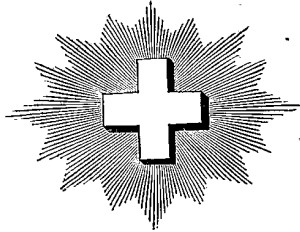


EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 1. September 1927

Nr. 122102

(Gesuch eingereicht: 25. März 1925, 13 Uhr.)

Klasse 68

HAUPTPATENT

Hans HUBER, Zürich (Schweiz).

Resultatanzeigevorrichtung an Rechenmaschinen.

Vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Resultatanzeigevorrichtung an Rechenmaschinen, bei welchen die Zehnerübertragung im Resultatwerk durch gewöhnliche, kontinuierlich angetriebene Zahnräder erfolgt. Damit das Resultatwerk an jeder Wertstelle vom Antriebsorgan ihrer eigenen Wertstelle als auch, wegen der Zehnerübertragung, von der nächst niederen Wertstelle aus angetrieben werden kann, ist zwischen je zwei Wertstellen ein Differenzialgetriebe eingeschaltet, welches ermöglicht, dasjenige Zahnrad in jeder Wertstelle, in das das Resultat mechanisch eingetragen wird, von zwei Stellen aus zu drehen. Bei den bisher bekannten Rechenmaschinen dieser Art sind diese Zahnräder mit Anzeigeorganen, zum Beispiel Ziffertrommeln direkt so verbunden, daß jede Einstellung des Resultatwerkes auf die Anzeigeorgane übertragen wird und diese die Ablesung des Resultates gestatten.

Maschinen mit solchen Resultatwerken haben den Vorteil, daß die Zehnerübertragungen bei jeder Drehrichtung der Räder stattfinden und dabei nicht sprungweise, sondern

während des ganzen Verlaufes der Umdrehungen allmählich, also schlag- und stoßfrei, sowie durchaus zwangsläufig erfolgen, woraus sich ein leichter Gang der Maschine ergibt; sie haben aber den Nachteil, daß abgesehen vom Zahnspiel, die Anzeigeorgane, wie die das Resultat enthaltenden Räder, jede beliebige Zwischenstellung einnehmen können. Wenn zum Beispiel an der niedersten Wertstelle 5 Einheiten addiert werden, so bewegt sich das Anzeigeorgan der nächst höheren Stelle um den zehnten Teil, das heißt um 0,5 Einheiten vorwärts und steht somit in der Mitte zwischen „0“ und „1“. Das Resultat kann also nicht an in einer geraden Linie liegenden Ziffern abgelesen werden, sondern es müssen dessen Ziffern durch Schätzung ihrer Stellung zu einem Index oder dergleichen, eventuell unter Vergleichung der nächst niederen Wertstellen bestimmt werden. Eine moderne Rechenmaschine darf diese Zumutung an den Rechner nicht stellen.

Gegenstand der Erfindung bildet nun eine Vorrichtung, welche bei der vorerwähnten

Art von Rechenmaschinen eine direkte Ablesbarkeit des Resultates durch in gerader Linie liegende Ziffern ermöglicht.

Beiliegende Zeichnungen stellen beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes, in Verbindung mit den zum Verständnis nötigen Teile der Rechenmaschine dar. Es zeigen:

Fig. 1 bis 3 eine für Rechenmaschinen, die besonders zur Ausführung von Multiplikationen eingerichtet sind, geeignete Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes, und zwar ist

Fig. 1 ein Schnitt $s-s$ in Fig. 3,

Fig. 2 ein Schnitt $t-t$ in Fig. 3,

Fig. 3 eine Teilansicht von oben, stückweise geschnitten;

Fig. 4 bis 7 zeigen eine zweite, speziell für Addiermaschinen geeignete Ausführungsform, und zwar ist in Fig. 4, 5 und 6 je ein Schnitt bei verschiedener Stellung der Organe dargestellt. Fig. 7 ist eine teilweise Ansicht der Organe von oben.

