

(51)

Int. Cl.:

G 06 c, 15/20

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 42 m1, 15/20

Behördeneigentum

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

(44)

(45)

Patentschrift 1 449 985

Aktenzeichen: P 14 49 985.5-53 (O 10465)

Anmeldetag: 24. Oktober 1964

Offenlegungstag: 29. Mai 1969

Auslegungstag: 1. Oktober 1970

Ausgabetag: 13. Mai 1971

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

Ausstellungspriorität: ---

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: ---

(33)

Land: ---

(31)

Aktenzeichen: ---

(54)

Bezeichnung: Abarbeitsvorrichtung zur Steuerung verkürzter Multiplikationen mit konstantem Faktor an Zehntastenrechenmaschinen

(61)

Zusatz zu: ---

(62)

Ausscheidung aus: ---

(73)

Patentiert für: Olympia Werke AG, 2940 Wilhelmshaven

Vertreter: ---

(72)

Als Erfinder benannt: Thevis, Paul, 7238 Oberndorf

(56)

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 1 105 208

US-PS 3 053 446

US-PS 3 145 923

DT 1 449 985

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abarbeitsvorrichtung zur Steuerung der verkürzten Multiplikation mit konstantem Faktor an Zehntastenrechenmaschinen mit einem Stellstiftwagen und einem Multiplikatorwerk, bestehend aus Multiplikator-
speicherrädern mit sektorförmigen Anlaufflächen zur
Abtastung des gespeicherten Multiplikators, und mit
einem Multiplikationsschlitten, in dem ein Zähler
und ein Plus-Minus-Taster angeordnet sind.

Bei einer normalen Multiplikation wird ein Multiplikand, beispielsweise 120, mit einem Multiplikator, beispielsweise 698, derart multipliziert, daß die Zahl 120 nacheinander zunächst achtmal entsprechend der Einerstelle, sodann neunmal entsprechend der Zehner- und sechsmal entsprechend der Hunderterstelle addiert wird. Hierbei muß eine Rechenmaschine 23 Rechenarbeitgänge durchführen. Das erfordert relativ viel Zeit und verursacht erhöhten Verschleiß der zahlreichen bewegten Teile.

Bei einer verkürzten Multiplikation hingegen sind weniger Arbeitgänge erforderlich, da Additionen des Multiplikanden nur bei Multiplikatorziffern bis 5 vorgenommen werden. Bei Multiplikatorziffern über 5 erfolgen Subtraktionen des Multiplikanden entsprechend dem Komplement der Multiplikatorziffer zu 10. Um zu einem richtigen Gesamtergebnis zu gelangen, muß dann allerdings in der nächsthöheren Wertstelle eine Addition erfolgen, was einer Multiplikation des Multiplikanden mit 10 entspricht.

Im oben angegebenen Beispiel werden demnach in der Einerstelle zwei Subtraktionen, in der Zehnerstelle ($9+1=10$) keine Rechenoperationen, in der Hunderterstelle ($6+1=7$) drei Subtraktionen und in der Tausenderstelle ($0+1=1$) eine Addition durchgeführt. Das sind nur sechs Rechenarbeitgänge.

Die aus dem Multiplikator 698 abgeleitete Ziffernfolge 1302 wird auch »Abarbeitszahl« genannt.

Selbstverständlich können bei einer normalen Multiplikation der Multiplikator 698 und bei einer verkürzten Multiplikation die entsprechende Abarbeitszahl auch mit der höchsten Stelle beginnend abgearbeitet werden.

Maschinelle Vorrichtungen, die verkürzte Multiplikationen in dieser Art durchführen, sind bekannt. Üblicherweise werden zunächst der Multiplikator und darauf der Multiplikand in die Maschine eingegeben, wobei die Eingabe des Multiplikators im Klartext, also nicht als Abarbeitszahl, erfolgt.

Die bekannten Vorrichtungen enthalten demnach Mittel, welche aus dem Multiplikator zunächst direkt oder indirekt die Abarbeitszahl entwickeln, die sodann diese stellenweise abarbeiten und dabei nach Maßgabe der Stellenziffern Maschinengänge auslösen und die außerdem entsprechend dem Vorzeichen der jeweiligen Stellenziffer eine additive bzw. subtraktive Eingabe des Multiplikanden in ein Resultatwerk bewirken.

In einer bekannten Ausführungsform wird der Multiplikator beispielsweise schon bei der Eingabe in die Einstellglieder eines Multiplikatorwerkes derart verwandelt, daß bei der Eingabe einer Multiplikatorziffer über 5 das Einstellglied der nächsthöheren Stelle um 1 verstellt wird. Wird beispielsweise in eine Stelle eine 9 eingegeben, so nimmt das entsprechende Einstellglied diese 9 auf und verschiebt die zweite Stelle um 1.

Beim Abtasten der Einstellglieder des Multipli-

katorwerkes löst die erste Stelle einen negativen und die zweite Stelle einen positiven Maschinengang aus.

Der Nachteil dieser Einrichtung liegt darin, daß nicht die reellen Werte in das Multiplikatorwerk eingespeichert werden. Die verstellten Speicherglieder des Multiplikatorwerkes lassen es nicht zu, den reellen Multiplikator zur Weiterverrechnung bereitzustellen. Vielmehr müssen beim Zurückholen des Multiplikators in den Rechengang oder zur Sichtbarmachung durch den Abdruck die Verstellungen der Einstellglieder vorher wieder rückgängig gemacht werden. Dies bedingt einen erheblichen Steuerungsaufwand.

Bekanntgeworden ist auch eine Vorrichtung zur Durchführung der verkürzten Multiplikationen an Rechenmaschinen mit einem Multiplikatorwerk für den auch nach der Multiplikation erhalten bleibenden Multiplikator, dessen Speicherglieder mit Anlaufflächen versehen sind, die nacheinander von einem nach dem jeweils zurückgelegten Weg einen Maschinengangzähler unterschiedlich einstellenden Zehlschieber abgefühlt werden. Die Anlaufflächen bilden zwei Stufenfolgen, von denen eine die normal zu rechnenden und die andere die verkürzt zu rechnenden Multiplikatorziffern darstellt.

Diese bekannte Vorrichtung weist sodann im Multiplikationsschlitten einen Zähler und einen Plus-Minus-Taster zu entsprechenden Einstellungen des Resultatwerkes auf.

Sie ist ferner derart ausgebildet, daß die Abfühl-tiefe der Stufenfolge für die normal zu rechnenden Multiplikatorziffern mit steigendem Ziffernwert zunimmt und die Abfühl-tiefe der Stufenfolge für die verkürzt zu rechnenden Multiplikatorziffern mit steigendem Ziffernwert abnimmt (deutsche Auslegeschrift 1 105 208).

Zwar läßt sich durch diese Anordnung erreichen, daß der Zehlschieber beim Abfühlen einer der zwei Stufenfolgen einen dem Komplement zu einer festen Zahl abgefuhrten Multiplikatorziffer, z. B. dem Zehnerkomplement proportionalen Weg zurücklegt, während er beim Abfühlen der anderen Stufenfolge einen zur Multiplikatorziffer selbst proportionalen Weg zurücklegt.

Nachteilig ist, daß die Abtasteinrichtung für die Stufenfolgen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Multiplikationsschlittens bewegt werden muß. Die Abtastung der Anlaufflächen und die Stellenverschiebung des Multiplikationsschlittens finden nacheinander und in verschiedenen Richtungen statt. Diese Bewegungskombination gestattet nur eine relativ geringe Anzahl Maschinengänge pro Zeiteinheit.

Hinzu kommt, daß der Multiplikationsschlitten immer dann, wenn in einer Wertstelle verkürzt gerechnet wird, nur einen Halbschritt ausführt. Dieser Halbschritt muß aus konstruktiven Gründen durchgeführt werden. Er ist nachteilig, weil der mit dem Multiplikationsschlitten gekuppelte Stellstiftwagen stets einen vollen Schritt ausführen muß.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß der Zehlschieber jede Stelle abtasten muß. So wird beispielsweise bei einem Multiplikator 9 999 999 nur in der ersten Stelle ein negativer Rechenarbeitgang ausgeführt. Alle übrigen Stellen werden angefahren und unter Abwicklung eines Maschinenganges bei ausgeschaltetem Resultatwerk abgetastet. Dabei schaltet das Zählwerk jedoch erst in der Stelle nach der letzten 9 auf positiv um. Da auch in dieser Stelle ein

Arbeitsgang ausgeführt wird, sind zur Verarbeitung des angegebenen Multiplikators acht Arbeitsgänge erforderlich.

Zum Anfahren jeder Wertstelle ist in der bekannten Anordnung eine Schrittschalteinrichtung notwendig.

In weiterhin bekanntgewordenen Vorrichtungen sind die Speicherglieder nicht als Schieber, sondern als Räder ausgebildet (USA.-Patentschriften 3 053 446 und 3 145 923).

In einem Ausführungsbeispiel sind die Anlaufflächen sektorförmig ausgebildet (USA.-Patentschrift 3 145 923).

Bei dieser Anordnung müssen komplizierte Steuertriebe vorgesehen werden, um die Abtastflächen stellenweise abzutasten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abarbeitsvorrichtung zur Steuerung der verkürzten Multiplikation mit konstantem Faktor an Zehntastenrechenmaschinen zu schaffen, bei der das Multiplikatorwerk nicht nur stets den realen Wert verkörpert, wodurch dieses als Speicher- und Rückstellwerk voll einsatzfähig ist, sondern bei der darüber hinaus der Anlauf der Wertstellen bei der Multiplikation nur dort erfolgt, wo tatsächlich ein Wert addiert bzw. subtrahiert werden muß. Das heißt, die Abarbeitsvorrichtung soll bei der Verarbeitung eines konstanten Multiplikators mit einem Mindestmaß an Maschinengängen auskommen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abtastfläche eines jeden Multiplikatorspeicherrades eine der maximalen Anzahl der Rechenarbeitsgänge je Wertstelle entsprechende Breite aufweist, daß der Multiplikationsschlitten einen Satz Zählklinken trägt, die die eingestellten Abtastflächen seitlich anlaufen und dadurch die Bewegung des Multiplikationsschlittens wertstellenweise stoppen, und daß die an der jeweils eingestellten Abtastfläche angelaufenen Zählklinken nacheinander durch den die Anzahl der Rechenarbeitsgänge steuernden Zähler zur Freigabe von der abgefühlten und zum darauffolgenden Anlauf an die folgende Abtastfläche abarbeitbar sind.

Durch eine derartige Vorrichtung läßt sich eine Rechenmaschine wesentlich vereinfachen, weil dem seitlichen Anlauf der Zählklinken kein Abtasten in einer senkrecht dazu verlaufenden Bewegungsrichtung zu folgen braucht. Hinzu kommt, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Multiplizieren keine Schrittschalteinrichtung braucht und nur diejenigen Wertstellen anläuft, in denen tatsächlich Rechenarbeitsgänge erforderlich sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Anzahl der Zählklinken um eins höher als die maximale Anzahl der Arbeitsgänge je Wertstelle.

Weiterhin sind die Zählklinken beweglich auf zugeordneten Schaltklinken gelagert, die ihrerseits im Multiplikationsschlitten auf einer Achse verschwenkbar angeordnet sind.

