

KAISERLICHES



PATENTAMT.

## PATENTSCHRIFT

— № 233003 —

KLASSE 42 *m.* GRUPPE 9.

AUSGEBEN DEN 27. MÄRZ 1911.

MERCEDES BUREAUMASCHINEN-GESELLSCHAFT M. B. H.  
IN BERLIN.

Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. Juli 1908 ab.

Es sind selbsttätige Rechenmaschinen zur Ausführung von Divisionen bekannt geworden, bei welchen durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors ein Schaltvorgang erfolgt und ferner durch eine Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion, indem nämlich nachträglich der Divisor einmal hinzugefügt wird. Hierbei wird die Maschine im Subtraktionssinne so lange gedreht, bis in den höheren Stellen der Maschine eine Reihe von Neunen erscheint, d. h. es wird einmal mehr gedreht wie nötig, worauf ein Schaltvorgang in der Maschine stattfindet und in derselben Dekade der Divisor hinzuaddiert wird. Nun findet wiederum eine Schaltung statt, und das Zählwerk springt in die nächste Dekade, wo sich derselbe Vorgang wiederholt, wie vorher angegeben. Auf die Subtraktionsdrehungen folgt also stets eine Additionsdrehung.

Die neue Rechenmaschine arbeitet nach einem anderen Verfahren. Ist zunächst eine Subtraktionsdrehung zu viel erfolgt, so wird die Korrektur nicht in derselben Dekade vorgenommen, sondern das Zählwerk springt in die nächste Dekade, und hier erfolgt die Korrektur, wobei nicht ein einmaliges Drehen auftreten muß, wie bei den früheren Maschinen, sondern unter Umständen ein mehrmaliges Umdrehen. Dies Korrigieren ruft, im Gegensatz zu den früheren Maschinen, eine

Stelle des Quotienten hervor; die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung wird durch Zehnerübertragung aufgehoben und durch den Rückwärtsantrieb des entsprechenden Quotientengliedes bei der Addition, welche in der folgenden Dekade stattfindet.

Eine Maschine, welche in dieser Weise arbeitet, hat gegenüber den bekannten selbsttätigen Divisionsmaschinen den Vorteil, daß die Zahl der Umdrehungen, welche zur Auslösung ein und desselben Rechenbeispielles erforderlich ist, ganz bedeutend vermindert wird, unter Umständen nahezu bis auf die Hälfte. Des weiteren bezieht sich die neue Erfindung auf die nähere Ausgestaltung der Vorrichtungen, welche diesen Rechnungsgang ermöglichen sollen.

Auf den beiliegenden Zeichnungen stellt Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht der Maschine dar.

Fig. 2 ist eine Aufsicht auf das Zählwerk, unter Fortlassung der Ziffernscheiben des Quotientenzählwerkes und der die Zehnerübertragung herbeiführenden Mittel,

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Maschine nach Fortnahme der oberen Deckplatten,

Fig. 4 ein Schnitt nach C-D der Fig. 3 von links gesehen.

Fig. 5 bis 8 stellen die Vorrichtungen zur Bewegung des Schlittens des Zählwerkes dar, und zwar

Fig. 6 einen Schnitt nach  $N-O$  der Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht von links darauf, etwa in Richtung des Schnittes  $C-D$ ,

Fig. 8 eine Aufsicht auf Fig. 6,

Fig. 7 eine Ansicht von links der Fig. 3 in Richtung des Schnittes  $P-Q$ ,

Fig. 9 eine Seitenansicht von Fig. 10 von links gesehen.

Fig. 10 ist eine Aufsicht auf die Fig. 12 und 13, d. h. die Darstellung der Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division.

Fig. 11 ist der linke Teil der Fig. 10 bei anderer Stellung des Riegels 31.

Fig. 12 und 13 stellen die Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division in Vorderansicht dar.

Fig. 14 ist die Leiste 14 nach Fig. 10.

Fig. 15 ist eine Sonderansicht der Klappe 39 der Fig. 2,

Fig. 16 eine Vorderansicht der Fig. 15 mit dem Riegel 31 der Fig. 9 bis 13.

Fig. 17 stellt eine Seitenansicht der Fig. 16 dar.

Fig. 18 stellt den Flansch 42 der Fig. 10 bis 13 dar. Die

Fig. 19 bis 21 bringen die Antriebskurbel zur Darstellung.

Bevor die Details der Maschine geschildert werden, soll auf die äußere Gestalt und auf die allgemeine Handhabung derselben eingegangen werden.

Die Maschine besitzt eine rechteckige, kastenförmige Gestalt (Fig. 1) und zerfällt in das Schaltwerk  $A$  und in das Zählwerk  $B$ . Das Zählwerk kann zum Schaltwerk in der Längsrichtung der Maschine zum Zwecke der Multiplikation und Division verschoben werden. Das Schaltwerk wird durch Verschiebung von Einstellknöpfen 43 eingestellt (Fig. 1). Der Antrieb der Maschine erfolgt durch Drehung der Kurbel 3, welche durch die Pleuelstange 44 auf das Schaltwerk einwirkt. Die durch das Schaltwerk gebildeten Werte werden durch eine Kupplung gemäß der Beschreibung des deutschen Patentes 209817 auf das Zählwerk übertragen. Das Übertragen der im Schaltwerk eingestellten Werte auf das Zählwerk erfolgt durch die erste Hälfte der Kurbeldrehung, während die zweite Hälfte die Zehnerübertragung besorgt. Durch Niederdrücken einer Taste 7 bewegt sich das Zählwerk  $B$  selbsttätig einen Schritt nach links. Hierdurch werden die bei den Multiplikations- und Divisionsvorgängen notwendigen Dekadenverschiebungen herbeigeführt. Das Ergebnis der Rechnungen wird durch die Zifferscheiben 4 gezeigt, über welchen sich Schaulöcher befinden. Der Multiplikator oder Quotient wird durch die Zifferscheiben 5 angezeigt, über denen ebenfalls Schaulöcher vorhanden sind. Das Auslöschen des Resultates

sowie des Multiplikators bzw. Quotienten erfolgt durch Bewegung der Knöpfe 45, 46 in der Längsrichtung der Maschine. Die Maschine gestattet es, die Divisionen selbsttätig auszuführen, wozu die Handhabungen folgende sind:

Der Dividendus wird mittels der Handknöpfchen 9 zur Einstellung gebracht, der Divisor durch die Schieberknöpfe 43 des Schaltwerkes und das Zählwerk so weit nach rechts verschoben, daß die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung kommt. Alsdann wird die Kurbel so lange gedreht, bis sich der Drehung ein Widerstand entgegensetzt. Hierauf werden die Umschaltknöpfchen 1 und 2 beide umgelegt, wodurch die Sperrung der Kurbel aufgehoben wird und das Zählwerk selbsttätig um einen Schritt nach links springt. Dann dreht man die Kurbel wieder, und die Vorgänge wiederholen sich, bis der Dividendus erschöpft ist und eine Weiterdrehung der Kurbel nicht mehr möglich ist.

Das Schaltwerk (Fig. 3) schließt sich vollkommen der Konstruktion der deutschen Patentschrift 209817 an, da es aus parallel verschiebbaren Stangen besteht, könnte jedoch auch in anderer bekannter Weise ausgebildet sein.

Die Vorrichtungen zur selbsttätigen Division sind folgendermaßen eingerichtet: Unter selbsttätiger Division wird verstanden: Nach Einstellung des Dividendus und des Divisors wird zunächst so lange gekurbelt, bis eine Bremsung der Kurbel oder eine Zeichengabe eintritt, welche dadurch hervorgerufen wird, daß eine Anzahl von Neunen in den höheren Stellen der Maschine erscheint, wenn das Schaltwerk negativ arbeitet und wenn der Divisor einmal zu viel vom Dividendus abgezogen wurde (indem man die Kurbel einmal zu viel drehte), wodurch der Divisor von dem kleineren Rest noch einmal abgezogen wurde.

Dies Zeichen gibt dem Handhabenden Veranlassung, das Schaltwerk in der nächstfolgenden Schlittenlage positiv arbeiten zu lassen, sei es durch Umlegen eines Hebels, sei es durch Bewegen der Kurbel in entgegengesetzter Richtung, und es tritt alsdann erneut eine Bremsung der Kurbel (bzw. Zeichengabe) auf, wenn eine Anzahl von Nullen in den höchsten Stellen der Maschine erscheint, veranlaßt durch Hinzuaddieren des Divisors zum negativen Teildividendus.

Der durch dies Kombinationsverfahren im Quotienten erschienene Wert gibt noch nicht den richtigen Quotienten an, steht aber in einer ganz bestimmten Beziehung zu demselben. Der richtige Quotient wird dadurch hervorgebracht, daß man beim negativen Arbei-

ten des Schaltwerkes positive Drehungen im Quotientenzählwerk, beim positiven Arbeiten des Schaltwerkes dagegen negative Drehungen vornimmt, und daß eine Zehnerübertragung im Quotientenzählwerk verwendet ist, welche die durch das einmal zu häufige Abziehen des Divisors zuviel gezählten Quotientenwerte beim Rückwärtszählen in der nächststehenden Dekade wieder um eine Einheit vermindert.

Vollkommen selbsttätig wird das Verfahren dadurch, daß entsprechend dem schrägen Untereinanderschreiben beim schriftlichen Dividieren das Zählwerk durch negative und positive Erschöpfung des Teildividenden selbsttätig in die nächste Dekade befördert wird. Von den zwei Umschaltern 2 und 1, welche hier verwendet werden, ist der eine, 2, der bekannte Schaltwerkumschalter, während 1 der Umschalter für das Zählen der Umdrehungen (Quotientenwerkumschalter) ist.

Im besonderen ist noch folgendes zu bemerken:

Jede Division wird durch Subtraktion eingeleitet, d. h. der Umschalter 2 des Schaltwerkes steht auf Subtraktion und derjenige 1 des selbsttätigen Umdrehungszählers in seiner Normallage.

In dieser Stellung wird im Sinne der fortschreitenden Bezifferung im Quotientenzählwerk vorwärts, also von 0 bis 9, gezählt. Der Dividendus wird im Zählwerk (Schaulöcher 4) durch die Handknöpfe 9 eingestellt, und der Divisor im Schaltwerk A durch die Schieber 43.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise möge folgendes Beispiel gewählt werden:

$$390625 : 625 = X.$$

Wir bringen durch Verschiebung des Zählwerkes die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung, also 6 unter 3 und kurbeln unter Schaltung des Umstellers 2 auf Subtraktion:

$$\begin{array}{r} 390625 \\ - 625 \\ \hline \dots 99765625. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4 + 3 \dots \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 99765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 0015625 \\ - 3 \times 625 = - 1875 \\ \dots 996875. \end{array}$$

Hierdurch findet eine Bremsung der Kurbel statt. Im Quotienten (Schaulöcher 5) steht jetzt die Zahl 63. Nun wird wieder eine Um-

Sogleich durch die erste Drehung erscheint im Zählwerk eine negative Zahl mit einer Reihe von Neunen links. Erscheint nun aber eine 9 im letzten Schauloch links, so wird durch eine noch später zu erklärende Einrichtung die Kurbel in ihrer Bewegung gehemmt. Der Umdrehungszähler, in diesem Falle die erste Stelle des Quotienten, zeigt 1 an. Es wird hierauf der Umschalter des Schaltwerkes auf Addition und der des Umdrehungszählers auf C (d. h. Korrektur, für Zwecke der Multiplikation) umgeschaltet. In dieser Stellung zählt der Umdrehungszähler, welcher in den Quotientenschaulöchern 5 der Fig. 1 sichtbar ist, rückwärts von 9 bis 0. Durch jede Umschaltung des Umschalters 2 auf Addition oder Subtraktion wird die Kurbel ausgelöst, zugleich bewegt sich das Zählwerk selbsttätig um eine Dekade nach links. Jetzt wird die Kurbel weitergedreht, und es zeigt sich in der Maschine ein Vorgang nach folgendem Beispiel:

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4 \dots \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 999765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 000015625. \end{array}$$

Durch die vierte Drehung erscheint im letzten Schauloch des Zählwerkes links eine 0. Nun geschieht dasselbe wie bei dem Erscheinen einer 9 bei Subtraktion. Es wird auch jetzt die Kurbel gesperrt. Der Umdrehungszähler bewegte sich umgekehrt und zählte von 9 auf 0, er zeigt infolge der erfolgten vier negativen Drehungen die Zahl 6. Da sich im Umdrehungszählwerk eine Zehnerübertragung befindet, so wurde aus der 1 von der ersten negativen Drehung, aber positiven Zählung eine 0. Im Quotienten steht jetzt nur 6.

Jetzt wird der Knopf 2 wieder auf Subtraktion geschaltet, der Umdrehungszähler 1 auf N. Wie vorher wird durch dieses Umstellen die Kurbel befreit, und das Zählwerk bewegt sich abermals um eine Dekade nach links.

Durch drei negative Drehungen erscheint im letzten Schauloch links wieder eine 9,

schaltung der Knöpfe 2 und 1 auf Addition und C vorgenommen, wodurch wiederum die Kurbel befreit und zugleich der Schlitten

selbsttätig in die nächste Dekade vorgeschoben wird. Durch weitere fünf Drehungen erscheinen überall Nullen. Der Dividendus geht auf. Durch Erscheinen einer 0 im letzten Schauloch links wurde auch jetzt die Kurbel gesperrt. Da der Umschalter des Umdrehungszählers auf C stand, fand eine umgekehrte Zählung statt, von 9 auf 0. Dadurch

wurde die durch die vorigen Drehungen gebildete 3 in eine 2 verwandelt, und es steht im Umdrehungszähler richtig 625, der gesuchte Quotient, welcher durch 13 Kurbeldrehungen unter wechselnden Schaltungen des Schaltwerkes auf Subtraktion und Addition und des Umdrehungszählers auf N und C gebildet wurde.

$$\begin{array}{r}
 390625 : 625 \quad (+) \quad 1 \quad (-) \quad 4 \quad (-) \quad 3 \quad (-) \quad 5 = 625 \\
 \begin{array}{r}
 - 1 \times 625 = - \quad 625 \\
 \dots 99765625 \\
 + 4 \times 625 = + \quad 2500 \\
 \dots 0015625 \\
 - 3 \times 625 = - \quad 1875 \\
 \dots 996875 \\
 + 5 \times 625 = + \quad 3125 \\
 \dots 000000
 \end{array}
 \end{array}$$

70

75

80

Ohne Zehnerübertragung im Quotienten wäre, wie aus dem Beispiel ersichtlich ist, die Zahl 1435 in den Quotientenschaulöchern erschienen. Durch die Zehnerübertragung wurde jede einer negativen Drehung voranstehende Zahl um eine Einheit erniedrigt, so daß die 1 verschwand und aus der 3 eine 2 wurde.

Die beiden Umschaltknöpfe 2 und 1 liegen nebeneinander, so daß sie durch eine Handbewegung gemeinsam bedient werden können. Die Bedienung der Maschine während der automatischen Division ist folgende:

Nach Einstellen des Dividendus im Zählwerk und des Divisors im Schaltwerk werden beide durch Verschieben des Zählwerkes in richtiger Ordnung untereinandergestellt, der eine Umschalter 2 wird auf Subtraktion, der andere 1 auf N eingestellt. Nun wird, ohne daß man auf irgend etwas zu achten braucht, die Kurbel so lange gedreht, bis sie keine Drehung mehr erlaubt. Man schaltet beide Knöpfe 2 und 1 gemeinsam um und dreht wieder, bis eine Sperrung erfolgt. So wiederholen sich die einfachen Vorgänge, bis der Dividendus erschöpft ist. Es sollen nun die Vorrichtungen geschildert werden.

#### Das selbsttätige Weiterspringen des Schlittens.

Der Schlitten (das Zählwerk B) läuft auf Rollen, welche sich an Leitschienen des Gehäuses abstützen. In der Trommel 47 befindet sich eine Spiralfeder, welche den Zug zu erzeugen hat. Um diese Trommel 47 schlingt sich eine Gelenkkette 28, welche um die Rolle 27 geleitet ist und an dem Schlitten angreift. Hierdurch hat der Schlitten das Bestreben, stets nach links zu gleiten. Das Sperrwerk für den Schlitten ist folgendermaßen ausgebildet: Mit dem Gestell der Maschine ist eine Zahnstange 11 verbunden. Eine am Schlitten

befindliche Drucktaste 7 greift mit einem Ansatz 48 in diese Zahnstange hinein. Die Zähne der Zahnstange sind, wie Fig. 6 zeigt, auf der einen Seite abgeschrägt, so daß man den Schlitten nach rechts verschieben kann, wobei die unter dem Druck einer Feder stehende Taste 7 selbsttätig auf und nieder schnappt. Die Bewegung des Schlittens nach links wird aber trotz des Zuges der Gelenkkette 28 infolge der senkrechten Ausbildung der Zähne der Zahnstange 11 verhindert. Die einzelnen Zähne der Zahnstange haben Abstände, welche den Abständen der Schalt- und Zählwerkswellen entsprechen, so daß durch das Verschieben des Wagens Schalt- und Zählwerk stets in richtiger Ordnung zueinander stehen. Durch einen Druck auf die Taste 7 wird die Sperrung bei 48 aufgehoben, und der Schlitten kann unter dem Zug der Spiralfeder 47 nach links wandern, um in einer beliebigen Lage durch die losgelassene Taste wieder fixiert zu werden. Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, durch deren Bewegung der Schlitten schrittweise von Dekade zu Dekade weiterspringt. Diese besteht aus einer vor der Zahnstange 11 angeordneten Zahnstange 12 mit oben beiderseitig abgeschrägten Zähnen. Die Zahnstange 12 kann an ihren Ansätzen 49 parallel angehoben werden, und zwar beispielsweise durch einen Tastknopf, der neben der Kurbel angeordnet sein kann. Dieser drückt auf einen Hebelarm, welcher die Welle 50 ausschwingt, an der wiederum zwei Hebel 51, 51 befestigt sind, die unter die Ansätze 49 greifen (Fig. 6 und 7). Der Ansatz 48 des Tastenhebels ragt bei normaler Stellung in die Aussparungen der Zahnstange 12 hinein. Beim Anheben dieser Zahnstange wird die Taste aus der Zahnstange 11 ausgelöst, und der Schlitten gleitet nach links, jedoch nur einen geringen Betrag, weil er auf die Abschrägung

85

90

95

100

105

110

115

120

der Zahnstange 12 trifft. Senkt sich alsdann die Zahnstange 12 nach unten, so geht auch die Taste nach unten, und der Schlitten schiebt sich bis an einen neuen Zahn der Zahnstange 11. Die Feder 52 besorgt das Zurückschnellen der Zahnstange 12 in ihre untere Stellung.

Dies selbsttätige Weitergleiten des Schlittens gilt für gewöhnliche Rechnungsarten. Bei der selbsttätigen Division wird es auf etwas andere Weise hervorgebracht, und zwar folgendermaßen:

Bewegt man den Knopf 2 aus der Multiplikationslage in die Subtraktionslage oder umgekehrt, so wird eine Klappe 10 hin und her bewegt. Die Bewegung erfolgt durch das Verbindungsglied 38. Beim jedesmaligen Schwenken hebt die Klappe 10 die Taste 7 (Fig. 5 und 7) an, indem sie gegen die Rolle 15 drückt. Der Schlitten wird jetzt also ungehindert nach links gezogen. Die Klappe 10 besitzt nun in dem Abstand der Schaltwerks- und Zählwerkswellen Aussparungen 53, zwischen welche die Rolle 15 tritt, wenn die Klappe 10 noch nicht ganz ausgeschwungen ist. Im übrigen sorgt die Feder der Taste 7 dafür, daß diese vor den nächsten Zahn der Zahnstange 11 niedergedrückt wird, so daß der Schlitten also bei jedem Ausschwingen der Klappe 10 nur um eine Dekade weiter wandert.

