

AUSGEGEBEN AM
29. AUGUST 1942

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 697 151

KLASSE 42m GRUPPE 15

M 119653 IX b/42 m

Mercedes Büromaschinen-Werke Akt.-Ges. in Benshausen,
Post Zella-Mehlis, Thür.

Rechenmaschine

Patentiert im Deutschen Reich vom 1. Mai 1932 an
Patenterteilung bekanntgemacht am 12. September 1940

Die Erfindung betrifft eine Rechenmaschine mit einer Übertragungsvorrichtung zwischen mindestens einem der Zählwerke des Schlittens und einem Wertspeicher bzw. Summierwerk ohne Zehnerschaltung.

Die bekannten derartigen Maschinen hatten den Nachteil, daß entweder der Wert aus dem Wertspeicher nicht ins Zählwerk zurück übertragen werden konnte oder besondere Steuerglieder erforderlich waren, die zusammen mit der übrigen Ausbildung verhältnismäßig viel Raum in Anspruch nahmen.

Der Erfindung gemäß werden nun diese Nachteile beseitigt, indem eine beim Drücken einer Taste den Antrieb der Übertragungsvorrichtung vom Zählwerk zum Wertspeicher einleitende Vorrichtung selbsttätig durch diesen Antrieb auf Übertragung vom Wertspeicher zum Zählwerk und umgekehrt umgeschaltet wird.

Dadurch wird ferner der Vorteil erreicht, daß die Ausmaße der Maschine durch diese Einrichtung kaum vergrößert werden und das Zählwerk selbst als Summierwerk dient, indem bei der Übertragung des im Speicher befindlichen Wertes zu einem bereits im Resultatzählwerk befindlichen Wert die Zehnerübertragungsvorrichtung desselben ausgenutzt werden kann und somit eine besondere Zehnerübertragung für den Speicher fortfällt. Außerdem lassen sich durch geeignete Kuppelung der übrigen Zählwerke unter Vermitt-

lung des Speichers die Werte beliebig von irgendeinem Zählwerk in ein anderes bringen.

In den Zeichnungen ist beispielsweise eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt.

Abb. 1 zeigt eine schaubildliche Ansicht einer Rechenmaschine, in welche die Erfindung beispielsweise eingebaut gedacht ist.

Abb. 2 zeigt eine schaubildliche Ansicht eines Teiles des Speichers sowie der Löschorgeane für diesen und das Zählwerk, und zwar von vorn links der Maschine aus gesehen.

Abb. 2a zeigt schaubildlich eine Einzelheit zu Abb. 2.

Abb. 2b zeigt schaubildlich die einzelnen Elemente des Speichers in schachtelartig auseinandergezogen gezeichnetem Zustand, und zwar in derselben Richtung gesehen wie in Abb. 2.

Abb. 2c zeigt schaubildlich eine Einzelheit zu Abb. 2b.

Abb. 3 zeigt einen Mittelschnitt durch die Maschine gemäß Abb. 1, in welchen einzelne auf der linken Seite derselben befindliche Teile des besseren Verständnisses halber mit einpunktirt sind und der Speicher 5 in seiner unwirksamen Lage dargestellt ist.

Abb. 4 zeigt einen Teilschnitt gemäß Abb. 3, jedoch mit in Wirklage befindlichem Speicher.

Abb. 5 zeigt eine schaubildliche Ansicht des auf der rechten Seite innerhalb der Maschine angeordneten Schaltmechanismus für

die Speicher- und Summiereinrichtung, und zwar in derjenigen Ruhestellung, in welcher sich kein Wert im Speicher befindet.

Abb. 5a zeigt eine ähnliche Ansicht wie Abb. 5, jedoch in derjenigen Ruhestellung, in welcher sich ein Wert im Speicher befindet.

Abb. 5b zeigt schaubildlich eine der Übersichtlichkeit halber schachtelartig auseinandergezogen gezeichnete Hebelgruppe der Abb. 5 und 5a.

Abb. 5c zeigt eine Seitenansicht der in Abb. 5 und 5a dargestellten Einrichtungen mit etwas veränderter Lage der Teile.

Abb. 5d zeigt dieselbe Ansicht wie Abb. 5c, jedoch in dem Augenblick, in welchem nach erfolgtem Drücken der Speicher- und Summiertaste die Antriebsverbindung zwischen dieser und dem Steuermechanismus der Schaltwerkskupplung durch die Antriebsbewegung derselben gelöst wird.

Abb. 6 zeigt eine schaubildliche Darstellung der auf der linken Seite innerhalb der Maschine angeordneten Teile, und zwar ebenfalls von links vorn der Maschine aus gesehen.

Abb. 6a zeigt schaubildlich eine Einzelheit zu Abb. 6.

Abb. 7 zeigt die Anordnung eines Komplementziffernrollensatzes neben den Ziffernrollen des Resultatzählwerkes.

Die Abb. 7a und 7b zeigen eine Anordnung zum wahlweisen Aufdecken der beiden Ziffernrollensätze.

Abb. 7c zeigt schaubildlich eine Einzelheit zu Abb. 7a und 7b.

Abb. 8 zeigt einen Schnitt durch das Umdrehungs- und Resultatzählwerk gemäß Linie 8-8 der Abb. 1, und zwar in Pfeilrichtung C gesehen.

Abb. 9 zeigt einen Schnitt durch das Multiplikatoreinstell- und Resultatzählwerk gemäß Linie 9-9 der Abb. 1, und zwar in Pfeilrichtung C gesehen.

Die Abb. 10a bis 10d zeigen schematisch die einzelnen Schlittenstellungen bei der Übertragung eines Wertes aus dem Umdrehungszählwerk mittels des Resultatzählwerkes und des Speichers in das Multiplikatoreinstellwerk.

Abb. 11 zeigt schaubildlich eine von vorn links der Maschine gesehene andere Ausführungsform des Speichers.

Die Abb. 12 bis 14 zeigen schaubildlich von hinten links der Maschine aus gesehen eine weitere Ausführungsform des Speichers, die es gestattet, einen in demselben befindlichen Wert als Komplement auf das Resultatzählwerk zu übertragen.

Die Abb. 15 und 16 zeigen in Seitenansicht eine Ausbildung, die es gestattet, den Speicher nur mit seiner Löschvorrichtung oder mit

dieser und den Ziffernrollenachsen des Resultatzählwerkes zu kuppeln.

Die im nachfolgenden beschriebene Erfindung ist beispielsweise in die im Patent 723 483 erläuterte Rechenmaschine eingebaut gedacht. Der Kürze halber ist daher auf die in demselben eingehend beschriebenen Teile hier nur so weit eingegangen, wie es für das Verständnis der Erfindung erforderlich erscheint.

Der Übersichtlichkeit wegen sind diejenigen Teile, welche bei der vorliegenden Erfindung den Teilen des erwähnten Patents entsprechen, mit denselben Bezugszeichen belegt wie dort, jedoch unter Beifügung des Buchstabens x.

Auf jeder Ziffernrollenachse 556_x (Abb. 2, 3 und 4) ist ein Zahnrad 155_x, eine Ziffernrolle 554_x, ein Fixierungsrad 557_x, ein Zehnerübertragungsrad 558_x, ein Löschrads 555_x, ein Zahnrad 1 und ein Einstellknopf 2 befestigt.

An der Rückseite der Maschine ist auf einer fest mit dem Maschinengestell verbundenen Platte 3 (Abb. 3 und 4) vermittels an dieser befestigter Böckchen 4 (Abb. 2) ein Wertspeicher 5 drehbar mittels Zapfen 6 gelagert. Der Speicher 5 trägt zwischen zwei Leisten 7 und 8 (Abb. 2 und 2b) für jede Zählwerksachse 556_x ein Speicherrad 9. Normalerweise stehen die Speicherräder 9 außer Eingriff mit den auf den Zählwerksachsen 556_x befestigten Zahnradern 1 und werden, wie in Abb. 3 dargestellt, durch einen Kamm 10 gegen Verdrehen gesichert, der mit seinen Zinken in die Zahnücken der Speicherräder 9 eingreift.

Um dieselben zwischen den beiden Leisten 7 und 8 auch dann in ihrer jeweiligen Lage zu halten, wenn sie weder mit dem Kamm 10 noch mit den Zahnradern 1 in Eingriff sind, sind in den Speicherrädern 9 Rasten 11 (Abb. 2b) vorgesehen, in welche Kugeln 12 einzutreten vermögen, die in Löchern 13 der Leiste 8 gelagert sind. Die Kugeln 12 werden durch Blattfedern 14, die mittels Schrauben 15, die gleichzeitig die beiden Leisten 7 und 8 miteinander verbinden, auf der Leiste 8 befestigt sind, gegen die Rasten 11 der Speicherräder 9 gedrückt. Jedes Speicherrad 9 (Abb. 2c) ist mit einem Anschlag 16 versehen, der sich gegen einen Zapfen 17 der Leiste 7 legt, wodurch die Nullage der Speicherräder 9 bestimmt ist bzw. Überschleuderungen über die Nullage hinaus vorgebeugt wird.

Um den Speicher 5 von Hand aus seiner in Abb. 3 dargestellten Stellung in die in Abb. 4 dargestellte Wirkstellung verdrehen zu können, ist folgende Einrichtung vorgesehen:

Auf der rechten Seite der Maschine (Abb. 1) ist links neben den Lösch Tasten 6_x, 7_x, 8_x eine

mit dem Buchstaben S bezeichnete Summier- und Speichertaste 18 angeordnet, deren Tastenhebel 19 (Abb. 5 und 5a) um eine Achse 51_{6x} schwenkbar gelagert ist. An seinem der
 5 Taste 18 abgewendeten Ende ist der Tastenhebel mit einem Maul 20 versehen, in welches ein Kurbelarm 21 einer vorn in der Maschine gelagerten Achse 22 (Abb. 3) eingreift. Auf dem linken Ende der Achse 22 (Abb. 6) ist
 10 ein Arm 23 befestigt, an welchen eine Stange 24 angelenkt ist, die mit ihrem Ausschnitt 25 über einen Stift 26 eines im Punkt 27 drehbar am Maschinengestell gelagerten dreiarmigen Hebels 28 greift. Der Hebel 28 trägt an
 15 seinem nach oben gerichteten Arm drehbar eine Rolle 29, die mit einer auf einer Zehnerschaltwelle 19_x befestigten Kurvenscheibe 30 zusammenzuwirken vermag, die in der Ruhestellung der Maschine die in Abb. 6 dargestellte Lage zur Rolle 29 des Hebels 28 ein-
 20 nimmt. Der nach hinten ragende Arm des Hebels 28 ist mit einem Zahnsegment 31 versehen, welches mit einem mittels eines Zapfens 32 am Maschinengestell drehbar gelagerten Zahnrad 33 in Eingriff steht und so bemessen ist, daß es das Zahnrad 33 beim Drücken der Summier- und Speichertaste 18 um 180° im Uhrzeigersinne verdreht. Mit dem Zahnrad 33 ist ein Hebel 34 fest verbun-
 25 den, an dessen Zapfen 35 eine Stange 36 angelenkt ist, die an ihrem oberen Ende mit einem Zapfen 37 (Abb. 6 und 2) des auf dem linken Drehzapfen 6 des Wertspeichers 5 befestigten Hebels 38 in gelenkiger Verbindung steht. Durch eine einerseits an einem Stift 39 (Abb. 6) des Maschinengestells eingehängte und andererseits an einem Stift 40 der Stange 24 angreifende Feder 41 wird das bisher be-
 30 schriebene Gestänge in seiner in Abb. 3, 5, 5a und 6 dargestellten Ruhelage gehalten, die durch den Anschlag des Hebels 28 gegen einen am Maschinengestell angeordneten Stift 28_a bedingt ist.

Um die Speicherräder 9, sofern sich in denselben ein Wert befindet, löschen bzw. auf Null bringen zu können, wird durch die Summier- und Speichertaste 18 die folgende Vorrichtung gesteuert:

Auf dem am Maschinengestell angeordneten Drehzapfen 32 (Abb. 6) des Zahnrades 33 ist ferner ein dreiarmiger Hebel 42 (Abb. 6a) schwenkbar gelagert. Die Schrägkante 43 seines nach aufwärts ragenden Armes wirkt mit einer an dem Zahnsegmentarm des Hebels 28 drehbar angeordneten Rolle 44 zusammen und wird mit dieser durch eine an seinem Arm 42_a angreifende Feder 45 in Fühlung gehalten, wobei der Federzug der Feder 45 ebenfalls durch den Anschlagstift 28_a des
 55 Hebels 28 aufgenommen wird. In das Loch 42_b des Armes 42_c des Hebels 42 greift ein

stiftförmiger Ansatz 46_a eines bei 47 drehbar gelagerten Winkelhebels 46 ein. Der Winkelhebel 46 besitzt einen aufwärts ragenden Arm 48, welcher gabelartig ausgebildet ist. Mit
 65 dieser Gabel umfaßt er eine auf der Zehnerschaltwelle 19_x durch einen Keil 49_a (Abb. 3) verschiebbar, aber undrehbar angeordnete Scheibe 49, die mit einem Stift 50 (Abb. 6) versehen ist, der in ein entsprechendes Loch der rechten Seitenscheibe eines Stiftenrades 134_x einzutreten vermag. Dieses ist drehbar auf der Zehnerschaltwelle 19_x, aber unverschiebbar gelagert.

Befindet sich der Winkelhebel 46 in der in Abb. 6 dargestellten Ruhelage, so ist die Mitnehmerscheibe 49 mit der Hülse 51 und einer auf der Welle 19_x angeordneten Kurvenscheibe 52 nach links verschoben, d. h. in diesem Falle ist das Stiftenrad 134_x mit der
 75 Zehnerschaltwelle 19_x gekuppelt, und die Kurvenscheibe 52 liegt seitlich einer weiter unten näher beschriebenen Rolle 53, so daß sie diese nicht zu beeinflussen vermag. Wird aber der Winkelhebel 46 durch den Hebel 42 im Uhrzeigersinne verschwenkt, so kommt der Stift 50 der Mitnehmerscheibe 49 mit dem Stiftenrad 134_x außer Eingriff, während die Kurvenscheibe 52 in die Bahn der Rolle 53 verschoben wird. Um in diesem Falle ein Verdrehen des
 80 Stiftenrades 134_x zu verhindern, tritt ein an dem Winkelhebel 46 angeordneter Arm 46_c in eine Nut 46_b der linken Scheibe des Stiftenrades 134_x. Der Zweck der Verbindung 134_x, 50, 49, 19_x ist der, daß bei durch den Stift 50 gekuppeltem Stiftenrad 134_x über die Teile 139_x (Abb. 3), 141_x, 143_x und 146_x der Kupplungsräderrahmen 145_x so verschwenkt wird, daß dessen Kupplungsräder 153_x die vom Proportionalzahnstangensystem angetriebenen
 90 Räder 154_x mit den Rädern 155_x der Ziffernrollenachsen 556_x kuppeln und so die eingestellten Werte auf die Ziffernrollen 554_x übertragen werden. Wird aber die Verbindung 50, 134_x (Abb. 6) gelöst, so bleibt das Stiftenrad 134_x bei der Drehung der Zehnerschaltwelle 19_x in Ruhe, und demzufolge verbleibt dann auch der Kupplungsräderrahmen 145_x in seiner in Abb. 3 dargestellten Ruhelage, in welcher, selbst wenn die Achsen 154_{ax} vom
 100 Proportionalzahnstangensystem angetrieben werden, keine Übertragung auf die Ziffernrollen 554_x erfolgt.

Mit der Mitnehmerscheibe 49 (Abb. 6) ist mittels einer Hülse 51 die Kurvenscheibe 52 fest verbunden, die mit einer Rolle 53 zusammen zu wirken vermag, die drehbar auf einem auf einer drehbar gelagerten Achse 54 befestigten Hebel 55 angeordnet ist. Am anderen Ende der Achse 54 ist ein Hebel 55_a 120 befestigt, dessen Zapfen 56 unter dem freien Ende 24_a der Stange 24 liegt. Das freie Ende

des Hebels 55_a wiederum liegt unter einem waagerechten Schenkel eines bei 57 am Maschinengestell drehbar gelagerten Winkelhebels 58 (Abb. 6 und 3), dessen lotrechter Arm mittels einer Schraube 59 an eine bei 60_a waagerecht verschiebbar gelagerte Stange 60 angelenkt ist. Diese greift mit einer Abbiegung 61 in eine entsprechende Ausnehmung 62 einer verschiebbar gelagerten Zahnstange 63 (Abb. 2, 3, 4 und 6), die durch eine Feder 64 entgegen der in Abb. 6 eingezeichneten Pfeilrichtung *C* gegen einen nicht zur Darstellung gelangten Anschlag in ihrer in Abb. 6 dargestellten Ruhelage gehalten wird. Diese Zahnstange 63 steht mit Löschrädern 65 (Abb. 2, 2a, 3, 4 und 6) in Eingriff, die eine sog. Nullücke 65_a (Abb. 2a) aufweisen, die dadurch erreicht wird, daß ein Zahn bis über die Hälfte seiner Zahnbreite fortgenommen ist. Die Nullücken 65_a liegen in der Ruhelage der Zahnstange 63 den Speicherrädern 9 gegenüber, so daß sich diese, wenn sie von den Rädern 1 angetrieben werden, ungehindert drehen können. Ebenso sind die Speicherräder 9 mit einer Nullücke 9_a (Abb. 2c) versehen, damit sie, sofern sie sich bereits auf Null befinden, von den sich drehenden Löschrädern 65 nicht beeinflusst werden können. Wie die Nullücken 65_a und 9_a seitlich zueinander stehen, ist in Abb. 4 dargestellt. Mit anderen Worten: Die Nullücken 65_a und 9_a arbeiten in derselben Weise zusammen wie die Nullücken 553_{ax} und 555_{ax} der Löschvorrichtung 550_x, 553_x und 555_x für die Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes *R_x* (Abb. 1).

