

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

## PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 1. August 1950

Klasse 68

P-63

Gesuch eingereicht: 6. Dezember 1947, 13 Uhr. — Patent eingetragen: 30. April 1950.  
 Prioritäten: Deutsches Reich, 18. August 1938 und 12. April 1939. — Ausweise unvollständig;  
 angenommen gemäß Departementsverfügung vom 19. November 1947.)

## HAUPTPATENT

Curt Herzstark, Mauren (Liechtenstein).

## Rechenmaschine mit nur einer Staffelwalze.

Gegenstand vorliegender Erfindung ist eine Rechenmaschine für alle vier Rechenarten, mit nur einer Staffelwalze und um diese im Kreise herum angeordneten Schalt- und Zählwerkgliedern.

Gegenüber bekannten Rechenmaschinen dieser Art unterscheidet sich der Erfindungsgegenstand dadurch, daß Einstellrädchen und Zehnerschalträdchen mit je fünf Zähnen vorgesehen sind und in den Antrieb zwischen Einstellrädchen und Ziffernrolle eine Unterzählung eingeschaltet ist, das Ganze derart, daß die Ziffernrollen je Zahn der Staffelwalze einen Zehntel einer vollen Umdrehung ausführen.

In der Zeichnung ist eine der Erfindung gemäß ausgebildete Kleinrechenmaschine beispielsweise veranschaulicht, und zwar zeigt:

Fig. 1 die Rechenmaschine im Längsschnitt, teilweise in Ansicht,

Fig. 2 einen Teilquerschnitt nach der Linie II—II in Fig. 1,

Fig. 3 die Staffelwalze mit einem Einstellzahnrad des niedersten Stellenwertes in Ansicht,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Staffelwalze mit einem Einstellglied in Ansicht,

Fig. 5 einen Teilquerschnitt durch die Verzahnung der Staffelwalze mit einem Einstellglied im Horizontalschnitt,

Fig. 6 die Zehnerschaltglieder einer Stelle sowie weitere Schaltglieder im Schaubild, die

Fig. 7 bis 10 zwei zusammengehörige Schaltglieder in verschiedenen Stellungen, während eines Schaltvorganges in teilweise geschnittener Draufsicht, und die

Fig. 11 zeigt die Staffelwalze und einige Einstellrädchen in schematischer Darstellung.

Von der Rechenmaschine sind in der Zeichnung nur die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Maschinenteile veranschaulicht und im folgenden beschrieben.

Auf einer im Maschinenkörper gelagerten Achse 1, die durch eine Kurbel 2 in Drehung versetzt werden kann, sitzt fest eine Staffelwalze 3. Die Staffelwalze 3 weist an ihrem Umfang eine Zahngruppe  $a$  auf, deren Zähne auf die Einstellrädchen 4 für das Resultatwerk  $c$  einwirken. Die Zahngruppe  $a$  setzt sich, wie aus Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, aus den nach den Werten 1 bis 9 gestaffelten Zahnbogen  $a_1$  und den nach den Komplementärzahlen 9 bis 0, also im entgegengesetzten Sinne gestaffelten Zahnbogen  $a_2$  zusammen. Außerdem ist bei der Staffelwalze nach Fig. 3 ein der Zahngruppe vor- oder nachgesetzter Zahn  $z$  und bei der nach Fig. 4 ein zehnzähliger Zahnbogen  $z_1$  vorgesehen. Die Zahngruppe  $a$  ist auf einen Sektor der Staffelwalze beschränkt, der in der Normalstellung der Staffelwalze außerhalb des Bereiches der Einstellrädchen 4 steht. Die Einstellrädchen 4



sind in einem die Staffelwalze konzentrisch umgehenden Kreis angeordnet. Sie sitzen axial verschiebbar und gegen Drehung gesichert auf Achsen 5. Die Einstellrädchen 4 sind durch Stellschieber 6 für sich einstellbar. Die Stellschieber 6 sind auf Säulen 7 geführt und werden an einer dem einzustellenden Werte 0 bis 9 entsprechenden Stelle durch eine in Rasten 8 der Säulen 7 eingreifende, federbelastete Kugel 9 festgestellt. Die Stellschieber 6 ragen mit ihrem Griffen aus Vertikalschlitz 15 des Gehäuses heraus.

Die Übertragungseinrichtung vom Einstellwerk auf das Resultatwerk besteht aus folgendem:

Auf dem obern Ende der Achse 5 sitzen Übertragungsrädchen 10, die in Zahntrieblinge 11 eingreifen. Die Zahntrieblinge 11 sind mit je einem Zehnerschaltdaumen 12 bekannter Ausbildung sowie einer Ziffernrolle 13 fest verbunden; sie sitzen lose drehbar auf Bolzen 14, die im rechten Winkel zu den Achsen 5 in radialen Bohrungen des drehbar gelagerten Zählwerkkörpers 16 starr eingesetzt sind.