Die Breite der Abtastfläche sowie die Breite der Bewegungsbahn aller Zählklinken sind so aufeinander abgestimmt, daß diejenigen Wertstellen übersprungen werden können, in denen eine »0« oder eine »9« eingespeichert ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, auf das sich die Zeichnung bezieht. Dort zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Rechenmaschine mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schaubildliche Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch den Multiplikationsschlitten nach Fig. 2,

Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch den Multiplikationsschlitten mit einer Zählklinke in Anlaufstellung und mit verschwenkendem Zähler,

Fig. 5 eine Vorderansicht des Multiplikationsschlittens vom Multiplikatorwerk aus gesehen,

Fig. 6 einen Längsschnitt mit der Einrichtung zum Abarbeiten der Zählklinken durch Verschwenken des Zählers,

Fig. 7 einen Längsschnitt mit der Einrichtung zum Aufziehen des Zählers,

Fig. 8 die Einrichtung nach Fig. 7 in betätigter, jedoch wirkungsloser Stellung und

Fig. 9 die Einrichtung nach Fig. 7 in betätigter wirksamer Stellung.

In einer Zehnertastatur 1 (Fig. 1) wird in üblicher Weise jeweils über eine Zifferntaste 2 und deren Tastenschaft 3 eine Übertragungsschwinge 4 um einen Drehpunkt 5 verschwenkt, wodurch Stellstifte 10 in einem Stellstiftwagen 7 eingestellt werden können. Die Tastenschäfte 3 aller Tasten ragen in üblicher Weise durch eine Abdeckplatte 6 hindurch.

Die Stellstifte 10 sind in Öffnungen der vorderen und hinteren Wagenwand 8 und 9 längsverschieblich gelagert. Der Stellstift 10' für die Ziffer 4' ist im eingestellten Zustand gezeigt.

Der Stellstiftwagen 7 ist auf einer oberen und unteren Gleitstange 11 und 12 unter Einwirkung einer nicht dargestellten Feder längsverschiebbar, die in üblicher Weise an einem Bolzen 14 befestigt ist. Die je Dekade eingestellten Stellstifte 10 werden durch Abfühlnasen 17 an Übertragungsgliedern 15 abgefühlt, die nebeneinander auf einer Achse 16 drehbar gelagert sind und in Ruhestellung auf einer Einlesestange 22 liegen. Sobald diese Stange abgesenkt wird, verdrehen sich die Übertragungsglieder 15 unter Einwirkung ihrer Federn 21 im Gegenurzeigersinn, bis die Abfühlnasen 17 auf einen eingestellten Stellstift 10 treffen.

Jedes Übertragungsglied 15 trägt auf seinem Umfang einen ersten Zahnkranz 18 und einen zweiten Zahnkranz 19. Wie sich der Fig. 1 entnehmen läßt, können durch den Zahnkranz 18 beispielsweise ein positives Zählrad 25 bzw. ein negatives Zählrad 26 eines Resultatwerkes 23 eingestellt werden, welches um eine Schwenkachse 24 verschwenkbar und radial zur Achse 16 verschiebbar ist.

Auf der rechten Seite der Fig. 1 ist ein Multiplikatorwerk 30 dargestellt. Es besteht aus Multiplikatorspeicherrädern 31, die drehbar nebeneinander auf einer Achse 34 gelagert sind und je einen Zahnkranz 32 aufweisen. Die Speicherräder 31 lassen sich in üblicher Weise auf die entsprechenden Übertragungsglieder 15 zu bewegen, so daß die Zahnkränze 19 und 32 zur Wertübernahme in Eingriff kommen. Dieses findet während des zweiten Teils des Maschinenganges, d. h. bei der Aufwärtsbewegung der Einlesestange 22 statt. Dabei verdrehen sich die Übertragungsglieder 15 in Uhrzeigerichtung und nehmen die eingerückten Speicherräder 31 um einen entsprechenden Winkel mit.

Nach Beendigung der Wertübertragung werden die Speicherräder 31 des Multiplikatorwerkes 30 wieder

außer Eingriff mit den Übertragungsgliedern 15 gebracht. Nach Einlauf des Multiplikators werden die Speicherräder 31 dann nicht mehr verstellt und beim Multiplizieren nicht ausgezählt. Der Multiplikator bleibt als konstanter Faktor im Multiplikatorwerk. Er kann bis zur Löschung beliebig oft multiplizierend verrechnet werden.

Ermöglicht wird das Festhalten des Multiplikators durch eine Arretierung der Speicherräder 31. Jedes von ihnen trägt als Innenverzahnung Rastzähne 33, die mit einer Rastnase 42 eines Rasthebels 40 zusammenwirken, welcher, zusammen mit den Rasthebeln 40 für die anderen Speicherräder 31, drehbar auf einer Achse 41 gelagert ist und unter dem Einfluß einer Zugfeder 43 steht. Beim Löschen des Multiplikatorwerks wird auch die Verrastung der Speicherräder 31 aufgehoben.

Jedes Multiplikatorspeicherrad 31 weist eine Anlauffläche 36 auf, deren Breite der höchstmöglichen Anzahl von Arbeitsgängen je Multiplikatorstelle entspricht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden höchstens fünf Arbeitsgänge je Multiplikatorstelle durchgeführt, und zwar werden die eingegebenen Multiplikatorwerte »1 bis 4« normal und die eingegebenen Multiplikatorwerte »5 bis 9« verkürzt gerechnet.

Das in Fig. 1 dargestellte Speicherrad 31 ist entsprechend der Multiplikatorziffer »4« um vier Einheiten verstellt worden.

Bei einer Multiplikatorziffer »0« liegt die Anlauffläche 36 innerhalb der strichpunktierten Linie 37. Die gestrichelte Linie 38 gibt die Lage der Anlauffläche 36 an, wenn eine »9« eingestellt worden ist.

Rechts vom Multiplikatorwerk 30 ist in Fig. 1 ein Multiplikationsschlitten 44 im Querschnitt dargestellt, der, wie besser aus Fig. 3, 6 und 7 zu erkennen ist, aus einer U-förmigen Grundplatte 45 mit einer vorderen Schlittenwand 47 und einer hinteren Schlittenwand 48 sowie einer Deckplatte 46 besteht.

Von der Grundplatte 45 ist ein gabelförmiger Lappen 53 abgewinkelt, der auf einer unteren Gleitstange 59 gleitet, wohingegen aus der Deckplatte 46 zwei Lappen 54 und 56 zum Gleiten auf einer oberen Gleitstange 58 abgewinkelt sind.

Zwischen Deckplatte 46 und Grundplatte 45 des Multiplikationsschlittens 44 erstreckt sich eine Achse 67, auf der Schaltklinken 66 gelagert sind. Wie im einzelnen die Fig. 2, 3 und 4 zeigen, ist jede Schaltklinke 66 als dreiarmer Hebel ausgebildet.

Ein Schwenkarm 68 jeder Schaltklinke 66 trägt einen Bolzen 69, auf dem drehbar eine zugehörige Zählklinke 60 gelagert ist. Sowohl die Schaltklinken 66 als auch die Zählklinken 60 sind in Schlitzen 47a, 48a; 47b, 48b der Seitenwände 47 und 48 des Multiplikationsschlittens 44 geführt. Die Seitenansicht der Fig. 5 läßt erkennen, daß die Schlitze für die Zählklinken 60 gegen die Schlitze für die Schaltklinken 66 um nahezu eine Klinkenbreite nach oben versetzt sind. Um die Zählklinken 60 in der erforderlichen Nähe der Schaltklinken 66 führen zu können, erstrecken sich die Seitenwände 47, 48 nur bis etwa zur halben Länge des Multiplikationsschlittens 44.

An einem U-förmig ausgebildeten, in dem Schlitz 43a (Fig. 3) der hinteren Schlittenwand 48 geführten Arm 71 jeder Schaltklinke 66 ist das eine Ende einer Zugfeder 73 angelenkt, deren anderes Ende mit dem entsprechenden Arm der zugehörigen

Zählklinke 60 verbunden ist. Die Zugfeder 73 zieht die Schaltklinke 66 an den Grund ihres Schlitzes 48a im Ausgangslage.

Ein Arm 70 jeder Schaltklinke 66 ist im Schlitz 47a der vorderen Schlittenwand 47 geführt.

Jede Zählklinke 60 ist als doppelarmiger Hebel ausgebildet. Der zum Multiplikatorwerk 30 hinweisende Arm jeder Zählklinke 60 weist eine Anlaufnase 61 auf, die gegen die Anlaufflächen 36 der Speicherräder 31 anlaufen kann.

Der zweite Arm jeder Zählklinke 60 weist einen Schwenkansatz 63 sowie eine Zählkante 64 auf, deren Bedeutung später erläutert wird. Unterhalb des Schwenkansatzes 63 der Zählklinke 60 ist das erwähnte Ende der Zugfeder 73 eingehängt.

Es sind sechs Zählklinken 60a bis 60f vorgesehen, die, wie die Fig. 1, 2 und 5 zeigen, übereinander gelagert sind. Ihre Anlaufnasen 61 ragen in die Einstellbereiche der Anlaufflächen 36 hinein. In den Fig. 3 und 4, die Horizontalschnitte durch den Multiplikationsschlitten 44 von oben gesehen zeigen, sind nur die Anlaufflächen 36 der sechs niedrigsten Wertstellen gezeigt. Bei der beispielsweise im Speicherrad 31 eingestellten Multiplikatorziffer »4« laufen die Klinken 60b bis 60e gegen die eingestellte Anlauffläche 36 an, wenn der Multiplikationsschlitten 44, wie später erläutert, eine Seitwärtsbewegung von den niedrigsten Wertstellen zu den höheren Wertstellen hin durchführt.

Bei einer Verstellung der Anlauffläche 36 entsprechend einer Multiplikatorziffer »1« läuft nur die Zählklinke 60e gegen die Anlauffläche 36 an. Die Wirkungsweise der sechsten untersten Zählklinke 60f wird später erläutert.

Ist hingegen die Anlauffläche 36 durch eine Multiplikatorziffer »9« verstellt, so kann lediglich die obere Zählklinke 60a an die untere Kante der Anlauffläche 36 anlaufen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht die Breite der Anlaufflächen 36 fünf Ziffernwerten, und es sind sechs Zählklinken 60 und sechs Schaltklinken 66 vorgesehen, da bei Auftreten einer verkürzten Multiplikation in der nächsten Wertstelle ein zusätzlicher bzw. ein Arbeitsgang weniger ausgeführt werden muß.

Auf der Deckplatte 46 ist ein in Fig. 1 nur andeutungsweise erkennbarer, in den Fig. 2 und 5 im einzelnen dargestellter, T-förmig ausgebildeter Plus-Minus-Taster 100 verschwenkbar um eine Abstandsschraube 103 gelagert. Er steht unter dem Einfluß einer Zugfeder 105 und weist einen Tastansatz 108 auf, der mit einer Tastleiste 116 (Fig. 1) einer Tastschwinge 114 zusammenwirken kann, die in bekannter Weise die Plus-Minus-Steuerung des Resultatwerks 23 steuert.

Bei einer Verschwenkung der Tastschwinge 114 im Uhrzeigersinn (Fig. 1) wird der Plus-Minus-Taster 100 nach links verschwenkt. Seine nach unten abgewinkelte Fühlnase 106 (Fig. 1) liegt in der gleichen Ebene wie die Anlaufnase 61 der Zählklinken 60; sie liegt immer dann den Anlaufflächen 36 gegenüber, wenn diese eine Ziffer »5« bis »9« verkörpern. Bei den Ziffern »0« bis »4« kann der Plus-Minus-Taster 100 frei verschwenken. Von Vorteil ist, daß zum Abtasten des Ziffernwertes und der Plus-Minus-Aussage die gleiche Anlauffläche 36 verwendbar ist. In Ruhestellung liegt eine Anschlagnase 109 (Fig. 2) des Plus-Minus-Tasters 100 an einem pilzförmigen Anschlagstift 110 an, der an die Deck-

platte 46 des Multiplikationsschlittens 44 eingelassen ist.