Da sich in dem Speicher 5 jeweils nur ein Wert speichern läßt, aber nicht Werte summieren lassen, so muß Vorsorge getroffen werden, daß nur dann eine Übertragung vom Resultatzählwerk auf den Wertspeicher stattfindet, wenn dieser auf Null steht und eine Übertragung von diesem in das Resultatzählwerk nur dann stattfindet, wenn in dem Speicher 5 ein Wert enthalten ist.

Diese abwechselnde Steuerung wird durch folgende Teile bewirkt:

An dem nach unten ragenden Schenkel 19_a (Abb. 5 und 5a) des Tastenhebels 19 ist mittels eines Stiftes 66 eine Stange 67 angelenkt, die vermittle einer Schraube 68 mit einem an der rechten Maschinenwand *G* mittels eines Stiftes 69 schwenkbar angeordneten Lenker 70 gelenkig verbunden ist, derart, daß sie beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 eine waagerechte Verschiebewegung ausführt. Zwischen der Stange 67 und dem Schraubenkopf der Schraube 68 sind ferner noch zwei Fanghaken 71 und 72 schwenkbar angeordnet. Der Fanghaken 71 wird durch eine bei 73 am Maschinengestell aufgehängte und an einem Stift 74 des Fanghakens 71 an-

greifende Feder 75 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne beeinflusst, wobei seine Ruhelage durch Anschlag einer Nase 71_a seines aufrechten Armes 71_a gegen eine Nase 76_a des Schalthebels 76 bedingt ist. Dieser ist vermittle einer Schraube 77 an der rechten Maschinenwand *G* angelenkt und wird durch eine zwischen ihm und dem Schraubenkopf der Schraube 77 eingelegte Druckfeder 78 in der jeweils ihm erteilten Lage gehalten. An seinem oberen Ende ist der Schalthebel 76 mit einer (in Abb. 5 gesehen) linksgerichteten Abbiegung 76_b versehen, die in der Bewegungsbahn der von der Löschkupplung 83_x bewegten Stange 109_x liegt. Die Abbiegung 76_b wird vorteilhaft, wie in Abb. 5a in punktierten Linien gezeigt, nach oben so weit verlängert, daß sie aus der Deckplatte *D* der Maschine herausragt und in der später beschriebenen Weise als Anzeigevorrichtung für den Speicher 5 dient, d. h. daß sie dem Bedienden anzeigt, ob in dem Speicher 5 Werte enthalten sind (Marke *S*) oder nicht (Marke *L*). An dem unteren Arm des Hebels 76 ist ein entgegen der Pfeilrichtung *C* zeigender Lappen 76_c angewinkelt, der in der Bewegungsbahn eines Armes eines später noch zu beschreibenden Hebels liegt. An seinem vorderen Ende ist der Fanghaken 71 mit einer Ausnehmung 71_b versehen, die einen Arm 79 einer Verbindungsstange 519_x der Lösch-taste 7_x für das Resultatzählwerk zu umfassen vermag. Mit seiner nach hinten abwärts gerichteten Nase 71_c liegt der Fanghaken 71 auf einem in Pfeilrichtung *C* an dem Fanghaken 72 angewinkelten Lappen 72_a auf und wird mit diesem durch die einerseits an dem nach oben ragenden Arm des Fanghakens 72 an einem Stift 72_b und andererseits an dem Fanghaken 71 an einem Stift 71_d eingehängte Feder 80 in Fühlung gehalten. An einem nach oben ragenden Lappen 67_a der Stange 67 befindet sich ein Stift 81, der, wie später beschrieben, den Ausschlag des Armes 72_c des Fanghakens 72 begrenzt. An dem nach hinten in Pfeilrichtung *A* gerichteten Ende des Fanghakens 72 ist ein zweiter in Pfeilrichtung *C* gerichteter Lappen 72_d angewinkelt, der mit einer am Maschinengestell angeordneten Hubfläche 82 in der später beschriebenen Weise zusammen zu wirken vermag.

Ferner weist das nach hinten ragende Ende des Fanghakens 72 eine Ausnehmung 72_e auf, die über einen Lappen 83_a eines Winkelhebels 83 (Abb. 5 und 5b) zu greifen vermag. Dieser Winkelhebel 83 ist mittels einer Halsschraube 84 (Abb. 5b) zusammen mit einem Winkelhebel 85 im Punkte 86_a (Abb. 5b) des Hebels 86 schwenkbar gelagert. Der Hebel 86 ist am Maschinengestell vermittle einer Schraube 87

angelenkt, so daß also, wenn der Hebel 86 eine Schwenkbewegung ausführt, auch die an ihm angeordneten Winkelhebel 83 und 85 mit verschwenkt werden, sofern auf sie besondere Kräfte nicht einwirken. In einen bogenförmigen Schlitz 83_b des Hebels 83 ragt ein an dem Hebel 86 befestigter Stift 86_b hinein, wodurch der Hebel 83 gegenüber dem Hebel 86 eine begrenzte unabhängige Schwenkbewegung auszuführen vermag. Durch eine einerseits am Maschinengestell bei 88 eingehängte und an dem Stift 83_c des Hebels 83 angreifende Feder 89 wird der Hebel 83 mit dem Ende seines Schlitzes 83_b gegen den Stift 86_b des Hebels 86 gezogen. Demzufolge bilden dann die Hebel 83 und 86 ein Ganzes, so daß der Hebel 86 durch die Feder 89 im Uhrzeigersinne um die Schraube 87 beeinflusst wird, wobei die Ruhelage des Hebels 86 durch Anschlag seiner Kante 86_c gegen einen am Maschinengestell befestigten Anschlag 90 (Abb. 5 und 5a) bedingt ist. Durch eine an einem Stift 86_d (Abb. 5b) des Hebels 86 und einem umgewinkelten Lappen 85_a des Hebels 85 eingehängte Feder 91 wird der Hebel 85 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne beeinflusst, wobei seine Ruhelage durch Anlage seines Lappens 85_a an dem Hebel 83 bedingt ist. Das nach oben gerichtete Ende 83_d des Hebels 83 liegt in der Bewegungsbahn einer auf dem rechten Ende der Zehnerschaltwelle 19_x angeordneten Leiste 92 (Abb. 5, 5a, 5c und 5d), und der Arm 83_e des Hebels 83 vermag auf den bereits erwähnten Lappen 76_c des Schalthebels 76 einzuwirken. Der Hebel 86 weist ferner noch Nasen 86_e und 86_f und einen Schlitz 86_g auf, die mit einem Stift 93 (Abb. 5 und 5a) zusammenwirken, der in einem auf einer Achse 287_x befestigten Hebel 94 eingenietet ist, auf welcher auch der Kupplungshebel 43_x befestigt ist, der die Schlittenschaltkupplung 25_x und die Schaltwerkskupplung 52_x steuert.

Der Stift 93 liegt in seiner Normallage so, daß seine untere Kante in Flucht mit der vorderen Ecke der Schrägnase 86_f und seine linke Kante eben vor der rechten Kante der Nase 86_e des Hebels 86 liegt, so daß sich also, wenn die Klinke 41_x der Schlittenschaltkupplung 25_x bei einem Schlittenschaltvorgang durch Verschwenkung des Kupplungshebels 43_x im Uhrzeigersinne freigegeben wird, der Stift 93 vor die Nase 86_e legt und ein Ausschwenken des Hebels 86 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verhindert. Ebenso wird ein solches Ausschwenken des Hebels 86 dann verhindert, wenn die Klinke 70_x der Schaltwerkskupplung 52_x bei einem Rechenvorgang durch Verschwenken des Kupplungshebels 43_x im umgekehrten Uhrzeigersinne freigegeben wird, in welchem Falle der Stift

93 vor der rechten Kante der Nase 86_e des Hebels 86 liegt.

Um beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 das Arbeiten des Umdrehungszählwerkes U_x zu verhindern, ist die folgende Einrichtung vorgesehen:

An dem nach unten ragenden Fortsatz 19_a (Abb. 5 und 5a) des Tastenhebels 19 ist ein dachförmiger Ansatz 19_b, eine Nase 19_c und eine Ausnehmung 19_d vorgesehen, in welcher der Stift 95 eines auf der Achse 261_x befestigten Hebels 96 ruht. Die Achse 261_x steuert über die Teile 259_x, 260_x, 258_x, 255_x und 169_x den Ziehkeil 130_x für das Wendegetriebe des Umdrehungszählwerkes U_x . Wird die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt, so gelangt der Stift 95 (Abb. 5) zwischen die Nasen 19_b und 19_c und wird dort gehalten. Dadurch wird die Achse 261_x so weit verdreht, daß die eben genannten Teile eine Lage einnehmen, in welcher der Ziehkeil 130_x seine Mittellage bzw. seine unwirksame Lage zu dem Wendegetriebe des Umdrehungszählwerkes einnimmt, so daß beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 ein Arbeiten des Umdrehungszählwerkes U_x vermieden wird.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Als Rechenbeispiel sei angenommen, daß die einzelnen Produkte der Faktoren 11×11 , 12×16 und 13×15 und deren Summe errechnet und hiervon das Produkt 25×5 abgezogen werden soll.

Zu Beginn jeglicher Rechnung stehen sämtliche Zählwerke, nämlich das Multiplikatoreinstellwerk M_x , das Umdrehungszählwerk U_x und das Resultatzählwerk R_x , auf Null. Nur die Ziffernrollen 97 (Abb. 4 und 7) des später noch näher zu beschreibenden Komplementzählwerkes R_c stehen auf 9 und dessen Einerziffernrolle 97_e (Abb. 7) ebenfalls auf Null.

Nachdem die Zahl 11 in den beiden rechten Tastenreihen der Tastatur T_x (Abb. 1) eingestellt und der Zählwerksschlitten B_x um eine Stelle nach rechts bewegt worden ist, wird, sofern man halbautomatisch multipliziert, die Plustaste 15_x kurz niedergedrückt. Dadurch macht die Rechenwelle der Maschine eine Umdrehung und bringt den in den beiden rechten Tastenreihen eingestellten Wert 11 über die Teile 154_{ax} (Abb. 3), 154_x, 153_x, 155_x und 556_x auf der zweiten und dritten Ziffernrolle 554_x von rechts des Resultatzählwerkes R_x zum Vorschein.

Nachdem der Schlitten B_x um eine Stelle nach links, also wieder in seine Grundlage gebracht wurde, wird abermals die Plustaste 15_x kurz niedergedrückt, wodurch der Wert 11 nunmehr in die erste und zweite Stelle

von rechts über die genannten Teile in das Resultatzählwerk R_x eingebracht wird, und da in der zweiten Stelle desselben bereits eine 1 steht, so addiert sich die 1 der Zehnerstelle der zum zweitenmal eingebrachten 11 hinzu, und im Resultatzählwerk R_x erscheint somit das Produkt von 11×11 , nämlich 121, während das Umdrehungszählwerk U_x den Multiplikator 11 anzeigt.

Um nun den Wert 121 in den Speicher 5 (Abb. 2, 3 und 6) zu bringen, ist es nur erforderlich, die Summier- und Speichertaste 18 niederzudrücken.

Beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 spielen sich nun die folgenden Vorgänge ab:

Der Tastenhebel 19 (Abb. 5) wird im umgekehrten Uhrzeigersinne verschwenkt. Hierbei gelangt der in seiner Ausnehmung 19_d befindliche Stift 95 der Achse 261_x zwischen die beiden Nasen 19_b und 19_c, wodurch die Achse 261_x ebenfalls im umgekehrten Uhrzeigersinne verschwenkt wird, so daß das Umdrehungszählwerk U_x , wie weiter oben beschrieben, unwirksam gemacht wird.

Ferner wird die mit ihrem Kurbelarm 21 in dem Maul 20 des Tastenhebels 19 liegende Achse 22 im Uhrzeigersinne verschwenkt und mit ihr der Hebel 23 (Abb. 6). Dadurch wird die an dem Hebel 23 angelenkte Stange 24 in Pfeilrichtung *B* verschoben, wobei durch ihren über den Stift 26 des dreiarmigen Hebels 28 greifenden Ausschnitt 25 der Hebel 28 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verschwenkt wird. Infolgedessen verdreht das Zahnsegment 31 desselben das Zahnrad 33 und den an ihm befestigten Kurbelarm 34 im Uhrzeigersinne. Demzufolge wird die Stange 36 abwärts gezogen und verschwenkt auch den am Wertspeicher 5 befestigten Arm 38 und damit den Wertspeicher 5 selbst im Uhrzeigersinne, so daß der Wertspeicher 5 aus der in Abb. 3 dargestellten Lage in die in Abb. 4 dargestellte Lage verschwenkt wird, in welcher seine Speicherräder 9 mit den fest auf den Ziffernrollenachsen 556_x angeordneten Zahnrädern 1 in Eingriff stehen, so daß, wenn jetzt die Ziffernrollen 554_x und damit die Ziffernrollenachsen 556_x auf Null zurückgestellt werden, eine Übertragung des Wertes 121 vom Resultatzählwerk R_x auf den Speicher 5 stattfindet.

Bevor dieser Übertragungsvorgang geschildert wird, sei noch kurz auf folgendes hingewiesen:

Bei dem Verschwenken des dreiarmigen Hebels 28 (Abb. 6) im entgegengesetzten Uhrzeigersinne hat natürlich auch die an demselben befindliche Rolle 44 auf die Schrägfläche 43 des Hebels 42 eingewirkt und hat diesen im entgegengesetzten Uhrzeigersinne ver-

schwenkt, wodurch dessen waagerechter Arm 42_c den durch den Stift 46_a mit ihm in Verbindung stehenden Winkelhebel 46 im Uhrzeigersinne verschwenkt. Demzufolge wird durch den nach oben ragenden Gabelarm 48 des Hebels 46 das aus den Teilen 49 bis 52 bestehende Element auf der Zehnerschaltwelle 19_x in Pfeilrichtung *C* verschoben, wodurch der Mitnehmerstift 50 des Elementes 49 bis 52 das Stiftenrad 134_x freigibt und der Arm 46_c des Winkelhebels 46 dasselbe gegen Verdrehen sichert. Diese Bewegung der Teile 42, 46 und 48 bis 52 ist im vorliegenden Falle ohne Bedeutung, da, wie nachfolgend erhellt, bei der Übertragung eines Wertes vom Resultatzählwerk R_x in den Speicher 5 eine Umdrehung der Zehnerschaltwelle 19_x, auf welcher das Element 49 bis 52 angeordnet ist, sowieso nicht stattfindet.

Diese Bewegung der Teile 42, 46 und 48 bis 52 ist vielmehr bei der später noch zu beschreibenden Übertragung vom Speicher 5 zum Resultatzählwerk R_x wichtig.

Nachdem also somit die Speicherräder 9 mit den auf den Ziffernrollenachsen 556_x befestigten Rädern 1 gemäß Abb. 4 in Eingriff stehen, soll nunmehr im nachfolgenden der eigentliche Übertragungsvorgang des Wertes 121 vom Resultatzählwerk R_x zum Speicher 5 eingehend beschrieben werden.

Bei dem durch das Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 (Abb. 5) erfolgten Verschwenken des Tastenhebels 19 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne ist auch die Stange 67 in Pfeilrichtung *B* vorgezogen worden. Dabei läuft der Lappen 72_d des Fanghakens 72 auf die Schräge 82_a des festen Anschlages 82 auf. Infolgedessen wird der Fanghaken 72 entgegen der Wirkung seiner Feder 75 im Uhrzeigersinne um die Schraube 68 verschwenkt, und da die Nase 71_c des ebenfalls um die Schraube 68 schwenkbaren Fanghakens 71 auf dem Lappen 72_a des Fanghakens 72 aufliegt, so wird auch der Fanghaken 71 im Uhrzeigersinne mit verschwenkt. Die Schräge 82_a des Anschlages 82 ist dabei so bemessen, daß die beiden Fanghaken 72 und 71 so weit verschwenkt werden, daß das Maul 71_b des Fanghakens 71 den Arm 79 der Stange 67 bereits nach kurzer Bewegung der Stange 67 in Pfeilrichtung *B* umfaßt, wobei natürlich zwischen der Nase 71_a des Fanghakens 71 und der Nase 76_a des Schaltstückes 76 ein entsprechendes Spiel entstanden ist. Beim weiteren Vorgehen der Stange 67 in Pfeilrichtung *B* läuft der Lappen 72_d des Fanghakens 72 auf der geraden Fläche des Anschlages 82 entlang, wodurch der Eingriff des Maules 71_b des Fanghakens 71 mit dem Arm 79 zwangsläufig so lange gesichert wird, wie

die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt gehalten wird, d. h. der Lappen 72_d des Fanghakens 72 verläßt den Anschlag 82 nach rechts nicht. Während des Entlang-

5 laufs des Lappens 72_d auf der geraden Fläche des Anschlages 82 wird demzufolge auch die Stange 519_x in Pfeilrichtung *B* mitgenommen. Da diese Stange die Lösch Taste 7_x des Resultatzählwerkes *R_x* mit den Teilen 520_x und 97_x zum Schließen der Löschkupplung 83_x verbindet, so wird durch die so hervorgerufene Bewegung der Stange 519_x die Löschkupplung 83_x geschlossen, wodurch die Stange 109_x ihre pleuelstangenmäßige Bewegung ausführt.

15 Da durch die von der Stange 519_x veranlaßte Verschwenkung des Hebels 520_x im entgegengesetzten Uhrzeigersinne der Arm 531_x desselben auf den Hebel 532_x (Abb. 2) einwirkt und dieser mit seinem anderen Ende den Teil 539_x so weit anhebt, daß dessen Lappen 545_x auf der Bahn 544_x gleitet, so kommt 20 der Lappen 539_{ax} des Teils 539_x mit der ihr gegenüberliegenden Lücke 549_{ax} der Löschzahnstange 549_x, 550_x in Eingriff, so daß dieselbe durch den Teil 539_x über die mit der 25 Stange 109_x verbundenen Teile 547_x, 546_x und 538_x in der in Abb. 2 bezeichneten Pfeilrichtung *C* bewegt wird.