Der Antrieb der Ziffernrollen 13 ist gegenüber dem der Einstellrädchen untersetzt, und zwar beispielsweise bei der veranschaulichten Ausführungsform 1:2. Zu diesem Zwecke sind die Übertragungsrädchen 10 fünfzählig und die Zahntrieblinge 11 zehnzählig ausgebildet. Das Ganze ist derart, daß die Ziffernrollen je Zahn der Staffelwalze einen Zehntel einer vollen Umdrehung ausführen.

Bei den gegebenen kleinen Raumverhältnissen sind die Abmessungen, insbesondere der Übertragungsrädchen 10, sehr klein (3,4 mm Durchmesser), so daß beispielsweise die Verwendung von Kegelrädchen, wenn nicht gerade unmöglich, so doch praktisch sehr unvorteilhaft wäre. Deshalb ist eine Triebstockverzahnung vorgesehen, indem die Übertragungsrädchen 10 zu Stiftenrädchen ausgebildet sind, welche in die normal verzahnten Trieblinge 11 eingreifen.

Bei dem beschriebenen Antrieb ist zur Drehung einer Ziffernrolle 13 um eine Ziffernstelle die doppelte Winkeldrehung des Über-

tragungsrädchen 4 und mithin auch der Staffelwalze 3 erforderlich, so daß sich die Drehwiderstände der Zählwerkglieder auf einen größeren Kurbelweg verteilen.

Das Zehnerschalträdchen sitzt auf der Achse 5 und muß daher bei Eintritt einer Zehnerschaltung ebenfalls die doppelte Winkeldrehung wie die Zahlenrolle erhalten. Dies wird durch absatzweises, vorliegendenfalls zweimaliges Schalten des Zehnerschalträdchen erreicht. Die hierzu erforderliche Einrichtung ist folgendermaßen getroffen:

Die Zehnerschalträdchen bilden fünfzählige, starr miteinander verbundene Doppelrädchen 17, 18 (Fig. 1 und 6 bis 10), die auf den Achsen 5 längsverstellbar sitzen. Die fünf Zähne beider Rädchen 17 und 18 sind um die halbe Zahnteilung zueinander versetzt (Fig. 7 bis 10). In eine Einhalung 19 (Fig. 6) der Zehnerschalträdchen 17, 18 greift eine Gabel 20 ein, die mittels eines rechtwinkelig abstehenden Stiftes 20' (Fig. 1) in einem unbeweglichen Lagerkörper 21 geführt ist. Auf den Stift 20' wirkt der Zehnerschaltdaumen 12 der nächst niederen Stelle des Resultatwerkes ein. Die Rädchen 18 für das Resultatwerk werden durch einen Zehnerschaltdaumen 22 und die Rädchen 17 durch ein Glied 23 geschaltet. Der Zehnerschaltdaumen 22 ist an einer Scheibe 24 vorgesehen. Die Schalträdchen 17 bilden im Verein mit dem Schaltglied 23 Sperrvorrichtungen, welche die Achsen 5 mit den auf ihnen sitzenden Rädchen 4, 18, 17, 10 und die Zahntrieblinge 11 nach erfolgter Zehnerschaltung stillsetzen. Zu dem Zwecke ist das Schaltglied 23 an seinem Außenrande kreisförmig und greift mit diesem Rand in der Sperrstellung in eine Zahnlücke der Rädchen 17 ein. Aus der Scheibe 24 ist ein schräg ansteigender Lappen 25 herausgebogen, der zur Rückstellung der Zehnerschalträdchen 17, 18 aus der Schaltlage dient. Eine Sperrscheibe 26 (Fig. 1) sperrt in bekannter Weise die Rädchen 17, wenn keine Zehnerschaltung eintritt. Die Schalt- und Sperrglieder 22, 23, 24, 25 sind starr miteinander verbunden. Die starre Ganze ist mit der Achse 5 verbunden.

Die Achse 27 mit der Staffelwalze 3 auf die Pleuelkuppel gekuppelt, nimmt jedoch an der Pleuelverschiebung der Achse nicht teil.