Fig. 8 ist ein schematisch gezeichneter Querschnitt einer mit der letzteren Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ausgerüsteten Addiermaschine.

Gemäß Fig. 1 bis 3 enthält das mit der neuen Resultatanzeigevorrichtung versehene Resultatwerk zwei Achsen a und b , welche durch Seitenplatten 1 getragen werden. Auf der Achse a sind Räder c gelagert, welche eine äußere Verzahnung c' und eine innere Verzahnung c'' besitzen. Im weiteren befinden sich auf der Achse a Zahnräder d , die im Innern der Zahnräder c angeordnet und durch eine Büchse e mit einem Zahnrad f (Fig. 3) verbunden sind. Auf Büchse e ist ein weiteres Zahnrad g drehbar gelagert, welches mit einem Zapfen h ein in die Zahnungen c'' und d eingreifendes Planetenrad i trägt. Das Zahnrad g greift in ein Zahnrad k der Achse b ein und dieses ist durch eine Büchse l mit einem Zahnrad m (Fig. 3) verbunden, welches mit dem Zahnrad f der nachfolgenden höheren Stelle in Eingriff steht. Auf der Büchse l ist ferner ein sechszähniges Sternrad n fest angeordnet.

Die Zähnezahl des Sternrades n ist bedingt durch die Übersetzung von Rad c auf Rad k und vom Rad m der vorhergehenden Stelle auf Rad k . Das Übersetzungsverhältnis muß so gewählt sein, daß wenn Rad c sich um zehn Zähne dreht, das Sternrad n dieser Stelle um einen Zahn, dasjenige der folgenden höheren Stelle um $\frac{1}{10}$ Zahn gedreht wird.

Soweit diese Bedingung erfüllt ist, ist die Anzahl der Teilungen (Zähne) des Sternrades n gleichgültig, nur muß sie sich für die im folgenden beschriebenen Rückstellvorrichtung in die Nullage praktisch eignen.

Der Antrieb, das heißt die Übertragung der Faktoren vom Einstellwerk der Maschine auf die Räder c erfolgt von auf einer Achse R befindlichen Rädern P aus.

Aus der Verstellung der Stirnräder n gegen die in Fig. 2 dargestellte Nullage kann das Resultat ermittelt werden. Da jedes Sternrad des Ausführungsbeispiels sechs gleichbeschaffene Zähne aufweist und sich bei Addition von zehn Einheiten um einen Zahn verstellt, so entsprechen sechs Stellungen jedes Sternrades sechs Nullagen.

Eine Achse o trägt Segmente p , welche bei Drehung der Achse in die Vertiefungen der Sternräder n eingreifen und diese dadurch in die der betreffenden Vertiefungen entsprechende Nullage bringen können. Diese Segmente sind auf der Achse o in Form einer Schraubenlinie angeordnet, derart, daß bei Drehung der Welle o in Pfeilrichtung (Fig. 2) zuerst das Segment der niedersten Wertstelle in den Bereich seines Sternrades gelangt und dieses in die Nullage bringt, worauf dasjenige der folgenden Stelle bei dem ihm zugeordneten Sternrad die gleiche Wirkung ausübt, usw. Da einerseits die Übersetzung nach der nächst niederen Stelle um das zehnfache ins Rasche geht, also einen großen Widerstand bietet, andererseits das Segment o der nächst niederen Stelle noch im Bereich des betreffenden Sternrades ist, letzteres somit festgehalten wird, während das folgende in die Nullage gedreht wird, so kann eine Rückwirkung auf die Räder der

niederen Stellen, das heißt eine unbeabsichtigte Verstellung derselben nicht stattfinden.