Bei den gewöhnlichen Rechnungsarten soll die Klappe 10 an der Umschaltung des Knopfes 2 nicht teilnehmen. Zu diesem Zweck verschiebt man die Klappe 10 etwas in achsialer Richtung, und zwar durch Abstellen eines arretierten Handhebels 8 in eine zweite arretierte Lage (Fig. 5, 6, 7 und 8); dadurch gerät die Rolle 15 in den Bereich einer Aussparung 53, so daß ein Ausschwingen der Klappe wirkungslos auf die Taste 7 bleibt. Will man also durch die Umschaltung des Knopfes 2 eine Schlittenbewegung herbeiführen, so hat man den Ausrücker 8 in eine bestimmte Arbeitslage zu bewegen, welche durch Fixierlöcher gegeben ist. Damit das Verschieben der Klappe 10 in achsialer Richtung möglich ist, ohne daß eine Lösung des Bewegungsmechanismus von dem Hebel 38 stattfindet, besitzt die Klappe einen längeren Stift 54, welcher sich in einer Öffnung des Hebels 38 verschiebt.

Ein Schwinghebel 18, welcher durch einen mit Aussparung versehenen Kranz 17 (Fig. 9 und 10), der auf der Kurbelwelle sitzt, zum Ausschwingen gebracht wird, ist an der Stelle 55 mit einer seitlichen Abschrägung versehen, mit welcher er in entsprechend gestaltete abgeschrägte Ausfräsungen 56 einer Schiene 14 greift und diese bei seiner Bewegung, d. h. also bei jeder Kurbelumdrehung, jedesmal in ihrer Längsrichtung etwas verschiebt. Wie

vorher bei der automatischen Division erwähnt wurde, soll die Kurbel jedesmal selbsttätig arretiert werden, wenn zu einer Reihe von Neunen eine 1 addiert, oder von lauter Nullen eine 1 subtrahiert wird. Diese Sperrung soll durch die bewegliche Schiene 14 vermittelt werden. Die in Fig. 10 bis 13 dargestellte Zählwerksachse 9 ist die letzte links liegende Achse der Maschine. Steht hier unter dem Schauloch eine 9 und wird zu der 9 ein Wert addiert, so macht sich dadurch eine Zehnerübertragung in eine noch höhere links liegende Dekade nötig. Diese weitere Dekade ist aber nicht mehr zur Aufnahme einer Zehnerübertragung vorhanden. An deren Stelle tritt folgende Einrichtung: Hinter der letzten Stelle des Zählwerkes liegt eine Achse 57, auf welcher ein Riegel 31 verschiebbar und drehbar ist. Eine Verschiebung auf der Achse erleidet er durch Pendeln der schon früher erwähnten Klappe 10, also auch durch Bewegungen des Umschalters 2. Steht dieser auf Subtraktion, so hat der Riegel die in Fig. 10 gezeichnete Lage auf der Achse, steht er auf Addition, so hat der Riegel die Lage nach Fig. 11. Hinter der letzten linken Stelle der Maschine folgt noch ein Schieber 29, welcher in bekannter Weise die Zehnerübertragung ausführt und durch ein Exzenter auf und nieder bewegt wird. Passiert bei der Stellung der Fig. 11 eine Null des letzten Zählwerksgliedes 9 ein Schauloch, so wird bekanntlich die Muffe 58 verschoben. Der Schieber 29 gleitet über deren Flansch 33 und trifft den Auslieger 32 des Riegels 31, wodurch dieser gekippt wird (Fig. 13). Geht der Schieber nur auf und nieder, und bleibt die Muffe in ihrer gezeichneten Lage, so geschieht nichts. Wird der Umschalter 2 auf Subtraktion gestellt, so verschiebt sich der Schieber 31 durch Vermittlung der Klappe 10 und des Hebels 36 in die Lage der Fig. 10, so daß 32 nicht mehr von 59 getroffen werden kann, wohl aber der Auslieger 30. Dieser Auslieger soll aber nur getroffen werden, wenn die Muffe 58 keine Bewegung gemacht hat, wenn also eine 9 im Schauloch 4 erscheint, in welchem Falle 29 lotrecht auf und nieder geht. Jedesmal wenn der Schieber 29 aber kippt, also von dem Flansch 33 der Muffe 58 also seitlich abgedrängt wird, wenn also zu 9 noch etwas hinzuaddiert wird, geht der Stift von 29 durch eine Aussparung von 30.

Der Riegel 31 wird zum Kippen gebracht, wenn der Umschalter 2 auf Addition steht und die Muffe 58 eine Verschiebung machte. Ferner dann, wenn der Umschalter 2 auf Subtraktion steht und die Muffe 58 keine Verschiebung macht.

Durch das Kippen des Riegels 31 drückt die abgeschrägte Seite 60 desselben gegen eine

entsprechende Schrägfläche 61 eines Sperrhakens 34 und drückt diesen entgegen einer Feder 62 in die Lage der Fig. 13 zurück. Dadurch wird ein einarmiger Schwinghebel 27 (Fig. 9, 12 und 13) derart freigegeben, daß er von einem kleinen Ansatz 63 des Sperrhakens 34 nach unten abgleitet, infolge des Zuges einer Feder 64 in die Lage der Fig. 13. Dieser Riegel verriegelt in dieser Lage die in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schiene 14 (Fig. 10 und 14), so daß diese nicht mehr verschoben werden kann. Dadurch wird auch eine Verriegelung des Hebels 18 erreicht, welcher ja die Längsverschiebungen der Schiene 14 veranlaßt. Dieser Riegel mit seinem Röllchen 65 steht also nun fest in der Aussparung des Flansches 17 (Fig. 9 und 10), so daß eine Kurbelbewegung nicht mehr stattfinden kann. Dieses ist die selbsttätige Hemmung der Kurbel, wenn bei der automatischen Division zur letzten 9 eine 1 addiert wird, oder von der letzten 0 eine 1 subtrahiert wird, und das Stillstehen der Kurbel bedeutet für den Handhabenden, daß er die Umschaltknöpfe 2 und 1 umzulegen hat.

Durch das Umschalten des Knopfes 2 und somit der Klappe 10 und des Hebels 36 wird Hebel 27 durch den Keilansatz und die Schrägung 76 angehoben, so daß jetzt der Sperrkegel 34 mit seiner Nase 63 über den Hebel 27 schnappen kann. Nun können weitere Drehungen ungehindert ausgeführt werden.

#### Die Kurbel.

Damit nun durch übermäßige Kraftanstrengung keine Zerstörung dieses Sperrgetriebes stattfindet, ist die Kurbel in besonderer Weise ausgebildet (Fig. 19 bis 21). Eine Scheibe 66 ist mit der Kurbelachse starr verbunden. Auf der Scheibe 66 sitzt drehbar die Scheibe 67, an welcher die Kurbel sitzt. Zwischen beiden Scheiben ist eine Spiralfeder 68 so angeordnet, daß das eine Ende mit der Scheibe 66, das andere mit 67 verbunden ist. Diese Feder drückt einen Ansatz 69 der Scheibe 67 gegen einen Stift 70 der Scheibe 66. Wird nun eine Drehung auf die Kurbel im Sinne des Uhrzeigers ausgeübt, so wird die Feder 68 angespannt, und eine Schrägung 71 trifft auf einen oben abgerundeten Stift 72, welcher in der Scheibe 66 gelagert ist. Dieser Stift wird nach unten getrieben und trifft in ein Loch 73 des Maschinenrahmens. Nun findet die endgültige Sperrung der Kurbel statt, alle Kraftäußerungen werden aber durch den Stift 72 aufgenommen. Auf den Sperrmechanismus 65, 17 der Fig. 10 können also nie größere Kräfte ausgeübt werden, als der Anspannung der Feder 68 entspricht.

Falls eine Division durch Subtraktion aufgeht, also kein Rest verbleibt, erscheint wie in

allen Schaulöchern auch im letzten linken Schauloch eine 0. Jetzt würde aber der Riegel 31 nicht wirken, da er wegen Verschiebung der Muffe 58 vom Schieber 29 nicht beeinflusst wird. Es müßte noch eine weitere Kurbeldrehung gemacht werden, damit man den Schluß der Rechnung merkt. Zur Vermeidung dieser überflüssigen Drehung ist folgendes vorgesehen:

Alle Scheiben 42 der Muffen 58 (Fig. 10 bis 13 und 17 und 18) haben gegenüber der 0 einen Einschnitt 74; wenn also in allen Schaulöchern Nullen stehen, so sind auch alle Einschnitte nach oben gekehrt. (Bekanntlich hat jedes Zählwerksglied eine solche Muffe 58.) Quer über allen Muffen liegt eine Klappe 39 (Fig. 2, 15, 16 und 17) mit Zinken 75, welche in dem Augenblick nach unten klappt, wo den Zinken 75 die Einschnitte 74 gegenüberstehen. Also nur, wenn in allen Schaulöchern Nullen stehen, kann die Klappe 39 einschnappen. An ihrem einen Ende hat die Klappe einen Stift 41, mit dem sie im Falle des Einschnappens den Riegel 31 gerade so kippt, wie der Schieber 29 dies tut, was zum Schluß die Verriegelung der Kurbel in schon beschriebener Weise zur Folge hat (s. Fig. 16 und 17).

Beobachtet man aber nicht die Schaulöcher, so könnte man meinen, die Verriegelung der Kurbel wäre nicht durch das Aufgehen der Division, sondern wie bei den früheren Vorgängen erfolgt. Deswegen darf die Kurbel bei allen weiteren Umschaltungen vom Umschalter 2 nicht befreit werden. Dies erfolgt dadurch, daß der Riegel 27 nicht festgehalten wird, da die Klappe 39 durch Vermittlung des Stiftes 41 den Riegel 31 stets gekippt hält, so daß der Hebel 27 nicht hinter den Ansatz 63 (Fig. 12 und 13) schnappen kann.

Wenn man mit einer Division neu beginnen will, so wird die Klappe 39 durch irgendeinen Knopf, welcher durch das Gehäuse ragt, heraufbewegt und ausgelöst. Sobald nur eine Stelle des Dividenden eingestellt ist, ist die Klappe am Herunterfallen gehindert.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Hinzuaddieren der Korrekturen stets in der nächsten Dekade erfolgt, in welche sich das Zählwerk beim Aufheben der Bremsung — in an sich bekannter Weise — einstellt, wobei die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung durch

Rückwärtsantrieb eines Quotientenzählwerksgliedes bei der in der folgenden Dekade stattfindenden Addition mittels Zehnerübertragung aufgehoben wird.

5 2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorwärtsschreiten des Zählwerkes durch die Bewegung des Umschalters (2) für Addition und Subtraktion veranlaßt wird.

10 3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter (2) auf eine den Zählwerksschlitten festhaltende Sperrklinke (15) durch Vermittlung einer in ihrer Längsrichtung verschiebbaren Platte (10) einwirkt, durch deren Verschiebung bei der Multiplikation die Sperrklinke in Aussparungen der Platte (10) tritt, um eine Bewegung der Sperrklinke und damit des Zählwerkes zu verhüten.

20 4. Rechenmaschine nach Anspruch 1, mit Warnung bzw. Sperrung nach Art der Zehnerwarnungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltwerkumschalter (2) bei seiner Bewegung ein die Bremsung der Kurbel veranlassendes Zwischenorgan (30, 31, 32) derart in den Bereich des letzten durch die Zehnerübertragung beeinflussten Gliedes (29) einstellt, daß dies Glied das Zwischenorgan (31, 32, 30) dann in die die Kurbelsperrung herbeiführende Lage schiebt, wenn der Umschalter (2) auf Ad-

dition steht und eine das Ausschwingen des Gliedes (29) beeinflussende Muffe (33) o. dgl. der letzten Zählwerkswelle 35 verschoben wird, und ferner dann, wenn der Umschalter (2) auf Subtraktion steht und die Muffe keine Verschiebung erfährt.

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrung der Kurbel beim Aufgehen einer Division durch Einfallen einer Sperrklappe (74) in Muffeneinschnitte (33) der Zählwerkswellen hervorgebracht wird, wenn diese Einschnitte bei der Nullstellung der 45 Zahlenscheiben übereinstimmende Stellungen besitzen, wobei die Sperrklappe in dieser Lage das Zwischenorgan (31, 32, 30) umkippt, um eine Aufhebung der Sperrung durch den Schaltwerkumschalter (2) zu verhüten, bis eine Sonderauslösung von Hand stattgefunden hat. 50

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Kurbel mit dem von ihr angetriebenen Teil federnd nachgiebig verbunden ist und die Feder ohne merkliche 55 Dehnung die normalen Widerstände der Rechenmaschine überwindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbel bei einer in der Maschine stattfindenden Sperrung 60 unter Beanspruchung der Feder vorausläuft und unabhängig vom Triebwerk am Maschinengestell eine selbsttätige Sperrung erfährt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

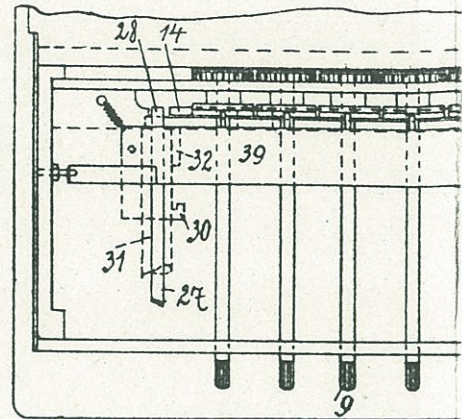
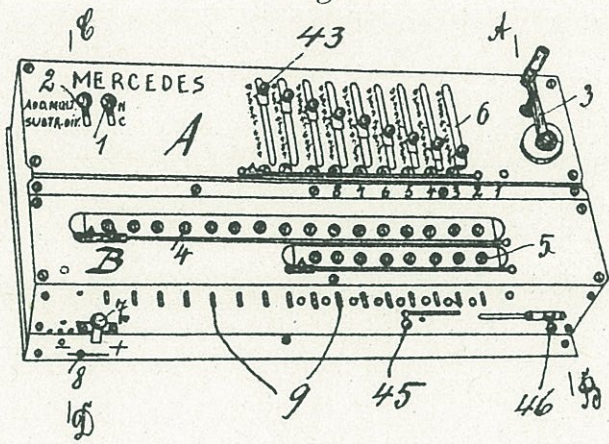


Fig. 5.

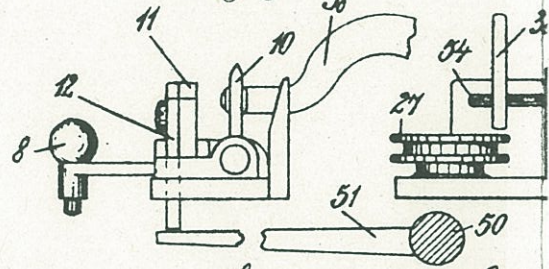


Fig. 4.

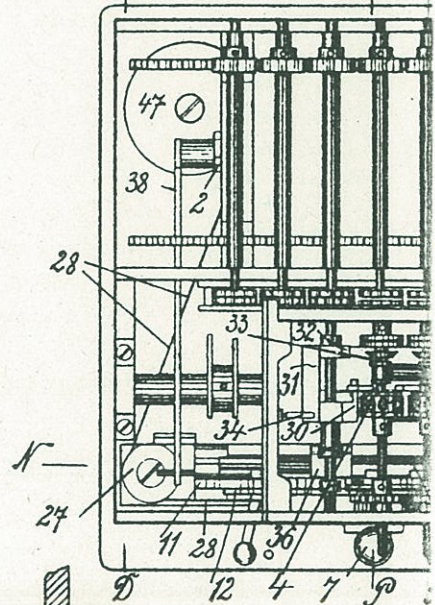
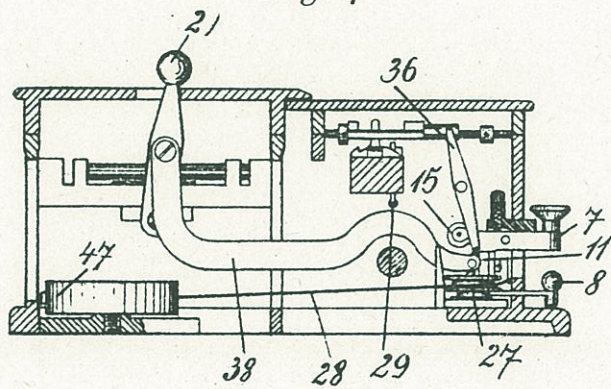


Fig. 7.

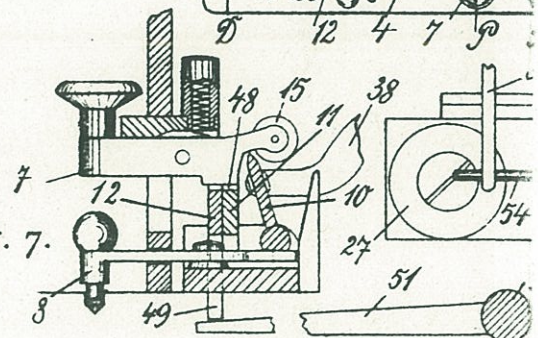




Fig. 2.

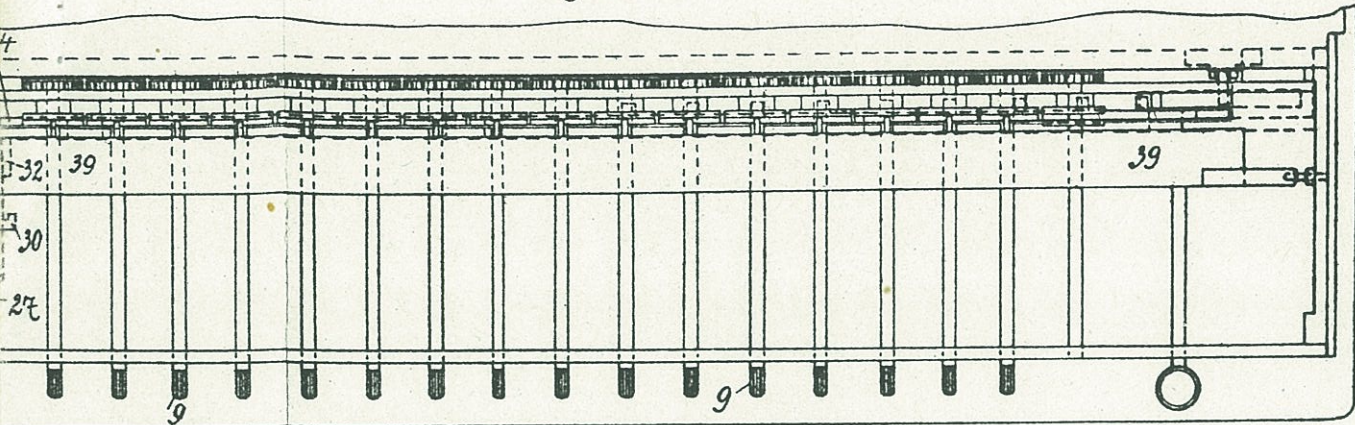


Fig. 6.