Demzufolge werden sämtliche Löschzahn- 30 räder 553_x (Abb. 2) im umgekehrten Uhrzeigersinne verdreht, während die nicht auf Null stehenden Räder 555_x der Ziffernrollenachsen 556_x und diese selbst mit den Ziffernrollen 554_x im Uhrzeigersinne so weit verdreht werden, bis die Nullücke 555_{ax} der Räder 555_x 35 den Löschrädern 553_x gegenüberliegt, wodurch die Ziffernrollen 554_x auf Null zurückgestellt werden, also das Resultatzählwerk *R_x* gelöscht wird.

40 Da aber hierbei die auf den Ziffernrollenachsen 556_x festsitzenden Räder 1, wie oben erwähnt, mit den Speicherrädern 9 in Eingriff stehen, so wird der im Resultatzählwerk *R_x* stehende Wert 121 in die drei rechten Speicherräder 9 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne eingebracht.

45 Dieses Einbringen erfolgt zeitlich natürlich erst dann, wenn über die in Abb. 6 dargestellten Teile der Eingriff der Speicherräder 9 mit den Zahnrädern 1 gesichert ist.

50 Da nun der Hebel 520_x (Abb. 5) im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verschwenkt wurde und dadurch die Nase 304_x des Kupplungshebels 43_x in die Ausnehmung 530_x getreten ist, so ist ein Ausschwenken des Kupplungshebels 43_x unmöglich und somit auch 55 das Schließen der Schlittenschaltkupplung 25_x oder der Schaltwerkskupplung 52_x. Demzufolge findet also keine Umdrehung des mit der Schaltwerkskupplung 52_x (Abb. 5) verbundenen Rades 56_x statt, so daß dieses über

die Räder 78_x (Abb. 6), 79_x und 127_x keine Umdrehung der Zehnerschaltwelle 19_x bewirken kann, weshalb, wie weiter oben erwähnt, in diesem Falle die Kurvenscheibe 52 nicht 65 auf die die Löschung der Speicherräder bewirkenden Teile 53, 55, 54, 55_a, 58, 60, 63, 65 wirksam werden kann.

Während der Bewegung der Stange 109_x (Abb. 5) ist nun dieselbe von unten her gegen 70 den Arm 76_b angelaufen und hat dadurch den Schalthebel 76 aus der Lage gemäß Abb. 5 in die Lage gemäß Abb. 5a verschwenkt, wodurch derselbe auf die Marke *S* zeigt und so andeutet, daß sich im Speicher 5 ein Wert befindet. 75

Wird nun die Summier- und Speichertaste 18 freigegeben, so geht die Stange 67 (Abb. 5) in entgegengesetzter Richtung des Pfeiles *B* unter der Wirkung der Federn 75 und 41 (Abb. 5 und 6) in ihre Ruhelage zurück und 80 mit ihr auch die Stange 519_x, wodurch die Löschkupplung 83_x wieder geöffnet wird und die oben erwähnte Antriebsverbindung zwischen der Stange 109_x und der Löschzahnstange 549_x, 550_x wieder unterbrochen wird. 85 Dabei läuft der Lappen 72_d des Fanghakens 72 wieder auf der geraden Fläche des Anschlages 82 entlang, und sobald er von dem Anschlag 82 links herabfällt, wird die Verbindung bei 71_b, 79 durch Verschwenkung 90 der beiden Fanghaken 71 und 72 infolge Einwirkung der Feder 73 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne gelöst. Dabei läuft die schräge Kante 72_f des Fanghakens 72 auf den Lappen 83_a des Hebels 83 auf. Da die am 95 Fanghaken 71 angreifende Feder 75 schwächer ist als die an den Hebeln 83 und 85 angreifenden Federn 89 und 91, so werden beide Fanghaken 72 und 71 beim Auflaufen der Schrägkante 72_f auf den Lappen 83_a des Hebels 83 zunächst etwas im Uhrzeigersinne verschwenkt werden, was an und für sich bedeutungslos ist. 100

Sobald nun die Stange 67 in ihre in Abb. 5a dargestellte Ruhelage zurückgekehrt ist, 105 kommt die an dem Fanghaken 71 angreifende Feder 75 zur Wirkung und verschwenkt die Fanghaken 71 und 72 in die in Abb. 5a dargestellte Lage, in welcher die Ausnehmung 72_e des Fanghakens 72 über den Lappen 83_a des 110 Hebels 83 schnappt.

Die Fanghaken 71 und 72 können dabei ungehindert in die in Abb. 5a dargestellte Lage einschwenken, da die Nase 76_a des vorher verschwenkten Schaltstückes 76 der Nase 115 71_a des Fanghakens 71 nunmehr keinen Widerstand mehr bietet. Dabei legt sich der Fanghaken 72 mit seinem Ende 72_e gegen den Stift 81 der Stange 67, um so zwischen der Ausnehmung 72_e des Fanghakens 72 und dem 120 Lappen 83_a des Hebels 83 aus später beschriebenen Gründen etwas Spiel zu lassen.

Durch die Freigabe der Summier- und Speichertaste 18 hat sich natürlich auch die Achse 22 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verdreht, wodurch über die Teile 23 (Abb. 6), 24, 28, 31, 33, 34, 36 und 38 der Speicher 5 aus seiner in Abb. 4 dargestellten Wirklage in die in Abb. 3 dargestellte Ruhelage verdreht wird. Während der Drehbewegung des Speichers 5 von den Rädern 1 zum Kamm 10 und umgekehrt sind die Speicherräder 9 einen Augenblick ohne Führung. Um in diesem Augenblick ein Verdrehen der Speicherräder 9 zu verhindern, ist die Sicherungsvorrichtung 11, 12, 14 (Abb. 2b) vorgesehen.

Beim Zurückgehen des Hebels 28 (Abb. 6) haben auch die Teile 46 und 48 bis 52 ihre in Abb. 6 dargestellte Ruhelage wieder eingenommen.

Ein vorzeitiges Freigeben der Summier- und Speichertaste 18 bleibt auf die ordnungsgemäße Abwicklung der eben beschriebenen Vorgänge ohne Wirkung, da eine nicht dargestellte Sperrvorrichtung den Hebel 520_x (Abb. 5 und 5a) nicht eher zurückgehen läßt, bis der Löschvorgang beendet ist, wodurch natürlich auch über die Teile 519_x, 79, 71_b, 67, 19, 20, 21, 22, 23 usw. die Kupplung des Speichers 5 mit den Rädern 1 so lange aufrechterhalten wird, bis der Löschvorgang der Ziffernrollen 554_x und damit die Wertübertragung in den Speicher 5 vollendet ist.

Bleibt die Summier- und Speichertaste 18 länger niedergedrückt als erforderlich, so wird lediglich die Löschzahnstange 550_x hin und her bewegt, wobei auch die Löschzahnräder 553_x gedreht werden, ohne jedoch irgendwelchen Einfluß auf die bereits auf Null stehenden Räder 555_x auszuüben.

Nachdem der noch im Umdrehungszählwerk U_x stehende Faktor 11 durch Niederdrücken der Taste 8_x (Abb. 1) gelöscht ist, wird nunmehr das zweite Produkt aus den Faktoren 12×16 genau in derselben Weise errechnet wie das weiter oben erwähnte Produkt 121 aus den Faktoren 11×11 . Nach der Multiplikation der Faktoren 12×16 erscheint also in den drei rechten Schaulöchern des Resultatzählwerkes R_x der Wert 192.

Um nun die Summe der beiden Produkte 121 und 192 zu erhalten, ist es wiederum nur erforderlich, die Summier- und Speichertaste 18 niederzudrücken. Hierbei wird jedoch diesmal nicht das Produkt 192 auf den Speicher 5 übertragen, sondern das im Speicher 5 enthaltene erste Produkt 121 wird dem im Resultatzählwerk R_x stehenden Produkt 192 durch Nullstellung der Speicherräder 9 hinzugeaddiert.

Dies geschieht in folgender Weise:

Sobald sich ein Wert im Speicherwerk 5 befindet, nehmen die Teile auf der rechten

Maschinenseite nunmehr die in Abb. 5a dargestellte Lage ein, während die auf der linken Maschinenseite befindlichen Teile (Abb. 6) immer ein- und dieselbe Ruhelage einnehmen.

Wird nun die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt, so wird zunächst über die Teile 19 (Abb. 5a), 22 (Abb. 6), 23, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34, 36 und 38 in der bereits weiter oben beschriebenen Weise der Speicher 5 aus der Lage gemäß Abb. 3 in die Lage gemäß Abb. 4 verschwenkt.

Damit nun, wenn die Löschung des Speichers 5 über die Teile 63 und 65 (Abb. 6 und 4) von der Zehnerschaltwelle 19_x aus erfolgt, wobei sich die Ziffernrollenachsen 556_x drehen, keine Drehbewegung von den Antriebsrädern 154_x (Abb. 3) her auf die Ziffernrollenachsen 556_x übertragen wird, wird der Kupplungsräderrahmen 145_x in seiner in Abb. 3 dargestellten Ruhelage gehalten. Dies erfolgt dadurch, daß in der bereits beschriebenen Weise über die Teile 28 (Abb. 6), 44, 42, 46_a, 46 und 48, 49 der Stift 50 mit dem den Kupplungsräderrahmen 145_x antreibenden Stiftenrad 134_x entkuppelt wird, so daß den Zahnradern 139_x (Abb. 3), 141_x, 143_x und dem auf dem Kupplungsräderrahmen 145_x sitzenden Zahnrad 146_x keine Drehbewegung von der Zehnerschaltwelle 19_x übermittelt wird.

Bei dem Entkuppeln des Stiftes 50 (Abb. 6) mit dem Stiftenrad 134_x ist natürlich auch die die Löschung des Speichers 5 bewirkende Kurvenscheibe 52 in die Bahn der Rolle 53 des Hebels 55 verschoben worden.

Ferner ist beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 auch mittels der Teile 19_b (Abb. 5a), 95, 96 und 261_x das Umdrehungszählwerk U_x in der weiter oben beschriebenen Weise unwirksam gemacht worden, so daß dasselbe nicht arbeitet.

Nachdem somit alle Voreinstellungen beim Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 erfolgt sind, ist es nur noch erforderlich, die Zehnerschaltwelle 19_x in Umdrehung zu versetzen, was wie folgt vor sich geht:

Bei der Bewegung der Stange 67 (Abb. 5a) in Pfeilrichtung B nimmt das Maul 72_e des Fanghakens 72 den Lappen 83_a des Hebels 83 in Pfeilrichtung B mit, wobei der Lappen 72_d des Fanghakens 72 unter dem Anschlag 82 hinweggleitet, so daß, solange die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt gehalten wird, der Eingriff des Mauls 72_e des Fanghakens 72 mit dem Lappen 83_a des Hebels 83 durch den Anschlag 82 gesichert ist, d. h. der Lappen 72_d des Fanghakens 72 verläßt den Anschlag bei der Bewegung nach rechts nicht. Demzufolge werden die drei Hebel 83, 85 und 86 (Abb. 5b) gemeinsam um die Schraube 87

im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verschwenkt. Dabei läuft der Stift 93 des Hebels 94 auf die obere Schrägkante der Nase 86, (Abb. 5b) des Schlitzes 86_g des Hebels 86 auf.

5 In diesem Augenblick ist über den Stift 93, den Hebel 94 und die Achse 287_x der Kupplungshebel 43 bereits so weit verschwenkt worden, daß sich sein Lappen 304_x (Abb. 5) oberhalb der Ausnehmung 530_x des Hebels

10 520_x vor diesen legt, so daß bei etwaigem unbeabsichtigtem Drücken der Lösch Taste 7_x schon von diesem Zeitpunkt an keine Löschung des Resultatzählwerkes R_x möglich ist. Beim weiteren Verschwenken des Hebels

15 86 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne gelangt der Stift 93 in den Schlitz 86_g des Hebels 86, wodurch die mit dem Hebel 94 fest verbundene Achse 287_x weiter im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verschwenkt

20 wird und mit ihr auch der Kupplungshebel 43_x. Dieser gibt nunmehr die Klinke 70_x der Schaltwerkskupplung 52_x frei, wodurch diese geschlossen wird. Infolgedessen wird über das Rad 56_x (Abb. 5 und 6) nicht nur das

25 Rad 78_x und die Schaltwerksachse 116_x, sondern auch über die Räder 78_x, 79_x und 127_x die Zehnerschaltwelle 19_x in der in Abb. 6 eingezeichneten Pfeilrichtung angetrieben.

Ferner hat der Lappen 83_a (Abb. 5a) des

30 Hebels 83 infolge seiner Schwenkbewegung im entgegengesetzten Uhrzeigersinne (dadurch hebt sich der Lappen 83_a etwas) die Fanghaken 72 und 71, wie bereits erwähnt, entgegen der Wirkung der Feder 75 so weit

35 im Uhrzeigersinne verschwenkt, daß sie wieder die waagerechte, aus Abb. 5c dargestellte Lage einnehmen, die sie infolge der entsprechenden Formgebung der unteren Fläche des Anschlages 82 ohne weiteres ein-

40 zunehmen vermögen.

Bei dem Verschwenken der Hebel 86, 83 und 85 um die Schraube 87 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne trifft ferner der Hebel 85 (Abb. 5a) mit seinem waagerechten

45 Arm auf den Anschlag 90 auf, wobei er infolge der nachgiebigen Anordnung durch die an seinem Lappen 85_a angreifende Feder 91 etwas im Uhrzeigersinne um die Schraube 84 ausschwenkt, um gleich darauf nach dem Ver-

50 lassen des Anschlages 90 unter der Wirkung seiner Feder 91 im umgekehrten Uhrzeigersinne zu verschwenken und sich, wie in Abb. 5c dargestellt, vor den Anschlag 90 zu legen, wodurch, selbst wenn die Sum-

55 mier- und Speichertaste 18 vorzeitig freigegeben werden sollte, ein Hochspringen derselben nicht möglich ist, so daß also die ganze Vorrichtung in ihrer Wirklage verriegelt ist.

60 Weiter oben wurde erwähnt, daß die Zehnerschaltwelle 19_x (Abb. 6) durch die

Schließung der Schaltwerkskupplung 52_x im Uhrzeigersinne umläuft. Da nun, wie ebenfalls bereits erwähnt, sich die Kurvenscheibe 52 in der Bahn der Rolle 53 befindet, so wirkt

65 sie auf die Rolle 53 ein, wodurch die Teile 55, 54 und 55_a im Uhrzeigersinne verschwenkt werden. Dadurch wird der Winkelhebel 58 ebenfalls im Uhrzeigersinne verschwenkt, so daß sich die Stange 60 und mit ihr die Lös-

70 zahnstange 63 in Pfeilrichtung C verschieben. Hierdurch werden sämtliche Löschräder 65 im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verdreht (Abb. 6 und 2). Infolgedessen werden diejenigen Speicherräder 9, die nicht auf Null

75 stehen, im Uhrzeigersinne auf Null zurückgedreht, und da sie mit den auf den Ziffernrollenachsen 556_x befestigten Zahnrädern 1 in Eingriff stehen, so werden diese samt den

80 Achsen 556_x und den auf diesen befestigten Ziffernrollen 554_x im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verdreht. Da nun die drei rechten Ziffernrollen 554_x bereits den Wert 192 an-

85 zeigen, so wird durch diesen Vorgang zu diesem Wert der in den Speicherrädern 9 gelöschte Wert 121 hinzuaddiert, wodurch dieselben aber zunächst nur den Wert 213 an-

90 zeigen, weil die in der Zehnerstelle auf die Hunderterstelle vorzunehmende Zehnerübertragung zunächst durch die Nase 155_{ax} (Abb. 3 und 4) des Rades 155_x der zweiten

95 Ziffernrollenachse 556_x von rechts nur vorbereitet wird, indem eben diese Nase den Vorbereitungsschieber 559_x in Pfeilrichtung A vorschiebt.

Bevor aber die so vorbereitete Zehnerübertragung ausgeführt werden kann, ist es erforderlich, den Speicher 5 wieder in seine in

Abb. 3 dargestellte unwirksame Lage zurückzuführen, da sonst ein Zahnbruch entstehen

100 könnte, weil die bereits auf Null stehenden Speicherräder 9 infolge des Anschlages ihres Nockens 16 (Abb. 2b) gegen den Stift 17 an einer weiteren Drehung im Uhrzeigersinne, wie sie durch eine Zehnerübertragung hervor-

105 gerufen würde, gehindert wurden.

Dies wird auf folgende Weise vermieden:

Beim Löschen des Speichers 5 hat sich die Zehnerschaltwelle 19_x (Abb. 6) so weit gedreht, daß die auf ihr befestigte Scheibe 30 mit

110 ihrer Kante 30_a auf die Rolle 29 des Hebels 28 wirksam geworden ist. Infolgedessen wird der Hebel 28, der noch im entgegengesetzten Uhrzeigersinne verschwenkt erscheint, im

115 Uhrzeigersinne verschwenkt, was er ungehindert kann, da kurz zuvor durch die Kurvenscheibe 52 die Teile 55, 54, 55_a im Uhrzeigersinne verschwenkt wurden und somit der Stift 56 des Hebels 55_a durch Ein-

120 wirkung auf das Ende 24_a der Stange 24, den Ausschnitt 25 derselben, von dem Stift 26 des Hebels 28 abgehoben hat.

Der Speicher 5 wird durch die Verschwenkung des Hebels 28 im Uhrzeigersinne über die Teile 33, 34, 36 und 38 in der bereits beschriebenen Weise in seine in Abb. 6 und 3 dargestellte unwirksame Lage überführt, wobei das der immer noch in Pfeilrichtung B (Abb. 6) verschoben gehaltenen Stange 24 zugehörige Ende 24_a auf dem Stift 26 des Hebels 28 aufrucht, während die Rolle 29 des Hebels 28 auf dem konzentrischen Teil der Kurvenscheibe 30 entlang läuft.

