorgan 183 des Tastenschaftes 5 nunmehr auch auf dem weiteren Wege des Kommandohebels 12 sich um den Bolzen 15 im Uhrzeigersinn

drehen, wonach dann über die Zugstange 115 der Betätigungshebel für die Löschung des Umdrehungszählwerkes an den Antrieb angekuppelt wird, der zu dieser Kupplung ebenfalls über die bereits erwähnte Antriebswelle 112 kraftleitungs-

mäßig erfolgt.
Für die Funktion der Löschung des Resultatzählwerkes durch Betätigen der Taste 6 verläuft die Funktionsvorbereitung wieder sinngemäß, wobei in diesem Falle bei der Kommandogabe der an der Schiene 27 gelagerte Doppelhebel 94 zunächst auf dem Wege in die nach oben verschwenkte Lage an seinem linken Ende mit der Zugstange 116 in Eingriff gebracht wird. Die Zugstange 116 bildet wieder den Kraftleitungsweg, um den Löschantrieb an das von der Welle 112 angetriebene Getriebe anzukuppeln.

Aufzug der Kraftspeicher

Naturgemäß muß jedes Steuerglied 18 nach jedem Kommando, durch welches es beim Entladen seines Kraftspeichers im Uhrzeigersinn verschwenkt wurde, in seine Ausgangslage zurückgeführt werden. Für diesen Zweck ist jedes Steuerglied 18 an seinem unteren Ende mit einem parallel zur Drehachse 19 sich erstreckenden Aufzugsbolzen 36 ausgerüstet. Jedem Bolzen 36 steht an einer entsprechenden Welle ein einarmiger Hebel gegenüber, und zwar so, daß er eine Verschwenkung des ausgelösten Steuergliedes 18 in der Normallage nicht behindert. Danach aber kann der Hebel bei seiner eigenen Verschwenkung den in seine Bahn gelangten Bolzen 36 erfassen und damit das entsprechende Steuerglied 18 unter gleichzeitiger Aufladung des zugehörigen Kraftspeichers 21 in die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausgangslage zurückführen, wobei das Steuerglied 18 vom zugehörigen Kommandohebel 10, 11, 12 oder 13 verklinkt wird. Zwei einarmige Hebel 39 auf der Welle 37 sind dem Aufzugsbolzen 36 der beiden Steuerglieder 18 für die Plus-Minus-Steuerung zugeteilt. Die Welle 37 ist somit die Plus-Minus-Aufzugswelle. Ihren Antrieb erhält diese Welle durch den an ihrem vorderen Ende befestigten Hebel 91, der über den Lenker 90 an den die schon erwähnte Achse 82 frei drehbaren Hebel 87 angelenkt ist. Das freie Ende des Hebels 87 trägt eine Rolle 89, die mit der Kurvenscheibe 86 zusammenarbeitet. Die letztere ist ihrerseits mit der Scheibe 76 verbunden bzw. auf dem vorderen Ende der Rechenwelle 75 befestigt. Daraus geht hervor, daß die Kraftspeicher 21 der Plus-Minus-Steuerglieder 18 durch die umlaufende Rechenwelle 75 aufgezogen werden, und zwar geschieht das kurz vor Beendigung eines Umlaufes, damit die gewünschte Rechenfunktion vorher beendet ist.

In gleicher Weise stehen den Aufzugsbolzen 36 der beiden anderen Steuerglieder 18, die für Transport und Löschen dienen, zwei einarmige Hebel 40 gegenüber, die auf der auf der Welle 37 drehbaren Hülse oder Hohlwelle 38 befestigt sind. Auf der gleichen Welle 38 sitzt weiter vorn ein

Antriebshebel 41, der an die schon erwähnte Exzenterstange 42 angelenkt ist und daher sinngemäß die Aufzugsbewegung von dem Antrieb für Schlittentransport und Löschen ableitet, weshalb die Hohlwelle 38 als die Transport- und Löschaufzugswelle bezeichnet werden kann. Auch hier befinden sich die Hebel 40 in der Normallage außerhalb der Bewegungsbahn der Aufzugsbolzen 36. Bevor nun die Welle 46 einmal umgelaufen ist, verschwenkt sie mittels der Exzenterstange 42 über den Hebel 41 die Hohlwelle 38 derart um die Plus-Minus-Aufzugswelle 37, daß das für die Vorbereitungsfunktion des Schlittentransports- oder Löschebels in Betrieb gewesene Steuerglied 18 von dem zugehörigen Hebel 40 an seinem horizontal ausladenden Aufzugsbolzen 36 entgegen dem Uhrzeigersinn um seine Drehachse 19 unter gleichzeitiger Aufladung des Kraftspeichers 21 in die dargestellte Ausgangslage zurückgeführt wird, in der der betätigte Kommandohebel 12 oder 13 das entsprechende Steuerglied 18 wieder verklinkt.

Verriegelung der Steuerwellen

Damit nun in der Maschine jeweils nur eine der Funktionsarten, z. B. Rechnen einerseits oder Schlittentransport bzw. Zählwerkslöschen andererseits, vorbereitet und ausgeführt wird, ist eine wechselseitige Verriegelung der Steuerwellen 32 und 35 zum Einschalten der entsprechenden Getriebekupplungen A und B vorgesehen. Die Glieder dieser Verriegelung werden durch den zweiarmigen Hebel 120 am hinteren Ende der Steuerwelle 32 für Rechnen, der über den Lenker 125 mit dem Verriegelungshebel 121 formschlüssig verbunden ist, und durch den am hinteren Ende der Steuerwelle 35 für Schlittentransport und Zählwerkslöschen befestigten Hebel 118 gebildet, der über den Lenker 126 mit dem Verriegelungshebel 122 verbunden ist, wobei die Feder 127 die kraftschlüssige Verbindung der Hebel 118 und 122 aufrechterhält. Der freie Arm 119 bzw. 117 des zweiarmigen Hebels 120 bzw. 118 dient jeweils zur Verriegelung der entsprechenden Steuerwelle und befindet sich daher in der Ausgangsstellung in der Bewegungsbahn der zugeordneten Verriegelungsnase 122a bzw. 121a des zugehörigen Verriegelungshebels 122 bzw. 121. Wird das Kommando Transport gegeben, also entweder die Taste 3 oder die Taste 4 betätigt, so wird die Welle 35 im Uhrzeigersinn gedreht. Der auf der Welle 35 starr befestigte Hebel 118 wird also im gleichen Sinn geschwenkt und damit auch der über den Lenker 126 mit ihm verbundene Hebel 122, dessen Verriegelungsnase 122a sich über den Arm 119 des Sperrhebels 120 legt und dadurch die Steuerwelle 32, die den Hebel 120 trägt, gegen eine Bewegung im Uhrzeigersinn festlegt. Eine Schwenkung der Steuerwelle 32 im Uhrzeigersinn zwecks Durchführung einer Plus- oder Minussteuerung ist so lange ausgeschlossen, bis der Hebel 118 wieder in die in der Zeichnung dargestellte Ausgangslage zurückgeführt wird. Das ist aber der Zeitraum, während

dessen das in die Maschine gegebene Transportkommando ausgeführt wird. Das gleiche wiederholt sich, wenn die Steuerwelle 32 durch Betätigung der Taste 1 oder 2 und damit der Sperrhebel 120 mit dem Arm 119 verschwenkt wurde. Dadurch ist zugleich durch den Lenker 125 der Hebel 121 verschwenkt worden, so daß die Verriegelungsnase 121a sich über den Arm 117 legt und den auf der Steuerwelle 35 sitzenden Hebel 118 festgelegt hat, d. h. daß die Steuerwelle 35 gegen eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn zur Ausführung einer Steuerbewegung verriegelt ist.