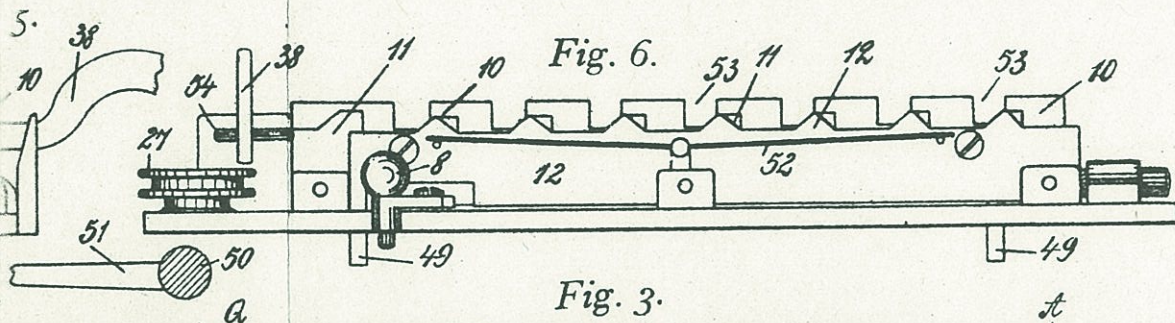


Fig. 3.

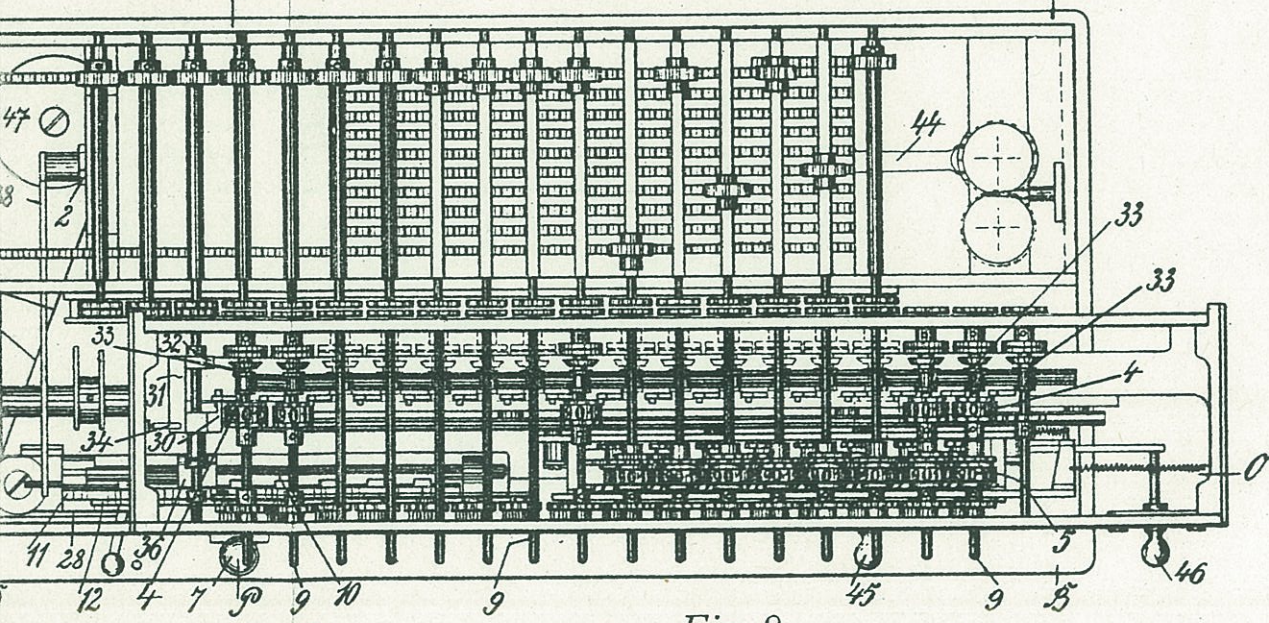


Fig. 8.

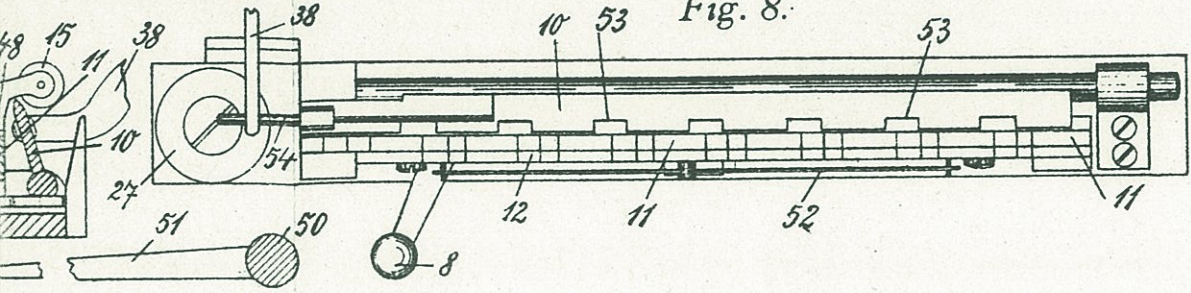


Fig. 12.

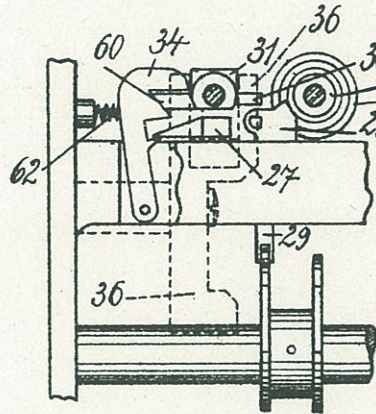


Fig. 13.

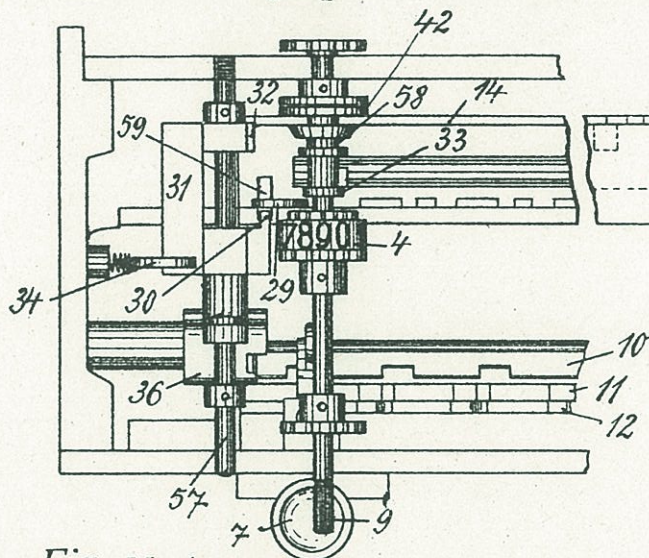
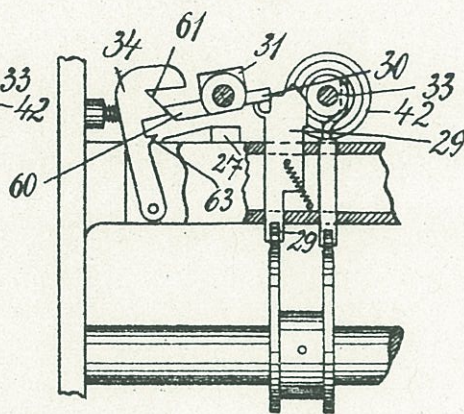


Fig. 10.

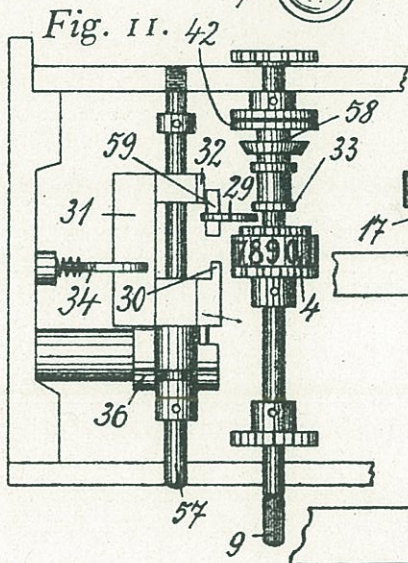


Fig. 11.

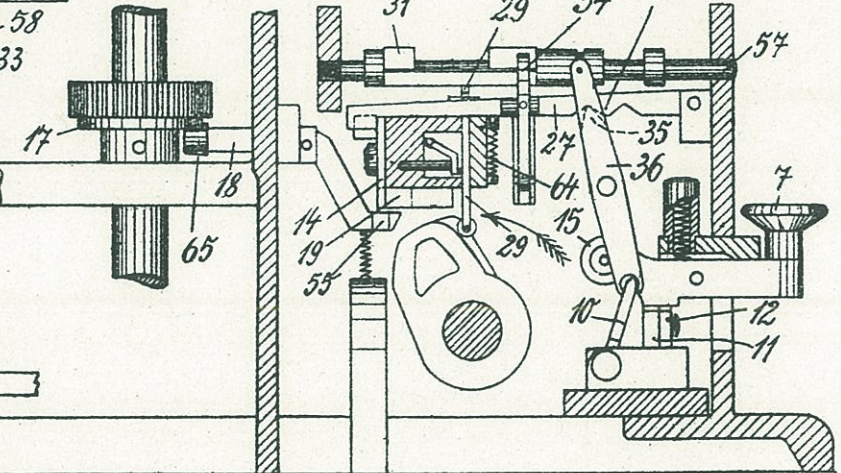


Fig. 9.

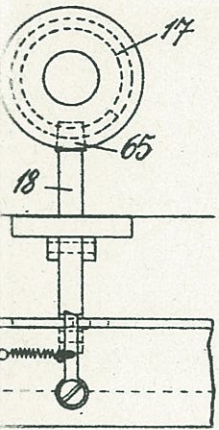


Fig. 14.

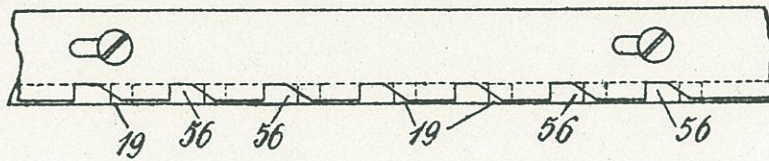


Fig. 18.

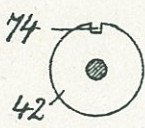


Fig. 17.

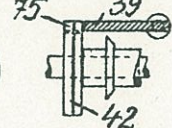


Fig. 15.

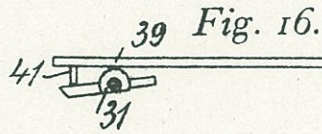
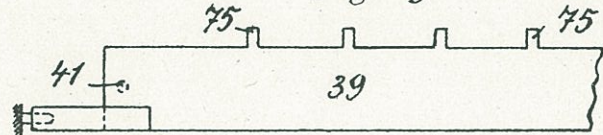


Fig. 19.

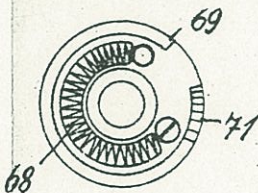


Fig. 20.

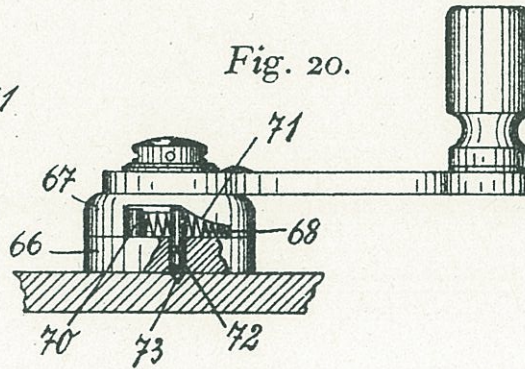
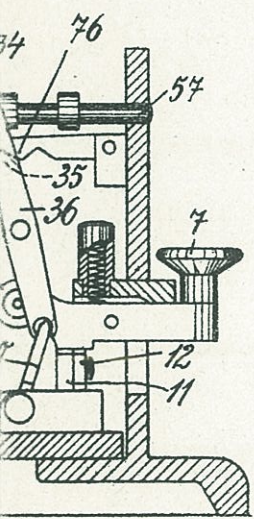
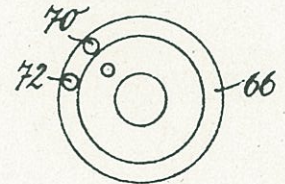


Fig. 21.



KAISERLICHES



PATENTAMT.

## PATENTSCHRIFT

— № 233003 —

KLASSE 42<sup>m</sup>. GRUPPE 9.

AUSGEBEN DEN 27. MARZ 1911.

MERCEDES BUREAUMASCHINEN-GESELLSCHAFT M. B. H.  
IN BERLIN.

Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. Juli 1908 ab.

Es sind selbsttätige Rechenmaschinen zur Ausführung von Divisionen bekannt geworden, bei welchen durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors ein Schaltvorgang erfolgt und ferner durch eine Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion, indem nämlich nachträglich der Divisor einmal hinzugefügt wird. Hierbei wird die Maschine im Subtraktionsinne so lange gedreht, bis in den höheren Stellen der Maschine eine Reihe von Neunen erscheint, d. h. es wird einmal mehr gedreht wie nötig, worauf ein Schaltvorgang in der Maschine stattfindet und in derselben Dekade der Divisor hinzuaddiert wird. Nun findet wiederum eine Schaltung statt, und das Zählwerk springt in die nächste Dekade, wo sich derselbe Vorgang wiederholt, wie vorher angegeben. Auf die Subtraktionsdrehungen folgt also stets eine Additionsdrehung.

Die neue Rechenmaschine arbeitet nach einem anderen Verfahren. Ist zunächst eine Subtraktionsdrehung zu viel erfolgt, so wird die Korrektur nicht in derselben Dekade vorgenommen, sondern das Zählwerk springt in die nächste Dekade, und hier erfolgt die Korrektur, wobei nicht ein einmaliges Drehen auftreten muß, wie bei den früheren Maschinen, sondern unter Umständen ein mehrmaliges Umdrehen. Dies Korrigieren ruft, im Gegensatz zu den früheren Maschinen, eine

Stelle des Quotienten hervor; die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung wird durch Zehnerübertragung aufgehoben und durch den Rückwärtsantrieb des entsprechenden Quotientengliedes bei der Addition, welche in der folgenden Dekade stattfindet.

Eine Maschine, welche in dieser Weise arbeitet, hat gegenüber den bekannten selbsttätigen Divisionsmaschinen den Vorteil, daß die Zahl der Umdrehungen, welche zur Auslösung ein und desselben Rechenbeispiels erforderlich ist, ganz bedeutend vermindert wird, unter Umständen nahezu bis auf die Hälfte. Des weiteren bezieht sich die neue Erfindung auf die nähere Ausgestaltung der Vorrichtungen, welche diesen Rechnungsgang ermöglichen sollen.

Auf den beiliegenden Zeichnungen stellt

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht der Maschine dar.

Fig. 2 ist eine Aufsicht auf das Zählwerk, unter Fortlassung der Ziffernscheiben des Quotientenzählwerkes und der die Zehnerübertragung herbeiführenden Mittel,

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Maschine nach Fortnahme der oberen Deckplatten.

Fig. 4 ein Schnitt nach C-D der Fig. 3 von links gesehen.

Fig. 5 bis 8 stellen die Vorrichtungen zur Bewegung des Schlittens des Zählwerkes dar, und zwar

Fig. 6 einen Schnitt nach *N-O* der Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht von links darauf, etwa in Richtung des Schnittes *C-D*,

Fig. 8 eine Aufsicht auf Fig. 6,

5 Fig. 7 eine Ansicht von links der Fig. 3 in Richtung des Schnittes *P-Q*,

Fig. 9 eine Seitenansicht von Fig. 10 von links gesehen.

10 Fig. 10 ist eine Aufsicht auf die Fig. 12 und 13, d. h. die Darstellung der Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division.

Fig. 11 ist der linke Teil der Fig. 10 bei anderer Stellung des Riegels 31.

15 Fig. 12 und 13 stellen die Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division in Vorderansicht dar.

Fig. 14 ist die Leiste 14 nach Fig. 10.

Fig. 15 ist eine Sonderansicht der Klappe 39 der Fig. 2,

20 Fig. 16 eine Vorderansicht der Fig. 15 mit dem Riegel 31 der Fig. 9 bis 13.

Fig. 17 stellt eine Seitenansicht der Fig. 16 dar.

25 Fig. 18 stellt den Flansch 42 der Fig. 10 bis 13 dar. Die

Fig. 19 bis 21 bringen die Antriebskurbel zur Darstellung.

30 Bevor die Details der Maschine geschildert werden, soll auf die äußere Gestalt und auf die allgemeine Handhabung derselben eingegangen werden.

Die Maschine besitzt eine rechteckige, kastenförmige Gestalt (Fig. 1) und zerfällt in das Schaltwerk *A* und in das Zählwerk *B*.  
 35 Das Zählwerk kann zum Schaltwerk in der Längsrichtung der Maschine zum Zwecke der Multiplikation und Division verschoben werden. Das Schaltwerk wird durch Verschiebung von Einstellknöpfen 43 eingestellt  
 40 (Fig. 1). Der Antrieb der Maschine erfolgt durch Drehung der Kurbel 3, welche durch die Pleuelstange 44 auf das Schaltwerk einwirkt. Die durch das Schaltwerk gebildeten Werte werden durch eine Kupplung gemäß der Beschreibung des deutschen Patentes 209817 auf das Zählwerk übertragen. Das Übertragen der im Schaltwerk eingestellten Werte auf das Zählwerk erfolgt durch die erste Hälfte der Kurbeldrehung, während die zweite Hälfte die  
 50 Zehnerübertragung besorgt. Durch Niederdrücken einer Taste 7 bewegt sich das Zählwerk *B* selbsttätig einen Schritt nach links. Hierdurch werden die bei den Multiplikations- und Divisionsvorgängen notwendigen Dekadenverschiebungen herbeigeführt. Das Ergebnis der Rechnungen wird durch die Zifferscheiben 4 gezeigt, über welchen sich Schaulöcher befinden. Der Multiplikator oder Quotient wird durch die Zifferscheiben 5 an-  
 55 gezeigt, über denen ebenfalls Schaulöcher vorhanden sind. Das Auslöschen des Resultates

sowie des Multiplikators bzw. Quotienten erfolgt durch Bewegung der Knöpfe 45, 46 in der Längsrichtung der Maschine. Die Maschine gestattet es, die Divisionen selbsttätig  
 65 auszuführen, wozu die Handhabungen folgende sind:

Der Dividendus wird mittels der Handknöpfchen 9 zur Einstellung gebracht, der Divisor durch die Schieberknöpfe 43 des  
 70 Schaltwerkes und das Zählwerk so weit nach rechts verschoben, daß die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung kommt. Alsdann wird die Kurbel so lange gedreht, bis sich der Drehung  
 75 ein Widerstand entgegensetzt. Hierauf werden die Umschaltknöpfchen 1 und 2 beide umgelegt, wodurch die Sperrung der Kurbel aufgehoben wird und das Zählwerk selbsttätig um einen Schritt nach links springt. Dann  
 80 dreht man die Kurbel wieder, und die Vorgänge wiederholen sich, bis der Dividendus erschöpft ist und eine Weiterdrehung der Kurbel nicht mehr möglich ist.