Auf beiden Seiten des Resultatwerkes ist je ein Doppelhebel 5 (wovon nur einer sichtbar) angeordnet und beide Doppelhebel sind durch eine Achse 6 verbunden. Sie tragen eine Achse 8, auf welcher mit Zahnrädern 9 versehene Ziffernrollen 10 aufgereiht sind. Jede Rolle 10 besitzt einen Stift 11 (Fig. 2), an welchem der auf der Achse 8 feste Mitnehmer 12 anschlagen kann, so daß die Rolle 10 von der Achse 8 mitgedreht wird, bis der Stift 11 an einen festen Anschlag 13 aufzuruhen kommt. In dieser in Fig. 1 dargestellten Stellung der Rolle 10 zeigt diese in einer nicht gezeichneten Schauöffnung die Ziffer „0“. Durch eine Feder 14, welche auf einen der Doppelhebel 5 wirkt, wird die Achse 8 in solcher Stellung gehalten, daß die Zahnräder 9 außer Bereich der Zahnungen c' der Zahnräder c sich befinden (Fig. 1). Vermittelt einer an der einen Seitenwand der Maschine auf der Achse o befestigten Kurvenscheibe 15, welche mit einem Stift 16 des Doppelhebels 5 zusammenarbeitet, kann aber die Achse 8 so geschwenkt werden, daß die Zahnräder 9 in Eingriff mit den Zahnrädern c gelangen (Fig. 2).

Wie schon erwähnt, ist das Übersetzungsverhältnis der beschriebenen Radgetriebe ein derartiges, daß bei der Verstellung des Rades c um zehn Zähne das Resultatrad n der gleichen Stelle um einen Zahn gedreht wird, dasjenige der nächst höheren Stelle um $\frac{1}{10}$ Zahn

usw. Eine Übertragung der Drehung von einer höheren auf eine niedere Stelle ist infolge der zehnfachen Übersetzung ins Rasche und des daraus hervorgehenden Widerstandes ausgeschlossen; außerdem können die Zahnräder c der nicht arbeitenden Stellen stets mit dem Einstellwerk der Rechenmaschine in Verbindung bleiben und auch schon hierdurch an einer unbeabsichtigten Drehung verhindert sein.

Bei dem beschriebenen Resultatwerk können also die Räder c gleichzeitig um eine beliebige Anzahl von Zähnen in dieser oder

jener Richtung verstellt und damit beliebige mehrstellige Zahlen addiert oder subtrahiert werden. Das Ergebnis ist in der Stellung der Sternräder n mechanisch enthalten. Wenn aber die Sternräder n mit Anzeigeorganen (zum Beispiel mit einer Ziffernrolle) direkt verbunden wären, würden diese keine direkte Ablesung ermöglichen, da solche Anzeigeorgane, wie eingangs erwähnt ist, jede beliebige Zwischenstellung einnehmen.

Das Resultat kann aber am Schlusse der Rechnung mit einer geraden liegenden Ziffer sichtbar gemacht werden. Wird nämlich mittelst einer Kurbel die Welle o von der durch Fig. 1 dargestellten Normalstellung aus in Pfeilrichtung (Fig. 2) gedreht, so werden in erster Linie die Doppelhebel 5 durch die Kurvenscheiben 15 unter Vermittlung von Stift 16 derart geschwenkt, daß die Zahnräder 9 der zuvor auf Null gestellten Ziffertrommeln 10 in die Zahnräder c einkämmen (Fig. 2). Hierauf werden die Sternräder n der Reihe nach in eine ihrer Nullagen gebracht, indem als erstes das Segment o der niedersten Wertstelle in den Bereich des ihm zugeordneten Sternrades n gelangt und dieses so lange dreht, bis die durch Fig. 2 dargestellte Nullage erreicht ist, worauf bei Weiterdrehung der Welle o an der folgenden Wertstelle dasselbe stattfindet usw.