Wird somit ein Plus- oder Minuskommando in die Maschine gegeben, so läßt sich nicht gleichzeitig eine Transportfunktion auslösen, da die hierzu vorgesehene Steuerwelle 35 wegen ihrer Verriegelung keine Steuerbewegung vornehmen kann, und umgekehrt.

Kommandospeicherung

Von besonderer Bedeutung ist es nun, daß trotz dieser angewendeten Verriegelung für die Gewährleistung des Ablaufes von nur einer Funktion jeweils in der Maschine dieser dessen ungeachtet gleichzeitig zwei verschiedene Funktionen kommandomäßig übermittelt werden können, was nach dem Ausführungsbeispiel für die Funktionen Plus- und Minusrechnung einerseits und Transport andererseits erläutert werden soll. Der Abstand zwischen den einander unmittelbar verriegelnden Gliedern 117 und 121a bzw. 119 und 122a ist derart in der gegenseitigen Verriegelungsstellung bemessen, daß die jeweils verriegelte Steuerwelle 35 immerhin nach dem Geben einer zweiten der erwähnten Kommandoarten eine solche geringe Bewegung ausführen kann, daß das zugehörige Steuerglied der Vorbereitungseinrichtung eben noch entriegelt wird, also das Kommando übernimmt, jedoch den Kommandohebel, der von der jeweiligen Funktionstaste betätigt wurde, nicht in seine Ausgangslage mehr zurückfallen läßt. Der jeweilige Kraftspeicher des Steuergliedes wird also an dem Steuerglied wirksam. Dieses bleibt aber dennoch nahe seiner Ausgangslage gesperrt, und zwar dank des Verriegelungssystems, welches die Hebel 118 und 122 einerseits und die Hebel 120 und 121 andererseits bilden. Dies sei an Hand des Schemas der Fig. 1 praktisch erläutert.

An der Maschine laufe eine Plusrechnung, und unmittelbar nach dem Pluskommando sei ein Transportkommando nach links eingetastet worden. Es wurde also zunächst die Taste 1 und kurz danach die Taste 4 gedrückt. Die Einleitung der Plusrechnung dreht die Welle 32 im Uhrzeigersinn und auch den Hebel 120. Dieser verschwenkt zugleich mittels der Gelenkschiene 125 den Hebel 121, dessen Fangnase 121a den Hebel 118 und damit die Steuerwelle 35 durch Übergreifen der Sperrnase 117 in der Steuerbewegung beeinträchtigt. Zwischen den jeweils zusammenwirkenden Verriegelungsteilen verbleibt aber noch ein geringes Spiel. Wird nun das Kommando »Linkstrans-

port« an 4 eingetastet, so versucht der zugehörige Kraftspeicher 21 des Steuergliedes 18 die Welle 35 im Uhrzeigersinn zu drehen, nachdem die Verriegelung zwischen dem Kommandohebel 13 und dem Steuerglied 18 aufgehoben worden war. Diese Drehbewegung ist um einen solchen Betrag möglich, daß das obere Ende des Steuergliedes 18 unter das freie Ende des linken Armes des Kommandohebels 13 gelangt. Der Hebel 13 kann also nicht in seine Ausgangslage zurückfallen, und die Fangnase 121a muß das durch den Kraftspeicher 21 an der Welle 35 erzeugte Drehmoment übernehmen. Sobald nun der Plusrechnungsvorgang abgeschlossen ist, wird die Welle 32 gemäß der bereits früher gegebenen Erläuterung entgegen dem Uhrzeigersinn in die dargestellte Ausgangslage zurückgedreht. Hierbei wird der Weg der Fangnase 121a durch Zurückgehen der Sperrnase 117 im Uhrzeigersinn freigegeben, die bisher bestehende Verriegelung also aufgehoben. Der Kraftspeicher 21 kann sich nun unter Mitnahme des Steuergliedes 18 so weit entladen, wie es für die Durchführung der Vorbereitungsfunktion der Maschine für den Transport nach links und die übrige Ingangsetzung der Rechenmaschine erforderlich ist.

Vorwahl der Verriegelung

Weiterhin ist Gegenstand der Erfindung, wie erwähnt, gegebenenfalls eine solche Verriegelung, welche bei einem gleichzeitigen Eintasten zweier Kommandos eine unerwünschte Sperrung im Rechenmaschinengetriebe ausschließt. Eine vorzugsweise geeignete Lösung ergibt sich durch die Anwendung einer voreilenden Verriegelung in Verbindung mit der einen Funktionsart. So kann die Anordnung z. B. derart getroffen werden, daß gleichzeitig mit der Betätigung der Plus- oder Minustaste zwangsläufig ein Glied gesteuert wird, welches selbst bei gleichzeitiger Betätigung einer Transporttaste mit einer der genannten Rechenfunktionstasten den Mechanismus der Maschine für einen Schlittentransport sperrt. Es ist wohl auch hier möglich, daß das Transportkommando von der Maschine übernommen wird, seine Durchführung aber erst nach Ablauf des entsprechenden eingetasteten Rechenvorgangs vor sich geht. Diese Funktionsfolge wird erreicht unter Benutzung des bereits erwähnten Spiels zwischen den Verriegelungsgliedern.

Ein praktisches Ausführungsbeispiel für den Verlauf einer solchen gleichzeitigen Eintastung eines Rechen- und eines Transportkommandos soll wieder an Hand des Schemas der Fig. 1 erläutert werden. Es werde der Maschine das Kommando Plusrechnung gegeben, d. h., es wird die Taste 1 gedrückt. Dabei wird bekanntermaßen der Kommandohebel 10 um seinen Bolzen 15 im Uhrzeigersinn gedreht. Unter die beiden Hebel 10 und 11 erstreckt sich jedoch in horizontaler Richtung eine Stange 128. Ferner ist bei 131 ein Doppelhebel 132 drehbar gelagert, auf den eine Feder 133 ein Drehmoment entgegen dem Uhrzeigersinn ausübt. An

seinem rechten Ende ist der Hebel 132 mit der erwähnten Stange 128 fest verbunden. Wird also die Stange 128 bei der Betätigung der Plustaste nach unten bewegt, so wird sinngemäß das linke Ende des Hebels 132 nach oben geführt. Dieses trägt aber eine Riegelkante 135 in solcher Lage, daß bei der erwähnten Drehung des Hebels 132 im Falle einer Betätigung der Plus- oder Minustaste die Kante 135 sich vor einem Vierkantbolzen 136 legt, der an der Gelenkstelle zwischen dem Hebel 118 und der Lenkschiene 126 sich in horizontaler Richtung erstreckt. Durch die bereits erwähnte erfindungsgemäß gewählte Voreilung der Betätigung des Hebels 132 ist selbst bei gleichzeitigem Drücken der Taste 1 und einer der Tasten 3 bis 6 eine Bewegung der Welle 35 im Uhrzeigersinn gesperrt, bevor überhaupt von dem zu den Transport- und Lösch Tasten 3 bis 6 zugehörigen Steuerglied eine Vorbereitungsfunktion an die Welle 35 weitergeleitet werden kann. Es läßt sich also nunmehr trotz der noch nicht erfolgten Verriegelung zwischen den Wellen 32 und 35 mittels der bereits erwähnten und erläuterten Verriegelungsgestänge von der Maschine nur das Kommando für die Plusrechnung durchführen, denn nur die Welle 32 hat die Möglichkeit, sich im Uhrzeigersinn zu drehen und dann den Rechnungsvorgang zum Ablauf zu bringen. Immerhin ist jedoch das Spiel zwischen der Riegelkante 135 und dem Vierkantbolzen 136 derart bemessen, daß die Welle 35 noch einen Weg im Uhrzeigersinn zurücklegen kann, so daß das entsprechende Steuerglied 18 das Kommando übernehmen kann, welches dann sinngemäß gesperrt bleibt, bis der Plusrechnungsvorgang abgelaufen ist. Am Ende dieses Rechenvorganges wird ja die Aufzugswelle 37 für die Plus-Minus-Steuerglieder im Uhrzeigersinn gedreht. Diese trägt aber am rechten Ende einen Hebel 137 für das Zusammenwirken mit dem Doppelhebel 132, so daß die entriegelnde Wirkung der Feder 133 auf den Doppelhebel 132 durch die Aufzugsbewegung des Hebels 137 unterstützt wird. Mit der Plus-Minus-Aufzugsbewegung gelangt also gleichzeitig gemäß der Fig. 1 auch die Stange 128 am rechten Ende des Doppelhebels 132 wieder in ihre Ausgangslage dicht unterhalb der Kommandohebel 10 und 11 zurück. Diese Zurückführung des Hebels 128/132 im Verlaufe des Plusrechnungsvorgangs kann auch unbedenklich stattfinden, trotz des bereits übernommenen Schlittentransportkommandos; denn inzwischen ist mit der Einleitung des Plusrechnungsvorgangs auch die bereits erläuterte Verriegelung zwischen den beiden Wellen 32 und 35 wirksam geworden.