Durch die Verschwenkung des Hebels 28 im Uhrzeigersinne hat aber auch die Rolle 44 desselben den Hebel 42 freigegeben, so daß dieser nunmehr unter der Wirkung seiner Feder 45 steht, aber noch nicht im Uhrzeigersinne auszuschwenken vermag, da eine solche Verschwenkung vorläufig noch durch das Entlanglaufen des Stiftes 50 der Scheibe 49 auf der rechten Seitenscheibe des Stiftenrades 134_x über den Hebel 48, 46 verhindert wird.

Unmittelbar nachdem der Speicher 5 seine aus Abb. 3 ersichtliche Ruhelage wieder eingenommen hat, erfolgt der Zehnerübertragungsvorgang in bekannter Weise dadurch, daß durch die auf der Zehnerschaltwelle 19_x (Abb. 6) befestigten Exzenter 131_x sämtliche Zehnerschaltsschieber 133_x (Abb. 3) angehoben werden. Da nun nur der Vorbereitungsschieber 559_x in der Zehnerstelle in Pfeilrichtung A vorgeschoben wurde, so wird von diesem der zugehörige Zehnerschaltsschieber 133_x bei seinem Hochgehen nach links verschwenkt, wodurch die Ziffernrolle 554_x der Hunderterstelle bekanntlich um eine Einheit verdreht wird und somit von 2 auf 3 geschaltet wird, so daß nunmehr die richtige Summe von 121 + 192, also 313 im Resultatzählwerk R_x erscheint.

Somit ist die eigentliche Übertragung vom Speicher 5 zum Resultatzählwerk R_x und die Summierung der beiden Produkte 121 und 192 beendet, und es ist nur noch erforderlich, die noch nicht in ihre Ruhelage zurückgegangenen Mechanismen in diese zurückzubringen, wobei vor allen Dingen Sorge dafür zu tragen ist, daß keine zweite Umdrehung der Schaltwerksachse 116_x (Abb. 6) eingeleitet wird und das Schaltstück 76 wieder umgesteuert wird.

Dies geschieht in folgender Weise:

Vor Vollendung der ersten Vollumdrehung der Zehnerschaltwelle 19_x trifft die auf ihrem rechten Ende befestigte Leiste 92 (Abb. 5c) auf das Ende 83_a des Hebels 83. In Abb. 5d ist der Verschwenkungs Augenblick des Hebels 83 durch die Leiste 92 gezeigt.

Durch das Auftreffen der Leiste 92 auf das obere Ende des Hebels 83 wird der Hebel 83 entgegen der Wirkung der an ihm angreifenden Feder 89 im Uhrzeigersinne um die

Schraube 84 des Hebels 86 verschwenkt, und zwar etwa um den durch seinen Schlitz 83_b (Abb. 5b) dargestellten Betrag. Dadurch gibt sein Lappen 83_a (Abb. 5d) das Maul des Fanghakens 72 frei. Sein Arm 83_e wirkt auf den Lappen 76_c des Schaltstückes 76 ein und verschwenkt dasselbe aus der Lage gemäß Abb. 5c und 5a in die Lage nach Abb. 5d und 5, in welcher das Schaltstück 76 wieder auf die Marke L (Abb. 5a) zeigt und so dem Bedienenden anzeigt, daß sich kein Wert im Speicher befindet, der Speicher also gelöscht ist.

Beim Verschwenken des Hebels 83 im Uhrzeigersinne (Abb. 5d) wirkt er auch auf den Lappen 85_a des Hebels 85 ein und verschwenkt diesen ebenfalls im Uhrzeigersinne entgegen der Wirkung seiner Feder 91, wodurch der dem Lappen 85_a des Hebels 85 abgewendete Arm desselben den Anschlag 90, wie in Abb. 5d dargestellt, freigibt. Da in diesem Augenblick die Leiste 92 der Zehnerschaltwelle 19_x noch auf das obere Ende 83_a des Hebels 83 einwirkt, so kann nunmehr die auf den Hebel 83 einwirkende Feder 89 zur Wirkung kommen. Da sich der Federzug derselben auf die Schraube 84 des Hebels 86 überträgt, so wird dieser im Uhrzeigersinne um die Schraube 87 verschwenkt. Dabei gelangt der waagerechte Arm des Hebels 85 wieder über den Anschlag 90 (Abb. 5a), und der Hebel 86 wird gegen den Anschlag 90 gezogen, wobei auch der Hebel 83 mit dem rechten Ende seines Schlitzes 83_b an dem Stift 86_b des Hebels 86 zur Anlage kommt.

Hierbei ist auch der Stift 93 des Hebels 94 wieder aus dem Schlitz 86_g des Hebels 86 gemäß Abb. 5a herausgeglitten, so daß dieser und mit ihm die Achse 287_x und der Kuppelungshebel 43_x unter der Wirkung einer nicht gezeichneten Feder ihre in Abb. 5a dargestellte Ruhelage wieder einnehmen, in welcher die Schaltwerkskupplung 52_x geöffnet ist und so nur eine Umdrehung ausführen konnte.

Endlich ist auch nach vollendeter Umdrehung der Zehnerschaltwelle 19_x (Abb. 6) der Stift 50 wieder unter der Wirkung der Feder 45 in das Loch der rechten Seitenscheibe des Stiftenrades 134_x eingetreten und hat dieses wieder mit der Zehnerschaltwelle 19_x gekuppelt.

Dabei ist auch die Kurvenscheibe 52 wieder aus der Bewegungsbahn der Rolle 53 herausgebracht worden.

Sollte zu diesem Zeitpunkt die Summier- und Speichertaste 18 noch in niedergedrückter Lage gehalten werden, so bleibt dies völlig unwirksam, da alle wirksamen Verbindungen selbsttätig unterbrochen worden sind.

Wird nun die Summier- und Speichertaste

18 freigegeben, so bewegen sich die Stangen 67 und 24 (Abb. 6) in Pfeilrichtung *A*. Dabei schnappt das Maul 25 der Stange 24 wieder über den Stift 26 des Hebels 28.

5 Die Stange 67 (Abb. 5a) bewegt die beiden Fanghaken 71 und 72 in Pfeilrichtung *A*, wobei der Lappen 72_d des Fanghakens 72 unter dem Anschlag 82 entlang gleitet. Dabei läuft die schräge Nase 72_f des Fanghakens 72
10 auf den Lappen 83_a des Hebels 83 auf und verschwenkt diesen während des Gleitens des Lappens 72_d auf der Unterseite des Anschlages 82 etwas im Uhrzeigersinne um Schraube 84, um dann, sobald der Lappen 72_a
15 den Anschlag 82 verläßt, in seine Normallage zurückzuschwenken. Da nun mittlerweile auch die Nase 71_a' des Fanghakens 71 gegen die Nase 76_a des inzwischen wieder die Stellung gemäß Abb. 5 einnehmenden Schalthebels 76 gelaufen ist, so wurde der Fanghaken 71 entgegen der Wirkung der Federn
20 75 und 80 im Uhrzeigersinne in die in Abb. 5 dargestellte Lage verschwenkt, und demzufolge kann dann auch der Fanghaken 72, sobald sein Lappen 72_a den Anschlag 82 verlassen hat, unter der Wirkung der Feder
25 80 seine in Abb. 5 dargestellte Normallage wieder einnehmen.

Sollte die Summier- und Speichertaste 18 jedoch früher freigegeben worden sein, so
30 ist es selbstverständlich, daß das eben beschriebene Zurückgehen der Teile in ihre Normallage beim Zurückgehen der Hebel 83, 85, 86 in ihre Normallage erfolgt.

Um während des Ausmultiplizierens der
35 Produkte ein Drücken der Summier- und Speichertaste 18 zu vermeiden, denn dadurch würden Beschädigungen an der Maschine eintreten, ist folgende Einrichtung getroffen:

40 Befinden sich die Teile in der in Abb. 5 dargestellten Lage (Speicher 5 gelöscht) und ist die Schlittenschaltkupplung 25_x oder die Schaltwerkskupplung 52_x in Tätigkeit, so legt sich der Lappen 304_x des Kupplungshebels 43_x entweder unterhalb oder oberhalb
45 der Ausnehmung 530_x vor den Hebel 520_x. Würde also in diesem Falle unbeabsichtigterweise die Summier- und Speichertaste 18 gedrückt, so läßt sie sich nur etwas niederdrücken, und zwar so weit, bis durch Auf-
50 laufen des Lappens 72_d des Fanghakens 72 auf den Anschlag 82 das Maul 71_b des Fanghakens 71 den Arm 79 umfaßt hat. Sobald dies der Fall ist, ist die Taste 18 gegen weiteres Niederdrücken gesperrt, da der vor dem
55 Hebel 520_x liegende Lappen 304_x über die Teile 519_x und 79 ein Vorgehen der Stange 67 verhindert. Diese geringe Bewegung der Summier- und Speichertaste 18 reicht nicht aus, um irgendwelche Teile der Speicher-
60 vorrichtung in Wirklage zu bringen.

Befinden sich die Teile in der in Abb. 5a dargestellten Lage (Wert im Speicher 5) und ist dann die Kupplung 25_x oder 52_x in Tätigkeit, so ist ein Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 ebenfalls nicht möglich,
65 da dann der Stift 93 entweder vor der Nase 86_f oder 86_e des Hebels 86 liegt. Dadurch, daß nun der Fanghaken 72 mit seinem Maul 72_e den Lappen 83_a des an dem Hebel 86 angeordneten Hebels 83 umfaßt, ist eine Ver-
70 schiebung der Stange 67 in Pfeilrichtung *B* nicht möglich. Demzufolge ist also auch in dieser Lage eine Betätigung der Summier- und Speichervorrichtung ausgeschlossen.
75

Um nun das nächste Produkt aus den Faktoren 13×15 auszurechnen und für sich zu ermitteln, ist es erforderlich, die im Resultatzählwerk R_x stehende Summe 313 der beiden
80 ersten Produkte wieder in den Speicher 5 zu übertragen.

Dies erfolgt wieder durch einfaches Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18, wobei sich genau dieselben Vorgänge abspielen wie bei der Übertragung des ersten
85 Produktes 121 in den Speicher 5.

Nachdem das dritte Produkt aus den Faktoren 13×15 mit 195 im Resultatzählwerk R_x erschienen und unter Umständen, wie die vorherigen, notiert ist, wird zwecks Addition
90 der drei Produkte wieder die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt, wobei sich dieselben Vorgänge abspielen wie bei der Übertragung des ersten Produktes 121 vom Speicher 5 in das Resultatzählwerk R_x . Es
95 wird also durch diesen Vorgang zu dem im Resultatzählwerk R_x stehenden dritten Produkt 195 die Summe 313 der beiden ersten Produkte hinzuaddiert, so daß nunmehr der Betrag 508 im Resultatzählwerk R_x erschienen ist.
100

Da von dieser Summe nun das Produkt aus den Faktoren 25×5 abgezogen werden soll, so wird zunächst wieder durch Niederdrücken der Summier- und Speichertaste 18 der Betrag 508 vom Resultatzählwerk R_x in den Speicher 5 gebracht.
105

Nunmehr wird das aus den Faktoren 25×5 sich ergebende Produkt negativ errechnet. Dies erfolgt dadurch, daß wieder, wie vorher,
110 der Faktor 25 in den beiden rechten Tastenreihen der Tastatur T_x eingestellt wird, aber statt der Plustaste 15_x nunmehr die Minustaste 14_x niedergedrückt wird.

Demzufolge erscheint also in dem im
115 vorliegenden Falle zwölfstelligen Resultatzählwerk R_x der Komplementwert des sich aus 25×5 ergebenden Produktes 125 mit 999 999 999 875. Dieser Wert ist also auf den Ziffernrollen 554_x ablesbar.
120

Um ihn aber auch sofort in seiner positiven Form ablesen zu können, sind außer

den Ziffernrollen 554_x Ziffernrollen 97, 97_e (Abb. 7) auf den Achsen 556_x befestigt. Diese zeigen den richtigen Wert 125 an, da, wie an sich bekannt, die Ziffernrolle 97_e der Einerstelle gegenüber den übrigen Ziffernrollen 97 um eine Einheit mehr im Uhrzeigersinne verdreht erscheint, also mit ihrer 0 der 0 der Ziffernrolle 554_x gegenüberliegt.

Um nun je nach Wahl die Ziffernrollen 97 oder 554_x dem Auge sichtbar zu machen, ist in der Deckplatte 98 (Abb. 7a bis 7c) des Zählwerksschlittens B_x ein durch die Doppel-
linie 99_a (Abb. 7a und 7b) in seinen Ausmaßen dargestellter Schaulochschieber 99 verschiebbar angeordnet, der zueinander versetzte Schaulöcher 100 und 101 aufweist. Vermittels eines Knopfes 102 läßt sich der Schieber 99 so einstellen, daß entweder die Ziffernrollen 554_x oder die Ziffernrollen 97 aufgedeckt werden.

Natürlich muß dann auch für das Umdrehungszählwerk U_x und M_x außer der üblichen Schaulochreihe eine zweite Schaulochreihe vorgesehen werden, damit man in der verschobenen Lage des Schiebers 99 noch die Ziffernrollen dieser Zählwerke beobachten kann (vgl. Abb. 7a und 7b Umdrehungszählwerk U_x).

Der Schieber 99 kann auch so gesteuert werden, daß er beim Überschreiten der Ziffernrolle 554_x der höchsten Stelle von 0 auf 9 selbsttätig nach rechts in die in Abb. 7b dargestellte Lage verschoben wird, in welcher das Resultatzählwerk R_x aufgedeckt wird und beim Überschreiten von 9 auf 0 wieder selbsttätig in die in Abb. 7a dargestellte Lage verschoben wird, in welcher das Resultatzählwerk R_x aufgedeckt wird.

Nachdem sich also somit in dem Resultatzählwerk R_x der Wert 999 999 999 875 und in dem Speicher 5 der Wert 000 000 000 508 befindet, wird abermals die Summier- und Speichertaste 18 niedergedrückt, worauf im Resultatzählwerk R_x das Endresultat

$$\begin{array}{r} 999\,999\,999\,875 \\ \text{plus } 000\,000\,000\,508 \\ \hline \text{gleich } 000\,000\,000\,383 \end{array}$$

erscheint. Die links der zwölften Dezimalstelle durch Zehnerübertragung entstehende 1 fällt von selbst fort, da sich hier keine Ziffernrolle mehr befindet.

In der Abb. 8 und 9 sind weitere Anwendungsmöglichkeiten des Speichers 5 dargestellt. Die Ziffernrolle 554_x des Resultatzählwerkes R_x (Abb. 8 bzw. 9) kann bei dieser Ausführungsform durch eine Klauenkupplung 110 mit einer lose drehbar auf der Ziffernrollenachse 556_x sitzenden Ziffernrolle 205_x (Abb. 8) des Umdrehungszählwerkes U_x

bzw. der Ziffernrolle 610_x (Abb. 9) des Multiplikatoreinstellwerkes gekuppelt werden. Stehen z. B. die Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes R_x auf 0 und bewegt man mittels die Ringmuffen der Ziffernrollen 554_x gabelförmig umgreifender, auf der Achse 106 festsitzender Hebel 107 durch Verschwenken derselben die Klauenkopplungen 110 so, daß sie die Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes R_x mit den Ziffernrollen 205_x des Umdrehungszählwerkes U_x kuppeln, so kann durch Zurückdrehen der Ziffernrollen 205_x des Umdrehungszählwerkes U_x auf Null ein Wert des Umdrehungszählwerkes U_x in das Resultatzählwerk R_x übertragen werden. Die Zahlenreihen der Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes R_x und 205_x des Umdrehungszählwerkes U_x sind gegenläufig angeordnet, so daß, wenn die eine auf Null zurückgedreht wird, die andere vorgedreht wird, also von Null über 1, 2, 3 auf 9 gedreht wird.

Nachdem man nun durch Verdrehen der Achse 106 das Umdrehungszählwerk U_x und das Resultatzählwerk R_x miteinander gekuppelt hat, drückt man die Löschaste 8_x für das Umdrehungszählwerk U_x nieder, wodurch der in demselben stehende Wert gelöscht und auf das Resultatzählwerk R_x übertragen wird. Zu diesem so in das Resultatzählwerk R_x gebrachten Betrag kann man nun ohne weiteres einen im Speicher 5 befindlichen Betrag hinzuzaddieren oder den Wert des Resultatzählwerkes R_x selbst auf den Speicher 5 übertragen.

Es ist also möglich, den Quotienten einer Division zu einem im Speicher 5 befindlichen Produkt im Resultatzählwerk R_x zu addieren oder mehrere Quotienten, deren Einzelergebnisse auch gewünscht werden, mit Hilfe des Speichers im Resultatzählwerk R_x zu addieren oder den Quotienten in den Speicher aufzunehmen, den Zählwerksschlitten nach rechts zu verlegen und dort den Quotienten für eine weitere Rechenaufgabe in höhere Dezimalstellen an das Resultatzählwerk R_x abzugeben. Beim Übertragen eines Wertes vom Umdrehungszählwerk U_x in das Resultatzählwerk R_x ist Bedingung, daß das Resultatzählwerk auf Null steht, denn in der Ruhestellung der Schaltwerkskupplung 52_x lassen sich die Ziffernrollenachsen 1 nicht von 9 auf 0 oder 0 auf 9 drehen, sondern nur von 0 über 1, 2, 3 usw. auf 9 und von 9 über 8, 7, 6 usw. auf 0.

In gleicher Weise, wie das Umdrehungszählwerk U_x mit dem Resultatzählwerk R_x gekuppelt werden kann, können natürlich auch die Ziffernrollen 610_x (Abb. 9) des Multiplikatoreinstellwerkes M_x mit den Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes R_x gekuppelt werden. Auch die Ziffernreihen dieser Ziffernrollen 554_x und 610_x verlaufen zuein-

ander gegenläufig. Bewegt man durch Verdrehen der Achse 109 und der gabelförmigen Hebel 108 die Klauenkupplungen 111 so, daß die Ziffernrollen 554_x des Resultatzählwerkes R_x mit den Ziffernrollen 610_x des Multiplikatoreinstellwerkes M_x verbunden sind, so kann man durch Löschen des Resultatzählwerkes R_x mittels der Löschtaste 7_x (Abb. 1) des Resultatzählwerkes R_x einen Wert vom Resultatzählwerk R_x in das Multiplikatoreinstellwerk M_x übertragen.