Angenommen das Resultatwerk enthalte die Zahl 3695, so ist das Sternrad der ersten Stelle um 0,5 Zähne gegen die Nullage verstellt, dasjenige der zweiten Stelle um 0,95 Zähne, dasjenige der dritten Stelle um 0,695 Zähne und dasjenige der vierten Stelle um 0,3695 Zähne, und zwar erfolgte diese Verstellung in der in Fig. 1 durch einen Pfeil angedeuteten Richtung. Wird nun die Welle o in Richtung des Pfeils in Fig. 2 gedreht, so wird durch das Segment p der ersten Stelle das entsprechende Sternrad n in die Nullage, also um 0,5 Zähne zurückgestellt und damit das Rad c um fünf Zähne zurückgedreht, da wie früher erwähnt einer Drehung des Rades c um zehn Zähne eine Drehung des Sternrades n um einen Zahn entspricht.

Mit dem Rad *c* ist auch das Rad 9 gedreht worden, so daß nun die Ziffernrolle 10 der ersten Stelle die Zahl „5“ zeigt. Weiter wird durch die Rückstellung des Stirnrades dieser Stelle um 0,5 Zähne dasjenige der zweiten Stelle um den zehnten Teil, also um 0,05 Zähne zurückgestellt; dasjenige der dritten Stelle wird um 0,005 und dasjenige der vierten Stelle um 0,0005 Zähne zurückgedreht. Das Sternrad der zweiten Stelle ist also nur noch um 0,9 Zähne gegen die Nullage verstellt, die Zwischenstellung 0,95 ist aufgehoben; bei seiner Rückdrehung durch das zugeordnete Segment wird also das Zahnrad *c* dieser Stelle um 9 Zähne, also um eine ganze (nicht gebrochene) Zahl von Zähnen verstellt; die Ziffernrolle 10 dieser Stelle stellt sich auf „9“.

Durch die Rückstellung der beiden ersten Sternräder ist das dritte um 0,005 (durch die erste Stelle wie oben erwähnt) und um 0,09 Zähne (durch die zweite Stelle) zurückgedreht worden, so daß es nun statt um 0,695 Zähne um 0,6 Zähne von der Nullage entfernt ist, somit sein Zahnrad *c* um genau sechs Zähne zurückgestellt wird usw. bis sämtliche Sternräder die Nullage erreicht haben, wobei das Resultat in gerader Linie ablesbar auf die Zifferntrommeln 10 übertragen ist, welche am Schluß der Drehbewegung der Achse *o* infolge Einfallen des Stiftes 16 in die Lücke der Kurvenscheibe 15 wieder aus den Zahnradern *c* auskämmen.

In Fig. 4 bis 8 ist die Resultatanzeigevorrichtung in einer andern Ausführungsform in Verbindung mit einer in erster Linie für Additionen geeignete Rechenmaschine dargestellt.

Hier ist die Resultatanzeigevorrichtung so ausgestaltet, daß sie gleichzeitig zur Einstellung der einzelnen Summanden dient.

Das Resultatwerk, das heißt das auf den Achsen *a*, *b* angeordnete Räderwerk, ist hier gleich beschaffen wie beim ersten Ausführungsbeispiel, ebenfalls die Achse *o* mit den schraubenlinig versetzten Segmenten *p*. Der Antrieb der Räder *c* bei Einstellung der ein-

zelnen Summanden erfolgt durch Schienen 21, welche unter Einwirkung von Federn 37 stehen. Jede Schiene 21 besitzt neun Aussparungen, wie Fig. 8 zeigt, während in Fig. 4 bis 6 je nur die letzte sichtbar ist. Jede Aussparung ist von der andern an Größe verschieden und jeder dieser Aussparungen ist eine in Platten 38, 39 senkrecht geführte Taste mit einem Stift 23 zugeordnet, welche, wenn sie niedergedrückt wird, in bekannter Weise, die dazugehörige Schiene, je nach der Größe der entsprechenden Aussparung mehr oder weniger verstellt, jede dieser Schienen ist durch eine Zugstange 40 mit dem kürzeren Arm eines auf der Achse *a* gelagerten Doppelhebels 24 verbunden. Der längere Arm trägt eine Klinke 25 und ein mit Ziffern versehenes Band 27. Die Klinke 25 wird durch eine Feder 26 in die Zähne des Zahnrades *c* hineingezogen.