Der Schaltvorgang bei Eintritt einer Zehnerschaltung ist folgender:

Erreicht eine der Ziffernrollen 13 z. B. von 0 auf 9, so wird durch den Schaltdaumen 12 der darunter befindliche Stift 20' nach abwärts gedrückt und das Schalträdchen 17, 18 des nächst höheren Stellenwertes in den Bewegungsbereich des Zehnerschaltzahnes 22, das in die strichliert angedeutete Stellung (Fig. 6) gebracht. Durch den Schaltzahn 22 wird dann das Schalträdchen 18 aus der Stellung in Fig. 7 in die nach Fig. 8 gebracht. Die hierbei ausgeführte  $\frac{1}{5}$  Drehbewegung des Schalträdchens 18 beträgt weniger als eine Fünftelumdrehung. Die volle Fünftelumdrehung besorgt dann das Glied 23, indem es das mit dem betreffenden Rädchen 18 verbundene Rädchen 17 aus der Stellung in Fig. 9 in die Stellung nach Fig. 10 bewegt und gleichzeitig für den Augenblick sperrt. Bei der noch folgenden Drehbewegung der Scheibe 24 gelangt der Lappen 25 unter den längeren Schenkel 20' der Gabel 20 und stellt diese mit dem Stift 20' und Schalträdchen 17, 18 in die Normalstellung zurück. In dieser sowie in der Schaltstellung werden die Schalträdchen 17, 18 durch eine um den Lagerkörper 21 herum gelegte Schraubenfeder 28 festgehalten, die in Rasten 29 der Stifte 20' eingreift.

Zufolge der beschriebenen Untersetzung werden auch fünfzählige Einstellrädchen 4 (Fig. 5) verwendet. Die fünfzählige Ausbildung der Einstellrädchen hat den wesentlichen Vorteil einer sehr gedrängten Bauweise. Ist die Rechenmaschine so konstruiert, daß die Staffelwalze immer nur nach einer Drehrichtung arbeitet, so erhalten die Zähne 30 der Einstellrädchen 4 und Staffelwalze 3 eine einseitige bzw. unsymmetrische Form (Fig. 5), was für die Kinematik der Eingriffsverhältnisse große Vorteile hat.

Die Wirkungsweise der Rechenmaschine für die Addition ist folgende:

Die zu addierende Zahl wird mit Hilfe der Schieber 6 am Umfange der Gehäusetrommel eingestellt und durch eine einmalige Umdrehung der Staffelwalze 3 in das von den Ziffernscheiben 13 gebildete Zählwerk eingebracht. Die Zahl bzw. eine Summe ist in den Schaulöchern 31 ablesbar. Ist ein und dieselbe Zahl mehrmals einzutragen (Multiplikation), dann wird dies durch entsprechend oftmalige Drehung der Staffelwalze erreicht.

Zur Ausführung einer Subtraktion ist die Staffelwalze, wie bereits erwähnt, mit von 9—0 gestaffelten Komplementärzahnbogen  $a_2$  versehen, die zwischen den Additionszahnbogen der Werte 1 bis 9 in entgegengesetzter Staffelung angeordnet sind, so daß auf einen dem Nullwert entsprechenden, zahnfreien Walzenquerschnitt ein Komplementärzahnbogen nach Fig. 3 mit neun Zähnen, auf einen mit einem Zahn versehenen Walzenquerschnitt ein Komplementärzahnbogen  $a_2$  mit acht Zähnen usw. folgt. Um nun zwecks Ausführung einer Subtraktion die Komplementärzahnbogen 9 bis 0 gegenüber den durch die am Gehäuseumfang vorgesehenen Einstellskalen gegebenen oder in Schaulöchern sichtbaren Einstelllagen der Einstellrädchen 4 in Stellung zu bringen, ist eine Axialverschiebung der Staffelwalze erforderlich. Diese wird beispielsweise mit der Kurbel 2 bewerkstelligt und entweder vor oder nach dem Einstellen der Einstellrädchen 4 ausgeführt. Um die axiale Verschiebung der Staffelwalze mit Hilfe der Kurbel auszuführen, ist die Staffelwalze durch einen Stift 32 mit der Achse 1 fest verbunden. In der Additions- und Subtraktionsstellung wird die Staffelwalze durch eine in der Zeichnung nicht ersichtliche Festhaltevorrichtung gegen axiales Verschieben gesichert. Ist im Zählwerk beispielsweise die Zahl drei enthalten, und diese Zahl drei soll subtrahiert werden, so wird das Einstellrädchen 4 des gewünschten Stellenwertes auf «drei» eingestellt und hierauf die Staffelwalze 3 in die in der Zeichnung (Fig. 3 und 4) strichpunktiert angedeutete Subtraktionsstellung gebracht. In dieser Stellung der Staffelwalze steht das Einstellrädchen dem sechs

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Umsteuerung der Maschine von Addition auf Subtraktion oder umgekehrt auch durch gemeinsames Verstellen der Einstellglieder erfolgen kann. In diesem Falle ist die Staffelwalze 3 axial unbeweglich, hingegen die Säulen 7 samt den Stellschiebern 6 und Einstellrädchen 4 axial verstellbar. Um die Säulen 7 gemeinsam verstellen zu können, sind sie beispielsweise einerseits im Lagerkörper 21 längsbeweglich geführt und mit ihrem andern Ende in einem kreisbogenförmigen Schuh gelagert, der im Gehäuse parallel zu den Säulen beweglich ist und durch einen Hebel oder Exzenter angehoben und gesenkt werden kann. Der hierbei ausgeführte Hub entspricht dem gleichen Hub, um welchen bei der oben beschriebenen Ausführung die Staffelwalze bei Umstellung auf eine andere Rechnungsart verstellt wird.