In den Abb. 10a bis 10d ist an einem Zahlenbeispiel gezeigt, wie ein Quotient mittels des Speichers 5 als Multiplikator verwendet werden kann. Der in der Abb. 10a im Umdrehungszählwerk U_x stehende Wert 125 wird zunächst durch Kuppeln des Umdrehungszählwerkes U_x (Abb. 8) mit dem Resultatzählwerk R_x und Löschen des Umdrehungszählwerkes U_x in das Resultatzählwerk R_x übertragen (Abb. 10b). Durch Drücken der Summier- und Speichertaste 18 wird der Wert 125 in den Speicher 5 übertragen. Dann wird der Zählwerksschlitten B_x so weit nach rechts bewegt, daß die entsprechenden Dezimalstellen des Multiplikatoreinstellwerkes M_x dem im Speicher enthaltenen Wert des Umdrehungszählwerkes U_x gegenüberstehen. Die Summier- und Speichertaste 18 wird wieder gedrückt, und der Wert 125 wird nun vom Speicher 5 auf die in der Abb. 10c gezeigten Stellen des Resultatzählwerkes R_x übertragen. Das Multiplikatoreinstellwerk M_x wird dann mit dem Resultatzählwerk R_x gekuppelt und letzteres gelöscht. Es steht somit jetzt der zuerst im Umdrehungszählwerk U_x enthalten gewesene Wert 125 im Multiplikatoreinstellwerk M_x gemäß Abb. 10d.

Es ist ferner möglich, dem Speicher 5 eine andere Ausführungsform zu geben, wie sie z. B. in der Abb. 11 dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform sind die Ziffernrollenachsen 556_x unverändert, d. h. sie tragen also an ihrem einen Ende Zahnräder 1. In diese können Speicherräder 9' eingreifen, die zwischen einer Platte 7' und einer Leiste 8' mittels Schrauben 15' drehbar befestigt sind und durch auf der Leiste 8' vermittelte der Schrauben 15' befestigte Federn 14' in derselben Weise gerastet werden, wie es bei der in Abb. 2b dargestellten Ausführungsform beschrieben ist. Auf der gleichen Platte 7' sind Speicherlöschräder 65' und eine Löschzahnstange 63' angeordnet. Die Speicherräder 9', die Speicherlöschräder 65' und die Zahnstange 63' sind genau so, wie bei der ersten Ausführungsform beschrieben, ausgebildet.

Die Platte 7' ist mit Winkelhebeln 112 schwenkbar verbunden, die in den Punkten 113 schwenkbar am Maschinengestell befestigt sind. Mittels dieser Winkelhebel 112

kann die Platte 7' gehoben und gesenkt werden. Damit die Platte 7' parallel zu den Ziffernrollenachsen 556_x angehoben wird, sind die beiden Winkelhebel 112 durch eine Stange 114 in der Weise gelenkig miteinander verbunden, daß die Winkelhebel 112 mit der Stange 114 und den Drehpunkten 113 des Maschinengestells ein Parallelogramm bilden. Im übrigen ist die Arbeitsweise dieser Summier- und Speichervorrichtung vollkommen die gleiche wie die in der ersten Ausführungsform.

Eine weitere Ausführungsmöglichkeit ist in den Abb. 12 bis 16 dargestellt. Wegen der besseren Übersicht sind hier die Rasten der Speicherräder 9 mit den Blattfedern 14 und Kugeln 12 der Abb. 2b fortgelassen.

Auf den Ziffernrollenachsen 556_x (Abb. 12) sind, wie oben beschrieben, die zehnzähligen Zahnräder 1 angebracht. Der niedrigsten Ziffernrollenachse 556_x ist eine Vorbereitungsachse 115 vorgelagert, die beim Übertragen des Komplementwertes des im Speicher 5 befindlichen Wertes auf das Resultatzählwerk R_x bei jeder Rechenwellenumdrehung eine Vollumdrehung macht und dabei in bekannter Weise die in der Einerstelle fehlende sogenannte flüchtige 1 zum Komplementwert durch Vorbereiten der Zehnerschaltung mittels der Vorbereitungsachse 115 des Zahnrades 155_x erzeugt. Auf der Vorbereitungsachse 115 ist ein neunzähliges Rad 116 befestigt. Der Speicher 5 besteht wieder aus den Leisten 7'' und 8'', zwischen denen Speicherräder 9'' mit Anschlägen 16'' für 0 und 9 (Abb. 12a) drehbar befestigt sind. Rechts und links ist der Speicher 5'' mittels nicht gezeichneter Zapfen im Maschinengestell, ähnlich wie in Abb. 2 gezeigt, drehbar gelagert. Unter den Speicherrädern 9'' sind die Speicherlöschräder 65'' so angeordnet, daß in der Ruhestellung der Löschzahnstange 63'' sich die Speicherräder 9'' in einer durch Fortnahme eines Zahnes entstandene breitere Zahnücke 65_a'' der Speicherlöschräder 65'' frei drehen können. An den Speicherrädern 9'' ist durch Fortnahme eines auf halbe Zahnbreite entfernten Zahnes ebenfalls eine breitere Zahnücke 9_a'' gebildet, die, sofern die Speicherräder 9'' auf 0 stehen, es den Speicherlöschrädern 65'' erlauben, frei hindurchzugehen, ohne die Speicherräder 9'' und damit die Zahnräder 1 der Ziffernrollenachsen 556_x zu beeinflussen.

In der Abb. 12 stehen die Ziffernrollenachsen 556_x und die Speicherräder 9'' auf 0, und die Löschzahnstange 63'' befindet sich ebenfalls in ihrer Ruhestellung.

Die bis hierher beschriebene Einrichtung der Abb. 12 bis 16 ist vollkommen mit der in den Abb. 2 und 2a dargestellten Einrichtung

gleich und ermöglicht es, wie dort beschrieben, die im Speicher 5 enthaltenen Zahlenwerte auf das Resultatzählwerk R_x zu übertragen. Um nun auch den Komplementwert des im Speicher befindlichen Wertes auf das Resultatzählwerk R_x übertragen zu können, ist die in den Abb. 12 bis 16 dargestellte Einrichtung getroffen.

Es sei angenommen, daß in der Ziffernrolle 554_x der niedrigsten Stelle, das ist die in Abb. 12 und 14 am weitesten links befindliche, die Zahl 3 gestanden habe und diese durch Einschalten des Speichers 5 und Löschen des Resultatzählwerkes R_x in das Speicherrad 9'' übertragen worden sei.

Alle anderen Ziffernrollen 554_x und Speicherräder 9'' haben den Wert 0. Dann steht das Speicherrad 9'' der Einerstelle in der in Abb. 13 gezeigten Stellung, in welcher sich also die Nullücke 9_a'' des Speicherrades 9'' um drei Einheiten im Uhrzeigersinne von der Nullücke 65_a'' des Speicherlöschrades 65'' entfernt hat.

Wird jetzt der Speicher 5'' um 180° um seine Zapfen gedreht, so nehmen die Speicherräder 9'' die in der Abb. 14 dargestellte Stellung ein, in welcher die Zahnücke 9_a'' des Speicherrades 9'' der Einerstelle wie auch die Zahnücken 9_a'' der übrigen Speicherräder 9'' entgegen der Darstellung in Abb. 13 und 12 auf den Beschauer zu gerichtet sind.

Außer den Zahnücken 9_a'' sind aber auf der entgegengesetzten Seite der Räder 9'' noch auf halbe Zahnbreite vorgenommene Zahnücken 9_b'' vorgesehen (Abb. 12 und 13), die so angeordnet sind, daß sie, wenn die Lücke 9_a'' in Abb. 12 der Lücke 65_a'' der Löschräder 65 gegenübersteht, bei Verdrehung des Speichers um 180° gemäß Abb. 14 um neun Einheiten gegenüber den Zahnücken 65_a'' der Löschräder 65 im Uhrzeigersinne verdreht erscheinen. Demzufolge erscheint die Zahnücke 9_b'' des Speicherrades 9'' der Einerstelle um sechs Einheiten im Uhrzeigersinne verdreht. Wird jetzt die Löschzahnstange 63'' in Pfeilrichtung C bewegt, so werden die Speicherräder 9'' so lange gedreht, bis ihnen die Zahnücke 9_b'' gegenüberliegt, d. h. sie werden so weit gedreht, daß sie nunmehr den Komplementwert des durch die Zahnücken 9_a'' bestimmten Wertes an die Ziffernrollen 554_x abgeben. Der Anschlag 16'' des Speicherrades 9'' liegt dann auf der anderen Seite des an der Leiste 7'' befestigten Anschlages 17'' an. Das Zahnrad 116 der Vorbereitungsachse 115 wird um neun Zähne vorgedreht. Die Vorbereitungsachse 115 macht also eine ganze Umdrehung und bereitet die Zehnerschaltung vor, indem die Nase 155_{ax} (Abb. 12) auf den ihr zugeordneten Vorbereitungsschieber 559_x (Abb. 3) einwirkt. Das

Speicherrad 9'' der Einerstelle wird also um 9 minus den vorher eingestellten Betrag, also um $9 - 3 = 6$ Einheiten gedreht. In der Ziffernrolle 554_x der Einerstelle steht also der Wert 6. Die Ziffernrolle 554_x der Zehnerstelle wird um neun Zähne gedreht, da vorher nichts in ihr eingestellt war usw. Es steht also, nachdem die Speicherräder gelöscht sind, in dem Resultatzählwerk R_x 999 999 999 996 und, nachdem die Zehnerübertragung durchgelaufen ist, 999 999 999 997 oder das Komplement der vorher eingestellten Zahl 3. Überträgt man diesen Wert wieder in den Speicher 5 und dreht ihn um 180°, so wird darauf vom Speicher zum Resultatzählwerk R_x wieder der Wert 000 000 000 003 übertragen. Mit Hilfe dieser Einrichtung ist es also möglich, einen positiven Wert jederzeit in einen negativen zu verwandeln, und umgekehrt. Diese Anordnung ersetzt also ein negatives Zählwerk, da man, sofern eine Rechnung einen negativen Wert ergibt, denselben augenblicklich in einen positiven verwandeln kann.

Bei dieser Anordnung ist folgendes zu beachten:

Nachdem der Wert 3 auf den Speicher übertragen ist, nimmt der Hebel 76 die in Abb. 5a dargestellte Lage ein, d. h. es ist ein Wert im Speicher. Ist nun der Speicher um 180° gedreht und der Komplementwert von diesem auf das Resultatzählwerk übertragen worden, so steht der Hebel 76 in der in Abb. 5 dargestellten Lage, d. h. es ist kein Wert im Speicher.

Dies trifft nun zwar für die Nullücken 9_b'', nicht aber für die Nullücken 9_a'' zu, denn nachdem der Komplementwert auf das Resultatzählwerk übertragen ist, liegen die Anschläge 16'' von oben her gegen die Stifte 17'', diese befinden sich in den Abb. 12 bis 14 links der Achse der Räder 9'', an, während die Nullücke 9_a'' nun bei y (Abb. 14) liegt. Demzufolge würde bei Drehung des Speichers um 180° der Anschlag 16'' von unten her gegen den Stift 17'' anliegen. Würde nun im Resultatzählwerk, nachdem dasselbe unabhängig vom Speicher durch Taste 7_x gelöscht ist, von neuem ein Wert errechnet und auf den Speicher übertragen werden, da, wie oben ausgeführt, der Hebel 76 so steht, als ob kein Wert im Speicher ist, so würden sich die Räder 1 zwecks Übertragung auf den Speicher (in Abb. 14 gesehen) im entgegengesetzten Uhrzeigersinne und die Speicherräder 9'' im Uhrzeigersinne drehen, was sie nicht könnten, da die Anschläge 16'' und die Stifte 17'' eine solche Drehung verhindern würden.

Es muß also nach der Übertragung eines Komplementwertes vom Speicher in das Resultatzählwerk vermieden werden, den Speicher vor der Neueinstellung einer Aufgabe

um 180° zurückzustellen, oder der Speicher muß, nachdem er vor der Neueinstellung der Aufgabe zurückgestellt wurde, unabhängig vom Resultatzählwerk gelöscht werden. Diese unabhängige Löschung kann auch dann erwünscht sein, wenn ein Wert im Speicher ist, den man nicht zu übertragen wünscht.

Zu diesem Zweck sind bei der in den Abb. 12 bis 16 dargestellten Ausführungsform Doppellöschräder $65''$ vorgesehen.

Abb. 15 zeigt den Speicher 5 in einer Stellung, wie man ihn löschen kann, ohne daß er einen Wert auf die Ziffernrollen 554_x überträgt. Die Speicherräder $9''$ stehen dabei teilweise mit den Löschrädern $65''$ in Eingriff, nicht aber mit den Zahnrädern 1 der Ziffernrollenachsen 556_x . Im Gegensatz hierzu zeigt die Abb. 16 die Stellung des Speichers 5 beim Übertragen aus den Ziffernrollen 554_x in die Speicherräder $9''$, und umgekehrt. Die Speicherräder $9''$ sind hier nicht nur mit den Speicherlöschrädern $65''$ in Eingriff, sondern auch mit den Zahnrädern 1 der Zählwerksrollenachsen 556_x .

PATENTANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine mit einer Übertragungsvorrichtung zwischen mindestens einem der Zählwerke des Schlittens und einem Wertspeicher bzw. Summierwerk ohne Zehnerschaltung, dadurch gekennzeichnet, daß eine beim Drücken einer Taste (18) den Antrieb der Übertragungsvorrichtung vom Zählwerk (R_x) zum Wertspeicher ($5, 5', 5''$) einleitende Vorrichtung selbsttätig durch diesen Antrieb auf Übertragung vom Wertspeicher zum Zählwerk und umgekehrt umgeschaltet wird.

2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsvorrichtung (20, 21, 22, 23, 28) für den Wertspeicher ($5, 5', 5''$) mit einer die Löschvorrichtung des Zählwerkes (R_x) oder des Speichers (5) steuernden Vorrichtung (71, 79, 72, 83_a) verbunden ist.

3. Rechenmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Löschvorrichtungen steuernde Vorrichtung mittels eines durch den Antrieb der Maschine selbsttätig umschaltbaren Gliedes (76) derart steuerbar ist, daß in der einen Umschaltlage desselben die eine Löschvorrichtung für das Resultatwerk und in der anderen Umschaltlage die andere Löschvorrichtung für das Speicherwerk zur Wirkung kommt.

4. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsvorrichtung (20, 21, 22) und die die Löschvorrichtungen beherrschende

Vorrichtung (71, 79, 72, 83_a) durch eine gemeinsame Taste (18) steuerbar sind.

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wertspeicher ($5, 5', 5''$) aus einem an sich bekannten, zu den Ziffernrollenachsen (556_x) und einer besonderen Löschvorrichtung (63 bzw. $65', 63' \text{ bzw. } 65'', 63''$) in und außer Wirklage bringbaren Kupplungsräderrahmen (7, 8, 9 bzw. $7', 8', 9' \text{ bzw. } 7'', 8'', 9''$) besteht.

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung des Wertspeichers (5) mit dem Zählwerk und der besonderen Löschvorrichtung (63, 65) von Hand und das Entkuppeln je nach der Stellung des umschaltbaren Gliedes (76) von Hand oder durch ein vom Antrieb der Maschine beherrschtes Glied (30) erfolgt.

7. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsräder (9, $9', 9''$) selbst als Speicherräder dienen und unbeweglich zur Zählwerksschlittenbewegung angeordnet sind.

8. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Löschvorrichtungen beherrschende Vorrichtung im wesentlichen aus zwei mit dem Umschaltglied (76) zusammenwirkenden Fanggliedern (71, 72) besteht, die in Abhängigkeit von der Stellung des Umschaltgliedes (76) entweder auf die Löschvorrichtung (79, 550_x) des Zählwerkes (R_x) oder die Löschvorrichtung ($83_a, 63$) des Speichers (5) wirksam werden.

9. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschvorrichtung (79, 550_x) des Zählwerkes (R_x) von einer besonderen Löschkupplung (83_x) und die Löschvorrichtung ($83_a, 63$) des Speichers (5) durch die Schaltwerkskupplung (52_x) antreibbar ist.

10. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsglied (134_x) für die das Schaltwerk mit dem Zählwerk kuppelnde Vorrichtung (145_x) von der Schaltwerkskupplung (52_x) bzw. der von dieser angetriebenen Zehnerschaltwelle (19_x) durch die die Summier- und Speichervorrichtung steuernde Taste (18) entkuppelbar ist.

11. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das das Antriebsglied (134_x) mit der Zehnerschaltwelle (19_x) entkuppelnde Glied (50, 49) durch die Kupplungsvorrichtung (28) für den Speicher (5) steuerbar ist.

12. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das

das Antriebsglied (134_x) mit der Zehnerschaltwelle (19_x) entkoppelnde Glied (50, 49) als Antriebsglied (52) für die Löschvorrichtung (63) des Speichers (5) ausgebildet ist.

13. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zehnerschaltung im Zählwerk (R_x) nach erfolgter Übertragung eines Speichers durch den Löschvorgang des Speichers (5, 5', 5'') selbsttätig vollendet wird.

14. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Übertragung von Werten vom Speicher (5) auf das Zählwerk (R_x) die Antriebsverbindung (25, 26) von der Summier- und Speichertaste (18) zur Speicherkupplung (28) durch den Löschvorgang des Speichers gelöst und der Speicher (5) durch den Schaltwerksantrieb entkoppelt wird, bevor die Zehnerschaltung im Resultatzählwerk (R_x) einsetzt, worauf nach Freigabe der Taste (18) die Antriebsverbindung (25, 26) zwischen dieser und der Speicherkupplung (28) selbsttätig wiederhergestellt wird.

15. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen der Summier- und Speichertaste (18) und dem die Schaltwerkskupplung (52_x) steuernden Glied (83, 86) vermittelte Antriebsverbindung (72_e, 83_a) durch den Antrieb der Schaltwerkskupplung bzw. der von ihr angetriebenen Zehnerschaltwelle (19_x, 92) selbsttätig unterbrochen und nach Freigabe der Summier- und Speichertaste (18) durch das Umschaltglied (76) gelöst gehalten wird.

16. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an dem die Schaltwerkskupplung (52_x) steuernden Glied (83, 86) ein dieses in seiner Wirklage sperrendes Glied (85) angeordnet ist, welches ein vorzeitiges Zurückgehen des Gliedes (83, 86) und der mit ihm über den Fanghaken (72) verbundenen Teile verhindert.

17. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung (71_b, 79) der Summier- und Speichertaste (18) mit der Zählwerkslöschung (550_x) durch das Umschaltglied (76) nur vorbereitet und durch eine feststehende Steuerfläche (82) hergestellt und zwangsläufig aufrechterhalten wird, bis nach Freigabe der Summier- und Speichertaste (18) das Umschaltglied (76) die Antriebsverbindung (72_e, 83_a) mit dem die Speicherlöschung steuernden Glied (83, 86) herstellt.

18. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung (83_a, 72_e) zwischen der Summier- und Speichertaste (18) so lange durch das feststehende Steuerstück (82) zwangsläufig aufrechterhalten wird, bis sie von der Schaltwerkskupplung (52_x) bzw. der von dieser angetriebenen Zehnerschaltwelle (19_x, 92) vor einer Vollumdrehung selbsttätig geöffnet wird.

19. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltglied (76) in die eine Umschaltlage durch die Zählwerkslöschkupplung (83_x) und in die andere Umschaltlage durch die Schaltwerkskupplung (52_x) bzw. die von dieser angetriebene Zehnerschaltwelle (19_x, 92, 83, 83_e) gebracht wird.

20. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltglied (76) als Anzeigeglied ausgebildet ist.

21. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Niederdrücken der Summier- und Speichertaste (18) gleichzeitig und selbsttätig das Umdrehungszählwerk unwirksam gemacht wird.

22. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, neben den Ziffernrollen (554_x) des Resultatzählwerkes (R_x) mit in entgegengesetzter Richtung verlaufender Zahlenfolge versehene Ziffernrollen (97, 97_e) vorgesehen sind und der die Ziffernrollen (554_x und 97, 97_e) wechselweise sichtbar machende Schaulochschieber durch die der höchsten Stelle vorgelagerte Kapazitätsschaltklappe umschaltbar ist.

23. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherräder (9'') mit zwei auf entgegengesetzten Seiten derselben angeordneten Nullücken (9_a'' und 9_b'') versehen sind, die derart angeordnet sind, daß die Speicherräder (9'') beim Zusammenwirken der einen Nullücke mit den Löschrädern (65'') den Komplementwert des sich aus der Zusammenwirkung der anderen Nullücke mit den Löschrädern (65'') ergebenden Wertes abgeben.

24. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Wirksamwerden der einen oder der anderen Nullücke (9_a'', 9_b'') der Speicherräder (9'') durch eine senkrecht zur eigenen Drehrichtung ausgeführte Schwenkbewegung steuerbar ist.

25. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß dem Speicherrad der niedrigsten Stelle ein

5 weiteres Speicherrad vorgelagert ist, welches zwecks Einbringung der flüchtigen 1 mit einem Rad (116) in Verbindung steht, welches bei einer durch das Löschräd (65") veranlaßten $\frac{9}{10}$ Umdrehung des Speicher-
rades eine Vollumdrehung ausführt und dabei auf den Zehnervorbereitungsschieber (559_x) der üblichen Zehnerschaltung wirksam wird.

26. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 10
25, dadurch gekennzeichnet, daß Doppel-
löschräder (65", Abb. 15, 16) vorgesehen
sind, die so zu den Speicherrädern (9")
angeordnet sind, daß diese in ihrer einen
Endlage nur zur Speicherlöschrückvorrichtung 15
und in ihrer anderen Lage sowohl mit
dem Zählwerk als auch der Speicherlöschrück-
vorrichtung in Kupplungsstellung kommen.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

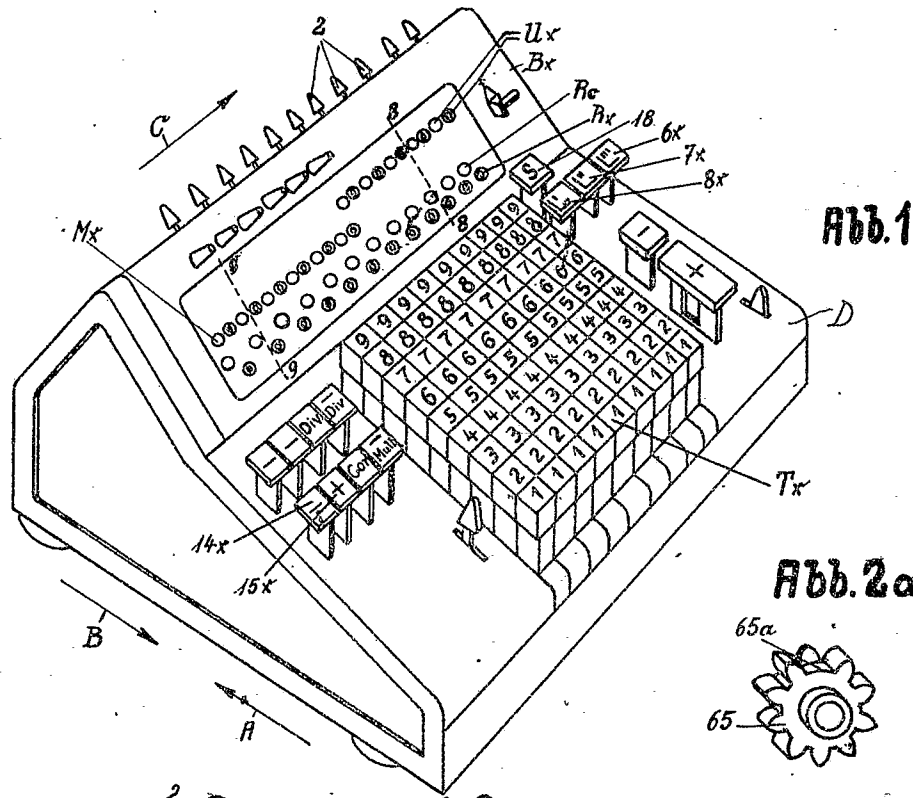
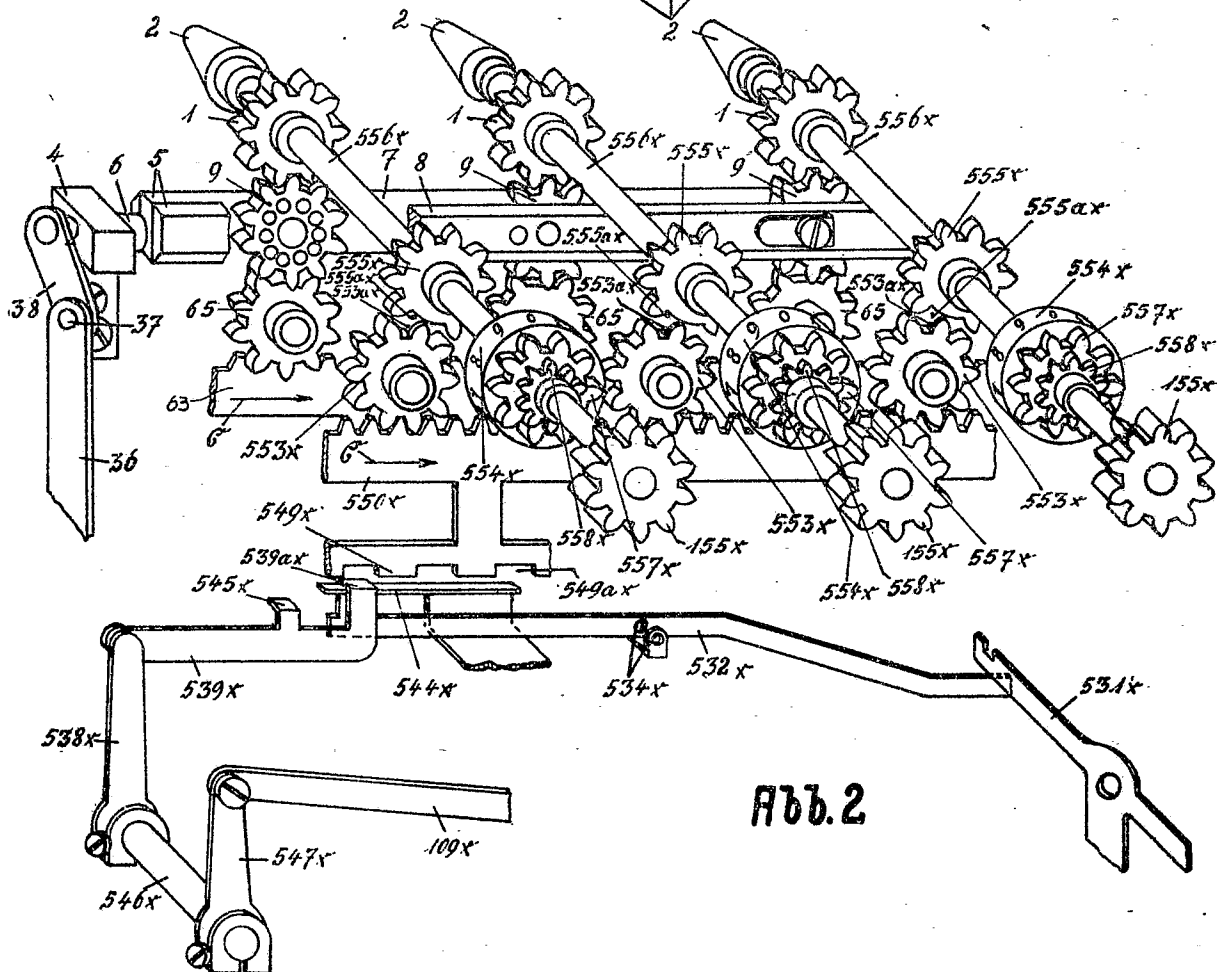
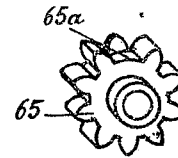


Abb. 2a



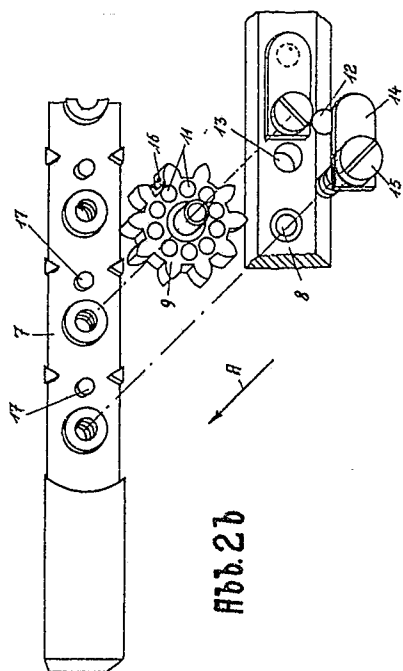


Abb. 2b

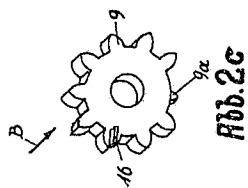


Abb. 2c

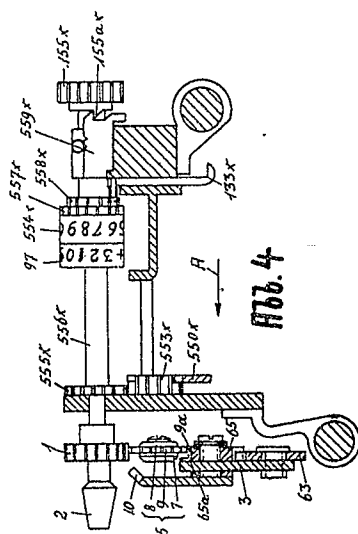


Abb. 4

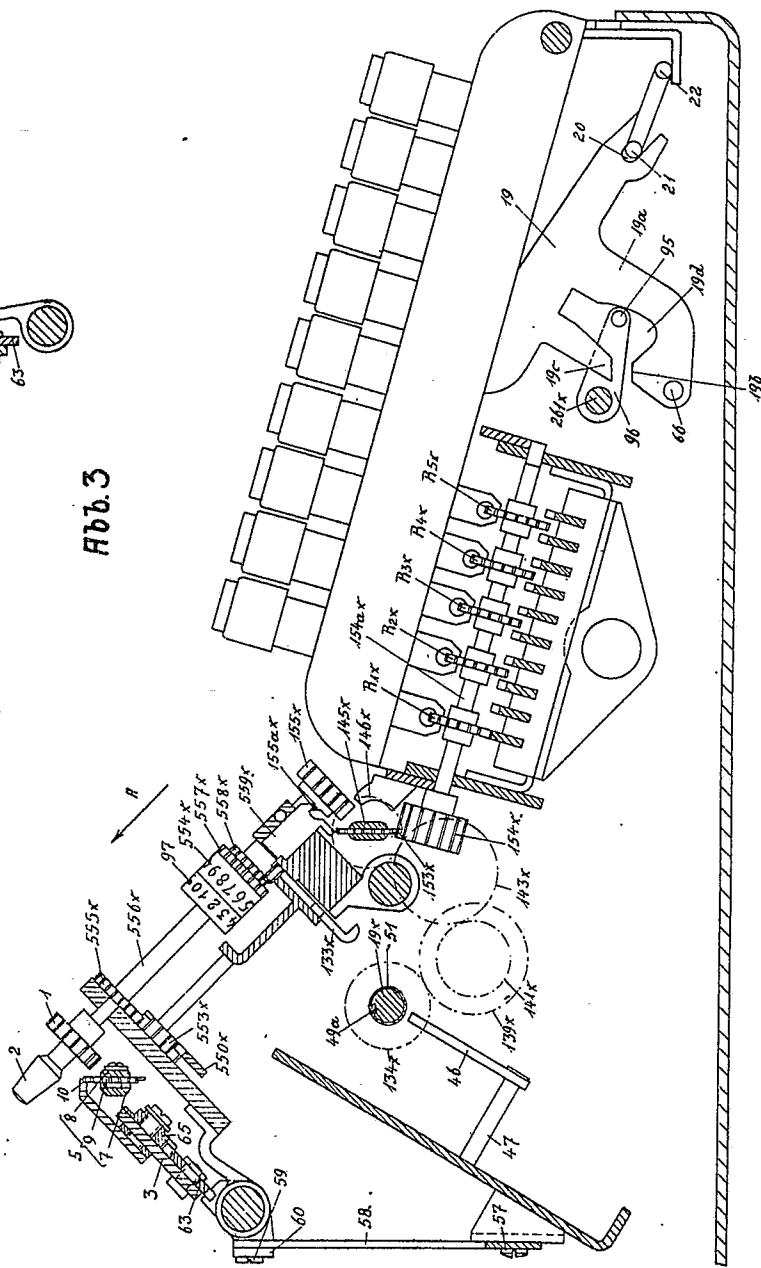
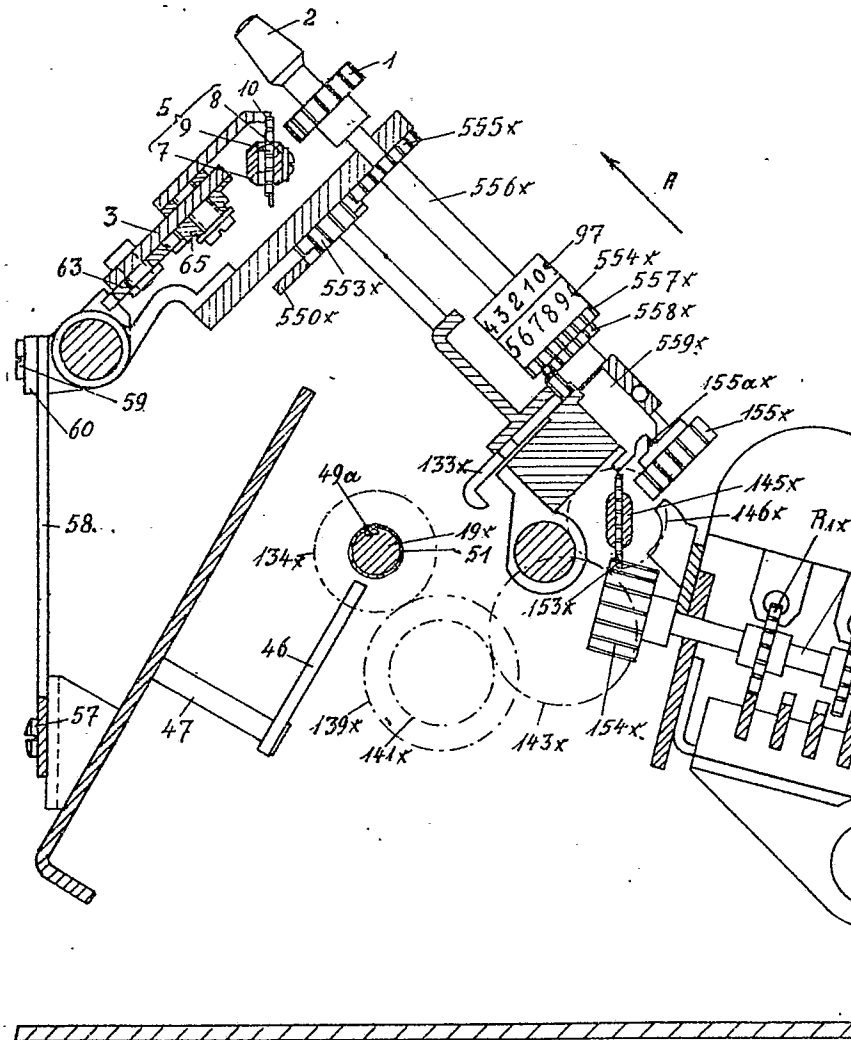
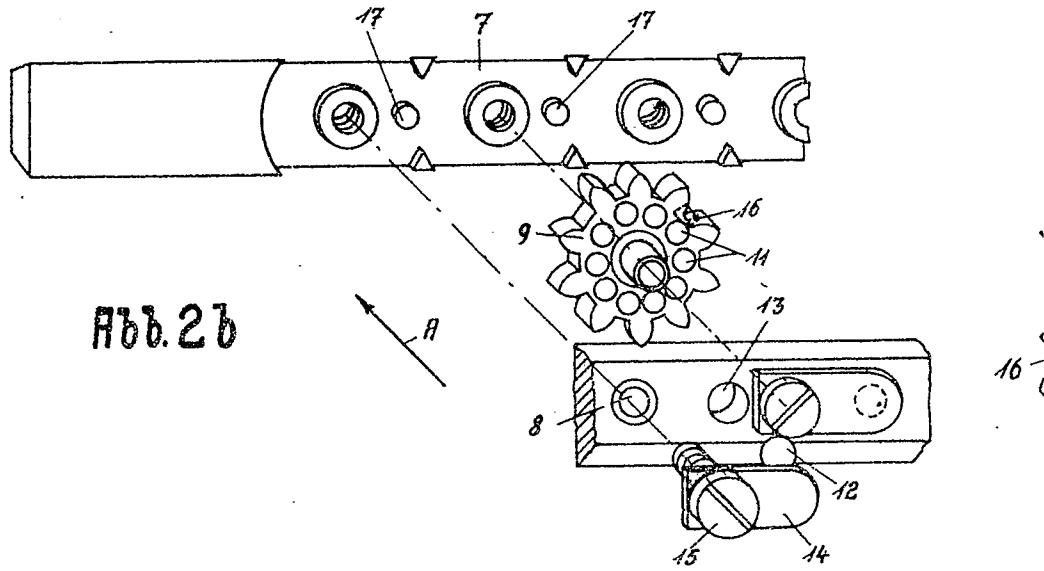