Auf der Achse 6 sind rüsselförmige Hebel 29 und ein Hebel 30 fest angebracht. Der letztere ruht mit einem Stift 16 auf der Kurvenscheibe 15 auf. In der Normallage (Fig. 4) greift der Stift 16 in eine Aussparung der Scheibe 15 ein unter dem Einfluß einer auf den Hebel 30 wirkenden (nicht gezeichneten) Feder. Dann haben die rüsselförmigen Hebel 29 eine solche Lage, daß die Klinken 25 je mit ihrem untern Teil unter dem Einfluß der Federn 26 frei in die Zahnungen *c'* eingreifen. Wird aber die Kurvenscheibe 15 gedreht, so werden die Hebel 29 mit der Achse 6 so verschwenkt, daß sie die obern, winkelförmig abgebogenen Teile 50 der Klinken 25 in die Zahnungen *c'* drücken (Fig. 6) und damit die Doppelhebel 24 fest mit den Zahnradern *c* kuppeln.

Jedem Zahnrad *c* sind zwei Sperrklinken 31, 32 zugeordnet, die dazu dienen das Zahnrad *c* unter dem Einfluß von Federn 41, 42 in der einen oder andern Drehrichtung zu sperren. Durch Verschwenkung einer Stange 43 um die Achse dieser Klinken können entweder sämtliche Klinken 31 gemeinsam eingerückt und gleichzeitig sämtliche Klinken 32 gemeinsam ausgerückt werden oder umgekehrt. Die Verstellung der Stange 43 ge-

schiebt unter Vermittlung nicht gezeichneter Organe von einer in Fig. 8 schematisch angedeuteten Taste 33 aus. Das Resultatwerk ist mit einem Gehäuse 35 zugedeckt, welches Schauöffnungen 36 zur Sichtbarmachung der Zahlen auf den Ziffernbändern 27 enthält.

Die Addition der Summanden erfolgt in folgender Weise: Soll zum Beispiel die Zahl „9“ addiert werden, so wird durch Niederdrücken der der Zahl „9“ entsprechenden Taste 22 (Fig. 5) die Schiene 21 und damit die Zugstange 40, sowie der Arm 24 und neun Einheiten verstellt, wobei die Klinke 25 von der Grundstellung (Fig. 4) aus über neun Zähne des Rades *c* hinweggleitet bis die Stellung gemäß Fig. 5 erreicht ist. Das Ziffernband 27 zeigt dann die eingestellte Zahl 9 in der Schauöffnung 36.

Solange die Klinke 31 in den Zahnkranz *c'* des Rades *c* eingeschwenkt ist, verbleibt dieses samt der Klinke 25, den Arm 24 und der Schiene 21 in der angenommenen Stellung. Erst wenn die Klinke 31 vermittelt der Taste 31 ausgelöst wird, gehen die Teile 25, 24 und 21 in ihre Grundstellung zurück, wobei das Rad *c* durch die Klinke 25 um neun Zähne geschaltet wird. Etwas vor Erreichung der Grundstellung tritt die Spitze 21' der Schiene 21 in die in ihrem Bereich liegende Zahnücke des Rades *c* ein und hält dieses fest, wodurch ein Überschlagen verhindert wird.

Es kann auf diese Weise durch größere oder kleinere Verstellungen der Schiene 21 mittels der Tasten 22 jede beliebige Zahl eingestellt und durch Betätigung der Taste 33 auf das Resultatwerk übertragen, das heißt dort addiert werden.