Die Grundplatte 45 (Fig. 3) des Multiplikationsschlittens 44 steht über einen Bolzen 120 und einen Lenker 119 mit einer Vorschubvorrichtung 121 in 5 Wirkverbindung, wobei der Multiplikationsschlitten 44 über die Vorschubeinrichtung 121 mit dem Stellstiftwagen kuppelbar ist, um ein gleichzeitiges stellenweises Vorücken von Multiplikationsschlitten und Stellstiftwagen zu ermöglichen. Da diese Anordnung 10 jedoch nicht zum Gegenstand der Erfindung gehört, ist sie hier nicht näher dargestellt.

Die Fig. 2, aber auch die Fig. 3, 4 und 5, lassen die Einzelheiten eines Zählers 81 erkennen. Auf einer Vierkantwelle 82, die vermittels eines oberen Zapfens 82a in einer Abbiegung 56a des aus der Deckplatte 46 abgewinkelten Lappens 56 und vermittels eines unteren Zapfens 82b in einem aus der Grundplatte 45 herausragenden Lappen 45a gelagert ist, ist längsverschieblich ein Bügel 83 angeordnet, der aus einem 20 unteren Schenkel 84 mit einem Aufziehansatz 84a (Fig. 6 bis 9) und einem oberen Schenkel 85 besteht. In beiden Schenkeln 84 und 85 sind Vierkantdurchbrüche für die Vierkantwelle 82 vorgesehen. Der Aufziehansatz 84a wirkt mit einer Aufziehleiste 97 25 zusammen, welche über zwei Tragarme 98 und einen Aufziehenlenker 99 mit dem Antrieb der Maschine in Verbindung steht. Durch eine am oberen Schenkel 85 angelenkte Feder 86 (Fig. 2) wird der Zähler 81 stets in Richtung auf die Aufziehleiste 97 gezogen.

Aus dem unteren Schenkel 84 des Bügels 83 ist eine Auslösenase 91 nach oben abgewinkelt, die mit dem Schwenkansatz 63 jeweils einer Zählklinke 60 zusammenwirkt, wenn der Zähler 81 durch die Vierkantwelle 82 im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen sodann eine im Bügel 83 mittels eines Bolzens 96 verschwenkbar gelagerte Schrittklinke 92 für den Zähler 81, deren Abtastnase 93 mit der Zählkante 64 jeder Zählklinke 60 zusammenwirkt. Zwischen dem Bolzen 96 und dem Bügel 40 83 ist ein relativ großes Spiel vorgesehen.

Aus dem oberen Schenkel 85 des Bügels 83 ist ein Begrenzungs-lappen 90 nach unten abgewinkelt, gegen den sich die Schrittklinke 92 durch die Wirkung einer Feder 94 von unten anlegt.

Fig. 2 zeigt den Zähler 81 in seiner aufgezogenen Stellung, in der die Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 auf der Zählkante 64 der Zählklinke 60a aufliegt.

In Fig. 5 liegt die Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 auf der Zählklinke 60e an.

Sowohl in der Grundplatte 45 als auch in der Deckplatte 46 des Multiplikationsschlittens 44 ist je ein Gleitschlitz 113 (Fig. 2 bis 4) angeordnet, in denen eine Anschlagstange 111 für die Zählklinken 60 geführt ist. Beide Enden der Anschlagstange 111 werden von Zugfedern 112 in der dargestellten Lage gehalten. Die federnde Anschlagstange 111 ermöglicht ein Ausweichen der Zählklinken 60 im Uhrzeigersinn, wenn beim Zurückführen des Multiplikationsschlittens 44 in seine aufgezogene Ausgangslage die 60 Anlaufnasen 61 der Zählklinken 60 gegen die abge-schrägten Rückseiten der Anlaufflächen 36 der Speicherräder 31 stoßen.

Wie Fig. 2 in Verbindung mit den Fig. 3, 4 und 5 erkennen läßt, stehen die obere und die untere Zählklinke 60a und 60f über zwei Wechselklinken 75a und 75b miteinander in Wirkverbindung, die auf Bolzen 76 an der vorderen Wand 47 und der hinteren

Wand 48 des Multiplikationsschlittens 44 verschwenkbar gelagert sind. Jede der Wechselklinken 75a bzw. 75b weist einen oberen Schaltansatz 77 für die obere Schrittklinke 66a und einen unteren Schaltansatz 78 für die untere Schrittklinke 66f auf. Mindestens eine der Wechselklinken 75a bzw. 75b weist sodann eine Nase 79 auf, die mit einer an der Grundplatte 45 befestigten Blattfeder 80 derart zusammenwirkt, daß die Wechselklinken 75a, 75b in ihren jeweiligen 10 Endlagen verriegelbar sind.

Die Wirkung der Wechselklinken 75a und 75b ist derart, daß entweder die obere Zählklinke 60a (Fig. 1) oder die untere Zählklinke 60f in Anlaufstellung liegt, d. h. sich im Wirkungsbereich der Anlauffläche 36 der Speicherräder 31 befindet.

Mit den Wechselklinken 75a und 75b (Fig. 5) läßt sich auf eine später erläuterte Weise eine zehnerübertragungsähnliche Schaltung ersparen. Außerdem kann der Multiplikationsschlitten 44 Multiplikatorstellen überspringen, in denen eine Null oder aufeinanderfolgende Neunen eingespeichert sind.

Für das weiter unten erläuterte Abarbeiten der Zählklinken 60 durch den Zähler 81 muß dieser einmal während jedes Multiplikationsarbeitsganges verschwenkt und in jeder abzuarbeitenden Dekade aufgezogen werden. Die hierfür erforderlichen Anordnungen sind im wesentlichen in den Fig. 2 und 6 bis 9 dargestellt.

Um die Vierkantwelle 82 des Zählers 81 verschwenken zu können, ist der untere Lagerzapfen 82b, Fig. 2, durch den Lappen 45a an der Grundplatte 45 des Multiplikationsschlittens 44 hindurch verlängert und unterhalb des Lappens 45a mit einem Winkelhebel 88 versehen. An einem seiner Arme ist 35 die Feder 86 angelenkt, der zweite Arm trägt einen nach unten sich erstreckenden Schaltbolzen 125 mit einem Schaltansatz 126, der in einer Längsnut 127 einer Schaltwippe 128 geführt ist, welche sich mindestens über den gesamten Bewegungsbereich erstreckt, den der Multiplikationsschlitten 44 entlang seiner Gleitstangen 58 und 59 durchmessen kann.

Die Schaltwippe 128 weist beiderseits Schenkel 129 auf, die mittels gestellfester Bolzen 130 verschwenkbar an aus einer Grundplatte 131 herausragenden Lappen 132 gelagert sind.

Mittels eines Bolzens 133 ist an einen der Schenkel 129 eine Stange 134 angelenkt, deren anderes Ende gemäß Fig. 6 durch einen Bolzen 135 an einen Kurvenhebel 136 angeschlossen ist, welcher an seinem unteren Ende mit einer Rastnase 137 versehen ist, die von einer auf der Grundplatte 131 befestigten Rastfeder 138 in zwei Stellungen verrastbar ist.

Der Kurvenhebel 136 ist verschwenkbar auf einem gestellfesten Bolzen 139 gelagert und weist zwei Kurvenarme 140 und 141 auf, die mit einer auf einer Steuerscheibe 143 sitzenden Rolle 142 zusammenwirken. Die Steuerscheibe 143 selbst ist auf einer Welle 144 befestigt.

Die Zähleraufziehleiste 97 (Fig. 2 und 7) weist, wie bereits erwähnt, Tragarme 98 auf, die verschwenkbar auf gestellfesten Bolzen 145 gelagert sind und die in Ruhestellung auf einem gestellfesten Anschlag 123 aufliegen.

An einem der Tragarme 98 ist mit einem Bolzen 146 der Aufziehenlenker 99 angeordnet, der über einen weiteren Bolzen 147 beweglich an einen Träger 148 angeschlossen ist, der seinerseits verschwenkbar auf

einem gestellfesten Bolzen **150** gelagert ist und vermittels des Bolzens **147** eine Rolle **149** trägt.

Die Rolle **149** steht mit einer oberen Kante **151** und einer Schrägkante **152** eines Steuerschiebers **153** in Wirkverbindung, dessen eines Ende über einen Bolzen **154** an einen unter dem Einfluß einer Feder **159** stehenden, verschwenkbar auf einem gestellfesten Bolzen **155** gelagerten Kurvenhebel **156** angeschlossen ist. Dieser liegt unter Einfluß der Feder **159** normalerweise an einem gestellfesten Anschlag **160** an und weist einen Kurvenarm **157** auf, der mit einer Rolle **158** zusammenwirkt, die ebenfalls auf der Steuerscheibe **143**, jedoch auf der der Rolle **142** entgegengesetzten Seite, sitzt.

Das vom Anschluß an den Kurvenhebel **156** abgewandte Ende des Steuerschiebers **154** trägt einen Mitnehmerbolzen **161**, der in ein Langloch **162** einer um eine gestellfeste Achse **163** verschwenkbaren Tastwippe **164** gleitbar hineinragt. Unterhalb des Mitnehmerbolzens **161** endet der Steuerschieber **153** in einer durch einen Durchbruch **131a** in der Grundplatte **131** nach unten ragenden Steuernase **165**. Letztere weist einen keilförmigen Vorsprung **166** auf, dessen untere Kante **167** als Schrägkante ausgebildet ist. Dem keilförmigen Vorsprung **166** liegt ein Gleitblech **168** gegenüber, das durch ein Langloch **169** auf der Grundplatte **131** justierbar befestigt ist.

Das Langloch **162** für den Mitnehmerbolzen **161** ist in einem Schenkel **170** der Tastwippe **164** angeordnet, die einen Steg **171** aufweist, der über den gesamten Bewegungsbereich des Multiplikationsschlittens **44** dem Aufziehansatz **84a** des Zählers **81** gegenüberliegt, wenn sich dieser in seiner unteren Lage befindet.

Die Tastwippe **164** ist außerdem mit Anschlägen **172** versehen, die bei einer Verschwenkung der Tastwippe **164** im Gegenuhrzeigersinn auf der Grundplatte **131** aufsitzen. Diese Anschläge **172** sind so ausgebildet, daß der Mitnehmerbolzen **161** in der verschwenkten Lage (Fig. 8) der Tastwippe **164** noch über der Ebene zwischen dem Bolzen **154** (Fig. 7) des Steuerschiebers **153** und der Achse **163** (Fig. 8) der Tastwippe **164** liegt.

Die Tastwippe **164** steht unter dem Einfluß einer im Gegenuhrzeigersinn wirkenden Feder **164a**. Dieser wirkt jedoch die erwähnte stärkere Feder **159** entgegen. Unter dem Einfluß beider Federn **159** und **164a** wird die Tastwippe **164** in ihrer in Fig. 7 dargestellten Lage gehalten.

Im einzelnen arbeitet die Vorrichtung wie folgt: Zunächst wird ein Multiplikator über die Zehertastatur **1** (Fig. 1) in den Stellstiftwagen **7** eingetastet. Sodann fühlen die Übertragungsglieder **15** während eines durch Betätigung einer nicht dargestellten Multiplikatorartaste ausgelösten Arbeitsganges die eingestellten Stellstifte **10** im Stellstiftwagen **7** ab. Gleichzeitig werden die Speicherglieder **31** des Multiplikatorwerks **30** auf an sich bekannte, jedoch nicht zur Erfindung gehörende Weise gelöscht.

Während der zweiten Hälfte des erwähnten Arbeitsganges wird der eingetastete und abgefühlte Multiplikator in die Speicherglieder **31** des Multiplikatorwerks **30** übertragen und abgedruckt. Unter Einwirkung der Rastzähne **33** und des Rasthebels **40** bleibt der Multiplikator so lange konstant im Multiplikatorwerk **30** gespeichert, bis ein neuer Multiplikator eingegeben wird.