Abb. 3



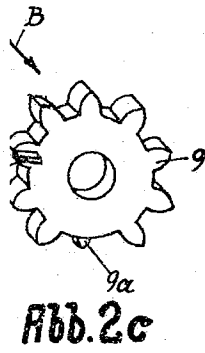
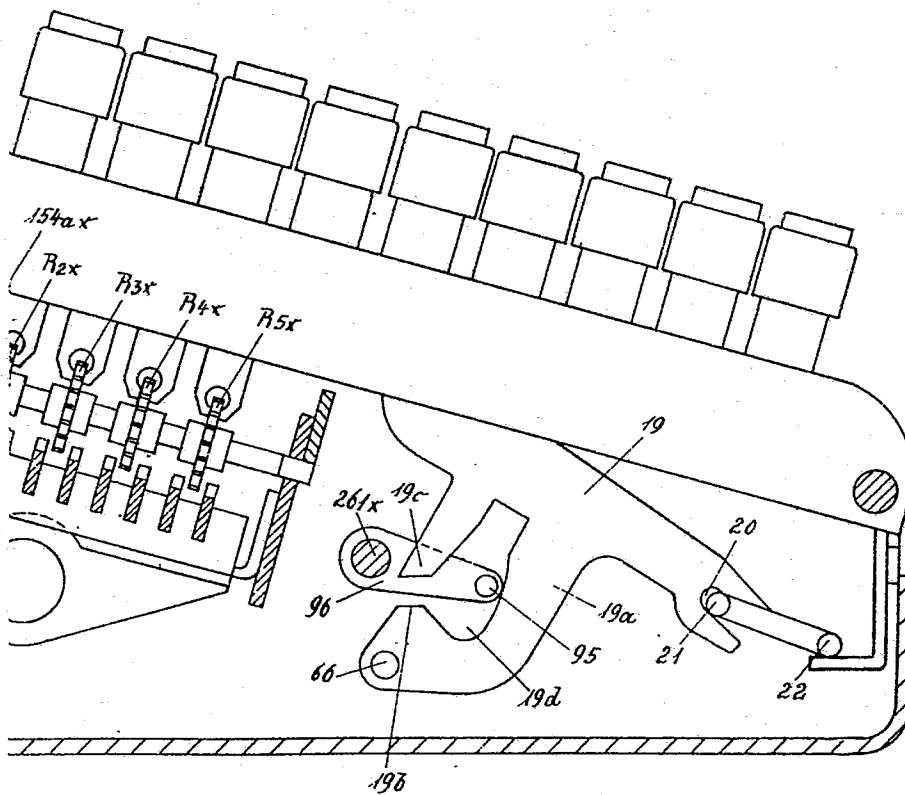
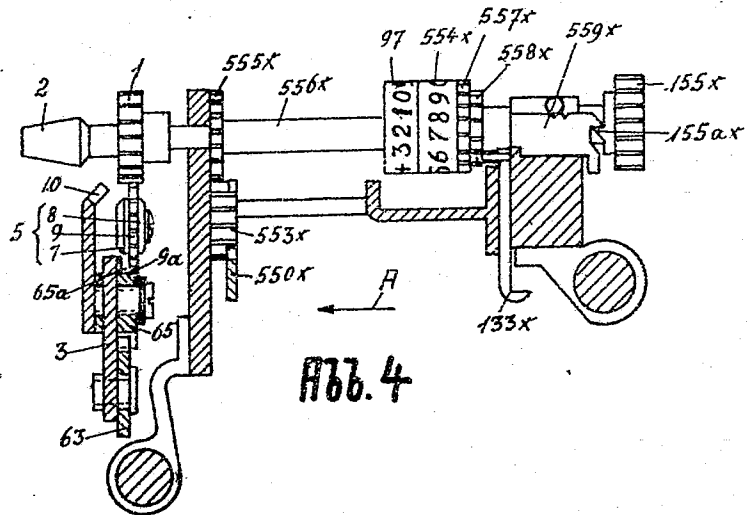
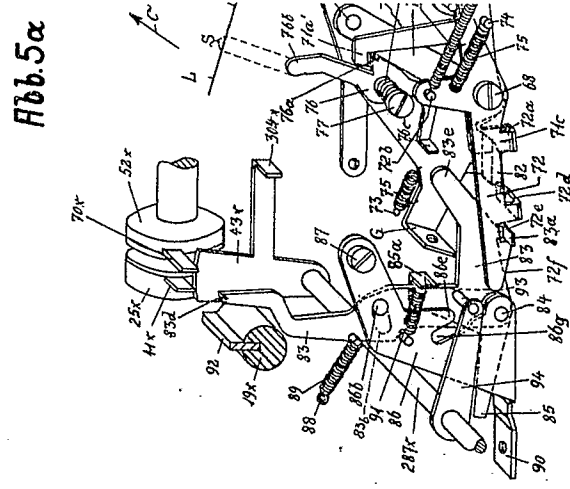
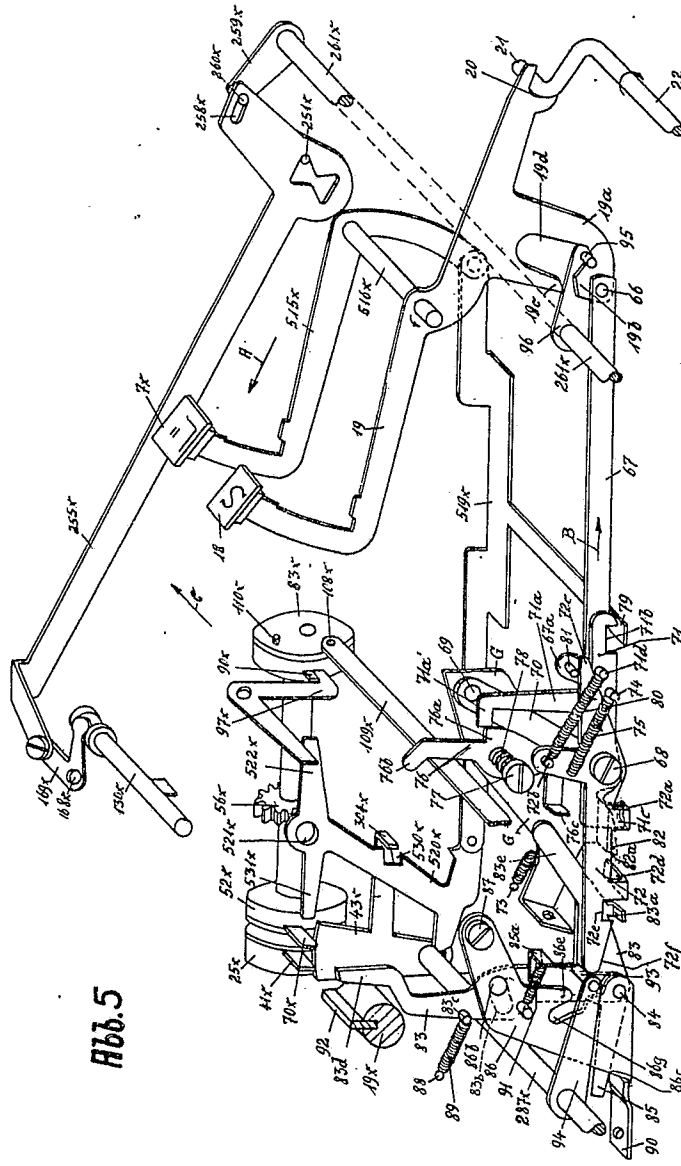


Abb. 3





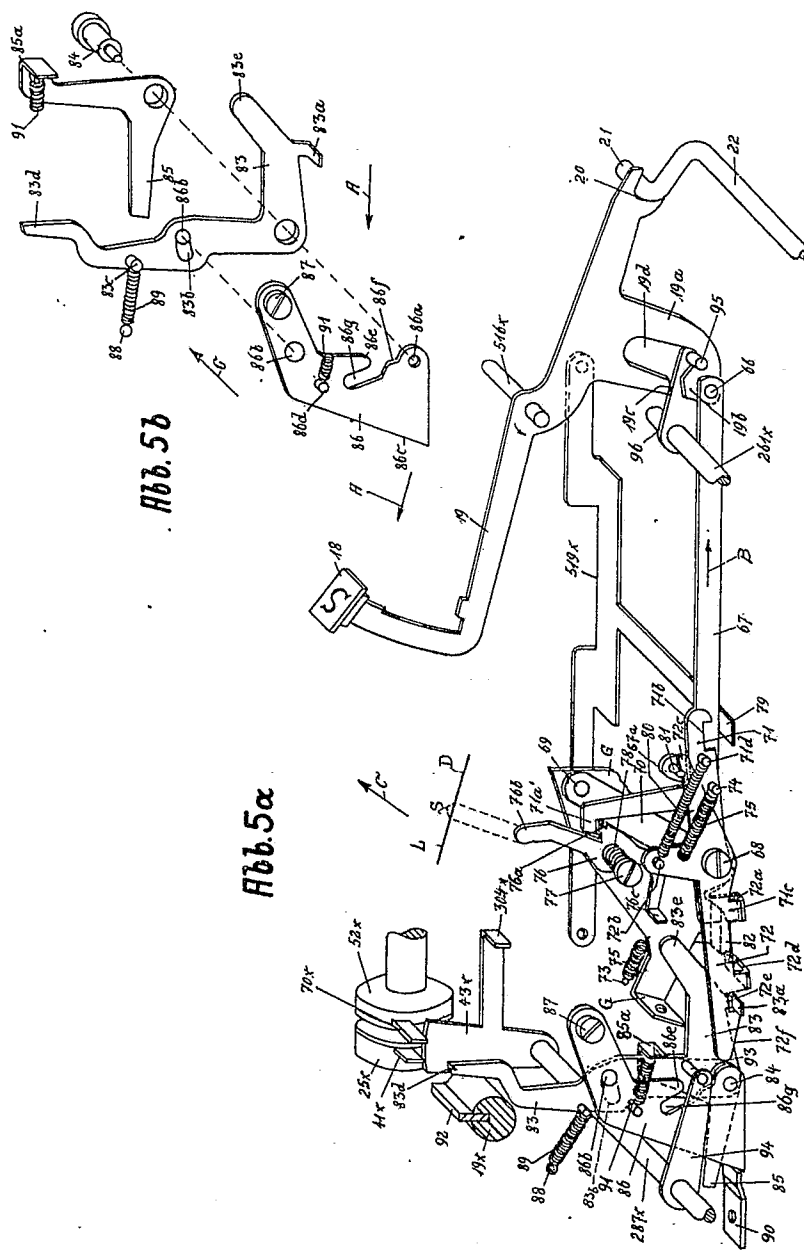
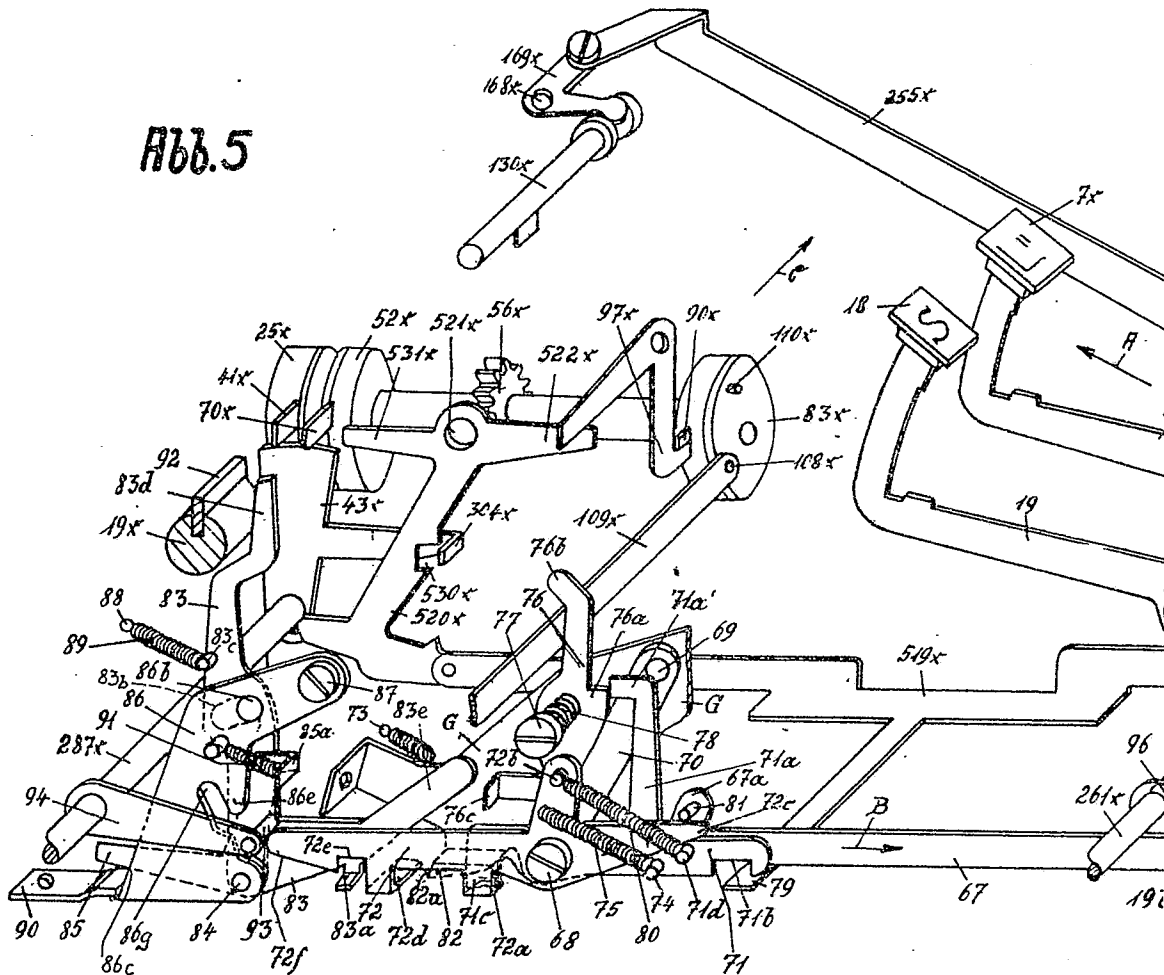