Soll nach erfolgter Einstellung mehrerer Summanden das Resultat sichtbar gemacht werden, so wird auch hier die Achse *o* gedreht, dabei werden durch die Kurvenscheiben 15 die Hebel 6 mittelst des Hebels 30 nach abwärts gedreht, so daß der obere Teil der Klinke 25 in Eingriff mit der Zahnung *c'* kommt (Fig. 6). Hierauf werden die Sternräder *n* durch die Segmente *p* der Reihe nach in ihre Nullstellung gebracht und die mit den

Zahnradern *c* gekuppelten Ziffernbänder 27 verstellen sich um den gleichen Betrag wie diese, so daß nun das Resultat an diesen Ziffernbändern abgelesen werden kann.

Besondere nicht gezeichnete Organe ermöglichen die Hebel 29 in solche Mittelstellung zu bringen, daß weder der obere noch der untere Teil der Klinke 25 in Eingriff mit dem Zahnrad *c* steht, so daß der Arm 24 mit dem Ziffernband 27 leer in die Grundstellung zurückgehen kann. Dies ist notwendig um nach Ablesung des Resultates die Ziffernbänder ohne Verstellung der bereits in die Nulllage gebrachten Sternräder ebenfalls in ihre Nulllage zu bringen, ebenso um bei falscher Einstellung eines Summanden die Einstellorgane in die Nulllage zu bringen ohne daß die eingestellte Zahl addiert wird.

Weitere Einstellorgane können vorgesehen sein, um die Hebel 29 ohne Drehung der Welle *o* in die in Fig. 6 dargestellte Stellung zu bringen. Wird bei dieser Stellung eine Addiertaste gedrückt, so wird das Rad *c* sofort beim Niederdrücken der Taste, das heißt beim Aufwärtsgehen der Klinke 25 mitgenommen, also in umgekehrtem Sinne gedreht wie bei der Addition, so daß die eingestellte Zahl subtrahiert wird. In diesem Falle müssen die Arme 24 leer in die Grundstellung zurückgehen, damit das Rad *c* in der angenommenen Stellung verbleibt, was wie oben erwähnt durch Einstellung der Hebel 29 in eine Mittelstellung erreicht wird.

Wird die Klinke 31 dauernd ausgerückt, die Klinke 32 eingerückt, so geht der Arm 24 sofort nach Loslassen der Addiertaste 22 in die Grundlage zurück. Dies ermöglicht die Addiertaste 22 ohne jeweilige Betätigung der Taste 31 mehrmals nacheinander niederzudrücken. Bei wiederholtem Niederdrücken der gleichen Taste bzw. Tastengruppe, können durch mehrmalige Addition der gleichen Zahl leicht und schnell Multiplikationen ausgeführt werden.

Die Resultatanzeigevorrichtung kann mit Typenrollen oder -stangen verbunden sein, zum Zwecke, das Resultat und die einzelnen Summanden niederzuschreiben.

PATENTANSPRUCH:

Resultatvorrichtung an Rechenmaschinen, bei welchen die Zehnerübertragung im Resultatwerk durch gewöhnliche, kontinuierlich angetriebene Zahnräder erfolgt, die zwischen je zwei Wertstellen ein Differenzialgetriebe enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Wertstelle ein Rad des Resultatwerkes mit dem der Wertstelle entsprechenden Anzeigeorgan eines Anzeigewerkes gekuppelt werden kann und dann alle Wertstellen des Resultatwerkes der Reihe nach von der niederen zur höheren auf Null gestellt werden können, so daß jede Wertstelle zuerst auf eine einer ganzen Zahl entsprechenden Stellung zurückgedreht und dann diese Zahl auf das Anzeigeorgan übertragen wird, zum Zwecke, das Resultat durch in einer geraden Linie liegende Ziffern ablesbar beziehungsweise abdruckbar zu machen.