Divisionsrechnen

Im vorausgehenden ist geschildert worden, wie durch Betätigen einer Reihe von Funktionstasten über die nach der Erfindung vorgeschlagene Steuerzentrale verschiedene und verschiedenartige Funktionen der Rechenmaschine ausgelöst und zur Durchführung gebracht werden können. In ganz ähnlicher Weise ist es aber auch möglich, durch

von der Rechenmaschine gegebene Kommandos die eine bzw. andere Funktion auszulösen, um gewisse Rechnungen selbsttätig durchzuführen. Die in Fig. 1 dargestellte Steuereinrichtung erlaubt in besonders einfacher und zuverlässiger Weise die Durchführung einer selbsttätigen Divisionsrechnung, wie im folgenden näher ausgeführt werden soll:

Um mit einer Vierspecies-Rechenmaschine eine Division automatisch durchzuführen, ist es notwendig, einen Mechanismus zu haben, der nach dem Einbringen des Dividenten in das Resultatzählwerk der Rechenmaschine und nach dem Einbringen des Divisors in das Tastenfeld bei richtiger Lage von Divident und Divisor den letzteren so lange subtrahiert, bis die Kapazität des Resultatzählwerkes überschritten wird, wodurch eine durchgehende Zehnerübertragung im Resultatzählwerk bzw. im Rechenwerk erfolgt, nach der in den Zählstellen hinter einem Zahlenrest lauter Neunen erscheinen. Auf Grund einer solchen bis zur letzten arbeitenden Dezimalstelle im Resultatzählwerk durchgehenden Zehnerübertragung wird dann ein Impuls ausgelöst, der den Subtraktionsvorgang beendet, den zuviel abgezogenen Wert des Divisors wieder dem Resultatzählwerk zuaddiert und durch die hierdurch abermals erfolgende, bis zur letzten arbeitenden Zählwerksstelle des Resultatzählwerkes durchgehenden Zehnerübertragung wieder einen Impuls auslöst, der den Schlitten um eine Stelle nach links verschiebt, worauf erneut der Divisor vom Dividenten abgezogen wird. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis im Resultatzählwerk nur noch ein Rest verbleibt, der kleiner ist als der Divisor, worauf die Maschine dann gestoppt werden muß. Bei dieser Divisionsart sind also auf die Steuerzentrale nacheinander die Impulse Minusrechnen, Plusrechnen, Linkstransport, Minusrechnen, Plusrechnen, Linkstransport usf. zu übertragen.

Es ist aber auch möglich, die automatische Division in einem anderen Rhythmus durchzuführen, und zwar in der Weise, daß nach dem erfolgten Überzug des Resultatzählwerkes anschließend ein Schlittentransport nach links durchgeführt wird und an diesen anschließend so lange Plus gerechnet wird, bis wieder der Überzug des Resultatzählwerkes nach Plus erfolgt. Anschließend muß der Schlitten wiederum um einen Schaltschritt nach links verstellt und der Divisor vom Dividenten subtrahiert werden. Die automatische Division nach der zweiten Methode hat gegenüber der ersten den Vorzug, daß nur die halbe Anzahl von durchgehenden Zehnerübertragungen in der Rechenmaschine als bei der anderen Methode stattfindet, so daß der Divisionsvorgang schneller und die Maschine weniger beanspruchend abläuft. In Fig. 4 sind zwei Ausführungsbeispiele von Steuerschablonen zur Ausführung einer automatischen Division nach der einen und der anderen Methode schematisch dargestellt.

Wie bereits in dem Abschnitt Steuerschablone ausgeführt, sind die mit den plattenförmigen

Gliedern 18 zusammenarbeitenden Hebelarme der Kommandohebel 10, 11 und 13 nach oben abgewinkelt und mit Verlängerungen versehen, unterhalb denen eine mit Stiften versehene Steuerwelle 47 drehbar gelagert ist. Die Steuerwelle 47 weist einen Stift 54 auf, der unterhalb des Kommandohebels 10 für Plusrechnen liegt und der in seiner obersten Lage den Kommandohebel 10 so weit anhebt, daß dieser das entsprechende Kraftsteuerglied 18 auslösen kann. Die Steuerwelle 47 weist ferner einen zweiten Stift 52 auf, der in seiner obersten Stellung den Kommandohebel 11 für Minusrechnen so weit anhebt, daß das entsprechende Kraftsteuerglied 18 ausgelöst wird. Sodann ist bei dem Beispiel in Schema A der Fig. 4 noch ein dritter Steuerstift 53 mit der Steuerwelle verbunden, der in seiner obersten Stellung den Kommandohebel 13 anhebt, so daß dieser das entsprechende Kraftsteuerglied 18 für den Linkstransport auslöst. Bei dem Ausführungsbeispiel der Steuerschablone im Schema A sind die Steuerstifte so auf der Steuerwelle 47 angeordnet, daß in der dargestellten Grundstellung kein Steuerstift auf die Kommandohebel einwirkt. Wird dagegen die Steuerwelle 47 um 90° im Uhrzeigersinn verschwenkt, so gelangt zuerst der Steuerstift 52 unter den entsprechenden Kommandohebel 11 für Minusrechnen. Bei einem weiteren Schaltschritt der Steuerwelle 47 im Uhrzeigersinn gelangt der Steuerstift 54 unter den entsprechenden Kommandohebel 10, so daß das Kommando Plusrechnen auf die Maschine übertragen wird. Nach einem weiteren gleichsinnigen Schaltschritt um 90° gelangt dann anschließend der Steuerstift 53 unter den Kommandohebel 13, wodurch die Funktion Linkstransport ausgelöst wird. Mit der im Schema A dargestellten Steuerschablone ist es also möglich, eine automatische Division mit der Rechenmaschine durchzuführen, wenn zunächst dafür gesorgt wird, daß die Steuerwelle 47 von Hand um 90° im Uhrzeigersinn gedreht wird, so daß, mit der Minusoperation beginnend, die Division eingeleitet wird.

Die im Schema A der Fig. 4 dargestellte Steuerschablone gestattet demnach bei geeignetem Antrieb die Durchführung einer automatischen Division nach der zuerst genannten Methode.