Das Schaltwerk (Fig. 3) schließt sich vollkommen der Konstruktion der deutschen Patentschrift 209817 an, da es aus parallel verschiebbaren Stangen besteht, könnte jedoch auch in anderer bekannter Weise ausgebildet  
 85 sein.

Die Vorrichtungen zur selbsttätigen Division sind folgendermaßen eingerichtet: Unter selbsttätiger Division wird verstanden: Nach Einstellung des Dividendus und des Divisors wird zunächst so lange gekurbelt,  
 95 bis eine Bremsung der Kurbel oder eine Zeichengabe eintritt, welche dadurch hervorgerufen wird, daß eine Anzahl von Neunen in den höheren Stellen der Maschine erscheint, wenn das Schaltwerk negativ arbeitet und  
 100 wenn der Divisor einmal zu viel vom Dividendus abgezogen wurde (indem man die Kurbel einmal zu viel drehte), wodurch der Divisor von dem kleineren Rest noch einmal abgezogen wurde.  
 105

Dies Zeichen gibt dem Handhabenden Veranlassung, das Schaltwerk in der nächstfolgenden Schlittenlage positiv arbeiten zu lassen, sei es durch Umlegen eines Hebels, sei es durch Bewegen der Kurbel in entgegengesetzter Richtung, und es tritt alsdann erneut eine Bremsung der Kurbel (bzw. Zeichengabe) auf, wenn eine Anzahl von Nullen in den höchsten Stellen der Maschine erscheint, veranlaßt durch Hinzuaddieren des Divisors  
 110 zum negativen Teildividendus.

Der durch dies Kombinationsverfahren im Quotienten erschienene Wert gibt noch nicht den richtigen Quotienten an, steht aber in einer ganz bestimmten Beziehung zu demselben.  
 120 Der richtige Quotient wird dadurch hervorgebracht, daß man beim negativen Arbei-

ten des Schaltwerkes positive Drehungen im Quotientenzählwerk, beim positiven Arbeiten des Schaltwerkes dagegen negative Drehungen vornimmt, und daß eine Zehnerübertragung im Quotientenzählwerk verwendet ist, welche die durch das einmal zu häufige Abziehen des Divisors zuviel gezählten Quotientenwerte beim Rückwärtszählen in der nächststehenden Dekade wieder um eine Einheit vermindert.

Vollkommen selbsttätig wird das Verfahren dadurch, daß entsprechend dem schrägen Untereinanderschreiben beim schriftlichen Dividieren das Zählwerk durch negative und positive Erschöpfung des Teildividenden selbsttätig in die nächste Dekade befördert wird. Von den zwei Umschaltern 2 und 1, welche hier verwendet werden, ist der eine, 2, der bekannte Schaltwerksumschalter, während 1 der Umschalter für das Zählen der Umdrehungen (Quotientenwerkumschalter) ist.

Im besonderen ist noch folgendes zu bemerken:

Jede Division wird durch Subtraktion eingeleitet, d. h. der Umschalter 2 des Schaltwerkes steht auf Subtraktion und derjenige 1 des selbsttätigen Umdrehungszählers in seiner Normallage.

In dieser Stellung wird im Sinne der fortschreitenden Bezifferung im Quotientenzählwerk vorwärts, also von 0 bis 9, gezählt. Der Dividendus wird im Zählwerk (Schaulöcher 4) durch die Handknöpfe 9 eingestellt, und der Divisor im Schaltwerk A durch die Schieber 43.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise möge folgendes Beispiel gewählt werden:

$$390625 : 625 = X.$$

Wir bringen durch Verschiebung des Zählwerkes die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung, also 6 unter 3 und kurbeln unter Schaltung des Umstellers 2 auf Subtraktion:

$$\begin{array}{r} 390625 \\ - 625 \\ \hline \dots 99765625. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4 + 3 \dots \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 99765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 0015625 \\ - 3 \times 625 = - 1875 \\ \dots 996875. \end{array}$$

Hierdurch findet eine Bremsung der Kurbel statt. Im Quotienten (Schaulöcher 5) steht jetzt die Zahl 63. Nun wird wieder eine Um-

Sogleich durch die erste Drehung erscheint im Zählwerk eine negative Zahl mit einer Reihe von Neunen links. Erscheint nun aber eine 9 im letzten Schauloch links, so wird durch eine noch später zu erklärende Einrichtung die Kurbel in ihrer Bewegung gehemmt. Der Umdrehungszähler, in diesem Falle die erste Stelle des Quotienten, zeigt 1 an. Es wird hierauf der Umschalter des Schaltwerkes auf Addition und der des Umdrehungszählers auf C (d. h. Korrektur, für Zwecke der Multiplikation) umgeschaltet. In dieser Stellung zählt der Umdrehungszähler, welcher in den Quotientenschaulöchern 5 der Fig. 1 sichtbar ist, rückwärts von 9 bis 0. Durch jede Umschaltung des Umschalters 2 auf Addition oder Subtraktion wird die Kurbel ausgelöst, zugleich bewegt sich das Zählwerk selbsttätig um eine Dekade nach links. Jetzt wird die Kurbel weitergedreht, und es zeigt sich in der Maschine ein Vorgang nach folgendem Beispiel:

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4. \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 999765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 000015625. \end{array}$$

Durch die vierte Drehung erscheint im letzten Schauloch des Zählwerkes links eine 0. Nun geschieht dasselbe wie bei dem Erscheinen einer 9 bei Subtraktion. Es wird auch jetzt die Kurbel gesperrt. Der Umdrehungszähler bewegte sich umgekehrt und zählte von 9 auf 0, er zeigt infolge der erfolgten vier negativen Drehungen die Zahl 6. Da sich im Umdrehungszählwerk eine Zehnerübertragung befindet, so wurde aus der 1 von der ersten negativen Drehung, aber positiven Zählung eine 0. Im Quotienten steht jetzt nur 6.

Jetzt wird der Knopf 2 wieder auf Subtraktion geschaltet, der Umdrehungszähler 1 auf N. Wie vorher wird durch dieses Umstellen die Kurbel befreit, und das Zählwerk bewegt sich abermals um eine Dekade nach links.

Durch drei negative Drehungen erscheint im letzten Schauloch links wieder eine 9,

schaltung der Knöpfe 2 und 1 auf Addition und C vorgenommen, wodurch wiederum die Kurbel befreit und zugleich der Schlitten

selbsttätig in die nächste Dekade vorgeschoben wird. Durch weitere fünf Drehungen erscheinen überall Nullen. Der Dividendus geht auf. Durch Erscheinen einer 0 im letzten Schauloch links wurde auch jetzt die Kurbel gesperrt. Da der Umschalter des Umdrehungszählers auf C stand, fand eine umgekehrte Zählung statt, von 9 auf 0. Dadurch

wurde die durch die vorigen Drehungen gebildete 3 in eine 2 verwandelt, und es steht im Umdrehungszähler richtig 625, der gesuchte Quotient, welcher durch 13 Kurbeldrehungen unter wechselnden Schaltungen des Schaltwerkes auf Subtraktion und Addition und des Umdrehungszählers auf N und C gebildet wurde.

70  
75  
80

$$\begin{array}{r}
 390625 : 625 \begin{matrix} (+) 1 (-) 4 (-) 3 (-) 5 \\ 0 \quad 6 \quad 2 \quad 5 \end{matrix} = 625 \\
 - 1 \times 625 = - \underline{625} \\
 \dots 99765625 \\
 + 4 \times 625 = + \underline{2500} \\
 \dots 0015625 \\
 - 3 \times 625 = - \underline{1875} \\
 \dots 996875 \\
 + 5 \times 625 = + \underline{3125} \\
 \dots 000000.
 \end{array}$$

Ohne Zehnerübertragung im Quotienten wäre, wie aus dem Beispiel ersichtlich ist, die Zahl 1435 in den Quotientenschaulöchern erschienen. Durch die Zehnerübertragung wurde jede einer negativen Drehung voranstehende Zahl um eine Einheit erniedrigt, so daß die 1 verschwand und aus der 3 eine 2 wurde.

Die beiden Umschaltknöpfe 2 und 1 liegen nebeneinander, so daß sie durch eine Handbewegung gemeinsam bedient werden können. Die Bedienung der Maschine während der automatischen Division ist folgende:

Nach Einstellen des Dividendus im Zählwerk und des Divisors im Schaltwerk werden beide durch Verschieben des Zählwerkes in richtiger Ordnung untereinandergestellt, der eine Umschalter 2 wird auf Subtraktion, der andere 1 auf N eingestellt. Nun wird, ohne daß man auf irgend etwas zu achten braucht, die Kurbel so lange gedreht, bis sie keine Drehung mehr erlaubt. Man schaltet beide Knöpfe 2 und 1 gemeinsam um und dreht wieder, bis eine Sperrung erfolgt. So wiederholen sich die einfachen Vorgänge, bis der Dividendus erschöpft ist. Es sollen nun die Vorrichtungen geschildert werden.

Das selbsttätige Weiterspringen des Schlittens.

Der Schlitten (das Zählwerk B) läuft auf Rollen, welche sich an Leitschienen des Gehäuses abstützen. In der Trommel 47 befindet sich eine Spiralfeder, welche den Zug zu erzeugen hat. Um diese Trommel 47 schlingt sich eine Gelenkkette 28, welche um die Rolle 27 geleitet ist und an dem Schlitten angreift. Hierdurch hat der Schlitten das Bestreben, stets nach links zu gleiten. Das Sperrwerk für den Schlitten ist folgendermaßen ausgebildet: Mit dem Gestell der Maschine ist eine Zahnstange 11 verbunden. Eine am Schlitten

befindliche Drucktaste 7 greift mit einem Ansatz 48 in diese Zahnstange hinein. Die Zähne der Zahnstange sind, wie Fig. 6 zeigt, auf der einen Seite abgeschragt, so daß man den Schlitten nach rechts verschieben kann, wobei die unter dem Druck einer Feder stehende Taste 7 selbsttätig auf und nieder schnappt. Die Bewegung des Schlittens nach links wird aber trotz des Zuges der Gelenkkette 28 infolge der senkrechten Ausbildung der Zähne der Zahnstange 11 verhindert. Die einzelnen Zähne der Zahnstange haben Abstände, welche den Abständen der Schalt- und Zählwerkswellen entsprechen, so daß durch das Verschieben des Wagens Schalt- und Zählwerk stets in richtiger Ordnung zueinander stehen. Durch einen Druck auf die Taste 7 wird die Sperrung bei 48 aufgehoben, und der Schlitten kann unter dem Zug der Spiralfeder 47 nach links wandern, um in einer beliebigen Lage durch die losgelassene Taste wieder fixiert zu werden. Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, durch deren Bewegung der Schlitten schrittweise von Dekade zu Dekade weiterspringt. Diese besteht aus einer vor der Zahnstange 11 angeordneten Zahnstange 12 mit oben beiderseitig abgeschragten Zähnen. Die Zahnstange 12 kann an ihren Ansätzen 49 parallel angehoben werden, und zwar beispielsweise durch einen Tastknopf, der neben der Kurbel angeordnet sein kann. Dieser drückt auf einen Hebelarm, welcher die Welle 50 ausschwingt, an der wiederum zwei Hebel 51, 51 befestigt sind, die unter die Ansätze 49 greifen (Fig. 6 und 7). Der Ansatz 48 des Tastenhebels ragt bei normaler Stellung in die Aussparungen der Zahnstange 12 hinein. Beim Anheben dieser Zahnstange wird die Taste aus der Zahnstange 11 ausgelöst, und der Schlitten gleitet nach links, jedoch nur einen geringen Betrag, weil er auf die Abschragung

85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120

der Zahnstange 12 trifft. Senkt sich alsdann die Zahnstange 12 nach unten, so geht auch die Taste nach unten, und der Schlitten schiebt sich bis an einen neuen Zahn der Zahnstange

11. Die Feder 52 besorgt das Zurückschnellen der Zahnstange 12 in ihre untere Stellung.

Dies selbsttätige Weitergleiten des Schlittens gilt für gewöhnliche Rechnungsarten. Bei der selbsttätigen Division wird es auf etwas andere Weise hervorgebracht, und zwar folgendermaßen:

Bewegt man den Knopf 2 aus der Multiplikationslage in die Subtraktionslage oder umgekehrt, so wird eine Klappe 10 hin und her bewegt. Die Bewegung erfolgt durch das Verbindungsglied 38. Beim jedesmaligen Schwenken hebt die Klappe 10 die Taste 7 (Fig. 5 und 7) an, indem sie gegen die Rolle 15 drückt. Der Schlitten wird jetzt also ungehindert nach links gezogen. Die Klappe 10 besitzt nun in dem Abstand der Schaltwerks- und Zählwerkswellen Aussparungen 53, zwischen welche die Rolle 15 tritt, wenn die Klappe 10 noch nicht ganz ausgeschwungen ist. Im übrigen sorgt die Feder der Taste 7 dafür, daß diese vor den nächsten Zahn der Zahnstange 11 niedergedrückt wird, so daß der Schlitten also bei jedem Ausschwingen der Klappe 10 nur um eine Dekade weiter wandert.

Bei den gewöhnlichen Rechnungsarten soll die Klappe 10 an der Umschaltung des Knopfes 2 nicht teilnehmen. Zu diesem Zweck verschiebt man die Klappe 10 etwas in achsialer Richtung, und zwar durch Abstellen eines arretierten Handhebels 8 in eine zweite arretierte Lage (Fig. 5, 6, 7 und 8); dadurch gerät die Rolle 15 in den Bereich einer Aussparung 53, so daß ein Ausschwingen der Klappe wirkungslos auf die Taste 7 bleibt. Will man also durch die Umschaltung des Knopfes 2 eine Schlittenbewegung herbeiführen, so hat man den Ausrücker 8 in eine bestimmte Arbeitslage zu bewegen, welche durch Fixierlöcher gegeben ist. Damit das Verschieben der Klappe 10 in achsialer Richtung möglich ist, ohne daß eine Lösung des Bewegungsmechanismus von dem Hebel 38 stattfindet, besitzt die Klappe einen längeren Stift 54, welcher sich in einer Öffnung des Hebels 38 verschiebt.

Ein Schwinghebel 18, welcher durch einen mit Aussparung versehenen Kranz 17 (Fig. 9 und 10), der auf der Kurbelwelle sitzt, zum Schwingen gebracht wird, ist an der Stelle 55 mit einer seitlichen Abschrägung versehen, mit welcher er in entsprechend gestaltete abgeschrägte Ausfräsungen 56 einer Schiene 14 greift und diese bei seiner Bewegung, d. h. also bei jeder Kurbelumdrehung, jedesmal in ihrer Längsrichtung etwas verschiebt. Wie

vorher bei der automatischen Division erwähnt wurde, soll die Kurbel jedesmal selbsttätig arretiert werden, wenn zu einer Reihe von Neunen eine 1 addiert, oder von lauter Nullen eine 1 subtrahiert wird. Diese Sperrung soll durch die bewegliche Schiene 14 vermittelt werden. Die in Fig. 10 bis 13 dargestellte Zählwerksachse 9 ist die letzte links liegende Achse der Maschine. Steht hier unter dem Schauloch eine 9 und wird zu der 9 ein Wert addiert, so macht sich dadurch eine Zehnerübertragung in eine noch höhere links liegende Dekade nötig. Diese weitere Dekade ist aber nicht mehr zur Aufnahme einer Zehnerübertragung vorhanden. An deren Stelle tritt folgende Einrichtung: Hinter der letzten Stelle des Zählwerkes liegt eine Achse 57, auf welcher ein Riegel 31 verschiebbar und drehbar ist. Eine Verschiebung auf der Achse erleidet er durch Pendeln der schon früher erwähnten Klappe 10, also auch durch Bewegungen des Umschalters 2. Steht dieser auf Subtraktion, so hat der Riegel die in Fig. 10 gezeichnete Lage auf der Achse, steht er auf Addition, so hat der Riegel die Lage nach Fig. 11. Hinter der letzten linken Stelle der Maschine folgt noch ein Schieber 29, welcher in bekannter Weise die Zehnerübertragung ausführt und durch ein Exzenter auf und nieder bewegt wird. Passiert bei der Stellung der Fig. 11 eine Null des letzten Zählwerksgliedes 9 ein Schauloch, so wird bekanntlich die Muffe 58 verschoben. Der Schieber 29 gleitet über deren Flansch 33 und trifft den Auslieger 32 des Riegels 31, wodurch dieser gekippt wird (Fig. 13). Geht der Schieber nur auf und nieder, und bleibt die Muffe in ihrer gezeichneten Lage, so geschieht nichts. Wird der Umschalter 2 auf Subtraktion gestellt, so verschiebt sich der Schieber 31 durch Vermittlung der Klappe 10 und des Hebels 36 in die Lage der Fig. 10, so daß 32 nicht mehr von 59 getroffen werden kann, wohl aber der Auslieger 30. Dieser Auslieger soll aber nur getroffen werden, wenn die Muffe 58 keine Bewegung gemacht hat, wenn also eine 9 im Schauloch 4 erscheint, in welchem Falle 29 lotrecht auf und nieder geht. Jedesmal wenn der Schieber 29 aber kippt, also von dem Flansch 33 der Muffe 58 also seitlich abgedrängt wird, wenn also zu 9 noch etwas hinzuaddiert wird, geht der Stift von 29 durch eine Aussparung von 30.

Der Riegel 31 wird zum Kippen gebracht, wenn der Umschalter 2 auf Addition steht und die Muffe 58 eine Verschiebung machte. Ferner dann, wenn der Umschalter 2 auf Subtraktion steht und die Muffe 58 keine Verschiebung macht.

Durch das Kippen des Riegels 31 drückt die abgeschrägte Seite 60 desselben gegen eine



entsprechende Schrägfläche 61 eines Sperrhakens 34 und drückt diesen entgegen einer Feder 62 in die Lage der Fig. 13 zurück. Dadurch wird ein einarmiger Schwinghebel 27 (Fig. 9, 12 und 13) derart freigegeben, daß er von einem kleinen Ansatz 63 des Sperrhakens 34 nach unten abgleitet, infolge des Zuges einer Feder 64 in die Lage der Fig. 13. Dieser Riegel verriegelt in dieser Lage die in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schiene 14 (Fig. 10 und 14), so daß diese nicht mehr verschoben werden kann. Dadurch wird auch eine Verriegelung des Hebels 18 erreicht, welcher ja die Längsverschiebungen der Schiene 14 veranlaßt. Dieser Riegel mit seinem Röllchen 65 steht also nun fest in der Aussparung des Flansches 17 (Fig. 9 und 10), so daß eine Kurbelbewegung nicht mehr stattfinden kann. Dieses ist die selbsttätige Hemmung der Kurbel, wenn bei der automatischen Division zur letzten 9 eine 1 addiert wird, oder von der letzten 0 eine 1 subtrahiert wird, und das Stillstehen der Kurbel bedeutet für den Handhabenden, daß er die Umschaltknöpfe 2 und 1 umzulegen hat.

Durch das Umschalten des Knopfes 2 und somit der Klappe 10 und des Hebels 36 wird Hebel 27 durch den Keilansatz und die Schrägung 76 angehoben, so daß jetzt der Sperrkegel 34 mit seiner Nase 63 über den Hebel 27 schnappen kann. Nun können weitere Drehungen ungehindert ausgeführt werden.