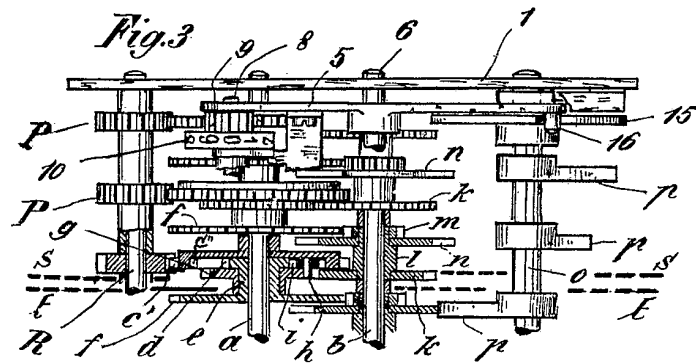
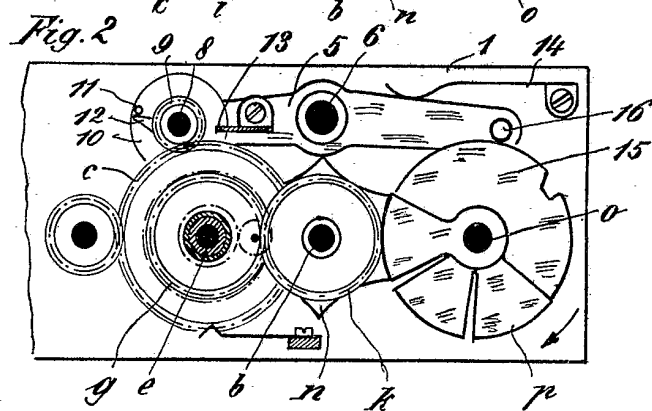
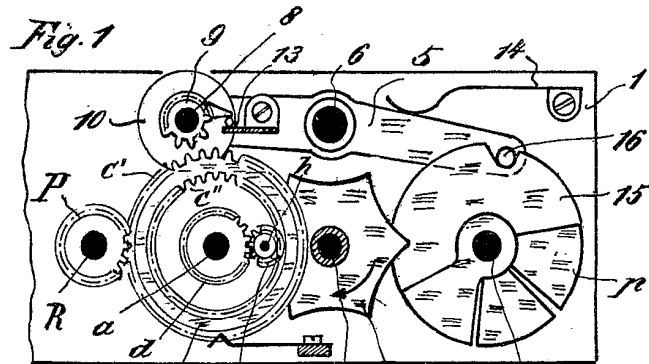
UNTERANSPRÜCHE:

1. Resultatanzeigevorrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Nullstellung der einzelnen Wertstellen des Resultatwerkes durch Drehen einer Welle (*o*) erfolgt, auf der in einer Schraubenlinie angeordnete Segmente (*p*) sitzen,

welche mit Sternrädern *n* im Resultatwerk zusammen arbeiten.

2. Resultatanzeigevorrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeorgane als Ziffertrommeln (*c*) ausgebildet sind, von welchen jede mit einem Zahnrad (9) fest verbunden ist und diese Räder (9) durch letztere in Eingriff mit Zahnrädern (*e*) des Resultatwerkes gebracht werden können.
3. Resultatanzeigevorrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeorgane Ziffernbänder (27) sind, welche an Armen (24) angeordnet sind, die konzentrisch zu den Zahnrädern (*c*) des Resultatwerkes schwenkbar sind und die Klinken (25) tragen, die mit den Zahnrädern (*e*) in Eingriff gebracht werden können.
4. Resultatanzeigevorrichtung nach Patentanspruch und Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Resultatanzeigeorgane 27 mit den Einstellorganen des Resultatwerkes so verbunden sind, daß sie beim Einstellen einzelner Summanden diese zur Anzeige bringen, so daß die Resultatanzeigevorrichtung auch zur Kontrolle der eingestellten Summanden dient.

Hans HUBER.