Aber auch die zweite Methode der Division (Schema B der Fig. 4) läßt sich mit der Rechenmaschine sehr leicht verwirklichen, wie sich aus folgendem ergibt. Hier gelangt bei einer Drehung um 90° der Steuerwelle 47 im Uhrzeigersinn ebenfalls der Steuerstift 52 unter den Kommandohebel 11, wodurch ebenfalls eine Minusrechnung ausgelöst wird. Wird nun anschließend durch Überziehen des Resultatzählwerkes ein weiterer Schaltschritt im Uhrzeigersinn ausgelöst, so gelangt hierbei der etwa um 45° gegenüber dem Steuerstift 52 versetzte Steuerstift 53 vorübergehend unter den Kommandohebel 13, wodurch ein Schaltschritt für Linkstransport ausgelöst wird. Die Durchführung dieser Schlittenverschiebung kann dazu benutzt werden, einen weiteren Schaltschritt auf die Steuerwelle 47 zu übertragen, so daß anschließend

der Steuerstift 54 zur Auslösung einer Plusrechnung unter den zugeordneten Kommandohebel 10 zu liegen kommt. Beim abermaligen Überziehen des Resultatzählwerkes erfolgt dann wieder eine Drehung der Steuerwelle um 90° im Uhrzeigersinn, wodurch jetzt durch den Steuerstift 55 das Kommando für Linkstransport ausgelöst wird. Diese Bewegung der Rechenmaschine kann wiederum dazu benutzt werden, die Steuerwelle um einen weiteren Schaltschritt zu verdrehen, so daß in der nächsten Dekade wieder eine Subtraktion erfolgt usw. Die Rechenmaschine setzt diesen Vorgang so lange fort, bis im Resultatzählwerk ein Rest erscheint, der kleiner ist als der Divisor. Am Schluß dieser Rechnung ist nur dafür zu sorgen, daß der Divisionsvorgang mit einer Plusrechnung aufhört und anschließend der Antrieb abgeschaltet wird. Aus dem Vorausgehenden ergibt sich, daß mit Hilfe solcher Steuerschablonen bzw. Stiftenwellen, wie sie in Fig. 4 schematisch dargestellt sind, in sehr bequemer Weise eine automatische Division mit der Rechenmaschine durchgeführt werden kann.

Automatische Division

Im folgenden wird nun die Einrichtung beschrieben, die notwendig ist, um mit der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Steuerschablone und der nach der Erfindung vorgeschlagenen Steuerzentrale eine vollautomatische Division durchzuführen. Zu diesem Zweck ist, wie bereits erwähnt, die Steuerwelle 47 mit einer Scheibe 48 versehen, die ihrerseits vier Transportstifte 49 aufweist. Diese letzteren werden dazu benutzt, um die Steuerwelle 47 in vier verschiedene stabile Lagen zu bringen. Das geschieht mit Hilfe einer auf dem Vierkant 50 aufliegenden Feder 51.

Um auf die Steuerwelle 47 Schaltimpulse zu übertragen, dient die folgende Einrichtung. Auf der Steuerwelle 35 zur Auslösung der Getriebekupplung B und zum Einschalten des Motors ist eine U-förmig gebogene Schwinge 166 schwenkbar gelagert, die an ihrem rechten Ende einen Hebel 160 trägt, an dessen Ende eine Schaltklinke 158 schwenkbar gelagert ist. Die Schaltklinke 158 trägt eine nach abwärts gerichtete Schalt Nase 159 und an ihrem rechten Ende eine nach aufwärts gerichtete Sperrnase 157. Außerdem ist zwischen dem Hebel 160 und der Klinke 158 eine Feder 161 wirksam, die die Klinke 158 im Uhrzeigersinn zu verschwenken sucht. Eine am Maschinengestell befestigte Feder 162 ist am Ende des Hebels 160 befestigt und versucht, diesen entgegen dem Uhrzeigersinn zu verschwenken. Die andere Seite der Schwinge 166 weist einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Hebel 167 auf, an dessen Ende ein Lenker 168 angreift, der mit dem einen Hebelarm des doppelarmigen Hebels 169 verbunden ist. Der Hebel 169 ist um die Welle 170 am Maschinengestell schwenkbar gelagert und trägt an seinem anderen Ende auf einem Zapfen eine Rolle 171. Letztere kann, wie noch näher erläutert wird, in

die Bewegungsbahn des Schaltzahns 172 gebracht werden, der auf der letzten von der Hauptrechnen-
welle angetriebenen Welle 174 befestigt ist. Weiter-
hin trägt die Schwinge 166 einen Hebel 175, dessen
5 Ende in den Bewegungsbereich eines an der
Scheibe 101 der Getriebekupplung *B* befestigten,
an der Rückseite vorstehenden Stiftes 109 gebracht
werden kann, der mit seinem vorderen Ende als
Anschlag für die Kupplungsklinke 103 dient.
10 Weiterhin ist in der Ebene der Scheibe 48 um den
Zapfen 156 ein doppelarmiger Hebel 155 schwenk-
bar gelagert. Der rechte Hebelarm des Hebels 155
ist mit einem umgewinkelten Lappen 200 versehen,
hinter den sich die Sperrnase 157 an der Klinke
15 158 legt und an dem eine Feder 201 angreift, um
den Hebel 155 in seiner im Uhrzeigersinn ver-
schwenkten Lage zu halten.

Zur Einleitung einer automatischen Division
dient die Drucktaste 134 an dem von einer nicht
20 dargestellten Feder in der Ruhelage gehaltenen
Tastenschaft 130, welcher letzterer in bekannter
Weise mittels Langlöcher in seiner Längsrichtung
am Maschinengestell verschiebbar gelagert ist. Der
Tastenschaft 130 greift mit einem Arm 148 an dem
25 einen Hebelarm des Hebels 155 an. An einem
weiteren Arm 144 des Tastenschaftes 130 ist eine
Schaltklinke 145 schwenkbar gelagert, die durch
eine Feder 146 in eine entgegen dem Uhrzeiger-
sinn verschwenkte Lage gehalten wird. Der obere
30 Hebelarm der Klinke 145 trägt eine Schalt-
nase, die auf den Stift 147 einwirken kann. Der Stift 147
befindet sich an einer Scheibe 129, die mit der
Steuerwelle 147 fest verbunden ist. Die Scheibe
129 ist ferner an der unteren Seite segmentartig
35 abgeschnitten. An dem Arm 148 des Tastenschaftes
130 befinden sich ferner noch eine Sperrnase 149,
mit der sich der Tastenschaft mit dem umgewin-
kelten Teil 202 an dem Steuerschieber 150 ver-
riegeln kann. Weiterhin weist der Tastenschaft 130
40 eine schräge Fläche 138 auf, die auf eine Gegen-
fläche 139 an dem Schieber 140 einwirken kann.
Der Schieber 140 steht in Verbindung mit einer
Verriegelungsplatte 141, die durch die Wirkung
einer am Maschinengestell einerseits befestigten
45 Feder 143 in der nach links verschobenen Lage
gehalten wird. Schieber 140 und Verriegelungsplatte
141 sind durch Langlöcher 142 am Maschinen-
gestell verschiebbar gelagert. In Fig. 1 ist die Ver-
riegelungsplatte 141 aus Gründen der besseren
50 Übersicht nur aus einzelnen Streifen bestehend
dargestellt.

In der Ruhestellung der Divisionseinrichtung
befindet sich die Taste 134 bzw. der Tastenschaft
130 unter der Wirkung einer in Fig. 1 nicht dar-
55 gestellten Feder in der Ausgangsstellung, bei der,
wie in der Fig. 1 dargestellt, die Verriegelung zwi-
schen den Teilen 149 und 202 gelöst, der Schieber
140 durch die Feder 143 in der entriegelten Lage
sich befindet und die Segmentfläche der Scheibe
60 129 an dem Arm 144 anliegt. Weiterhin ist der
linke Arm des Hebels 155 durch die Feder 201 so
im Uhrzeigersinn verschwenkt, daß der Lappen
200 über die Sperrnase 157 die Klinke 158 in der

in Fig. 1 dargestellten Lage festhält. In dieser
Lage befindet sich die an dem zweiarmigen Hebel
65 169 befestigte Rolle 171 in einer solchen Entfer-
nung unterhalb des Schaltzahnes 172, daß dieser
auch bei einer durchgehenden Zehnerübertragung
im Resultatzählwerk, bei der er in Richtung des
Pfeils *a* verschwenkt wird, nicht in den Bereich
70 der Rolle 171 liegt.