Die Anlaufläche **36**, die fünf Teilungen der Ver-

zahnung des Zahnkranzes **32** entspricht, verkörpert nach Verdrehung den in das jeweilige Speicherrad **31** eingestellten Wert.

Nach dem Eintasten eines Multiplikanden in die Zehertastatur **1** wird eine nicht dargestellte Multiplikationsauslösetaste niedergedrückt. Zu Beginn des dadurch ausgelösten Druckarbeitsganges werden der Stellstiftwagen **7** und der Multiplikationsschlitten **44** auf eine nicht dargestellte Weise miteinander gekuppelt. Zugleich wird der Stellstiftwagen **7** in der durch die Eingabe des Multiplikanden erreichten Stellung freigegeben.

Es sind drei nicht zur vorliegenden Erfindung gehörende Sperrvorrichtungen vorgesehen: Sollte versehentlich kein Multiplikand eingegeben worden sein, läßt sich die Multiplikationsauslösetaste nicht betätigen, so daß in diesem Fall eine Falschrechnung vermieden wird. Ebenso wird die Multiplikationsauslösetaste gesperrt, wenn im Multiplikatorwerk zu viele Stellen eingegeben worden waren. Darüber hinaus ist Vorsorge getroffen, daß die Multiplikationsauslösetaste gesperrt wird, wenn die Stellenzahl von Multiplikator und Multiplikand so groß sind, daß das zu errechnende Produkt die Kapazität des Resultatwerkes überschreiten würde.

Nach ordnungsgemäßer Kupplung von Stellstiftwagen **7** und Multiplikationsschlitten **44** setzen sich beide unter Einwirkung der Stellstiftwagenfeder und unter dem Einfluß einer im folgenden geschilderten Steuerung durch den Multiplikationsschlitten **44** in Richtung aufsteigender Stellen in Bewegung.

Der Multiplikationsschlitten **44** weist, wie weiter oben erläutert wurde, ebenfalls der Teilung des Zahnkranzes **32** entsprechend, Zählklinken **60a** bis **60f** auf, deren Abfühlnasen **61** mit der eingestellten Anlaufläche **36** in Wirkverbindung treten können. Wie sich der Fig. 1 entnehmen läßt, liegt bei einer Stellung »0« der Anlaufläche **36** (strichpunktierte Linie **37**) die erste Anlaufposition der Anlaufläche **36** in der Bewegungsbahn der Zählklinke **60f**, die jedoch aus später erläuterten Gründen unter Einwirkung der bereits oben geschilderten Wechselklinken **75a** und **75b** »zurückgestellt« ist. Dafür liegt die Zählklinke **69a** in Anlaufposition, so daß sie — bei einer im Speicherrad **31** eingestellten »9« — auf die letzte Anlaufstellung der Anlaufläche **36** (gestrichelte Linie **38** in Fig. 1) treffen würde. Bei einer eingestellten »5« im Speicherrad **31** würden die Zählklinken **60a** bis **60e** an der Anlaufläche **36** anlaufen. Es ist ersichtlich, daß die Anlaufläche **36** bei den Werten **1** bis **5** von »unten« in den Bereich der Zählklinken **60a** bis **60f** gelangt und diesen bei Werten über fünf noch »oben« wieder verläßt.

Nach dem obenerwähnten Kupplungsvorgang zwischen Stellstiftwagen **7** und Multiplikationsschlitten **44** bewegen sich beide unter Einfluß der nicht dargestellten Stellstiftwagenfeder so lange in Richtung aufsteigender Wertstellen, bis eine oder mehrere Zählklinken **60** an der Anlaufläche **36** des ersten eingestellten Speichergliedes **31** festgehalten werden. Während der zweiten Hälfte des erwähnten Druckarbeitsganges erfolgt der Ausdruck des Multiplikanden.

Fig. 3 läßt die Stellung einer Zählklinke **60** in Ruhestellung erkennen. In dieser zeigt die Anlaufnase **61** in Richtung aufsteigender Wertstellen. Die Zählklinke **60** ist unter Einwirkung der Feder **73** im Uhrzeigersinn verschwenkt. Der U-förmige Arm **71** der zugehörigen Schaltklinke **66** liegt am Grund des

Schlitzes 48 a an. Die Zählkanten 64 aller Zählklinke 60 a bis 60 f befinden sich in Ruhestellung außerhalb der Bewegungsbahn der Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 des Zählers 81.

Die Fig. 3 und 4 lassen auch eine Zählklinke 60 erkennen, deren Anlaufnase 61 gegen die Anlauffläche 36 angelaufen ist. Eine derartige Zählklinke ist gegen die Kraft ihrer Feder 73 im Gegenuhrzeigersinn um den Bolzen 69 verschwenkt (mit vollständiger Umrißlinie dargestellte Klinke 60 in Fig. 3). Verschwenkte Zählklinke 60 liegen im Grund ihrer Schlitz 47 b der vorderen Schlittenwand 47 auf. Dadurch werden der Multiplikationsschlitten 44 und der mit ihm gekuppelte Stellstiftwagen 7 in der angelaufenen Wertstelle festgehalten, und die Zählkanten 64 der verschwenkten Zählklinke 60 sind in die Bewegungsbahn der Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 gelangt. Die Schaltklinke 66 verbleiben dabei in ihrer im Gegenuhrzeigersinn verschwenkten Ausgangslage.

Jetzt beginnen die eigentlichen Rechenarbeitsgänge, bei denen der im Stellstiftwagen 7 stehende Multiplikand nach Maßgabe der jeweiligen Multiplikatorstelle verrechnet wird. Zunächst bewegen sich die Übertragungsglieder 15 (Fig. 1) nach Freigabe durch die Einlesestange 22 in Richtung auf die Stellstifte 10. Gleichzeitig mit dieser Abföhlbewegung wird der Zähler 81 (Fig. 5) nach oben aufgezogen und zur Bewegung nach unten freigegeben, bis sich die Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 auf die Zählkante 64 der obersten angelaufenen Zählklinke 60 setzt.

Das Aufziehen des Zählers 81 erfolgt folgendermaßen: Der Zähler 81 befindet sich zunächst in seiner untersten Lage, in der die Aufziehnase 84 a im Bewegungsbereich des Steges 171 der Tastwippe 164, wie in Fig. 7 und 9 mit strichpunktierter Linie dargestellt, liegt.

Die Steuerscheibe 143 ist in Fig. 7 in ihrer Ruhestellung dargestellt. Sie setzt sich in Richtung des Pfeiles in Bewegung und kommt während der ersten Hälfte des erwähnten Rechenarbeitsganges mit dem Kurvenhebel 156 in Wirkverbindung. Die in Fig. 7 hinter der Scheibe 143 liegende Rolle 158 verschwenkt gegen die Kraft der Feder 159 den Kurvenhebel 156 durch Auflaufen auf den Kurvenarm 157 im Uhrzeigersinn und bewegt dadurch den Steuerschieber 153 in Fig. 7 nach links. Der Mitnehmerbolzen 161 bewegt sich ebenfalls nach links, wobei ihm die Tastwippe 164 folgt und sich dabei im Gegenuhrzeigersinn unter Mitwirkung der Feder 164 a um ihre Achse 163 dreht, bis die Tastwippe 164 durch den Aufziehansatz 84 a des Zählers 81 gestoppt wird.

Dadurch gleitet der Mitnehmerbolzen 161 zwangsläufig in dem Langloch 162 schräg nach oben. Die Schrägkante 167 des Steuerschiebers 153 gelangt dadurch über das Gleitblech 168 und wird durch die weitergehende Bewegung nach links angehoben. Dabei wälzt sich die Rolle 149 auf der Kante 151 und der Schrägkante 152 ab und drückt den Aufziehenker 99 nach oben, wodurch die Tragarme 98 mit der Aufziehleiste 97 angehoben werden. Der Zähler 81 wird hierdurch an seinem Aufziehansatz 84 a gegen die Kraft der Feder 86 nach oben geführt. Fig. 9 zeigt die oberste Aufziehstellung des Zählers 81 an. Ist der Aufziehansatz 84 a des Zählers 81 aus dem Bereich des Steges 171 der Tastwippe 164 herausgekommen, stützt sich der Steuerschieber 153 auf dem Gleitblech 168 ab.

Bei der Aufziehbewegung des Bügels 83 des Zählers 81 nach oben weicht die Schrittklinke 92 (Fig. 2) infolge ihrer auf der Rückseite abgeschrägten Abtastnase 93 den angelaufenen Zählklinke 60 gegen die Kraft der Feder 94 aus. Nach Freigabe des Aufziehansatzes 84 a durch die Aufziehleiste 97 setzt dann die Abtastnase 93 auf der Zählkante 64 der obersten angelaufenen Zählklinke 60 auf.

Nachdem die Rolle 158 (Fig. 7) vom Kurvenarm 157 des Kurvenhebels 156 abgelassen ist, werden die bewegten Teile der Zählaraufzugsvorrichtung infolge der Kraft der Feder 159 in ihre in Fig. 7 dargestellte Ausgangslage zurückversetzt.

Wichtig ist, daß der Zähler 81 stets nur dann aufgezogen werden kann, wenn er sich in seiner untersten Lage befindet, d. h., beispielsweise wenn eine Multiplikatorstelle vollständig »abgearbeitet« ist. In der untersten Stellung des Zählers 81 dient der Aufziehansatz 84 a der Tastwippe 164 gleichsam als Gegenlager. In der Nullstellung des Multiplikationsschlittens 44 hat der Steg 171 der Tastwippe 164 eine Ausnehmung, damit der Zähler 81 in dieser Stellung nicht ständig aufgezogen wird.

Solange noch die Abtastnase 93 (Fig. 2) der Schrittklinke 92 auf einer Zählkante 64 einer angelaufenen Zählklinke 60 aufliegt, befindet sich sein Aufziehansatz 84 a nicht im Bewegungsbereich des Steges 171 der Tastwippe 164 (Fig. 7). Wenn nun, während eines Arbeitsganges, die Rolle 158 auf den Kurvenarm 157 des Kurvenhebels 156 aufläuft, bewegt sich zwar wieder der Steuerschieber 153 nach links, jedoch verschwenkt dann die Tastwippe 164 so weit im Gegenuhrzeigersinn, bis ihre Anschläge 172 auf die Grundpatte 131 aufsetzen (Fig. 8). Dabei gerät der keilförmige Vorsprung 166 des Steuerschiebers 153 nach unten und wird unterhalb des Gleitbleches 168 nach links gezogen, wodurch der Aufzug des Zählers 81 unterbunden wird. Sobald sich der Aufziehansatz 84 a nach Abarbeiten sämtlicher Zählklinke 60 einer Wertstelle unter Einwirkung der Feder 86 (Fig. 2) vor den Steg 171 setzt, wie die strichpunktierter Stellung des Aufziehansatzes 84 a in Fig. 7 zeigt, wird die Tastwippe 164 wieder gesperrt und der Zähler 81 durch Drehen der Steuerscheibe 143 wieder aufgezogen.

Erwähnt sei noch, daß der Plus-Minus-Taster 100 (Fig. 2) so ausgebildet ist, daß er beim freien Verschwenken, d. h., wenn seine Föhl-nase 106 nicht auf eine eingestellte Anlauffläche 36 (Fig. 1) trifft, über die Tastschwinge 114 das Resultatwerk 23 auf Addition schaltet. Ist in dem betreffenden Speicherglied 32 jedoch ein Wert über »4« eingestellt, so kann der Plus-Minus-Taster 100 wegen Anlaufs seiner Föhl-nase 106 an der Anlauffläche 36 nicht verschwenken, so daß er das Resultatwerk 23 auf Subtraktion schaltet.