#### Die Kurbel.

Damit nun durch übermäßige Kraftanstrengung keine Zerstörung dieses Sperrgetriebes stattfindet, ist die Kurbel in besonderer Weise ausgebildet (Fig. 19 bis 21). Eine Scheibe 66 ist mit der Kurbelachse starr verbunden. Auf der Scheibe 66 sitzt drehbar die Scheibe 67, an welcher die Kurbel sitzt. Zwischen beiden Scheiben ist eine Spiralfeder 68 so angeordnet, daß das eine Ende mit der Scheibe 66, das andere mit 67 verbunden ist. Diese Feder drückt einen Ansatz 69 der Scheibe 67 gegen einen Stift 70 der Scheibe 66. Wird nun eine Drehung auf die Kurbel im Sinne des Uhrzeigers ausgeübt, so wird die Feder 68 angespannt, und eine Schrägung 71 trifft auf einen oben abgerundeten Stift 72, welcher in der Scheibe 66 gelagert ist. Dieser Stift wird nach unten getrieben und trifft in ein Loch 73 des Maschinenrahmens. Nun findet die endgültige Sperrung der Kurbel statt, alle Kraftäußerungen werden aber durch den Stift 72 aufgenommen. Auf den Sperrmechanismus 65, 17 der Fig. 10 können also nie größere Kräfte ausgeübt werden, als der Anspannung der Feder 68 entspricht.

Falls eine Division durch Subtraktion aufgeht, also kein Rest verbleibt, erscheint wie in

allen Schaulöchern auch im letzten linken Schauloch eine 0. Jetzt würde aber der Riegel 31 nicht wirken, da er wegen Verschiebung der Muffe 58 vom Schieber 29 nicht beeinflusst wird. Es müßte noch eine weitere Kurbeldrehung gemacht werden, damit man den Schluß der Rechnung merkt. Zur Vermeidung dieser überflüssigen Drehung ist folgendes vorgesehen:

Alle Scheiben 42 der Muffen 58 (Fig. 10 bis 13 und 17 und 18) haben gegenüber der 0 einen Einschnitt 74; wenn also in allen Schaulöchern Nullen stehen, so sind auch alle Einschnitte nach oben gekehrt. (Bekanntlich hat jedes Zählwerksglied eine solche Muffe 58.) Quer über allen Muffen liegt eine Klappe 39 (Fig. 2, 15, 16 und 17) mit Zinken 75, welche in dem Augenblick nach unten klappt, wo den Zinken 75 die Einschnitte 74 gegenüberstehen. Also nur, wenn in allen Schaulöchern Nullen stehen, kann die Klappe 39 einschnappen. An ihrem einen Ende hat die Klappe einen Stift 41, mit dem sie im Falle des Einschnappens den Riegel 31 gerade so kippt, wie der Schieber 29 dies tut, was zum Schluß die Verriegelung der Kurbel in schon beschriebener Weise zur Folge hat (s. Fig. 16 und 17).

Beobachtet man aber nicht die Schaulöcher, so könnte man meinen, die Verriegelung der Kurbel wäre nicht durch das Aufgehen der Division, sondern wie bei den früheren Vorgängen erfolgt. Deswegen darf die Kurbel bei allen weiteren Umschaltungen vom Umschalter 2 nicht befreit werden. Dies erfolgt dadurch, daß der Riegel 27 nicht festgehalten wird, da die Klappe 39 durch Vermittlung des Stiftes 41 den Riegel 31 stets gekippt hält, so daß der Hebel 27 nicht hinter den Ansatz 63 (Fig. 12 und 13) schnappen kann.

Wenn man mit einer Division neu beginnen will, so wird die Klappe 39 durch irgendeinen Knopf, welcher durch das Gehäuse ragt, heraufbewegt und ausgelöst. Sobald nur eine Stelle des Dividenden eingestellt ist, ist die Klappe am Herunterfallen gehindert.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

I. Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Hinzuaddieren der Korrekturen stets in der nächsten Dekade erfolgt, in welche sich das Zählwerk beim Aufheben der Bremsung — in an sich bekannter Weise — einstellt, wobei die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung durch

Rückwärtsantrieb eines Quotientenzählwerksgliedes bei der in der folgenden Dekade stattfindenden Addition mittels Zehnerübertragung aufgehoben wird.

5 2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorwärtsschreiten des Zählwerkes durch die Bewegung des Umschalters (2) für Addition und Subtraktion veranlaßt wird.

10 3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter (2) auf eine den Zählwerksschlitten festhaltende Sperrklinke (15) durch Vermittlung einer in ihrer Längsrichtung verschiebbaren Platte (10) einwirkt, durch deren Verschiebung bei der Multiplikation die Sperrklinke in Aussparungen der Platte (10) tritt, um eine Bewegung der Sperrklinke und damit des Zählwerkes zu verhüten.

20 4. Rechenmaschine nach Anspruch 1, mit Warnung bzw. Sperrung nach Art der Zehnerwarnungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltwerksumschalter (2) bei seiner Bewegung ein die Bremsung der Kurbel veranlassendes Zwischenorgan (30, 31, 32) derart in den Bereich des letzten durch die Zehnerübertragung beeinflussten Gliedes (29) einstellt, daß dies Glied das Zwischenorgan (31, 32, 30) dann in die die Kurbelsperrung herbeiführende Lage schiebt, wenn der Umschalter (2) auf Ad-

dition steht und eine das Ausschwingen des Gliedes (29) beeinflussende Muffe (33) o. dgl. der letzten Zählwerkswelle verschoben wird, und ferner dann, wenn der Umschalter (2) auf Subtraktion steht und die Muffe keine Verschiebung erfährt. 35

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrung der Kurbel beim Aufgehen einer Division durch Einfallen einer Sperrklappe (74) in Muffeneinschnitte (33) der Zählwerkswellen hervorgebracht wird, wenn diese Einschnitte bei der Nullstellung der Zahlenscheiben übereinstimmende Stellungen besitzen, wobei die Sperrklappe in dieser Lage das Zwischenorgan (31, 32, 30) umkippt, um eine Aufhebung der Sperrung durch den Schaltwerksumschalter (2) zu verhüten, bis eine Sonderauslösung von Hand stattgefunden hat. 40 45 50

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Kurbel mit dem von ihr angetriebenen Teil federnd nachgiebig verbunden ist und die Feder ohne merkliche Dehnung die normalen Widerstände der Rechenmaschine überwindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbel bei einer in der Maschine stattfindenden Sperrung unter Beanspruchung der Feder vorausläuft und unabhängig vom Triebwerk am Maschinengestell eine selbsttätige Sperrung erfährt. 55 60

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

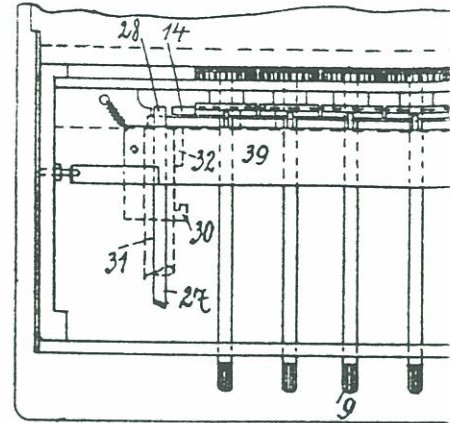
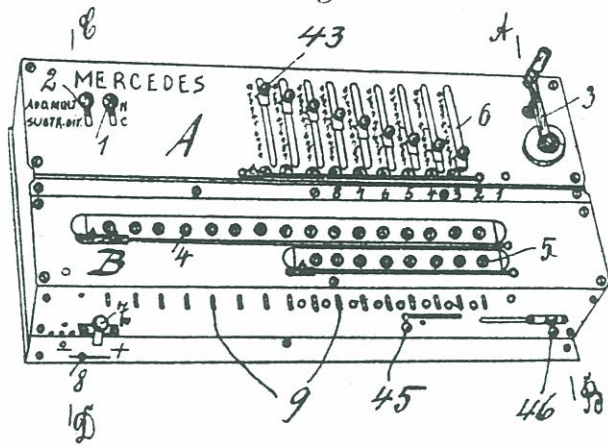


Fig. 5.

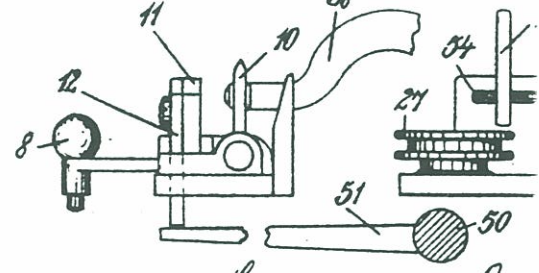


Fig. 4.

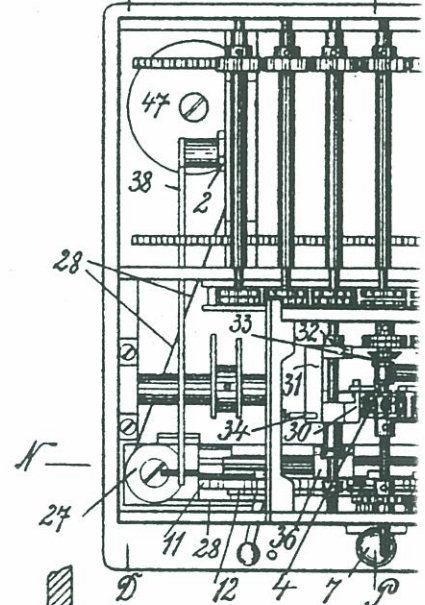
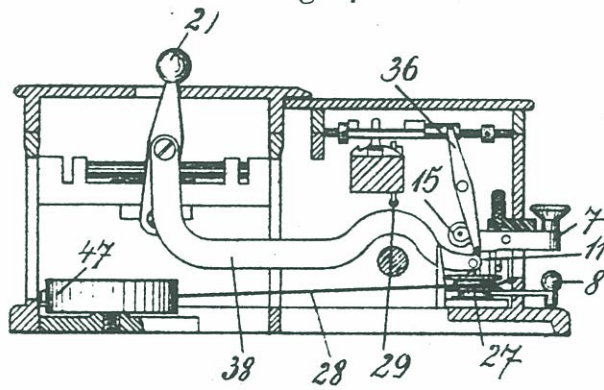


Fig. 7.

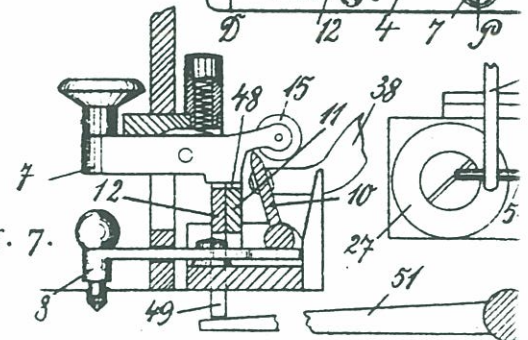


Fig. 2.

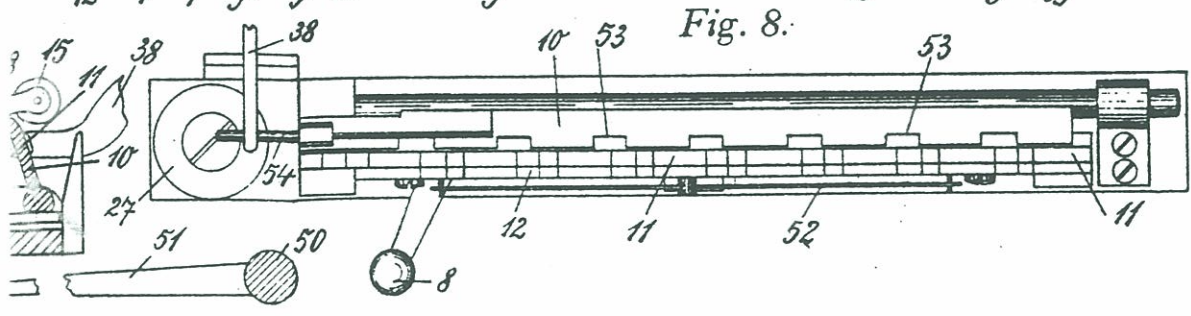
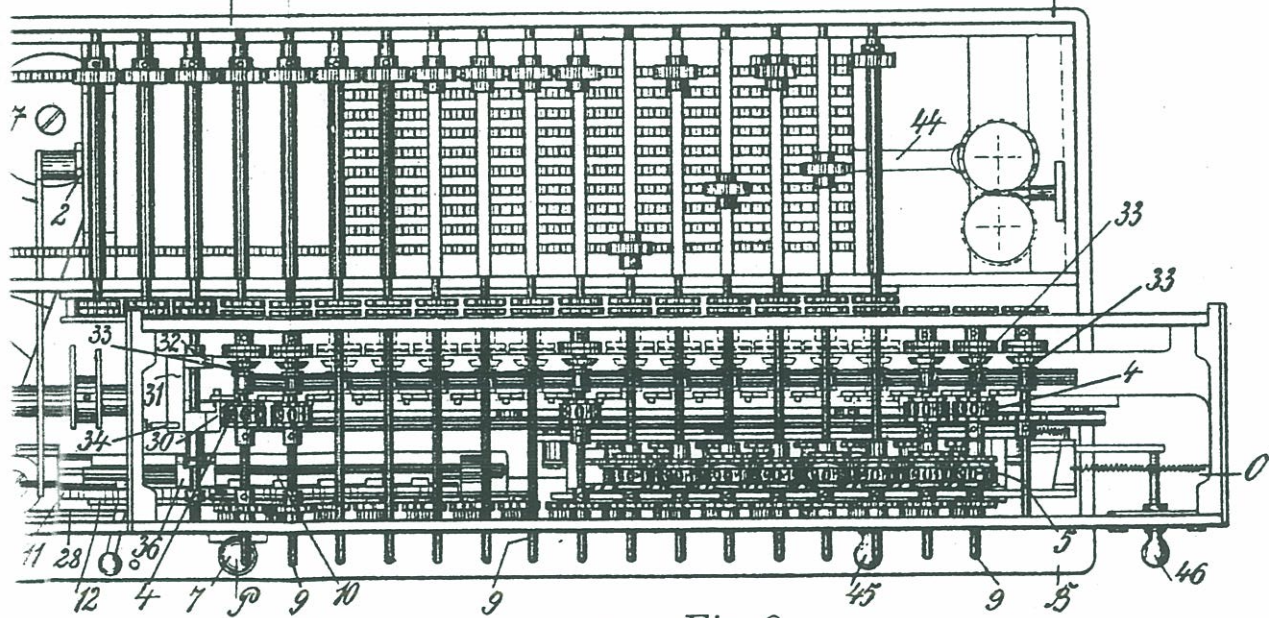
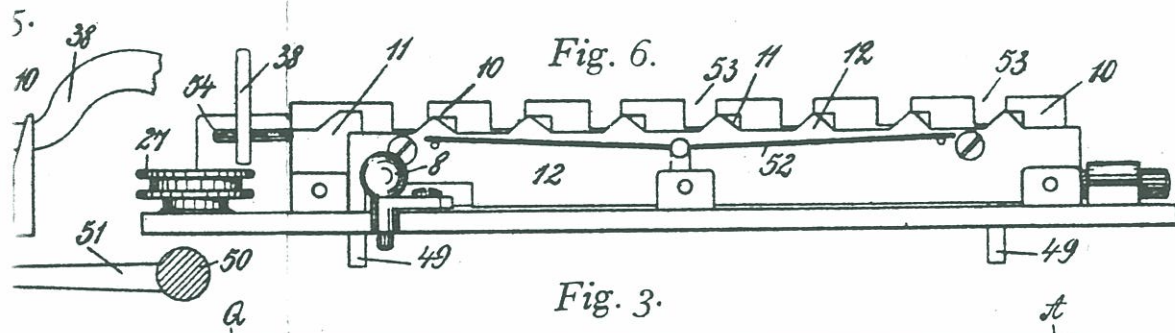
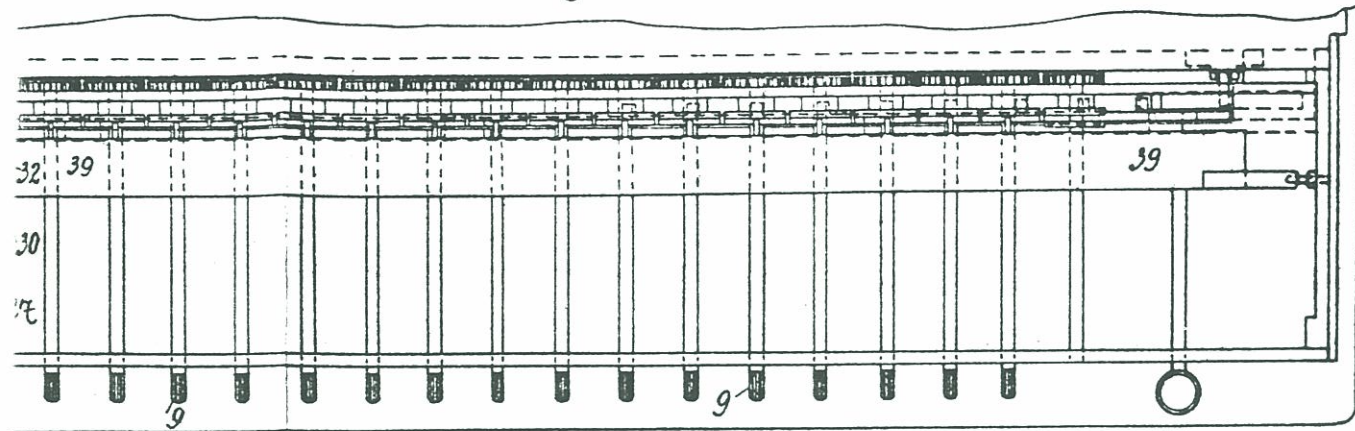


Fig. 12.

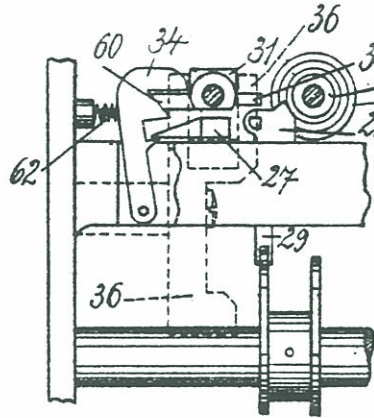


Fig. 13.

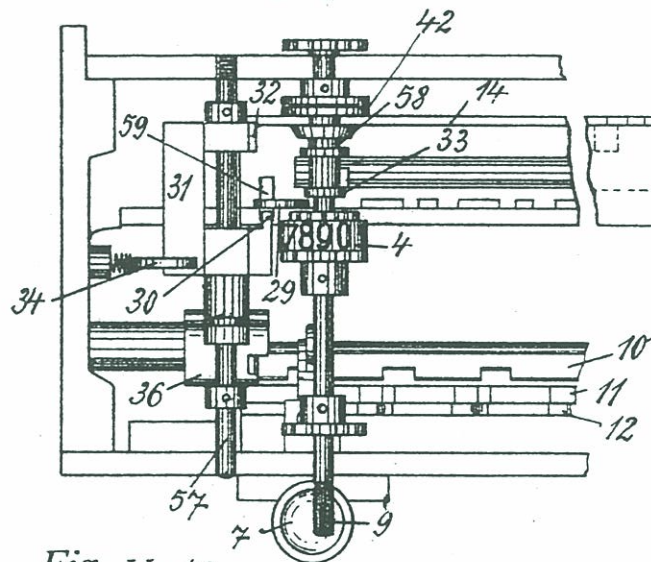
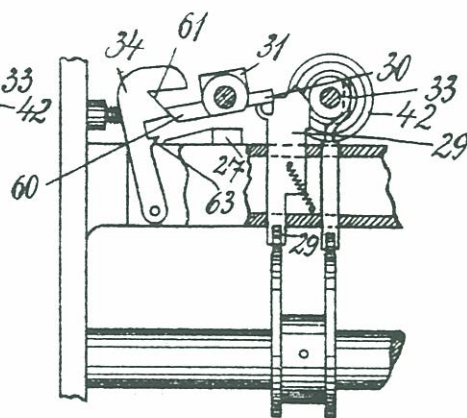


Fig. 10.