Soll nun mit der beschriebenen Einrichtung eine
automatische Division durchgeführt werden, so
muß die Taste 134 gedrückt werden, wonach sich
die folgenden Vorgänge abspielen:

Zunächst wird über die schrägen Flächen 138
und 139 und den Schieber 140 die Verriegelungs-
platte 141 verschoben, wodurch die Funktions-
tasten für Rechnen, Schlittentransport und Zähl-
werkslöschung gesperrt werden. Die Divisionstaste
80 wird durch die Sperrnase 149 bei 202 gegen Zu-
rückstellen verriegelt. Weiterhin wird über das
nach oben abgewinkelte Ende der zweiarmige
Hebel 155 entgegen dem Zug der Feder 201 im
Uhrzeigergegensinn um den Zapfen 156 ver-
85 schwenkt, wodurch der Lappen 200 außer Eingriff
mit der Sperrnase 157 gelangt. Unter der Wir-
kung der Feder 162 wird nunmehr die Schwinge
166 im Uhrzeigergegensinn verstellt, wodurch über
den Lenker 168 der zweiarmige Hebel 169 so weit
90 im Uhrzeigersinn verschwenkt wird, daß die Rolle
171 so weit nach aufwärts gelangt, daß der Schalt-
zahn 172 in seiner nach links verstellten Lage über
die Rolle 171 auf die Schwinge 166 einwirken
kann. Weiterhin wird über den Hebelarm 144, die
95 an dem Hebel 145 befestigte Schalt-
nase und den an der Scheibe 129 befestigten Stift 147 die Steuer-
welle 47 um einen Schaltschritt, d. h. um 90° im
Uhrzeigersinn verschwenkt, so daß, wie bereits
100 geschildert, der Steuerstift 52 unter den ent-
sprechenden Kommandohebel für Minusrechnen 11
gelangt. Der Divisor wird also so lange von dem
Dividenden abgezogen, bis in der betreffenden
Dezimalstelle die Kapazität des Resultatzähl-
werkes unterschritten wird und eine durchgehende
105 Zehnerübertragung erfolgt. Bei dieser durch-
gehenden Zehnerübertragung wird der Schaltzahn
172 durch die vorausgehende Zählwerksstelle in
Richtung des Pfeiles *a* verschoben, so daß die auf
einem Zapfen des Hebels 169 gelagerte Rolle 171
110 jetzt in der Bewegungsbahn des Schaltzahnes 172
liegt. Es wird also am Ende dieser durchgehenden
Zehnerschaltung der Hebel 169 entgegen dem Uhr-
zeiger in Fig. 1 verschwenkt, wodurch über die
Schwinge 166 die Schaltklinke 158 einen Arbeits-
115 schritt nach vorn ausführt und hierbei durch Ein-
greifen der Schalt-
nase 159 hinter einen der Stifte
49 die Steuerwelle 47 um 90° im Uhrzeigersinn
verschwenkt. Im Verlaufe dieser Schwenkbewegung
gelangt aber auch für kurze Zeit der Steuerstift 53
120 unter den Kommandohebel 13 für Linkstransport,
so daß anschließend ein Schlittenschritt nach links
von der Maschine ausgeführt wird. Kurz vor Be-
endigung dieses Schlittenschrittes wird nun über
das an der Scheibe 101 nach rückwärts vorstehende
125 Ende des Zapfens 109 und den mit der Schwinge

166 verbundenen Hebel 175 die Schaltklinke 158 nochmals bewegt, so daß jetzt die Steuerwelle 47 mit dem Schaltstift 54 für Plusrechnen nach oben weist. Nunmehr führt die Rechenmaschine eine Reihe von Additionen aus, und zwar so lange, bis wiederum infolge einer bis zur letzten Dezimalstelle des Resultatzählwerkes durchgehenden Zehnerschaltung der Schaltzahn 172 über den die Rolle 171 tragenden Hebel 169 einen zweiten Impuls auf die Schaltklinke 158 überträgt, so daß die Steuerwelle 47 um 90° verschwenkt wird. Hierbei kommt der Schaltstift 55 zur Wirkung, der veranlaßt, daß anschließend wieder der Schlitten um eine Dezimale nach links verstellt wird. Bei diesem Schlittentransport wird anschließend über den Hebel 175 die Steuerwelle 47 nochmals um 90° verschwenkt, so daß die Rechenmaschine wieder Minus rechnet. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Schlitten in die Grundstellung gelangt. In dieser Lage hat der Schlitten über den Stift 151 den Schieber 150 nach rechts verschoben, wodurch die Verriegelung zwischen den Teilen 149 und 202 aufgehoben wird.

Die Divisionstaste 134 bzw. der Tastenschaft 130 können aber in diesem Stadium der Divisionsrechnung erst dann in ihre Grundstellung zurückkehren, wenn als letzte Rechnung eine Plusrechnung von der Maschine ausgeführt wird und der segmentförmig abgeschnittene Teil der Scheibe 129 unmittelbar über dem an dem Tastenschaft 130 vorgesehenen Arm 144 liegt.

Arbeitet die Rechenmaschine nach Erreichen der Grundstellung des Schlittens gerade mit Plus, so wird dieser Vorgang so lange fortgesetzt, bis eine durchgehende Zehnerschaltung im Rechenwerk erfolgt. Der hierdurch ausgelöste Impuls schaltet die Stiftenwelle 47 nochmals im Uhrzeigersinn um 90° , so daß jetzt die ebene Fläche an der Scheibe 129 auf den Arm 144 des Tastenschaftes 130 zu liegen kommt und wegen der bereits erfolgten Entriegelung des Tastenschaftes zwischen den Teilen 149 und 202 die Drucktaste nunmehr in ihre Ausgangslage zurückkehrt. Hierdurch gelangt aber auch der zweiarmige Hebel 155 durch die Wirkung der Feder 201 wieder in die Grundstellung, so daß sich die Schaltklinke 158 mit ihrer Sperrnase 157 hinter den Lappen 200 legt. Bei diesem letzten Schaltschritt der Steuerwelle 47 wurde nochmals über den Steuerstift 55 ein Transportkommando auf die Rechenmaschine gegeben. Dieser Arbeitsschritt wird zwar auch ausgeführt, bleibt jedoch wegen der erreichten Grundstellung des Schlittens und dem in bekannter Weise an dem Schlitten vorgesehenen Freilauf ohne Wirkung. Ebenso wird über den an der Scheibe 101 vorgesehenen Stift 109 und den Hebelarm 175 kein weiterer Schaltimpuls auf die Steuerwelle 47 übertragen, da wegen der Verklüpfung der Schaltklinke 158 mit dem Lappen 200 der Hebel 175 seine Ausschaltlage erreicht hat. In dieser Lage ist auch, wie bereits eingangs erwähnt, die auf einem Bolzen des Hebels 169 gelagerte Rolle 171 so weit gegen den Uhrzeigersinn verschwenkt worden, daß der Schaltzahn 172 kei-

nen Impuls mehr auf die Schaltklinke 158 übertragen kann. Durch das Zurückkehren des Tastenschaftes 130 ist auch über den Schieber 140 die Verriegelungsplatte 141 unter der Wirkung der Feder 143 wieder in die Ausgangslage zurückbewegt worden, so daß jetzt die Rechenmaschine für eine willkürliche Betätigung wieder entriegelt ist.