Während der zweiten Hälfte des obenerwähnten Rechenarbeitsganges wird der Multiplikand additiv bzw. subtraktiv durch Steuerung des Plus-Minus-Tasters 100 in das Resultatwerk 23 eingebracht. Gegen Ende der zweiten Hälfte dieses Arbeitsganges wird die Vierkantwelle 82 (Fig. 4) des Zählers 81 gedreht, wodurch die oberste angelaufene Zählklinke 60 aus dem Bereich der Anlauffläche 36 des Speichergliedes 31 zurückgezogen wird. Diese Vorgänge laufen wie folgt ab: Während der zweiten Hälfte des erwähnten Arbeitsganges läuft die auf der Vorderseite der Steuerscheibe 143 (Fig. 6) angeordnete Rolle

142 gegen den Kurvenarm 140 des Kurvenhebels 136 an, der dadurch im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und durch die Rastfeder 138 in dieser Lage gehalten wird. Die Schwenkbewegung des Kurvenhebels 136 teilt sich über die Stange 134 der Schaltwippe 128 mit, die über den Winkelhebel 88 die Vierkantwelle 82 des Zählers 81 verschwenkt. Kurz vor Beendigung des erwähnten Arbeitsganges drückt die Rolle 142 über den Kurvenarm 141 die zur Verschwenkung des Zählers 81 bewegten Teile wieder in die in Fig. 6 dargestellte Ausgangslage zurück. Die Nase 137 wird von der Feder 138 in dieser Stellung verrastet.

Beim Verschwenken des Zählers 81 (Fig. 2 und 4) wird die Zählklinke 60, die die Schrittklinke 92 gleichsam »unterstellt«, von der Auslösenase 91 über den Schwenkansatz 63 aus ihrer Unterstell-Stellung fortgezogen. Dabei verschwenkt die zugehörige Schaltklinke 66 im Uhrzeigersinn (die obere der in Fig. 4 dargestellten Zählklinken 60 befindet sich in einer Zwischenstellung). Bei dieser Bewegung legt sich die Schrittklinke 92 gegen die Innenseite der hinteren Schlittenwand 48, so daß die Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 von der Zählkante 64 der sich verschiebenden Zählklinke 60 freikommt. Damit kann der Zähler 81, dem Zug seiner Feder 86 folgend, nach unten fallen, bis die Abtastnase 93 der Schrittklinke 92 auf die Zählkante 64 der nächsten angelaufenen Zählklinke 60 aufsetzt. Zugleich folgt die von der Anlauffläche 36 freigekommene Zählklinke 60 und die zugehörige Schaltklinke 66 dem Zug der Feder 73, so daß die bereits erwähnte Ruhe- bzw. Ausgangsstellung gemäß Fig. 3 erreicht wird, in der sich die Schaltklinke 66 um ihre Achse 67 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und die Feder 73 eine Verschwenkung der Zählklinke 60 um ihren Bolzen 69 im Uhrzeigersinn vollendet hat. In dieser Lage liegt die Zählklinke 60 an der Anschlagstange 111 an, und ihre Anlaufnase 61 nimmt eine Stellung ein, die hinter der Anlauffläche 36 der zuletzt angelaufenen Stelle liegt.

In den nunmehr folgenden Arbeitsgängen wiederholt sich das Abfühlen und Übertragen des Multiplikanden in das Resultatwerk 23 sowie das Drehen des Zählers 81.

Läuft die oberste Zählklinke 60a (Fig. 1) an einer Anlauffläche 36 eines Speicherrades 31 an — das ist nur bei Multiplikatorziffern »5« bis »9« der Fall — und wird dann vom Zähler 81 ausgezählt, so gelangt bei der Verschiebung der Zählklinke 60a mittels der Wechselklinken 75a und 75b (Fig. 5) die untere Zählklinke 60f (Fig. 1) in den Bereich der Anlauffläche 36, während die Zählklinke 60a außerhalb des Bereiches der Anlauffläche 36 verbleibt. Die Wechselklinken 75a, 75b (Fig. 5) werden dabei durch die Blattfeder 80 verrastet. Alle angelaufenen Zählklinken 60 werden, wie oben geschildert, abgearbeitet. Beim Auszählen der letzten angelaufenen Zählklinke 60 (Fig. 1) verliert der Multiplikationsschlitten 44 seinen Halt und läuft, zusammen mit dem Stellstiftwagen 7, in die nächste Wertstelle. Ist hier eine Multiplikatorziffer »0« bis »4« eingestellt, so läuft nunmehr auch die unterste Zählklinke 60f gegen die Anlauffläche 36 an. Hierdurch wird durch Auszählen der Zählklinke 60f ein zusätzlicher Arbeitsgang ausgeführt und über die Wechselklinken 75a und 75b (Fig. 5) die obere Zählklinke 60a wieder eingestellt. Nach dem Auszählen der untersten Zählklinke 60f bleibt diese wieder weggeschwenkt, so daß die obere

Zählklinke 60a in ihrer eingeschwenkten Grundstellung verharret.

War jedoch die Anlauffläche 36 (Fig. 1) in der Folgestelle auf eine Multiplikatorziffer »5« bis »9« eingestellt, so wird hier ein negativer Arbeitsgang weniger ausgeführt, da die obere Zählklinke 60a aus dem Bereich der Anlauffläche 36 herausgeschaltet ist. Infolgedessen werden bei einem Multiplikator mit der Ziffernfolge »999999999« alle folgenden Neunen übersprungen, da in diesem Fall lediglich die oberste Zählklinke 60a an die Anlauffläche 36 anlaufen könnte. Das gewählte Beispiel würde also lediglich zwei Arbeitsgänge auslösen: Den ersten negativen mit Ausschalten der obersten Zählklinke 60a und Einschalten der untersten Zählklinke 60f. Alle folgenden, auf »9« eingestellten Stellen werden übersprungen, da die Zählklinke 60a, die bei der Stellung »9« der Anlauffläche 36 als einzige an diese anlaufen könnte, mittels der Wechselklinken 75a und 75b aus dem Bereich der Anlaufflächen 36 geschaltet ist.

Erst in der zehnten Stelle, die in dem oben angegebenen Ausführungsbeispiel eine »0« ist, stößt die unterste Zählklinke 60f gegen die Anlauffläche 36 an. In dieser Lage führt die Maschine, gesteuert vom Plus-Minus-Taster 100, einen positiven Arbeitsgang aus. Dabei wird die unterste Zählklinke 60f durch den Zähler 81 wieder ausgeschwenkt, wodurch über die Wechselklinken 75a und 75b (Fig. 5) sowie die entsprechenden Schaltklinken 66 die oberste Zählklinke 60a wieder vorgeschwenkt wird. Mit Hilfe der Wechselklinken 75a und 75b läßt sich also eine zehnerübertragungsähnliche Schaltung einsparen.

Wertstellen, in denen keine Multiplikationsarbeitsgänge durchzuführen sind, werden übersprungen. Während der ersten Hälfte des folgenden Arbeitsganges wird der Zähler 81 wieder nach oben aufgezogen. Dieser Aufzug erfolgt, wie beschrieben, nur dann, wenn der Zähler 81 in seiner untersten Lage angelangt ist. Nach Abarbeiten aller Wertstellen des Multiplikators fallen der Stellstiftwagen 7 (Fig. 1) und der Multiplikationsschlitten 44 ganz nach links durch, wobei durch nicht zur Erfindung gehörende Mittel beide Schlitten während des nunmehr folgenden Summenzug- und Druckarbeitsganges aufgezogen und entkuppelt werden. Hierbei können die Anlaufflächen 36 eingestellt bleiben, da die Anschlagstange 111 (Fig. 3) für die Zählklinken 60 federnd gelagert ist und ein Ausweichen der Anlaufnasen 61 gestattet.

Damit ist die Multiplikation beendet.

Soll eine weitere Multiplikation mit dem gleichen, bereits gespeicherten Multiplikator durchgeführt werden, ist nur der neue Multiplikand einzutasten und die Multiplikationsauslösetaste niederzudrücken. Es sind beliebig viele Multiplikationen mit einem konstanten Faktor möglich, da die Speicherräder 31 des Multiplikatorwerkes 30 beim Abarbeiten nicht verstellt werden.

Patentansprüche:

1. Abarbeitsvorrichtung zur Steuerung der verkürzten Multiplikation mit konstantem Faktor an Zehntastenrechenmaschinen mit einem Stellstiftwagen und einem Multiplikatorwerk, bestehend aus Multiplikatorspeicherrädern mit sektorförmigen Anlaufflächen zur Abtastung des gespeicherten Multiplikators und mit einem Multiplikationsschlitten, in dem ein Plus-Minus-Taster angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß

die Abtastfläche (36) eines jeden Multiplikator-speicherrades (31) eine der maximalen Anzahl der Rechenarbeitsgänge je Wertstelle entsprechende Breite aufweist, daß der Multiplikationsschlitten (44) einen Satz Zähklinken (60 a bis 60 f) trägt, die die eingestellten Abtastflächen (36) seitlich anlaufen und dadurch die Bewegung des Multiplikationsschlittens (44) wertstellenweise stoppen, und daß die an der jeweils eingestellten Abtastfläche (36) angelaufenen Zähklinken (60) nacheinander durch den die Anzahl der Rechenarbeitsgänge steuernden Zähler (81) zur Freigabe von der abgefühlt und zum darauffolgenden Anlauf an die folgende Abtastfläche (36) abarbeitbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Zähklinken (60 a bis 60 f) um eins höher ist als die maximale Anzahl der Arbeitsgänge je Wertstelle.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähklinken (60 a bis 60 f) beweglich auf zugeordneten Schaltklinken (66 a bis 66 f) gelagert sind, die ihrerseits im Multiplikationsschlitten (44) auf einer Achse (67) verschwenkbar angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in gegenüberliegenden Schlittenwänden (47, 48) des Multiplikationsschlittens (44) Schlitze (47 a, 47 b; 48 a, 48 b) vorgesehen sind, die den Enden der Zähklinken (60 a bis 60 f) bzw. den Enden der Schaltklinken (66 a bis 66 f) als Führungen dienen.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Abtastfläche (36) sowie die Breite der Bewegungsbahn aller Zähklinken (60 a bis 60 f) so aufeinander abgestimmt sind, daß bei einer Stellung der Abtastfläche (36), die einer Multiplikatorziffer »0« entspricht, die letzte Zähklinke (60 f) auf die erste Anlaufposition an der Vorderkante der Abtastfläche (36) trifft, bei einer Stellung der Abtastfläche (36), die einer Multiplikatorziffer »9« entspricht, die erste Zähklinke (60 a) auf die letzte Anlaufposition an der Rückkante der Abtastfläche (36) trifft und bei einer Stellung der Abtastfläche (36), die einer Multiplikatorziffer »5« entspricht, die ersten fünf Zähklinken (60 a bis 60 e) die gesamte Abtastfläche treffen.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Schlittenwand (47, 48) eine rastbare Wechselklinke (75 a und 75 b) mit je zwei Schaltansätzen (77, 78) verschwenkbar gelagert ist, die derart mit der ersten und letzten Schaltklinke (66 a, 66 f) in Wirkverbindung stehen, daß jeweils nur eine der ihnen zugeordneten Zähklinken (60 a, 60 f) in Anlaufstellung ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Wechselklinke (75 a oder 75 b) eine Nase (79) aufweist, die mit einer am Multiplikationsschlitten (44) angeordneten Blattfeder (80) zusammenwirkt, welche die Wechselklinken (75 a, 75 b) in ihren jeweiligen Endstellungen verrastet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zähklinke (60 a bis 60 f) als doppelarmiger Hebel ausgebildet ist, dessen zu den Abtastflächen (36) hinweisendes Ende als