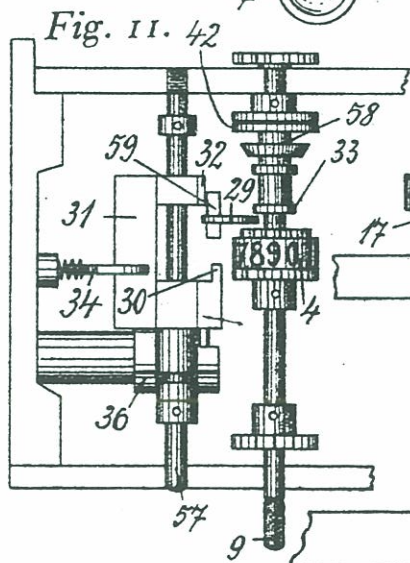


Fig. 11.

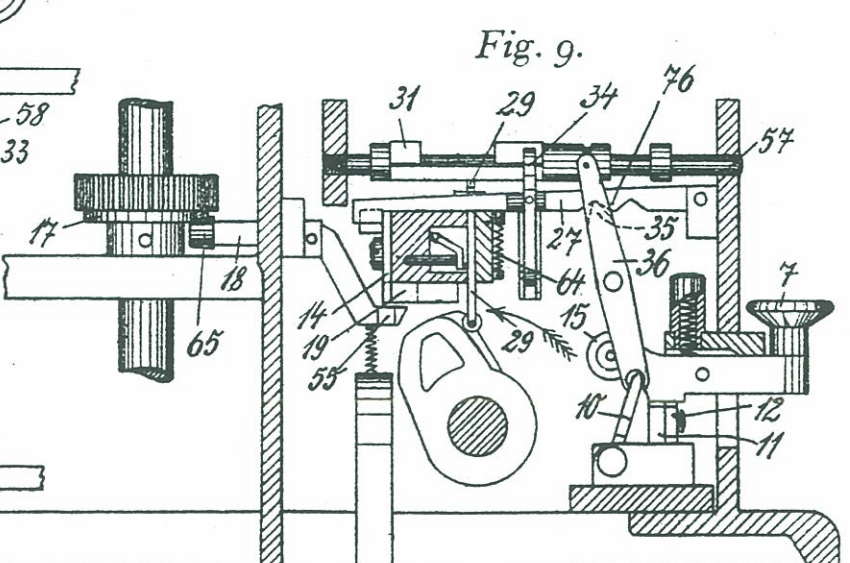


Fig. 9.

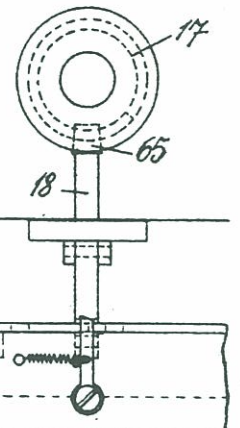


Fig. 14.

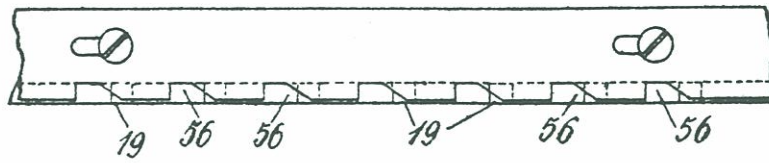


Fig. 18.

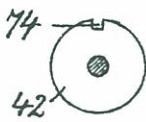


Fig. 17.

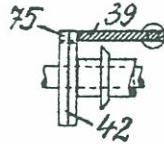


Fig. 15.

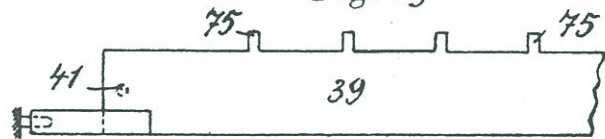


Fig. 16.

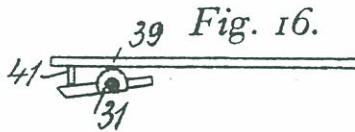


Fig. 19.

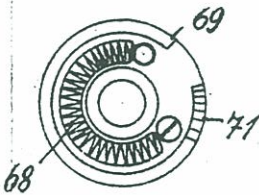


Fig. 20.

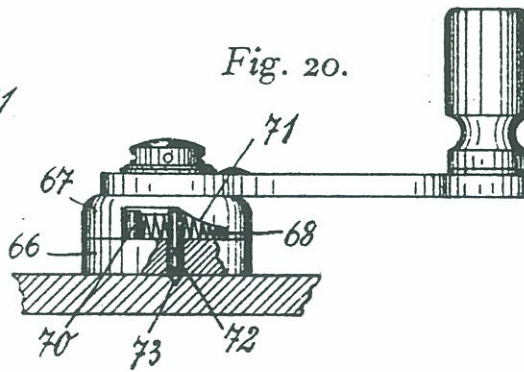
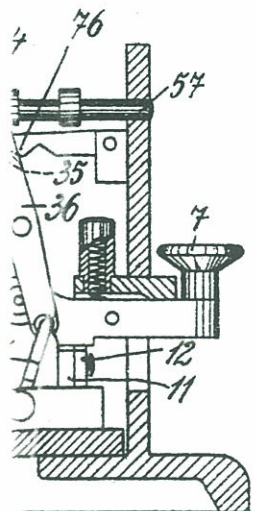
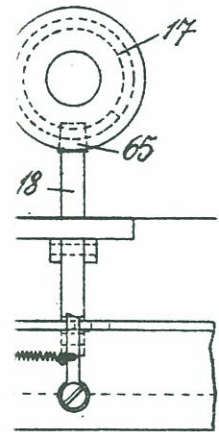
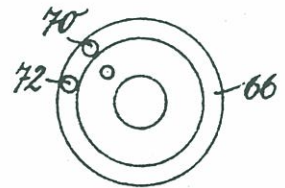


Fig. 21.



KAISERLICHES



PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 233003 —

KLASSE 42 m. GRUPPE 9.

AUSGEGEBEN DEN 27. MÄRZ 1911.

MERCEDES BUREAUMASCHINEN-GESELLSCHAFT M. B. H.  
IN BERLIN.

Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. Juli 1908 ab.

Es sind selbsttätige Rechenmaschinen zur Ausführung von Divisionen bekannt geworden, bei welchen durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors ein Schaltvorgang erfolgt und ferner durch eine Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion, indem nämlich nachträglich der Divisor einmal hinzugefügt wird. Hierbei wird die Maschine im Subtraktionssinne so lange gedreht, bis in den höheren Stellen der Maschine eine Reihe von Neunen erscheint, d. h. es wird einmal mehr gedreht wie nötig, worauf ein Schaltvorgang in der Maschine stattfindet und in derselben Dekade der Divisor hinzuaddiert wird. Nun findet wiederum eine Schaltung statt, und das Zählwerk springt in die nächste Dekade, wo sich derselbe Vorgang wiederholt, wie vorher angegeben. Auf die Subtraktionsdrehungen folgt also stets eine Additionsdrehung.

Die neue Rechenmaschine arbeitet nach einem anderen Verfahren. Ist zunächst eine Subtraktionsdrehung zu viel erfolgt, so wird die Korrektur nicht in derselben Dekade vorgenommen, sondern das Zählwerk springt in die nächste Dekade, und hier erfolgt die Korrektur, wobei nicht ein einmaliges Drehen auftreten muß, wie bei den früheren Maschinen, sondern unter Umständen ein mehrmaliges Umdrehen. Dies Korrigieren ruft, im Gegensatz zu den früheren Maschinen, eine

Stelle des Quotienten hervor; die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung wird durch Zehnerübertragung aufgehoben und durch den Rückwärtsantrieb des entsprechenden Quotientengliedes bei der Addition, welche in der folgenden Dekade stattfindet.

Eine Maschine, welche in dieser Weise arbeitet, hat gegenüber den bekannten selbsttätigen Divisionsmaschinen den Vorteil, daß die Zahl der Umdrehungen, welche zur Auslösung ein und desselben Rechenbeispiels erforderlich ist, ganz bedeutend vermindert wird, unter Umständen nahezu bis auf die Hälfte. Des weiteren bezieht sich die neue Erfindung auf die nähere Ausgestaltung der Vorrichtungen, welche diesen Rechnungsgang ermöglichen sollen.

Auf den beiliegenden Zeichnungen stellt

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht der Maschine dar.

Fig. 2 ist eine Aufsicht auf das Zählwerk, unter Fortlassung der Ziffernscheiben des Quotientenzählwerkes und der die Zehnerübertragung herbeiführenden Mittel,

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Maschine nach Fortnahme der oberen Deckplatten,

Fig. 4 ein Schnitt nach C-D der Fig. 3 von links gesehen.

Fig. 5 bis 8 stellen die Vorrichtungen zur Bewegung des Schlittens des Zählwerkes dar, und zwar

Fig. 6 einen Schnitt nach *N-O* der Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht von links darauf, etwa in Richtung des Schnittes *C-D*,

Fig. 8 eine Aufsicht auf Fig. 6,

5 Fig. 7 eine Ansicht von links der Fig. 3 in Richtung des Schnittes *P-Q*,

Fig. 9 eine Seitenansicht von Fig. 10 von links gesehen.

10 Fig. 10 ist eine Aufsicht auf die Fig. 12 und 13, d. h. die Darstellung der Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division.

Fig. 11 ist der linke Teil der Fig. 10 bei anderer Stellung des Riegels 31.

15 Fig. 12 und 13 stellen die Vorbereitungsmittel für die selbsttätige Division in Vorderansicht dar.

Fig. 14 ist die Leiste 14 nach Fig. 10.

Fig. 15 ist eine Sonderansicht der Klappe 39 der Fig. 2,

20 Fig. 16 eine Vorderansicht der Fig. 15 mit dem Riegel 31 der Fig. 9 bis 13.

Fig. 17 stellt eine Seitenansicht der Fig. 16 dar.

25 Fig. 18 stellt den Flansch 42 der Fig. 10 bis 13 dar. Die

Fig. 19 bis 21 bringen die Antriebskurbel zur Darstellung.

30 Bevor die Details der Maschine geschildert werden, soll auf die äußere Gestalt und auf die allgemeine Handhabung derselben eingegangen werden.

Die Maschine besitzt eine rechteckige, kastenförmige Gestalt (Fig. 1) und zerfällt in das Schaltwerk *A* und in das Zählwerk *B*.  
 35 Das Zählwerk kann zum Schaltwerk in der Längsrichtung der Maschine zum Zwecke der Multiplikation und Division verschoben werden. Das Schaltwerk wird durch Verschiebung von Einstellknöpfen 43 eingestellt  
 40 (Fig. 1). Der Antrieb der Maschine erfolgt durch Drehung der Kurbel 3, welche durch die Pleuelstange 44 auf das Schaltwerk einwirkt. Die durch das Schaltwerk gebildeten Werte werden durch eine Kupplung gemäß der Beschreibung des deutschen Patentes 209817 auf das Zählwerk übertragen. Das Übertragen  
 45 der im Schaltwerk eingestellten Werte auf das Zählwerk erfolgt durch die erste Hälfte der Kurbeldrehung, während die zweite Hälfte die Zehnerübertragung besorgt. Durch Niederdrücken einer Taste 7 bewegt sich das Zählwerk *B* selbsttätig einen Schritt nach links. Hierdurch werden die bei den Multiplikations- und Divisionsvorgängen notwendigen Dekadenverschiebungen herbeigeführt. Das Ergebnis der Rechnungen wird durch die Zifferscheiben 4 gezeigt, über welchen sich Schaulöcher befinden. Der Multiplikator oder Quotient wird durch die Zifferscheiben 5 angezeigt, über denen ebenfalls Schaulöcher  
 50 vorhanden sind. Das Auslöschen des Resultates

sowie des Multiplikators bzw. Quotienten erfolgt durch Bewegung der Knöpfe 45, 46 in der Längsrichtung der Maschine. Die Maschine gestattet es, die Divisionen selbsttätig  
 65 auszuführen, wozu die Handhabungen folgende sind:

Der Dividendus wird mittels der Handknöpfchen 9 zur Einstellung gebracht, der Divisor durch die Schieberknöpfe 43 des  
 70 Schaltwerkes und das Zählwerk so weit nach rechts verschoben, daß die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung kommt. Alsdann wird die Kurbel so lange gedreht, bis sich der Drehung  
 75 ein Widerstand entgegensetzt. Hierauf werden die Umschaltknöpfchen 1 und 2 beide umgelegt, wodurch die Sperrung der Kurbel aufgehoben wird und das Zählwerk selbsttätig um einen Schritt nach links springt. Dann  
 80 dreht man die Kurbel wieder, und die Vorgänge wiederholen sich, bis der Dividendus erschöpft ist und eine Weiterdrehung der Kurbel nicht mehr möglich ist.

Das Schaltwerk (Fig. 3) schließt sich vollkommen der Konstruktion der deutschen Patentschrift 209817 an, da es aus parallel verschiebbaren Stangen besteht, könnte jedoch auch in anderer bekannter Weise ausgebildet  
 85 sein.

Die Vorrichtungen zur selbsttätigen Division sind folgendermaßen eingerichtet: Unter selbsttätiger Division wird verstanden: Nach Einstellung des Dividendus und des Divisors wird zunächst so lange gekurbelt,  
 90 bis eine Bremsung der Kurbel oder eine Zeichengabe eintritt, welche dadurch hervorgerufen wird, daß eine Anzahl von Neunen in den höheren Stellen der Maschine erscheint, wenn das Schaltwerk negativ arbeitet und  
 100 wenn der Divisor einmal zu viel vom Dividendus abgezogen wurde (indem man die Kurbel einmal zu viel drehte), wodurch der Divisor von dem kleineren Rest noch einmal abgezogen wurde.  
 105

Dies Zeichen gibt dem Handhabenden Veranlassung, das Schaltwerk in der nächstfolgenden Schlittenlage positiv arbeiten zu lassen, sei es durch Umlegen eines Hebels, sei es durch Bewegen der Kurbel in entgegengesetzter  
 110 Richtung, und es tritt alsdann erneut eine Bremsung der Kurbel (bzw. Zeichengabe) auf, wenn eine Anzahl von Nullen in den höchsten Stellen der Maschine erscheint, veranlaßt durch Hinzuaddieren des Divisors  
 115 zum negativen Teildividendus.

Der durch dies Kombinationsverfahren im Quotienten erschienene Wert gibt noch nicht den richtigen Quotienten an, steht aber in einer ganz bestimmten Beziehung zu demselben.  
 120 Der richtige Quotient wird dadurch hervorgebracht, daß man beim negativen Arbei-



ten des Schaltwerkes positive Drehungen im Quotientenzählwerk, beim positiven Arbeiten des Schaltwerkes dagegen negative Drehungen vornimmt, und daß eine Zehnerübertragung im Quotientenzählwerk verwendet ist, welche die durch das einmal zu häufige Abziehen des Divisors zuviel gezählten Quotientenwerte beim Rückwärtszählen in der nächststehenden Dekade wieder um eine Einheit vermindert.

Vollkommen selbsttätig wird das Verfahren dadurch, daß entsprechend dem schrägen Untereinanderschreiben beim schriftlichen Dividieren das Zählwerk durch negative und positive Erschöpfung des Teildividenden selbsttätig in die nächste Dekade befördert wird. Von den zwei Umschaltern 2 und 1, welche hier verwendet werden, ist der eine, 2, der bekannte Schaltwerkumschalter, während 1 der Umschalter für das Zählen der Umdrehungen (Quotientenwerkumschalter) ist.

Im besonderen ist noch folgendes zu bemerken:

Jede Division wird durch Subtraktion eingeleitet, d. h. der Umschalter 2 des Schaltwerkes steht auf Subtraktion und derjenige 1 des selbsttätigen Umdrehungszählers in seiner Normallage.

In dieser Stellung wird im Sinne der fortschreitenden Bezifferung im Quotientenzählwerk vorwärts, also von 0 bis 9, gezählt. Der Dividendus wird im Zählwerk (Schaulöcher 4) durch die Handknöpfe 9 eingestellt, und der Divisor im Schaltwerk A durch die Schieber 43.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise möge folgendes Beispiel gewählt werden:

$$390625 : 625 = X.$$

Wir bringen durch Verschiebung des Zählwerkes die höchste Stelle des Divisors mit der höchsten Stelle des Dividendus zur Deckung, also 6 unter 3 und kurbeln unter Schaltung des Umstellers 2 auf Subtraktion:

$$\begin{array}{r} 390625 \\ - 625 \\ \hline \dots 99765625. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4 + 3 \dots \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 99765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 0015625 \\ - 3 \times 625 = - 1875 \\ \dots 996875. \end{array}$$

Hierdurch findet eine Bremsung der Kurbel statt. Im Quotienten (Schaulöcher 5) steht jetzt die Zahl 63. Nun wird wieder eine Um-

Sogleich durch die erste Drehung erscheint im Zählwerk eine negative Zahl mit einer Reihe von Neunen links. Erscheint nun aber eine 9 im letzten Schauloch links, so wird durch eine noch später zu erklärende Einrichtung die Kurbel in ihrer Bewegung gehemmt. Der Umdrehungszähler, in diesem Falle die erste Stelle des Quotienten, zeigt 1 an. Es wird hierauf der Umschalter des Schaltwerkes auf Addition und der des Umdrehungszählers auf C (d. h. Korrektur, für Zwecke der Multiplikation) umgeschaltet. In dieser Stellung zählt der Umdrehungszähler, welcher in den Quotientenschaulöchern 5 der Fig. 1 sichtbar ist, rückwärts von 9 bis 0. Durch jede Umschaltung des Umschalters 2 auf Addition oder Subtraktion wird die Kurbel ausgelöst, zugleich bewegt sich das Zählwerk selbsttätig um eine Dekade nach links. Jetzt wird die Kurbel weitergedreht, und es zeigt sich in der Maschine ein Vorgang nach folgendem Beispiel:

$$\begin{array}{r} 390625 : 625 = + 1 - 4. \\ - 1 \times 625 = - 625 \\ \dots 999765625 \\ + 4 \times 625 = + 2500 \\ \dots 000015625. \end{array}$$

Durch die vierte Drehung erscheint im letzten Schauloch des Zählwerkes links eine 0. Nun geschieht dasselbe wie bei dem Erscheinen einer 9 bei Subtraktion. Es wird auch jetzt die Kurbel gesperrt. Der Umdrehungszähler bewegte sich umgekehrt und zählte von 9 auf 0, er zeigt infolge der erfolgten vier negativen Drehungen die Zahl 6. Da sich im Umdrehungszählwerk eine Zehnerübertragung befindet, so wurde aus der 1 von der ersten negativen Drehung, aber positiven Zählung eine 0. Im Quotienten steht jetzt nur 6.