Abb. 5a

Abb. 56

Abb. 5



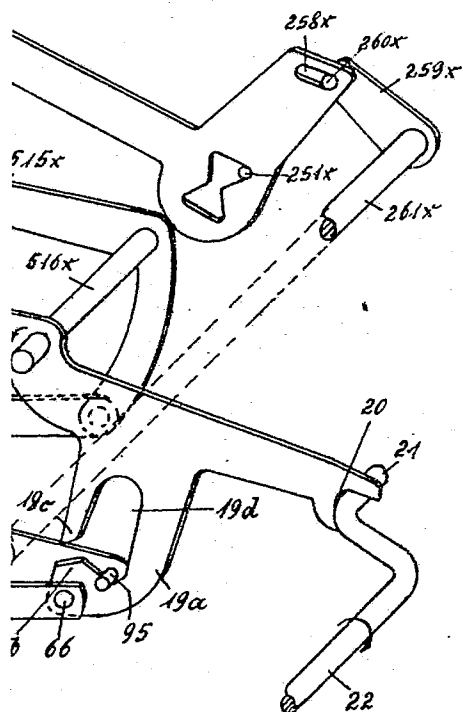


Abb. 5a

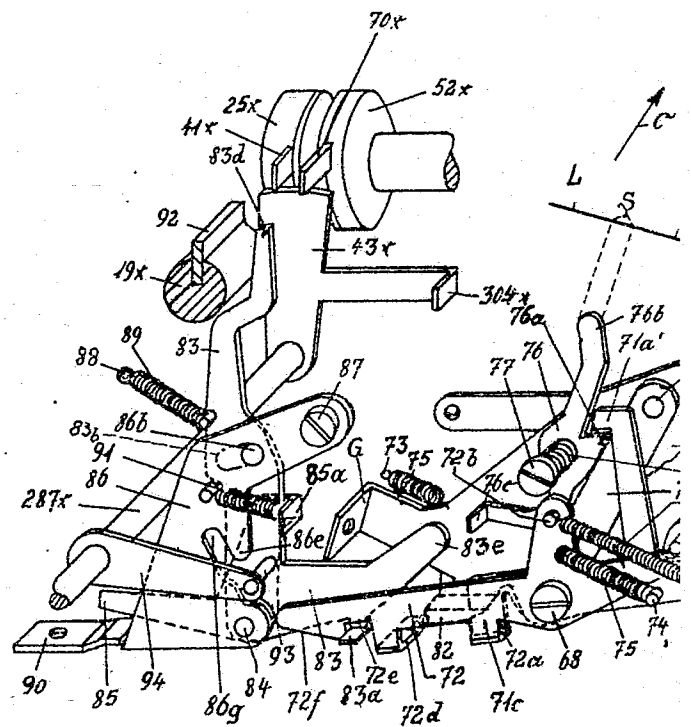
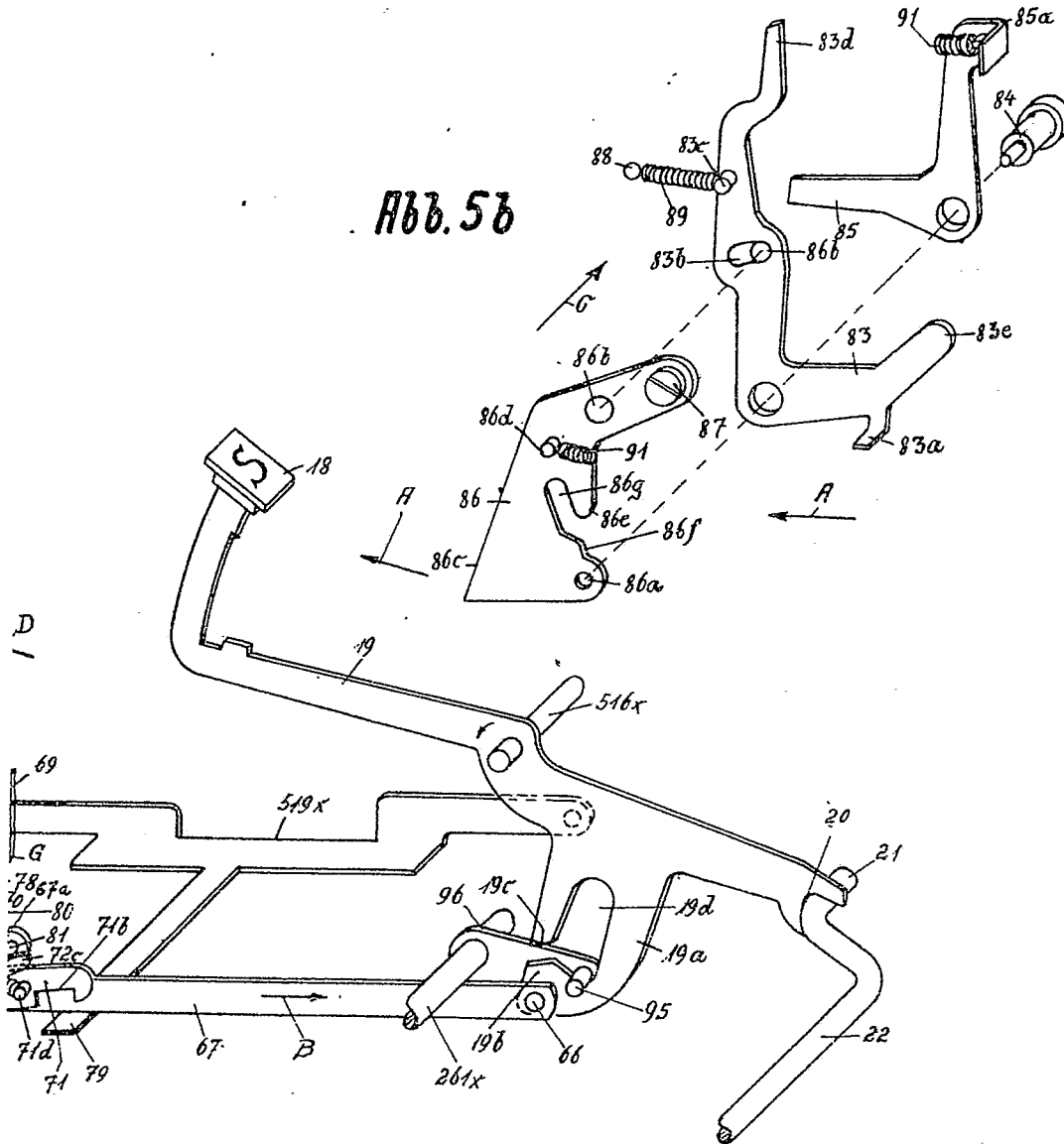
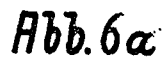


Abb. 5b





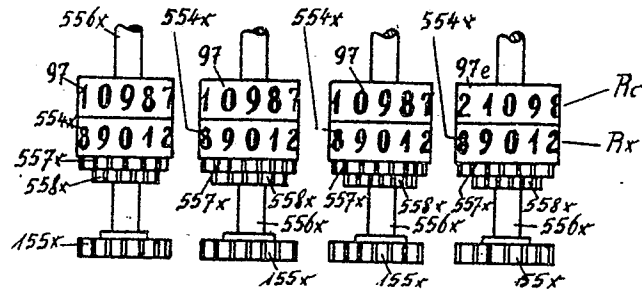


Abb. 7

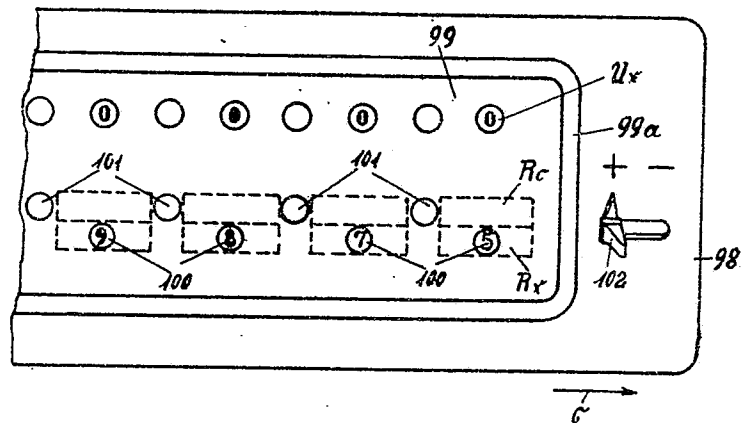


Abb. 7a

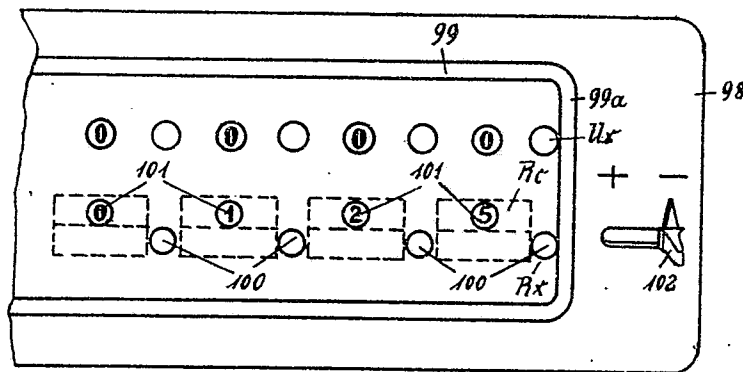


Abb. 7b

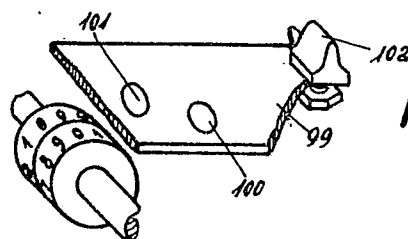


Abb. 7c

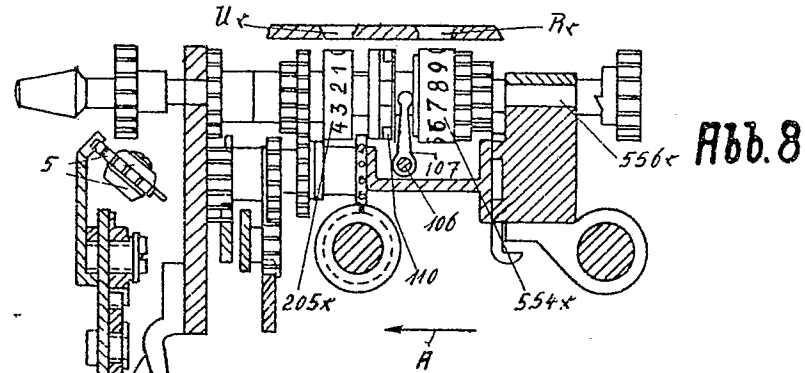


Abb. 8

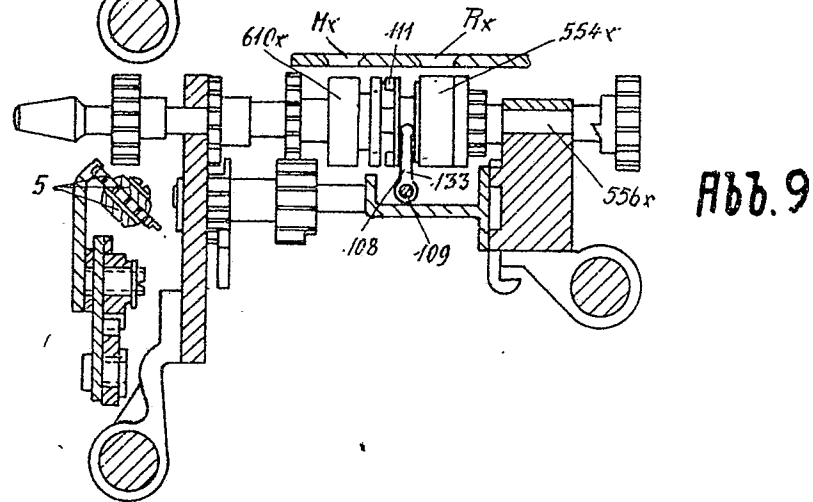


Abb. 9

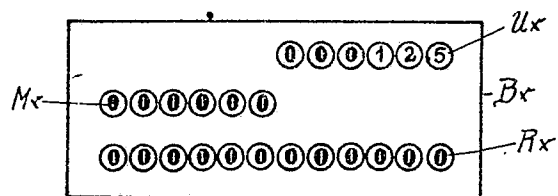


Abb. 10a

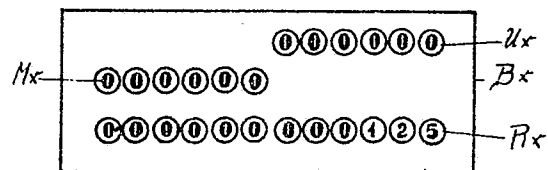


Abb. 10b

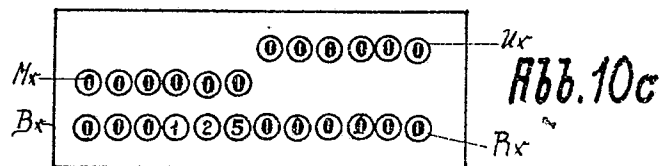


Abb. 10c

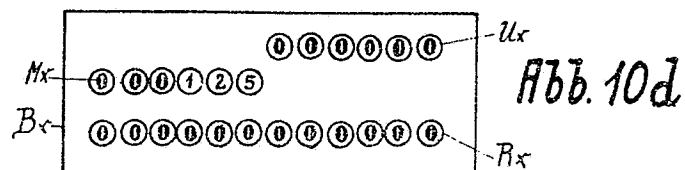


Abb. 10d

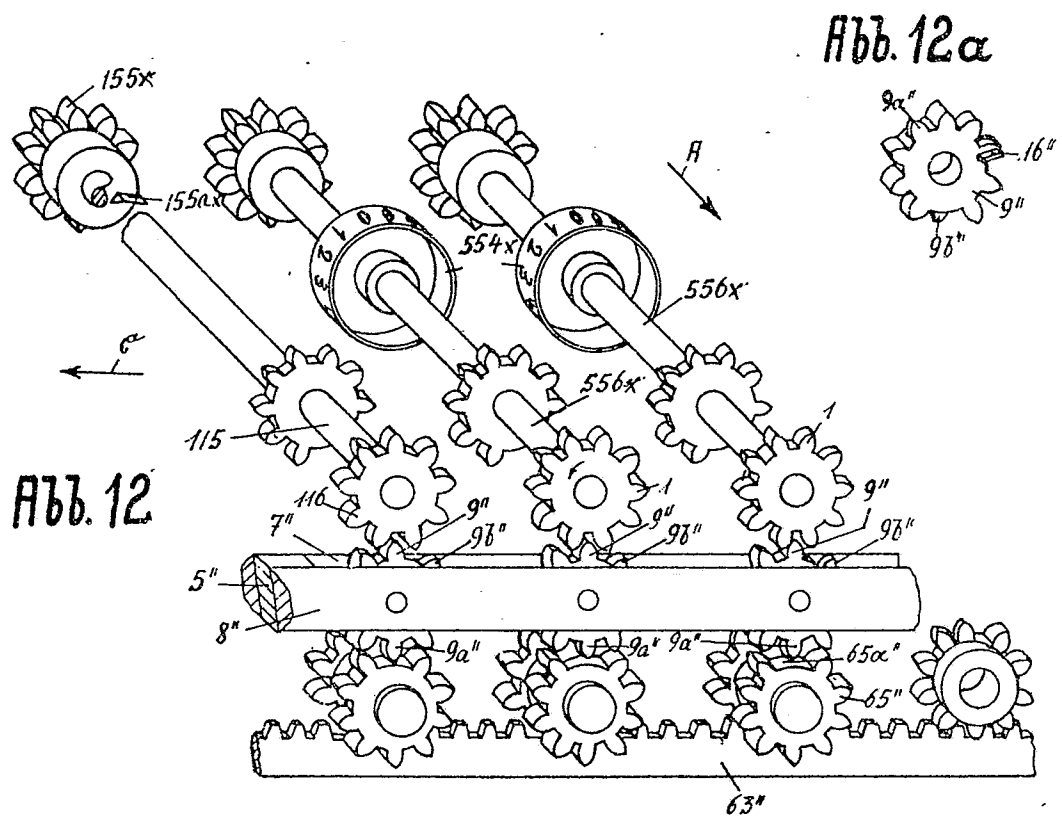
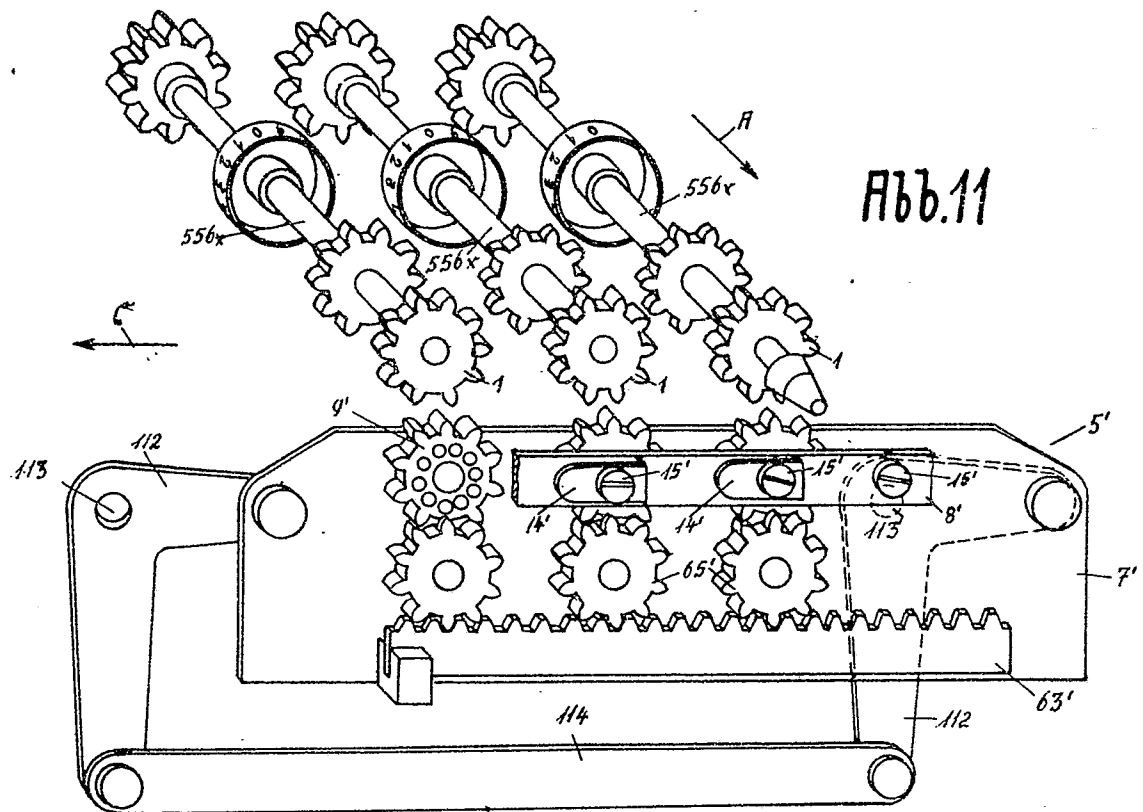


Abb. 15

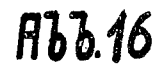


Abb. 13