Arbeitet die Rechenmaschine bei Erreichen der Grundstellung des Schlittens gerade mit Minus, so wird dieser Vorgang ebenfalls so lange fortgesetzt, bis eine durchgehende Zehnerschaltung im Rechenwerk erfolgt und die Steuerwelle 47 nochmals um 90° verschwenkt wird. Der anschließend durch den Steuerstift 53 hervorgerufene Schaltschritt Linkstransport bleibt wegen des am Schlitten vorgesehenen Freilaufs ohne Wirkung. Die Transportbewegung der Abtriebsseite der Kupplung B bewirkt weiterhin nochmals über den Hebelarm 175 einen weiteren Schaltschritt, so daß jetzt der Steuerstift 54 für Plusrechnen den entsprechenden Kommandohebel 10 anhebt und nochmals ein Plusrechnekommando auslöst. In dieser Lage der Steuerwelle 47 kann aber der Tastenschaft 130 in die Grundstellung zurückkehren, wobei sich der Arm 144 gegen die ebene Segmentfläche an der Scheibe 129 legt. Die Divisionsrechnung wird also mit einer Plusrechnung abgeschlossen, wobei im Resultatzählwerk ein Rest stehenbleibt, der kleiner als der Divisor ist. Das Zurückgehen des Tastenschaftes 130 bewirkt auch jetzt ein Verschwenken des Hebels 155 im Uhrzeigersinn, wodurch der Lappen 200 in den Bewegungsbereich der Sperrnase 157 gelangt, so daß sich die Schaltklinke 158 mit der Nase 157 hinter den Lappen 200 legt und die Ausschaltlage des zur Impulsübertragung dienenden Schaltgestänges hervorruft. Weiterhin gelangt auch der mit der Sperrplatte 141 verbundene Schieber 140 unter dem Zug der Feder 143 wieder in die Ausgangslage zurück.

Soll eine automatische Division nach der zuerst genannten Methode mit der im Schema A in Fig. 4 dargestellten Steuerwelle durchgeführt werden, so ist dies ohne Schwierigkeiten mit der gleichen Einrichtung möglich. Wegen des anderen Schalterhythmus, nämlich Minusrechnen, Plusrechnen, Linkstransport und den vier vorhandenen Schaltungsstellungen der Steuerwelle ist es hierbei lediglich nötig, durch den ausgelösten Transportschritt zwei Schaltschritte auf die Schaltklinke 158 zu übertragen, so daß anschließend an den Transportschritt wieder Minusrechnen erfolgt. Diese zwei Schaltschritte können aber in einfacher Weise dadurch ausgelöst werden, daß die Scheibe 101 der Getriebekupplung B noch einen weiteren gegenüber dem Stift 109 etwa um 180° versetzten Stift aufweist, der ebenfalls über den Hebel 175 einen Schaltschritt der Welle 47 bewirkt.

Bei diesem Divisionsverfahren arbeitet nach Erreichen der Endlage des Schlittens die Steuerung zunächst immer so, daß die Operation Minusrechnen erfolgt. Wird hierbei die Kapazität des Resultatzählwerkes unterschritten, so erfolgt wie-

der eine durchgehende Zehnerübertragung im Rechenwerk. Durch diesen Schaltimpuls wird anschließend die Operation Plusrechnen ausgelöst, welche ihrerseits wieder eine durchgehende Zehnerübertragung und einen weiteren Schaltimpuls auf die Steuerwelle 47 überträgt. Dieser Schaltimpuls schaltet nochmals auf Transport, was jedoch wegen der erreichten Grundstellung des Schlittens ohne Wirkung bleibt. Hierbei wird jedoch über den Stift 109 und den Hebel 175 nochmals ein Impuls auf die Steuerwelle 47 übertragen, so daß diese in ihre Endstellung gelangt, in der die Drucktaste 134 ebenfalls in die Grundstellung zurückkehrt. Die sich hierbei abspielenden Vorgänge sind im übrigen genau die gleichen wie bei dem bereits geschilderten Divisionsvorgang.

Aus der vorausgehenden Beschreibung der Rechenmaschine ist zu entnehmen, daß zur Durchführung der Steuerarbeit für Schlittentransport und Löschen und für die Durchführung der Steuerarbeit Rechnen die Steuerglieder 18 in der Steuerzentrale vorgesehen sind. Die Kraftstauerglieder für Schlittentransport und Löschen werden über einen Exzenter 42, 43 von der Abtriebsseite der Getriebekupplung B aus wieder in ihre Grundstellung gebracht. Für den Aufzug der beiden Kraftstauerglieder 18 für Rechnen dienen die Aufzugshebel 39, die mit der Aufzugswelle 37 verbunden sind. Diese Aufzugswelle 37 wird, wie im Abschnitt Aufzug der Kraftspeicher erläutert wurde, bei der Umdrehung der Hauptrechenwelle 75 über eine mit dieser fest verbundenen Kurvenscheibe 86 bewegt, und zwar erst kurz vor Beendigung der Drehung der Hauptrechenwelle. Der Grund, für den Aufzug Rechnen einen anderen Antrieb vorzusehen, liegt darin, daß die beiden Steuerglieder 18 für Rechnen noch nicht wieder in ihre verlinkte Grundstellung zurückgelangt sein dürfen, wenn bei einer Divisionsrechnung eine durchgehende Zehnerübertragung erfolgt ist. Es muß also der Impuls zunächst auf die Steuerwelle 47 übertragen werden und anschließend das zuletzt in der Arbeitslage befindliche Steuerglied 18 für Rechnen in der Verriegelungslage mit dem betreffenden Kommandohebel 10 bzw. 11 gelangen. Durch diese Ausführung des Aufzugs für Rechnen wird demnach vermieden, daß überzählige Steuerkommandos »Rechnen« von der Maschine ausgeführt werden.

Die Erfindung ist in ihrer Anwendung nicht beschränkt auf motorisch angetriebene Maschinen, sondern bringt auch bei Maschinen mit Handantrieb die gleichen Vorteile.

Anstatt, daß mehrere Steuerschablonen für verschiedene Funktionsfolgen an selbständigen Körpern oder auch an einem gemeinsamen Körper wahlweise in die Betriebsstellung gebracht werden, kann die benutzte Steuerschablone leicht austauschbar und damit leicht gegen eine andere austauschbar angeordnet sein. Dabei ist es gleichgültig, ob die jeweils verwendete Steuerschablone durch Verschiebung oder Verdrehung mit den entsprechenden Kommandohebeln in Wirkungszusammenhang gebracht wird.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine, insbesondere motorisch angetriebene Vierspecies-Rechenmaschine, bei der zum Vorbereiten und Einschalten von Maschinenfunktionen kraftbetätigte Steuerglieder vorgesehen sind, welche über Kommandoglieder ausgelöst werden können und jeweils während der Durchführung der Maschinenfunktionen wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß in der Rechenmaschine für die Steuerung des Plus- und Minusrechnens und des Schlittenlinks- und Schlittenrechtstransportes jeweils an sich bekannte, aus einem Steuerglied (18) und einer an diesem angreifenden Kraftspeicherfeder (21) bestehende, in der Ruhelage durch Kommandoglieder (10, 11, 12, 13) verlinkte Kraftstauerelemente vorgesehen sind und die Kommandoglieder in an sich bekannter Weise einerseits über Funktionstasten (1, 2, 3, 4, 5, 6) manuell, andererseits über maschinengetriebene Schaltmittel (52, 53, 54, 55) verstellbar sind.

2. Rechenmaschine, bei der zum Vorbereiten und Einschalten von Maschinenfunktionen jeweils aus einem Steuerglied und einer an diesem angreifenden Kraftspeicherfeder bestehende Kraftstauerelemente vorgesehen sind, welche über Kommandoglieder ausgelöst werden können und jeweils während der Durchführung der Maschinenfunktionen wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einem der Kraftstauerelemente (18, 21) Umschaltmittel (94) zugeordnet sind, welche ermöglichen, über ein Kraftstauerelement (18, 21) wenigstens zwei verschiedene oder verschiedenartige Maschinenfunktionen vorzubereiten oder einzuschalten.