Anlaufnase (61) ausgebildet ist und dessen entgegengesetztes Ende eine Zählkante (64) sowie einen Schwenkansatz (63) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlag für alle Zähklinken (60 a bis 60 f) eine Anschlagstange (111) vorgesehen ist, deren Enden gegen die Kraft von Zugfedern (112) in Gleitschlitten (113) von Grund- und Deckpatte (45, 46) des Multiplikationsschlittens (44) geführt sind.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schaltklinke (66 a bis 66 f) ein mehrarmiger Hebel ist, dessen als Schwenkarm (68) ausgebildetes Ende die Zähklinke (60) trägt und dessen anderer Arm (71) mit einer Zugfeder (73) verbunden ist und zugleich als Anschlag mit der Grundkante des entsprechenden Führungsschlitzes (48 a) der hinteren Schlittenwand (48) dient, und daß ein weiterer Arm (70) in dem Schlitz (47 a) der vorderen Schlittenwand (47) geführt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schwenkansatz (63) jeder Zähklinke (60) und dem einen Arm (71) der zugehörigen Schaltklinke (66) die beiden Klinken gemeinsame Zugfeder (73) gespannt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (81) aus einem entlang einer vertikalen Vierkantwelle (82) verschiebbaren Bügel (83) besteht, an dem eine Schrittklinke (92) und eine Auslösenase (91) für die Zähklinken (60 a bis 60 f) angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vierkantwelle (82) mittels Zapfen (82 a und 82 b) drehbar zwischen der Deckplatte (46) und der Grundplatte (45) des Multiplikationsschlittens (44) gelagert ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrittklinke (92) eine Abtastnase (93) für die Zählkanten (64) der Zähklinken (60 a bis 60 f) und einen Bolzen (96) aufweist, der mit großem Spiel in dem Bügel (83) des Zählers (81) gelagert ist.

15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Zapfen (82 b) der Vierkantwelle (82) durch die Grundplatte (45) des Multiplikationsschlittens (44) hindurchragt und mit einem Winkelhebel (88) verbunden ist, dessen einer Arm unter dem Einfluß einer Feder (86) steht und dessen anderer Arm einen Schaltbolzen (125) mit einem Schaltansatz (126) trägt.

16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltansatz (126) des Schaltbolzens (125) in einer Längsnut (127) einer sich mindestens über den gesamten Bewegungsbereich des Multiplikationsschlittens (44) erstreckenden Schaltwippe (128) geführt ist, deren Schenkel (129) quer zur Bewegungsrichtung des Multiplikationsschlittens (44) verschwenkbar auf gestellfesten Bolzen (130) gelagert sind.

17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Schenkel (129) der Schaltwippe (128) über eine Stange (134) an einen um einen Bolzen (139) verschwenkbaren, von einer Rastfeder (138) in zwei Stellungen verrastbaren Kurvenhebel (136) mit zwei Kurvenarmen (140, 141) angelenkt ist.

18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenarme (140, 141) des Kurvenhebels (136) im Wirkungsbereich einer Rolle (142) liegen, die derart an einer pro Maschinengang eine volle Umdrehung ausführenden 5 Steuerscheibe (143) angeordnet ist, daß die Vierkantwelle (82) des Zählers (81) während der zweiten Hälfte jedes Maschinenganges eine Drehbewegung ausführt.

19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrittklinke (92) sowie die Auslösenase (91) des Zählers (81) jeweils mit nur einer der Zählklinken (60a bis 60f) zusammenwirken und daß bei Drehung der Vierkantwelle (82) des Zählers (81) dessen Auslösenase (91) die jeweilige Zählklinke (60a bis 60f) so verstellt, daß ihre Anlaufnase (61) von der eingestellten Abtastfläche (36) freikommt, und daß ihre Zählkante (64) aus ihrer Unterstellung für die Schrittklinke (92) ausgeschwenkt 20 wird.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Spiel zwischen dem Bolzen (96) der Schrittklinke (92) und seiner Lagerung im Bügel (83) des Zählers (81) so bemessen ist, daß die Schrittklinke (92) an der Drehung der Vierkantwelle (82) des Zählers (81) nicht teilnimmt. 25

21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein oberer Schenkel (85) des Bügels (83) an seiner den Zählklinken (60) zugewandten Seite als Begrenzungs-lappen (90) für die Schrittklinke (92) ausgebildet ist und daß auf seiner entgegengesetzten Seite die Feder (86) angelenkt ist. 30

22. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß an einem unteren Schenkel (84) des Bügels (83) die Auslösenase (91) für den Schwenkansatz (63) der Zählklinken (60) sowie ein Aufziehansatz (84a) vorgesehen sind, der einer an sich bekannten Aufziehleiste (97) gegenüberliegt, die über gleichfalls an sich bekannte Tragarme (98) und einen Aufziehenker (99) mit dem Antrieb der Maschine in Wirkverbindung steht. 40

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Tragarm (98) über den Aufziehenker (99) beweglich mit einem eine Rolle (149) tragenden Träger (148) verbunden ist, der seinerseits verschwenkbar um einen gestellfesten Bolzen (150) gelagert ist. 45

24. Vorrichtung nach den Ansprüchen 22 und 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (149) des Trägers (148) mit Kanten (151, 152) eines Steuerschiebers (153) in Wirkverbindung steht, der über einen Kurvenhebel (156) während der ersten Hälfte eines Maschinenganges gegen die Kraft einer Feder (159) von einer Rolle (158) längsverschiebbar ist, die auf derselben Steuer-

scheibe (143) sitzt wie die Rolle (142) zum Steuern der Verschwenkung des Zählers (81).

25. Vorrichtung nach den Ansprüchen 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das zur Aufziehleiste (97) hinweisende Ende des Steuerschiebers (153) eine durch einen Durchbruch (131a) in der Grundplatte (131) hindurchragende Steuernase (165) sowie einen Mitnehmerbolzen (161) aufweist, der mit einem Langloch (162) in dem einen Schenkel (170) einer Tastwippe (164) in Wirkverbindung steht, welche verschwenkbar auf einer gestellfesten Achse (163) gelagert ist.

26. Vorrichtung nach den Ansprüchen 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastwippe (164) unter dem Einfluß einer gegen die Feder (159) wirkenden Feder (164a) steht und einen Steg (171) aufweist, der sich gleichlaufend zur Aufziehleiste (97) mindestens über den gesamten Bewegungsbereich des Multiplikationsschlittens (44) erstreckt und dem Aufziehansatz (84a) des Zählers (81) in dessen unterster Stellung gegenüberliegt.

27. Vorrichtung nach den Ansprüchen 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß nahe der Achse (163) Anschläge (172) an der Tastwippe (164) vorgesehen sind, die deren Verschwenkung in Zugrichtung der Feder (164a) begrenzen. 50

28. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuernase (165) des Steuerschiebers (153) einen keilförmigen Vorsprung (166) aufweist, dessen untere Kante als Schrägkante (167) ausgebildet ist.

29. Vorrichtung nach den Ansprüchen 25 und 28, dadurch gekennzeichnet, daß dem durch den Durchbruch (131a) in der Grundplatte (131) ragenden keilförmigen Vorsprung (166) an der Steuernase (165) ein Gleitblech (168) gegenüberliegt, das längsverschiebbar und justierbar an der Grundplatte (131) befestigt ist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Plus-Minus-Taster (100) verschwenkbar auf der Deckplatte (46) des Multiplikationsschlittens (44) gelagert ist und daß sein über den Anlaufnasen (61) der Zählklinken (60) liegendes Ende als Fühlnase (106) für die Abtastflächen (36) ausgebildet ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Taster (100) einen abgewinkelten Tastansatz (108) für eine Tastleiste (116) einer Tastschwinge (114) trägt, die in bekannter Weise über Zwischenglieder mit dem Additions-Subtraktions-Einstellgetriebe des Resultatwerkes (23) in Wirkverbindung steht.

32. Vorrichtung nach den Ansprüchen 30 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß am Plus-Minus-Taster (100) eine Anschlagnase (109) vorgesehen ist, die in Ruhestellung unter der Kraft einer Zugfeder (105) an einem pilzförmigen Anschlagstift (110) anliegt.