Jetzt wird der Knopf 2 wieder auf Subtraktion geschaltet, der Umdrehungszähler 1 auf N. Wie vorher wird durch dieses Umstellen die Kurbel befreit, und das Zählwerk bewegt sich abermals um eine Dekade nach links.

Durch drei negative Drehungen erscheint im letzten Schauloch links wieder eine 9,

schaltung der Knöpfe 2 und 1 auf Addition und C vorgenommen, wodurch wiederum die Kurbel befreit und zugleich der Schlitten

selbsttätig in die nächste Dekade vorgeschoben wird. Durch weitere fünf Drehungen erscheinen überall Nullen. Der Dividendus geht auf. Durch Erscheinen einer 0 im letzten Schauloch links wurde auch jetzt die Kurbel gesperrt. Da der Umschalter des Umdrehungszählers auf C stand, fand eine umgekehrte Zählung statt, von 9 auf 0. Dadurch

wurde die durch die vorigen Drehungen gebildete 3 in eine 2 verwandelt, und es steht im Umdrehungszähler richtig 625, der gesuchte Quotient, welcher durch 13 Kurbeldrehungen unter wechselnden Schaltungen des Schaltwerkes auf Subtraktion und Addition und des Umdrehungszählers auf N und C gebildet wurde.

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

$$\begin{array}{r}
 390625 : 625 \begin{matrix} (+) 1 (-) 4 (-) 3 (-) 5 \\ 0 \quad 6 \quad 2 \quad 5 \end{matrix} = 625 \\
 - 1 \times 625 = - \underline{625} \\
 \dots 99765625 \\
 + 4 \times 625 = + \underline{2500} \\
 \dots 0015625 \\
 - 3 \times 625 = - \underline{1875} \\
 \dots 996875 \\
 + 5 \times 625 = + \underline{3125} \\
 \dots 000000.
 \end{array}$$

Ohne Zehnerübertragung im Quotienten wäre, wie aus dem Beispiel ersichtlich ist, die Zahl 1435 in den Quotientenschaulöchern erschienen. Durch die Zehnerübertragung wurde jede einer negativen Drehung voranstehende Zahl um eine Einheit erniedrigt, so daß die 1 verschwand und aus der 3 eine 2 wurde.

Die beiden Umschaltknöpfe 2 und 1 liegen nebeneinander, so daß sie durch eine Handbewegung gemeinsam bedient werden können. Die Bedienung der Maschine während der automatischen Division ist folgende:

Nach Einstellen des Dividendus im Zählwerk und des Divisors im Schaltwerk werden beide durch Verschieben des Zählwerkes in richtiger Ordnung untereinandergestellt, der eine Umschalter 2 wird auf Subtraktion, der andere 1 auf N eingestellt. Nun wird, ohne daß man auf irgend etwas zu achten braucht, die Kurbel so lange gedreht, bis sie keine Drehung mehr erlaubt. Man schaltet beide Knöpfe 2 und 1 gemeinsam um und dreht wieder, bis eine Sperrung erfolgt. So wiederholen sich die einfachen Vorgänge, bis der Dividendus erschöpft ist. Es sollen nun die Vorrichtungen geschildert werden.

#### Das selbsttätige Weiterspringen des Schlittens.

Der Schlitten (das Zählwerk B) läuft auf Rollen, welche sich an Leitschienen des Gehäuses abstützen. In der Trommel 47 befindet sich eine Spiralfeder, welche den Zug zu erzeugen hat. Um diese Trommel 47 schlingt sich eine Gelenkkette 28, welche um die Rolle 27 geleitet ist und an dem Schlitten angreift. Hierdurch hat der Schlitten das Bestreben, stets nach links zu gleiten. Das Sperrwerk für den Schlitten ist folgendermaßen ausgebildet: Mit dem Gestell der Maschine ist eine Zahnstange 11 verbunden. Eine am Schlitten

befindliche Drucktaste 7 greift mit einem Ansatz 48 in diese Zahnstange hinein. Die Zähne der Zahnstange sind, wie Fig. 6 zeigt, auf der einen Seite abgeschrägt, so daß man den Schlitten nach rechts verschieben kann, wobei die unter dem Druck einer Feder stehende Taste 7 selbsttätig auf und nieder schnappt. Die Bewegung des Schlittens nach links wird aber trotz des Zuges der Gelenkkette infolge der senkrechten Ausbildung der Zähne der Zahnstange 11 verhindert. Die einzelnen Zähne der Zahnstange haben Abstände, welche den Abständen der Schalt- und Zählwerkswellen entsprechen, so daß durch das Verschieben des Wagens Schalt- und Zählwerk stets in richtiger Ordnung zueinander stehen. Durch einen Druck auf die Taste 7 wird die Sperrung bei 48 aufgehoben, und der Schlitten kann unter dem Zug der Spiralfeder nach links wandern, um in einer beliebigen Lage durch die losgelassene Taste wieder fixiert zu werden. Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, durch deren Bewegung der Schlitten schrittweise von Dekade zu Dekade weiterspringt. Diese besteht aus einer vor der Zahnstange 11 angeordneten Zahnstange 12 mit oben beiderseitig abgeschrägten Zähnen. Die Zahnstange 12 kann an ihren Ansätzen 49 parallel angehoben werden, und zwar beispielsweise durch einen Tastknopf, der neben der Kurbel angeordnet sein kann. Dieser drückt auf einen Hebelarm, welcher die Welle 50 ausschwingt, an der wiederum zwei Hebel 51, 51 befestigt sind, die unter die Ansätze 49 greifen (Fig. 6 und 7). Der Ansatz 48 des Tastenhebels ragt bei normaler Stellung in die Aussparungen der Zahnstange 12 hinein. Beim Anheben dieser Zahnstange wird die Taste aus der Zahnstange 11 ausgelöst, und der Schlitten gleitet nach links, jedoch nur einen geringen Betrag, weil er auf die Abschrägung

der Zahnstange 12 trifft. Senkt sich alsdann die Zahnstange 12 nach unten, so geht auch die Taste nach unten, und der Schlitten schiebt sich bis an einen neuen Zahn der Zahnstange

11. Die Feder 52 besorgt das Zurückschnellen der Zahnstange 12 in ihre untere Stellung.

Dies selbsttätige Weitergleiten des Schlittens gilt für gewöhnliche Rechnungsarten. Bei der selbsttätigen Division wird es auf etwas andere Weise hervorgebracht, und zwar folgendermaßen:

Bewegt man den Knopf 2 aus der Multiplikationslage in die Subtraktionslage oder umgekehrt, so wird eine Klappe 10 hin und her bewegt. Die Bewegung erfolgt durch das Verbindungsglied 38. Beim jedesmaligen Schwenken hebt die Klappe 10 die Taste 7 (Fig. 5 und 7) an, indem sie gegen die Rolle 15 drückt. Der Schlitten wird jetzt also ungehindert nach links gezogen. Die Klappe 10 besitzt nun in dem Abstand der Schaltwerks- und Zählwerkswellen Aussparungen 53, zwischen welche die Rolle 15 tritt, wenn die Klappe 10 noch nicht ganz ausgeschwungen ist. Im übrigen sorgt die Feder der Taste 7 dafür, daß diese vor den nächsten Zahn der Zahnstange 11 niedergedrückt wird, so daß der Schlitten also bei jedem Ausschwingen der Klappe 10 nur um eine Dekade weiter wandert.

Bei den gewöhnlichen Rechnungsarten soll die Klappe 10 an der Umschaltung des Knopfes 2 nicht teilnehmen. Zu diesem Zweck verschiebt man die Klappe 10 etwas in achsialer Richtung, und zwar durch Abstellen eines arretierten Handhebels 8 in eine zweite arretierte Lage (Fig. 5, 6, 7 und 8); dadurch gerät die Rolle 15 in den Bereich einer Aussparung 53, so daß ein Ausschwingen der Klappe wirkungslos auf die Taste 7 bleibt. Will man also durch die Umschaltung des Knopfes 2 eine Schlittenbewegung herbeiführen, so hat man den Ausrücker 8 in eine bestimmte Arbeitslage zu bewegen, welche durch Fixierlöcher gegeben ist. Damit das Verschieben der Klappe 10 in achsialer Richtung möglich ist, ohne daß eine Lösung des Bewegungsmechanismus von dem Hebel 38 stattfindet, besitzt die Klappe einen längeren Stift 54, welcher sich in einer Öffnung des Hebels 38 verschiebt.

Ein Schwinghebel 18, welcher durch einen mit Aussparung versehenen Kranz 17 (Fig. 9 und 10), der auf der Kurbelwelle sitzt, zum Schwingen gebracht wird, ist an der Stelle 55 mit einer seitlichen Abschrägung versehen, mit welcher er in entsprechend gestaltete abgeschrägte Ausfräsungen 56 einer Schiene 14 greift und diese bei seiner Bewegung, d. h. also bei jeder Kurbelumdrehung, jedesmal in ihrer Längsrichtung etwas verschiebt. Wie

vorher bei der automatischen Division erwähnt wurde, soll die Kurbel jedesmal selbsttätig arretiert werden, wenn zu einer Reihe von Neunen eine 1 addiert, oder von lauter Nullen eine 1 subtrahiert wird. Diese Sperrung soll durch die bewegliche Schiene 14 vermittelt werden. Die in Fig. 10 bis 13 dargestellte Zählwerksachse 9 ist die letzte links liegende Achse der Maschine. Steht hier unter dem Schauloch eine 9 und wird zu der 9 ein Wert addiert, so macht sich dadurch eine Zehnerübertragung in eine noch höhere links liegende Dekade nötig. Diese weitere Dekade ist aber nicht mehr zur Aufnahme einer Zehnerübertragung vorhanden. An deren Stelle tritt folgende Einrichtung: Hinter der letzten Stelle des Zählwerkes liegt eine Achse 57, auf welcher ein Riegel 31 verschiebbar und drehbar ist. Eine Verschiebung auf der Achse erleidet er durch Pendeln der schon früher erwähnten Klappe 10, also auch durch Bewegungen des Umschalters 2. Steht dieser auf Subtraktion, so hat der Riegel die in Fig. 10 gezeichnete Lage auf der Achse, steht er auf Addition, so hat der Riegel die Lage nach Fig. 11. Hinter der letzten linken Stelle der Maschine folgt noch ein Schieber 29, welcher in bekannter Weise die Zehnerübertragung ausführt und durch ein Exzenter auf und nieder bewegt wird. Passiert bei der Stellung der Fig. 11 eine Null des letzten Zählwerksgliedes 9 ein Schauloch, so wird bekanntlich die Muffe 58 verschoben. Der Schieber 29 gleitet über deren Flansch 33 und trifft den Auslieger 32 des Riegels 31, wodurch dieser gekippt wird (Fig. 13). Geht der Schieber nur auf und nieder, und bleibt die Muffe in ihrer gezeichneten Lage, so geschieht nichts. Wird der Umschalter 2 auf Subtraktion gestellt, so verschiebt sich der Schieber 31 durch Vermittlung der Klappe 10 und des Hebels 36 in die Lage der Fig. 10, so daß 32 nicht mehr von 59 getroffen werden kann, wohl aber der Auslieger 30. Dieser Auslieger soll aber nur getroffen werden, wenn die Muffe 58 keine Bewegung gemacht hat, wenn also eine 9 im Schauloch 4 erscheint, in welchem Falle 29 lotrecht auf und nieder geht. Jedesmal wenn der Schieber 29 aber kippt, also von dem Flansch 33 der Muffe 58 also seitlich abgedrängt wird, wenn also zu 9 noch etwas hinzugeaddiert wird, geht der Stift von 29 durch eine Aussparung von 30.

Der Riegel 31 wird zum Kippen gebracht, wenn der Umschalter 2 auf Addition steht und die Muffe 58 eine Verschiebung machte. Ferner dann, wenn der Umschalter 2 auf Subtraktion steht und die Muffe 58 keine Verschiebung macht.

Durch das Kippen des Riegels 31 drückt die abgeschrägte Seite 60 desselben gegen eine

entsprechende Schrägfläche 61 eines Sperrhakens 34 und drückt diesen entgegen einer Feder 62 in die Lage der Fig. 13 zurück. Dadurch wird ein einarmiger Schwinghebel 27 (Fig. 9, 12 und 13) derart freigegeben, daß er von einem kleinen Ansatz 63 des Sperrhakens 34 nach unten abgelenkt, infolge des Zuges einer Feder 64 in die Lage der Fig. 13. Dieser Riegel verriegelt in dieser Lage die in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schiene 14 (Fig. 10 und 14), so daß diese nicht mehr verschoben werden kann. Dadurch wird auch eine Verriegelung des Hebels 18 erreicht, welcher ja die Längsverschiebungen der Schiene 14 veranlaßt. Dieser Riegel mit seinem Röllchen 65 steht also nun fest in der Aussparung des Flansches 17 (Fig. 9 und 10), so daß eine Kurbelbewegung nicht mehr stattfinden kann. Dieses ist die selbsttätige Hemmung der Kurbel, wenn bei der automatischen Division zur letzten 9 eine 1 addiert wird, oder von der letzten 0 eine 1 subtrahiert wird, und das Stillstehen der Kurbel bedeutet für den Handhabenden, daß er die Umschaltknöpfe 2 und 1 umzulegen hat.

Durch das Umschalten des Knopfes 2 und somit der Klappe 10 und des Hebels 36 wird Hebel 27 durch den Keilansatz und die Schrägung 76 angehoben, so daß jetzt der Sperrkegel 34 mit seiner Nase 63 über den Hebel 27 schnappen kann. Nun können weitere Drehungen ungehindert ausgeführt werden.

#### Die Kurbel.

Damit nun durch übermäßige Kraftanstrengung keine Zerstörung dieses Sperrgetriebes stattfindet, ist die Kurbel in besonderer Weise ausgebildet (Fig. 19 bis 21). Eine Scheibe 66 ist mit der Kurbelachse starr verbunden. Auf der Scheibe 66 sitzt drehbar die Scheibe 67, an welcher die Kurbel sitzt. Zwischen beiden Scheiben ist eine Spiralfeder 68 so angeordnet, daß das eine Ende mit der Scheibe 66, das andere mit 67 verbunden ist. Diese Feder drückt einen Ansatz 69 der Scheibe 67 gegen einen Stift 70 der Scheibe 66. Wird nun eine Drehung auf die Kurbel im Sinne des Uhrzeigers ausgeübt, so wird die Feder 68 angespannt, und eine Schrägung 71 trifft auf einen oben abgerundeten Stift 72, welcher in der Scheibe 66 gelagert ist. Dieser Stift wird nach unten getrieben und trifft in ein Loch 73 des Maschinenrahmens. Nun findet die endgültige Sperrung der Kurbel statt, alle Kraftäußerungen werden aber durch den Stift 72 aufgenommen. Auf den Sperrmechanismus 65, 17 der Fig. 10 können also nie größere Kräfte ausgeübt werden, als der Anspannung der Feder 68 entspricht.

Falls eine Division durch Subtraktion aufgeht, also kein Rest verbleibt, erscheint wie in

allen Schaulöchern auch im letzten linken Schauloch eine 0. Jetzt würde aber der Riegel 31 nicht wirken, da er wegen Verschiebung der Muffe 58 vom Schieber 29 nicht beeinflusst wird. Es müßte noch eine weitere Kurbeldrehung gemacht werden, damit man den Schluß der Rechnung merkt. Zur Vermeidung dieser überflüssigen Drehung ist folgendes vorgesehen:

Alle Scheiben 42 der Muffen 58 (Fig. 10 bis 13 und 17 und 18) haben gegenüber der 0 einen Einschnitt 74; wenn also in allen Schaulöchern Nullen stehen, so sind auch alle Einschnitte nach oben gekehrt. (Bekanntlich hat jedes Zählwerksglied eine solche Muffe 58.) Quer über allen Muffen liegt eine Klappe 39 (Fig. 2, 15, 16 und 17) mit Zinken 75, welche in dem Augenblick nach unten klappt, wo den Zinken 75 die Einschnitte 74 gegenüberstehen. Also nur, wenn in allen Schaulöchern Nullen stehen, kann die Klappe 39 einschnappen. An ihrem einen Ende hat die Klappe einen Stift 41, mit dem sie im Falle des Einschnappens den Riegel 31 gerade so kippt, wie der Schieber 29 dies tut, was zum Schluß die Verriegelung der Kurbel in schon beschriebener Weise zur Folge hat (s. Fig. 16 und 17).

Beobachtet man aber nicht die Schaulöcher, so könnte man meinen, die Verriegelung der Kurbel wäre nicht durch das Aufgehen der Division, sondern wie bei den früheren Vorgängen erfolgt. Deswegen darf die Kurbel bei allen weiteren Umschaltungen vom Umschalter 2 nicht befreit werden. Dies erfolgt dadurch, daß der Riegel 27 nicht festgehalten wird, da die Klappe 39 durch Vermittlung des Stiftes 41 den Riegel 31 stets gekippt hält, so daß der Hebel 27 nicht hinter den Ansatz 63 (Fig. 12 und 13) schnappen kann.

Wenn man mit einer Division neu beginnen will, so wird die Klappe 39 durch irgendeinen Knopf, welcher durch das Gehäuse ragt, heraufbewegt und ausgelöst. Sobald nur eine Stelle des Dividenden eingestellt ist, ist die Klappe am Herunterfallen gehindert.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine zur Ausführung selbsttätiger Divisionen, bei welcher eine Bremsung der Kurbel (oder ein Signal) durch einmal zu häufig erfolgtes Abziehen des Divisors und ferner durch Korrektur dieser zu häufig ausgeführten Subtraktion erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Hinzuaddieren der Korrekturen stets in der nächsten Dekade erfolgt, in welche sich das Zählwerk beim Aufheben der Bremsung — in an sich bekannter Weise — einstellt, wobei die im Quotienten durch Subtraktion zuviel erfolgte Zählung durch

Rückwärtsantrieb eines Quotientenzählwerksgliedes bei der in der folgenden Dekade stattfindenden Addition mittels Zehnerübertragung aufgehoben wird.

5 2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorwärtsschreiten des Zählwerkes durch die Bewegung des Umschalters (2) für Addition und Subtraktion veranlaßt wird.

10 3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter (2) auf eine den Zählwerksschlitten festhaltende Sperrklinke (15) durch Vermittlung einer in ihrer Längsrichtung verschiebbaren Platte (10) einwirkt, durch deren Verschiebung bei der Multiplikation die Sperrklinke in Aussparungen der Platte (10) tritt, um eine Bewegung der Sperrklinke und damit des Zählwerkes zu verhüten.