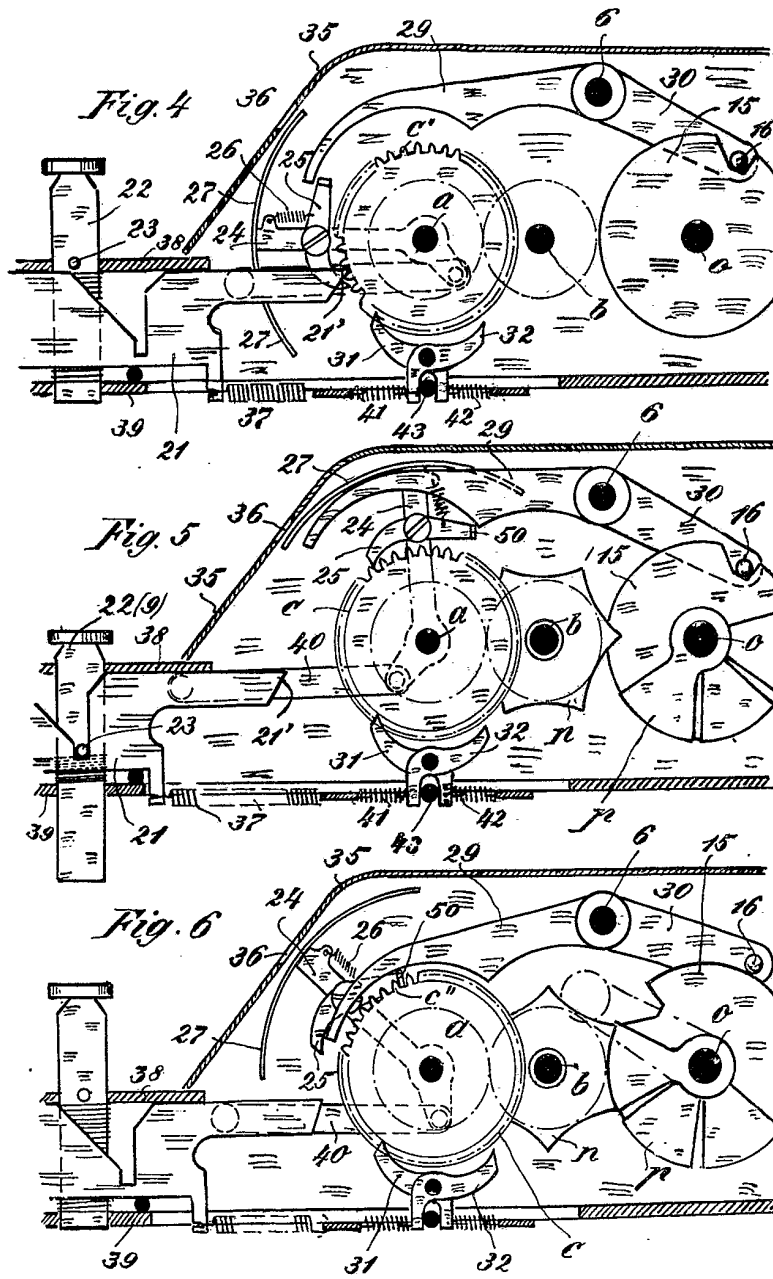


Fig. 7

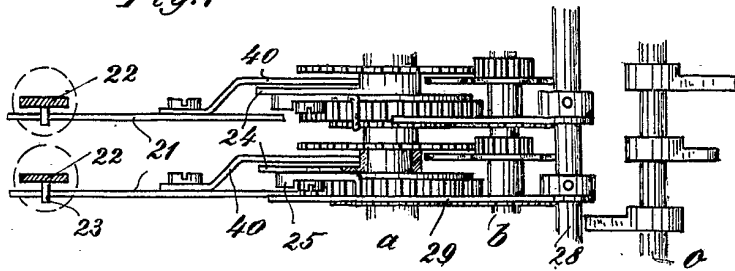


Fig. 8