Fig. 1

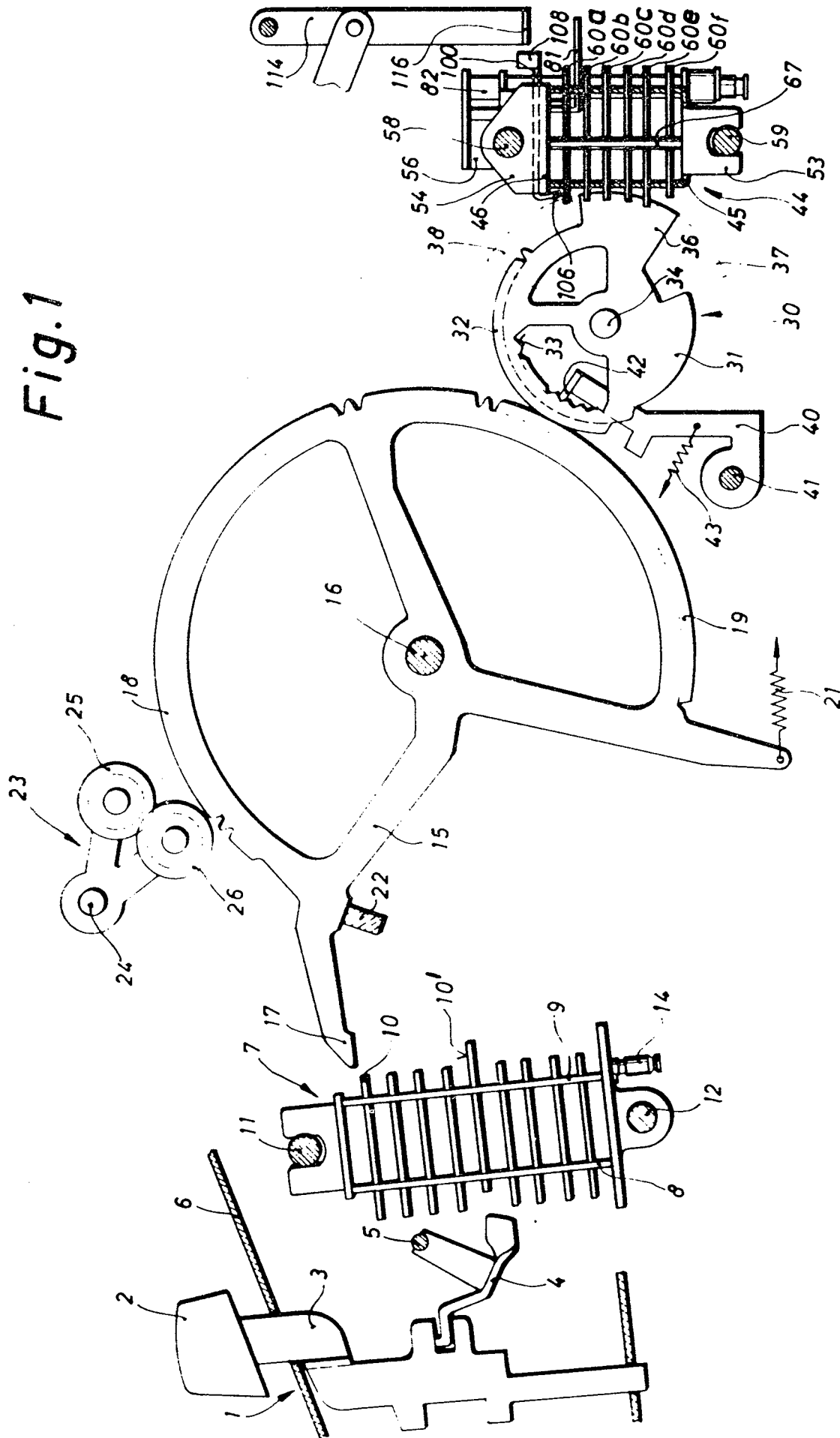


Fig. 2

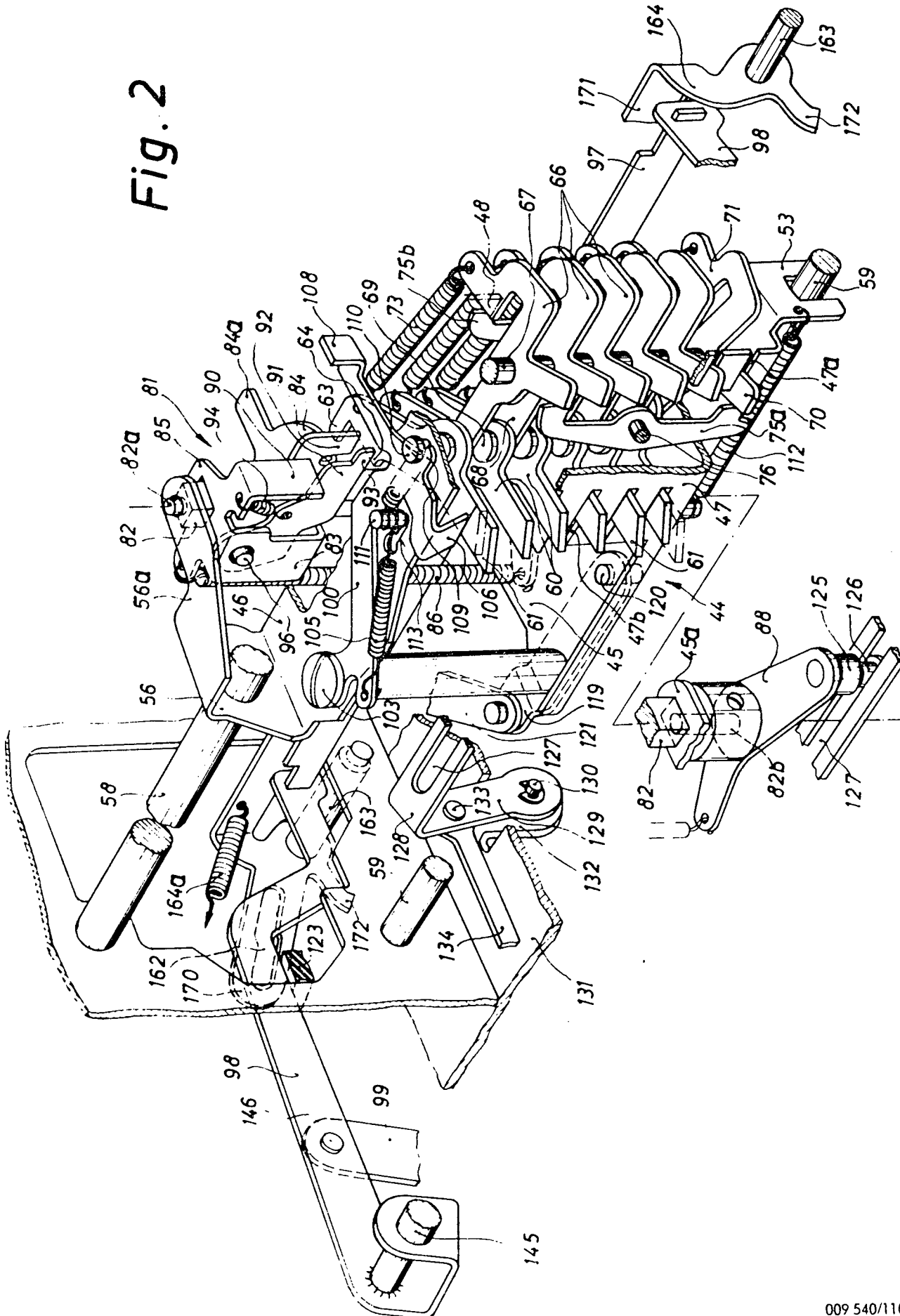
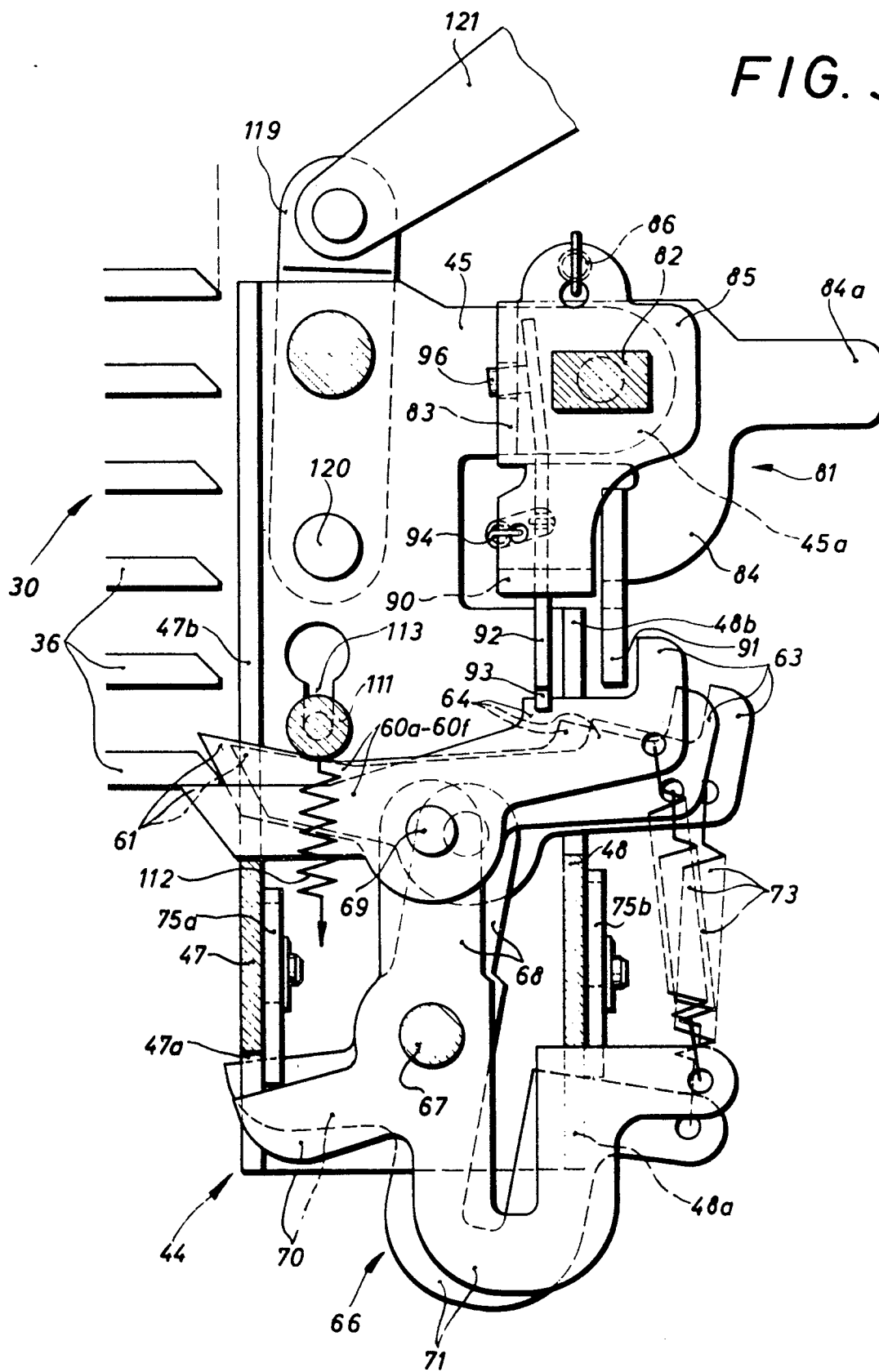