20 4. Rechenmaschine nach Anspruch 1, mit Warnung bzw. Sperrung nach Art der Zehnerwarnungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltwerksumschalter (2) bei seiner Bewegung ein die Bremsung der Kurbel veranlassendes Zwischenorgan (30, 31, 32) derart in den Bereich des letzten durch die Zehnerübertragung beeinflussten Gliedes (29) einstellt, daß dies Glied das Zwischenorgan (31, 32, 30) dann in die die Kurbelsperrung herbeiführende Lage schiebt, wenn der Umschalter (2) auf Ad-

dition steht und eine das Ausschwingen des Gliedes (29) beeinflussende Muffe (33) o. dgl. der letzten Zählwerkswelle verschoben wird, und ferner dann, wenn der Umschalter (2) auf Subtraktion steht und die Muffe keine Verschiebung erfährt. 35

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrung der Kurbel beim Aufgehen einer Division durch Einfallen einer Sperrklappe (74) in Muffeneinschnitte (33) der Zählwerkswellen hervorgebracht wird, wenn diese Einschnitte bei der Nullstellung der Zahlenscheiben übereinstimmende Stellungen besitzen, wobei die Sperrklappe in dieser Lage das Zwischenorgan (31, 32, 30) umkippt, um eine Aufhebung der Sperrung durch den Schaltwerksumschalter (2) zu verhüten, bis eine Sonderauslösung von Hand stattgefunden hat. 40 45 50

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Kurbel mit dem von ihr angetriebenen Teil federnd nachgiebig verbunden ist und die Feder ohne merkliche Dehnung die normalen Widerstände der Rechenmaschine überwindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbel bei einer in der Maschine stattfindenden Sperrung unter Beanspruchung der Feder vorausläuft und unabhängig vom Triebwerk am Maschinengestell eine selbsttätige Sperrung erfährt. 55 60

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

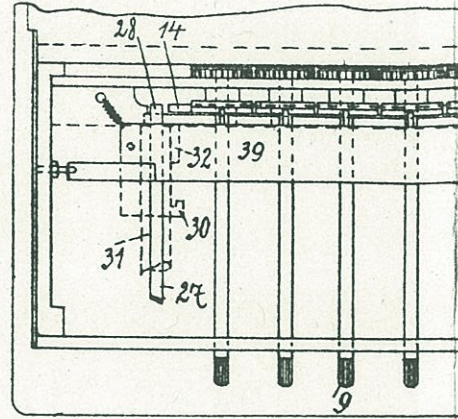
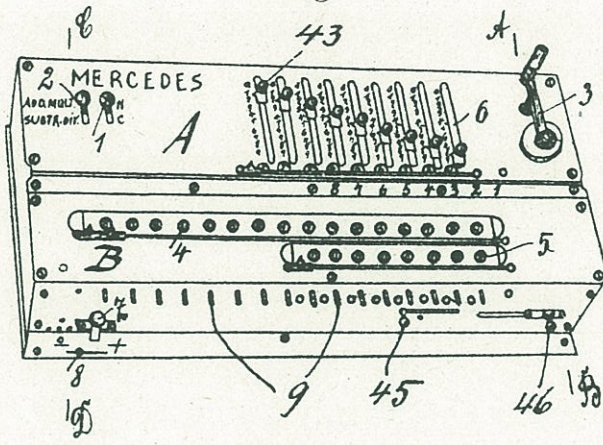


Fig. 5.

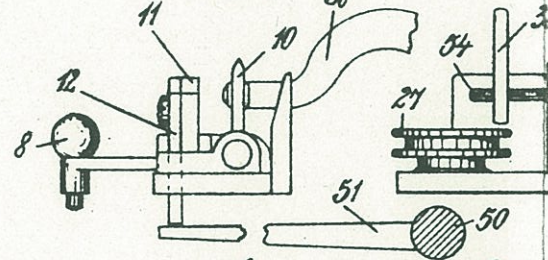


Fig. 4.

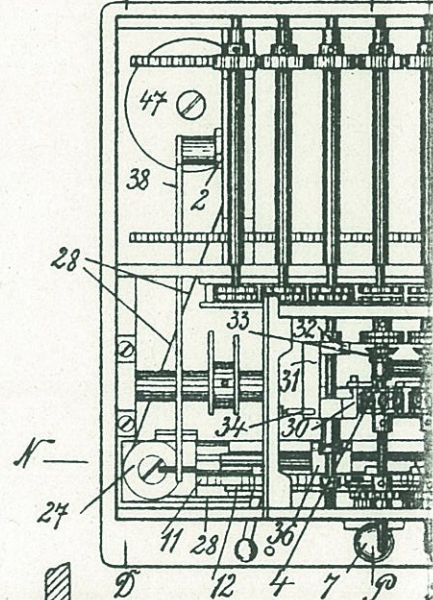
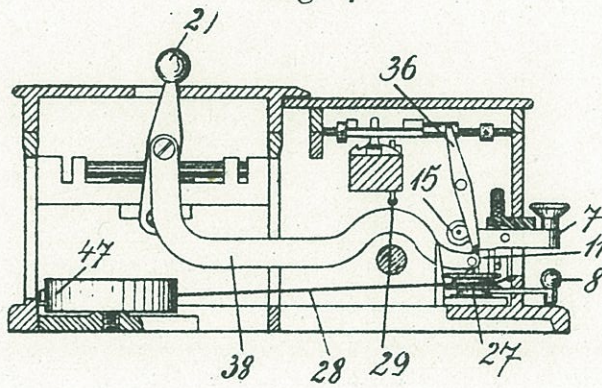


Fig. 7.

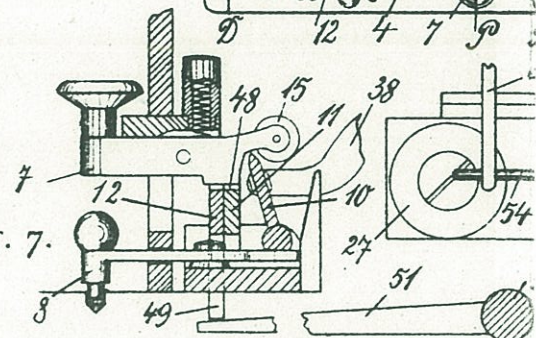


Fig. 2.

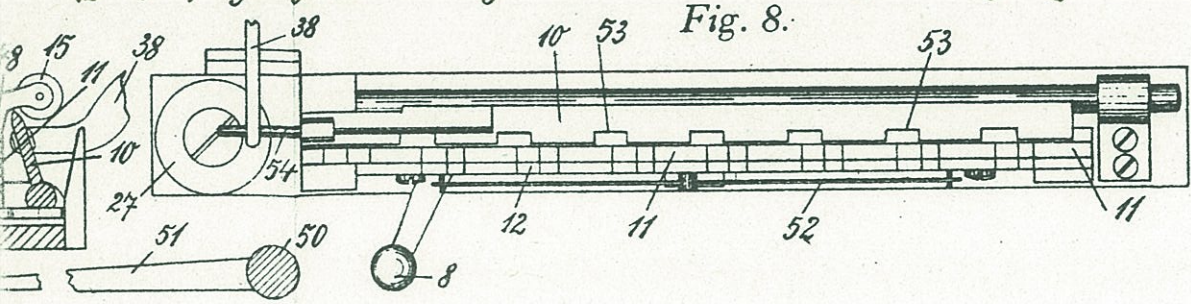
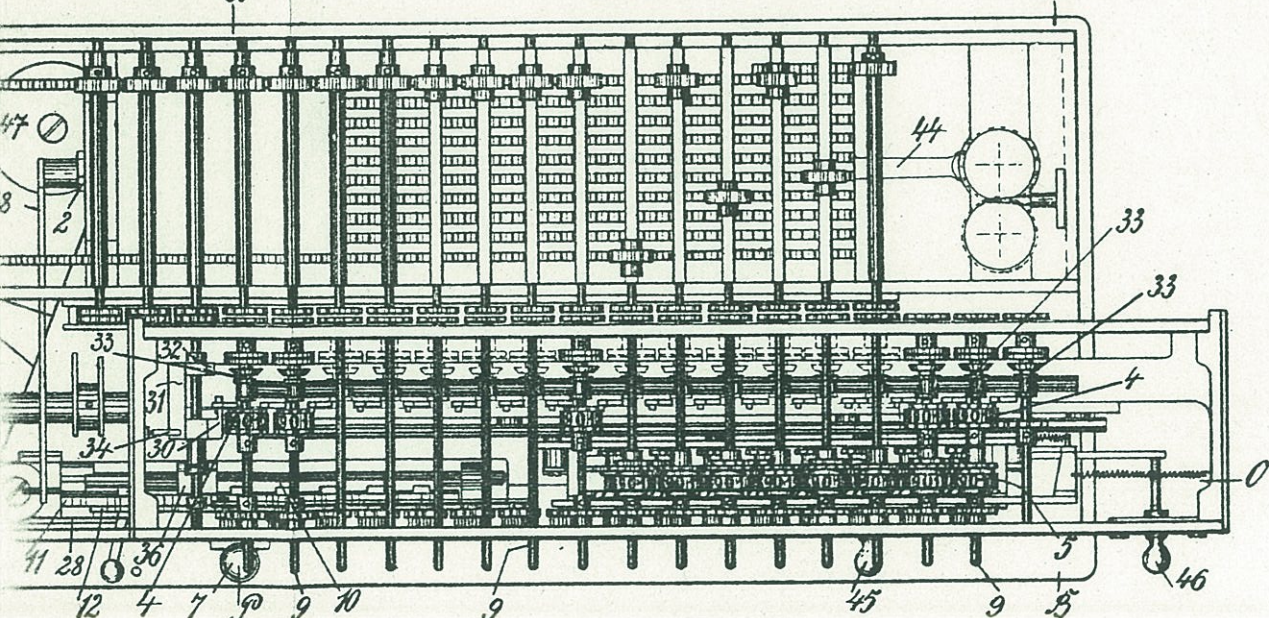
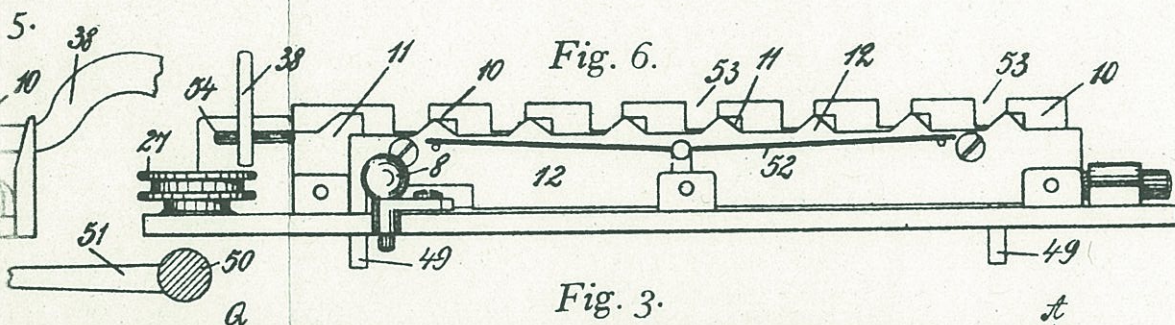
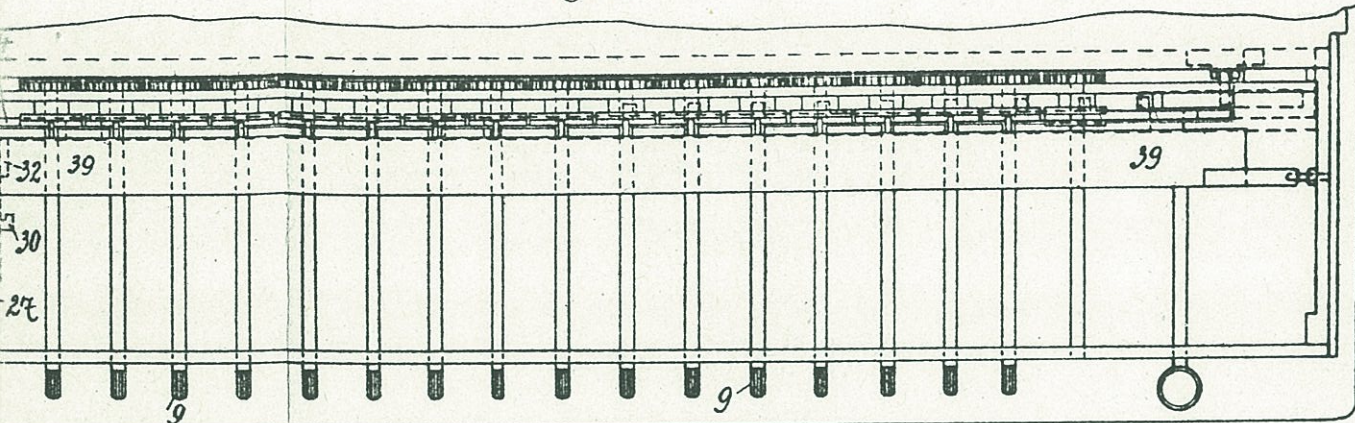


Fig. 12.

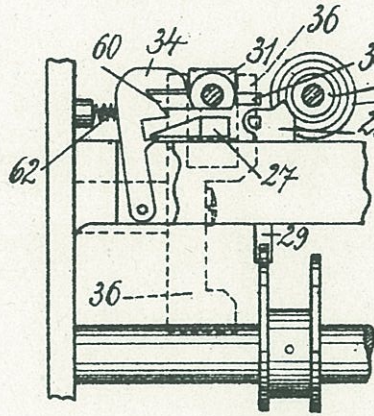


Fig. 13.

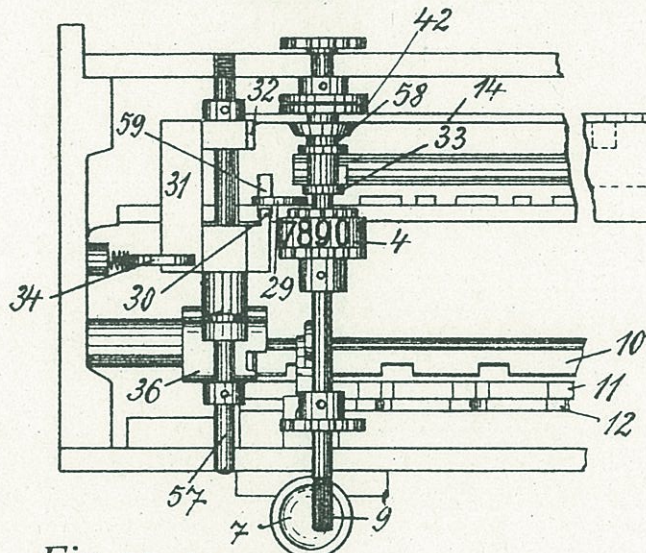
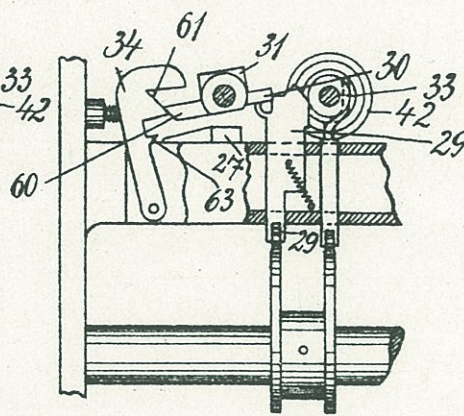


Fig 10.

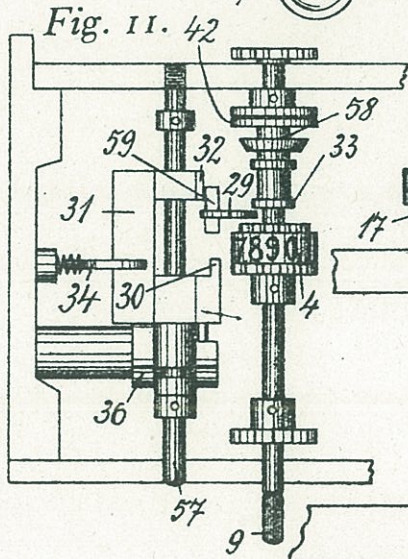


Fig. 11.

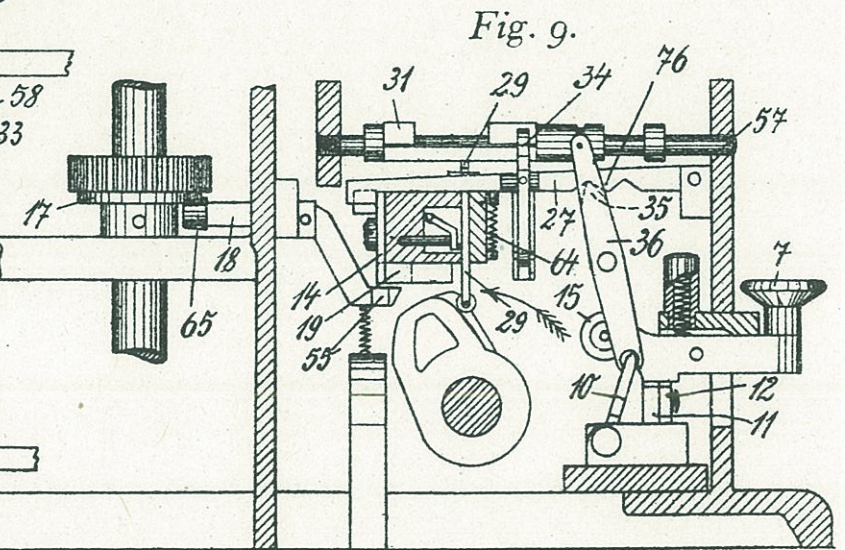


Fig. 9.



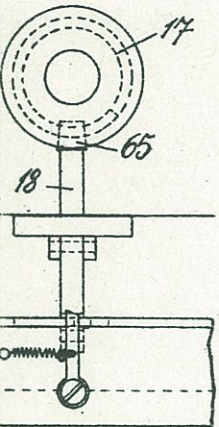


Fig. 14.

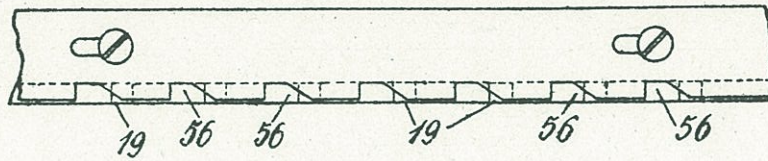


Fig. 18.

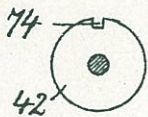


Fig. 17.

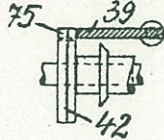


Fig. 15.

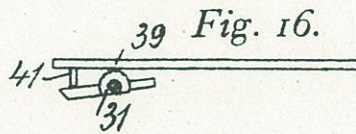
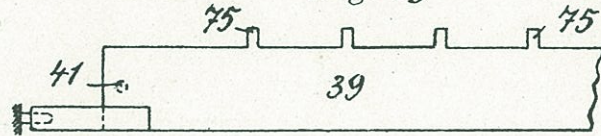


Fig. 19.

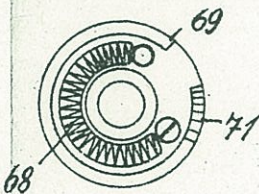


Fig. 20.

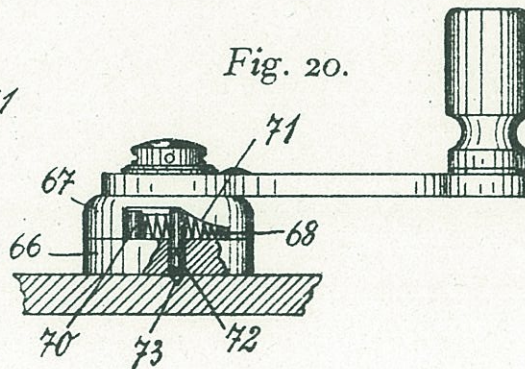


Fig. 21.