3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Maschine zwei Gruppen von je zwei Kraftstauerelementen (18, 21) vorgesehen sind, von denen erstere der Rechenwerksumsteuerung auf Plus- oder Minusrechnen und der Einschaltung des Rechenwerk-antriebs und letztere der Richtungsbestimmung für den Schlittentransport und der Einschaltung des Transportantriebs dient.

4. Rechenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Maschine vorgesehenen Umschaltmittel (94) nach deren Ankupplung an Steuerzüge (115, 116) derart wirksam sind, daß die für die Bestimmung der Schlittentransportrichtung vorgesehenen Kraftstauerelemente (18, 21) Löschvorgänge an Zählwerken einleiten.

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Vorbereitung und Einschaltung der Rechenbewegung sowie die die Transportrichtung bestimmenden oder die Ankupplung der Löschgestänge beispielsweise für ein Resultat- und ein Umdrehungszählwerk bewerkstellenden und den Antrieb einschaltenden Kraftstauerelemente (18,

21) sowie die ihnen zugeordneten Kommandoglieder (10, 11, 12, 13) räumlich benachbart angeordnet und vorzugsweise dem zur manuellen Steuerung der Maschine zu einer Bedienungsgruppe zusammengefaßten Bedienungstastenfeld zugeordnet sind.

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß diesen räumlich benachbarten, magazinartig zusammengefaßten Kommandogliedern (10, 11, 12, 13) eine oder mehrere Steuerschablonen zur automatischen Steuerung eines bestimmten Funktionsfolgeablaufs zugeordnet sind.

7. Rechenmaschine nach Anspruch 1, 2 und 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuge des Steuergestänges (26, 27) zur Einschaltung einer Getriebekupplung (B) und des Motors (72) ein Umschalteglied, insbesondere ein Umschalthebel (94) vorgesehen ist, der über das oder die zugeordneten Betätigungsglieder, insbesondere eine oder mehrere Funktionstasten (5, 6), ein zur Vorbereitung der betreffenden Funktion dienendes Steuergestänge (97, 115 und 98, 116) vor der Auslösung des dem Steuerglied (18) zugeordneten Kommandogliedes (12, 13) mit der Kraftbetätigungseinrichtung (18, 21) verbindet.

8. Rechenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zur Einschaltung der beiden Getriebekupplungen (A und B) dienenden Steuergestänge derart gegeneinander verriegelt sind, daß wahlweise nur das eine oder das andere Steuergestänge in die Einschaltlage gebracht werden kann.

9. Rechenmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der beiden Steuergestänge eine die Rechenmaschine durchsetzende Steuerwelle (32, 35) aufweist, die benachbart angeordnet an ihrem Ende mit Hebeln (118, 120) versehen sind, mit denen sie sich, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung weiterer Hebel (121, 122), wechselseitig verriegeln.

10. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Steuerglieder (18) als auch die Kommandoglieder (10, 11, 12, 13) aus vorzugsweise zweiarmigen, plattenförmigen und unter Federzug stehenden Hebeln bestehen, die durch Abstandsringe (20, 16, Fig. 3) getrennt auf einem Bolzen (19, 15, Fig. 3) nebeneinander in der Rechenmaschine schwenkbar gelagert sind.

11. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die aus zweiarmigen Hebeln bestehenden Kommandoglieder (10, 11, 12, 13) der Steuerzentrale derart in der Rechenmaschine gelagert sind, daß an dem einen, vorzugsweise längeren Hebelarm die in der Rechenmaschine verschiebbar gelagerten Tastenschäfte (176, 178, 180, 182, 184, 186) der Funktionstasten (1, 2, 3, 4, 5, 6) mittels Lappen oder Stifte (177, 179, 181, 183, 185, 187) angreifen und der andere vorzugsweise kürzere Hebelarm der Kommandohebel mit An-

schlagflächen versehen ist, gegen welche sich die Steuerglieder (18) unter Spannen der an ihnen befestigten Federn (21) legen können.

12. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in den gegeneinander verriegelten Steuergestängen ein so großes Spiel vorhanden ist, daß beim gleichzeitigen oder nahezu gleichzeitigen Auslösen zweier Steuerkommandos die Bewegung des an zweiter Stelle ausgelösten verriegelten Steuergliedes (18) den zugehörigen Kommandohebel (10, 11 bzw. 12, 13) in der Einschaltlage verriegelt, so daß das an zweiter Stelle gegebene Kommando gespeichert und nach Durchführung des ersten Kommandos zur Ausführung gelangt.

13. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Tastenschäften (184, 186, Fig. 3) für Plus- und Minusrechnen ein Hebel (128) in Verbindung steht, der beim gleichzeitigen Betätigen einer dieser beiden Funktionstasten (1, 2) und irgendeiner Taste einer anderen Gruppe vor dem Auslösen der zugeordneten Kommandohebel sich mit einer Steuerkante (135) zur Verriegelung des Steuergestänges dieser anderen Gruppe verriegelt.

14. Rechenmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der als Vorwähler dienende Hebel (128, 132, 135) so im Bereich der Aufzugswelle (37, 137) angeordnet ist, daß beim gleichzeitigen Betätigen eines Rechen- und eines Transportkommandos der als Vorwähler dienende Hebel (128, 132, 135) nach Ablauf der Rechenfunktion durch die Aufzugswelle »Rechnen« (37) in seine Entriegelungslage gebracht wird.

15. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Kraftgliedern (18, 21) der beiden Steuergruppen für Plus- und Minusrechnen einerseits und Links- und Rechtstransport und Zählwerkslöschung andererseits je ein besonderer von der Abtriebsseite der entsprechenden Getriebekupplung (A, B) betätigter Aufzug (37, 39 bzw. 38, 40) zugeordnet ist.

16. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufziehen der Kraftsteuerglieder (18) für »Rechnen« über eine vorzugsweise mit der Hauptrechenwelle (75) verbundene Kurvenscheibe (86) am Ende einer Umdrehung des Rechenantriebes, nach Beendigung einer durchgehenden Zehnerschaltung im Rechenwerk erfolgt.

17. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufziehen der Kraftsteuerglieder (18, 21) für Transport und Löschen durch eine von der Abtriebsseite der Transportgetriebekupplung (B) abgeleitete Bewegung mittels eines Exzentrers (43) od. dgl. erfolgt.

18. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 17, gekennzeichnet durch eine Vereinigung meh-

rerer Steuerschablonen in einem Körper, welcher durch entsprechende Verstellung die Steuerschablonen wahlweise bzw. gemäß einer bestimmten Funktionsgruppenfolge in ihre Betriebsstellung bringt.

19. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerschablonen drehbar gelagerte Wellen (47) mit eingesetzten Stiften (52, 53, 54, 55) vorgesehen sind, welche auf die Kommandohebel (10, 11, 13) der Steuerzentrale einwirken können.

20. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise die mit den Anschlagflächen versehenen Hebelarme der Kommandohebel (10, 11, 13) eine Verlängerung aufweisen, auf die die Stifte (52, 53, 54, 55) wenigstens einer, vorzugsweise zur selbsttätigen Bedienung der Steuerzentrale vorgesehenen Steuerwelle (47) einwirken können.

21. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der zur Betätigung der Kommandohebel vorgesehenen Steuerwellen (47) durch ein Schrittschaltwerk (48, 49, 158, 159) angetrieben werden.

22. Rechenmaschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Auslösung der Steuerglieder (18) wirksamen Stellungen eines oder mehrerer Steuerstifte (52, 53, 54, Schema A, Fig. 4) den Raststellungen des Schrittschaltwerkes entsprechen.

23. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Auslösung der Steuerglieder (18) wirksamen Stellungen eines oder mehrerer Steuerstifte (53, 55, Schema B, Fig. 4) während der eigentlichen Schrittschaltungen durchlaufen werden.

24. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß diese mit Einrichtungen zur Durchführung einer vollautomatischen Division versehen ist.

25. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, welche das Schrittschaltwerk (48, 49, 158, 159) sowohl durch einen von einer durchgehenden Zehnerschaltung im Rechenwerk ausgelösten Impuls (171, 172) als auch von einem von der Abtriebsseite der Transportkupplung (B) abgeleiteten Impuls (109, 175) steuern.

26. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Schrittschaltwerk vier Raststellungen aufweist und die Steuerwelle (47) für die Bedienung der Steuerzentrale mit Stiften (52, 53, 54) versehen ist, die um 90° zueinander versetzt und so nebeneinander angeordnet sind, daß sie beim schrittweisen Drehen der Steuerwelle (47) nacheinander die Kommandos Minusrechnen, Plusrechnen und Linkstransport auslösen.

27. Rechenmaschine nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebsseite der Transportkupplung (B) mit zwei Steuerstiften oder Steuernocken versehen ist, die auf das zur

Impulsübertragung vom Rechenwerk auf das Schrittschaltwerk vorgesehene Steuergestänge derart einwirken, daß nach Ausführung des Transportschrittes die Steuerwelle (47) auf Minusrechnen umgeschaltet wird.

28. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerwelle für die Divisionsrechnung mit Stiften (52, 53, 54, 55, Schema B, Fig. 4) versehen ist, durch welche nacheinander die Schaltschritte Minusrechnen, Transport, Plusrechnen, Transport ausgelöst werden.

29. Rechenmaschine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebsseite der Transportkupplung mit einem Steuerstift (109) oder Steuernocken versehen ist, der auf das zur Impulsübertragung vom Rechenwerk auf das Schrittschaltwerk vorgesehene Steuergestänge (166, 160) derart einwirkt, daß nach Ausführung des Transportschrittes die Steuerwelle auf Minus- bzw. Plusrechnen umgeschaltet wird.

30. Rechenmaschine nach Anspruch 28 und 29, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Auslösung eines Transportkommandos an der Steuerwelle (47) vorgesehenen Stifte (53, 55) derart unter einem spitzen Winkel zu den Stiften für Rechnen (52, 54) liegen, daß im Vorübergehen nur jeweils ein Transportschritt ausgelöst wird.

31. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die von Hand betätigten Funktionstasten (1, 2, 3, 4, 5, 6) eine Verriegelung (141) aufweisen, die beim Betätigen der Divisionstaste (134) eingeschaltet und bei beendeter Division selbsttätig zurückgestellt wird.

32. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, durch welche das Divisionskommando nach Rückkehr des Schlittens in die Grundstellung erst aufgehoben wird, nachdem in der letzten Stelle im Rechenwerk eine Plusrechnung stattgefunden hat.

33. Rechenmaschine nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerwelle (47) zur Übertragung der Divisionskommandos auf die Kommandohebel (10, 11, 13) der Steuerzentrale mit einer Kurvenscheibe (129) versehen ist, die nach Auslösen der Verriegelung (149/202) für die Divisionstaste (134) durch den in seiner Grundstellung gelangten Schlitten diese Taste so lange in ihrer Einschaltstellung hält, bis die automatische Division mit einer Plusrechnung abschließt.

34. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheibe (129) zur Verriegelung der Divisionstaste (134) einen Bolzen (147) aufweist, auf den ein an dem Tastenschaft (130) der Divisionstaste (134) vorgesehene Schaltklinke (145) zwecks Einschaltung des Divisionskommandos einwirken kann.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 149 985, 156 074,
199 403, 202 387, 203 407, 230 953, 335 645,
5 335 878, 345 366, 424 870, 452 588, 461 099,
563 630, 574 488, 730 367, 828 454;
schweizerische Patentschrift Nr. 198 765;

französische Patentschrift Nr. 794 963;
britische Patentschrift Nr. 272 547;
USA.-Patentschrift Nr. 1 135 500.

10

In Betracht gezogene ältere Patente:

Deutsche Patente Nr. 839 270, 849 922, 873 154,
879 027.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

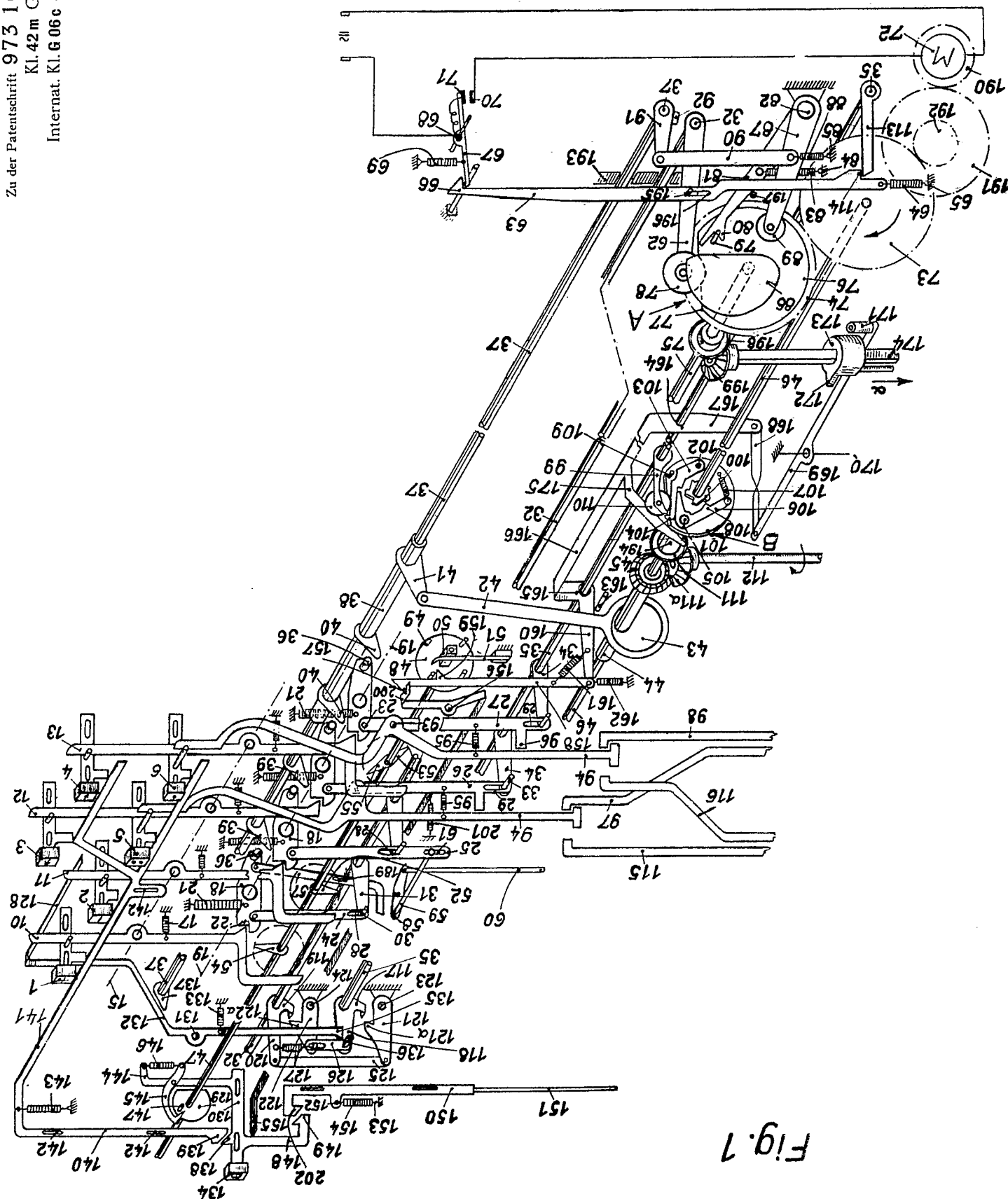


Fig. 1