FIG. 3



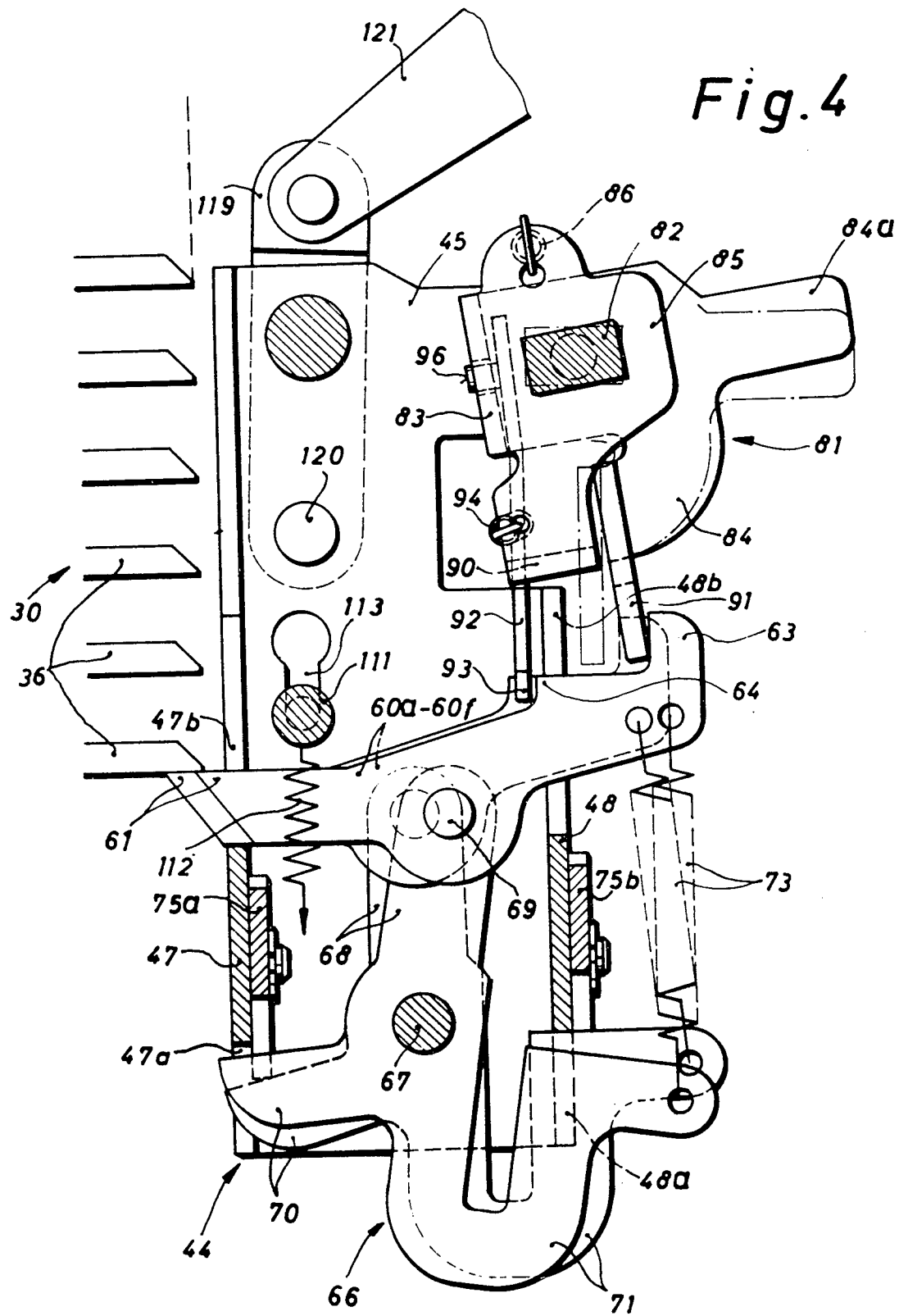
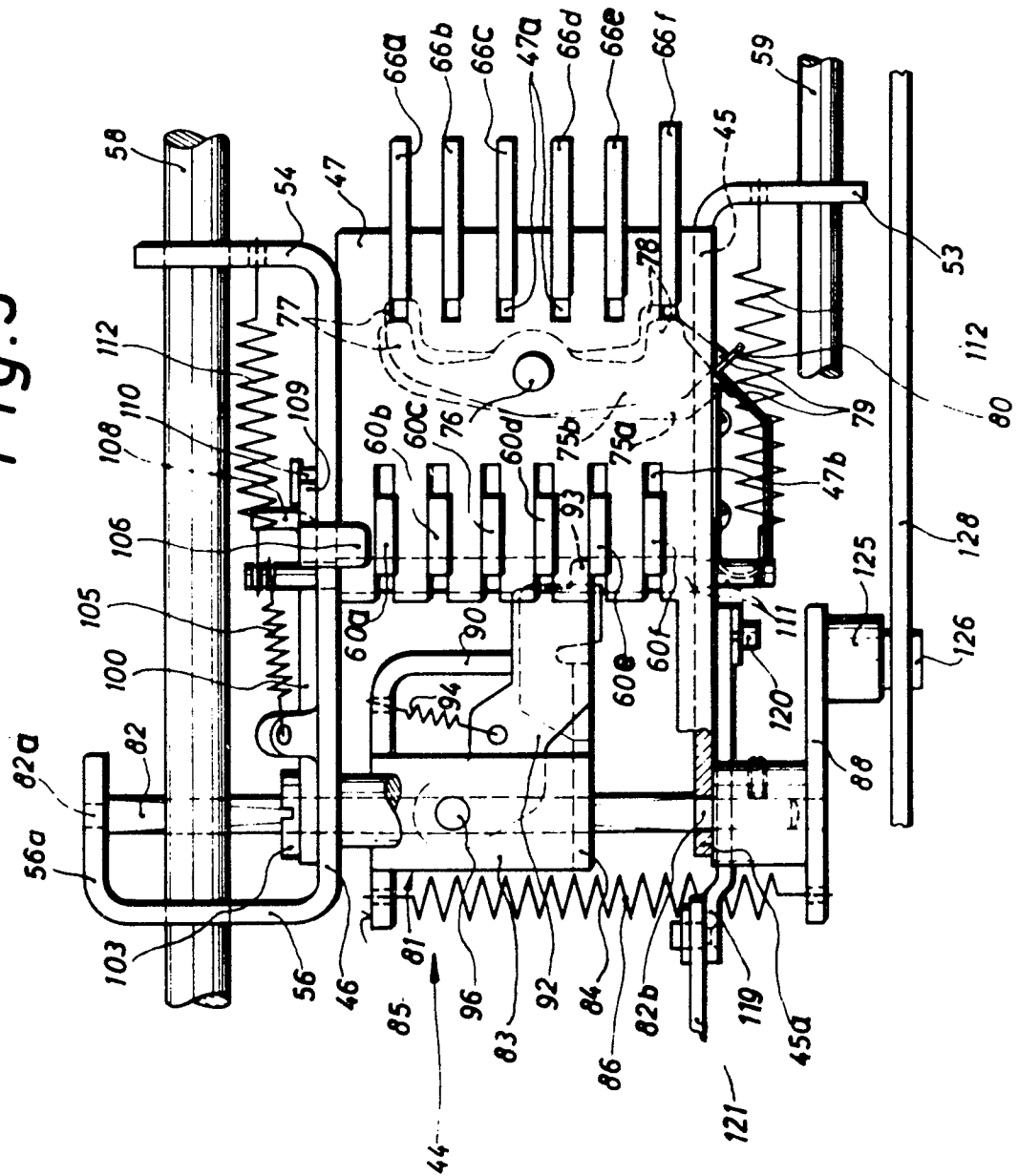
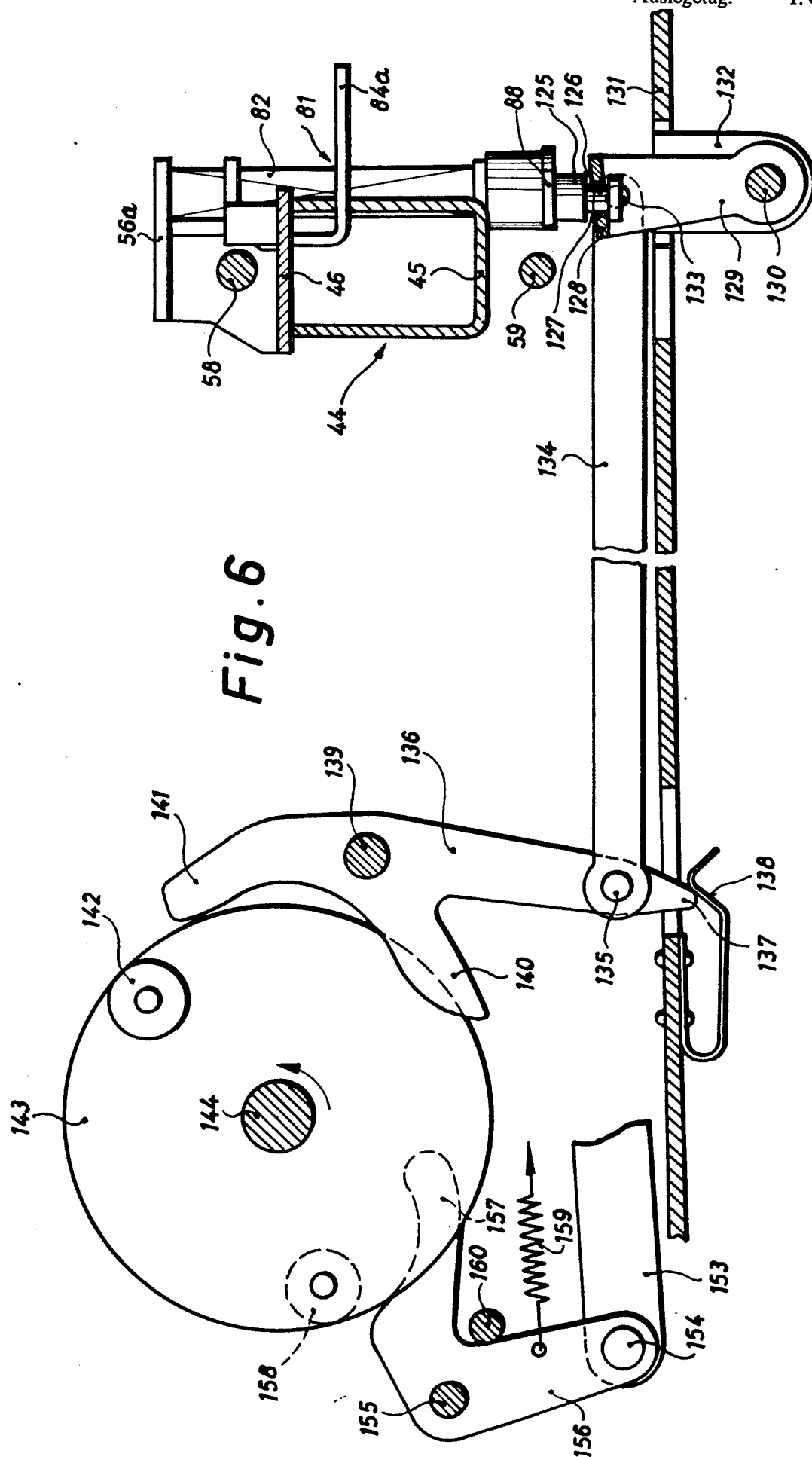


Fig. 5





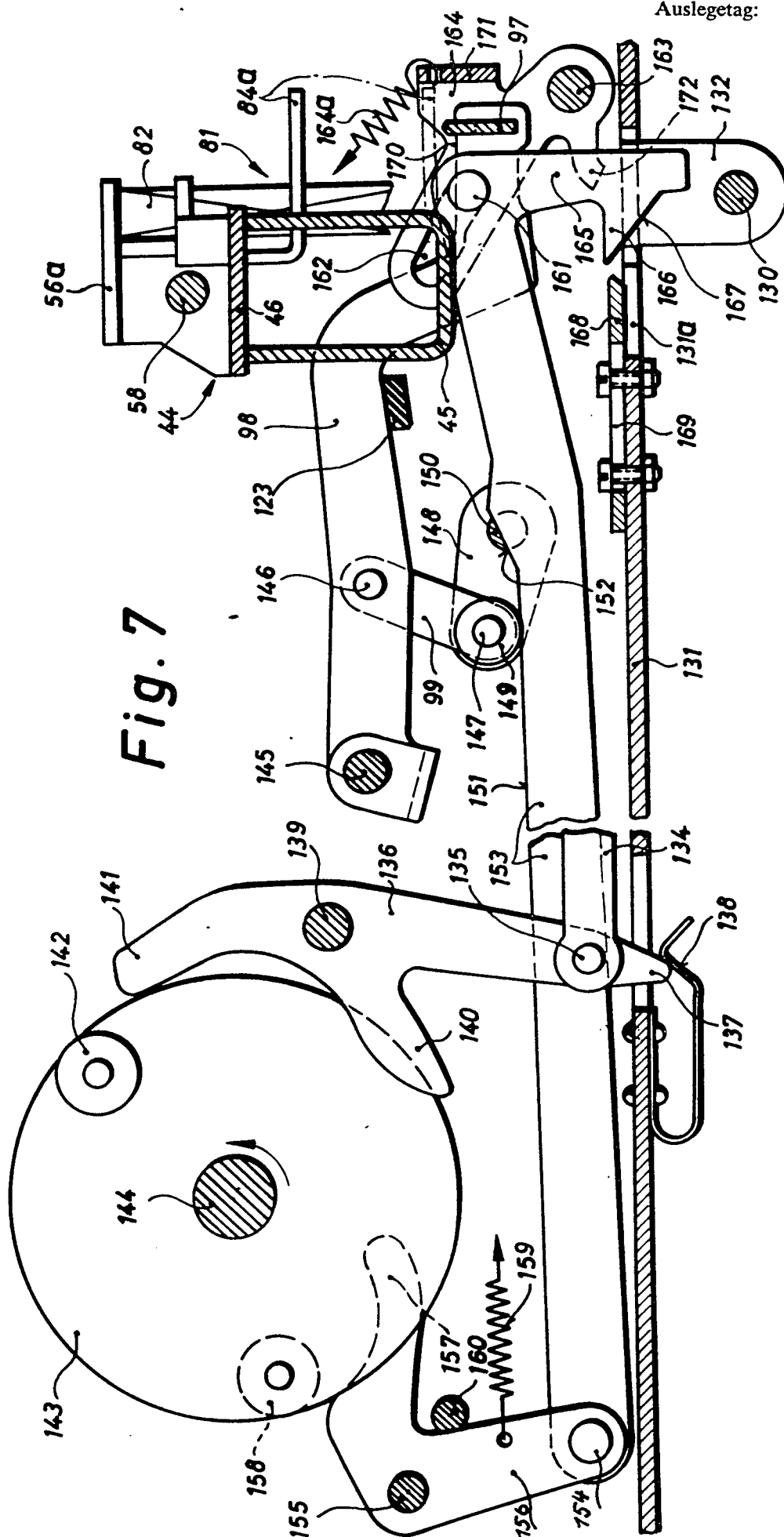


Fig. 7

15

15

[illegible]