Dividiert wird bei vorliegender Rechenmaschine wie bei andern Staffelwalzenmaschinen durch fortgesetztes Abziehen des Divisors vom Dividenten. Zunächst wird der Divident durch Verschieben der Stellschieber 6 in das Einstellwerk eingestellt und von diesem durch eine Kurbelumdrehung in das Zählwerk übertragen.

Hierauf wird im Einstellwerk der Divisor eingestellt. Beträgt, um ein einfaches Beispiel anzuführen, der Divident 163 und der Divisor 14, so wird dieser wie üblich so eingestellt, daß er unter der Ziffer 1 und 6 des Dividenten 163 zu stehen kommt. Wird nun mit der durch axiales Verschieben in die Divisionsstellung gebrachten Kurbel eine Umdrehung ausgeführt, so wird 14 von 16 der Zahl 163 abgezogen; also

$$\begin{array}{r}
 163 \\
 - 14 \\
 \hline
 23
 \end{array}$$

Es verbleibt demnach im Zählwerk die Zahl 23, während im Umdrehungszählwerk, der einen Kurbelumdrehung entsprechend, die Ziffer «eins» aufscheint. Da die verbleibende Zahl 23 gegenüber dem eingestellten Divisor 14 um eine Stelle nach rechts verschoben ist

(Fig. 11, II), muß das Zählwerk ausgehoben und um eine Dekade im Drehsinne des Uhrzeigers verstellt werden, damit 23 über 14 zu stehen kommt (III). Durch eine weitere Umdrehung der Kurbel verbleibt im Zählwerk der Rest 9 (IV) und im Umdrehungszählwerk scheint die Zahl 11 auf, welche dem Quotienten entspricht.

Im Mechanismus für das Zählwerk spielen sich während dieser Rechnungsoperation folgende Vorgänge ab:

Bei der durch axiales Verstellen der Kurbel in Divisionsstellung gebrachten Staffelwalze befindet sich, wie Fig. 11 zeigt, das Einstellrädchen des auf «eins» eingestellten Einstellschiebers im Wirkungsbereich des achtzähligen Komplementärzahnbogens und das Einstellrädchen des auf «vier» eingestellten Einstellschiebers im Wirkungsbereich des fünfzähligen Komplementärzahnbogens, während die Einstellrädchen der auf «Null» stehenden Einstellschieber im Wirkungsbereich des neunzähligen Komplementärzahnbogens stehen. Das Einstellrädchen des auf «Null» stehenden Einstellschiebers der niedrigsten Stelle des Einstellwerkes steht als Doppelrädchen mit seinem obern Rädchen 4" im Wirkungsbereich des zehnzähligen Komplementärzahnbogens und mit seinem untern Rädchen im Wirkungsbereich des neunzähligen Komplementärzahnbogens. Es wird daher bei einer Umdrehung der Staffelwalze nicht um neun, sondern um zehn Zähne gedreht und infolgedessen eine Zehnerschaltung ausgelöst, die sich bei dem angenommenen Zahlenbeispiel auf sämtliche Zahlenstellen des Zählwerkes überträgt. Demnach werden das Einstellrädchen des auf «vier» eingestellten Einstellschiebers nicht um fünf, sondern um sechs Zähne, das Einstellrädchen der auf «eins» eingestellten Einstellschiebers nicht um acht, sondern um neun Zähne und die folgenden Einstellrädchen der auf «Null» stehenden Einstellschieber nicht um neun, sondern um zehn Zähne gedreht. Dadurch wird im Zählwerk das Zahlenbild I in II verwandelt, und es verbleibt die Zahl «23», welche dann durch Ausheben und Linksschaltung des Zählwerkes

Zähne aufweisenden Komplementärzahn-  
bogen der Staffelwalze gegenüber, so daß bei  
deren Drehung das Einstellrädchen und die  
mit ihm gekuppelte Zifferscheibe 13 um  
5 sechs Zähne im Additionssinne gedreht wird.  
Dadurch und infolge der wie nachfolgend  
beschrieben wirksam werdenden, durchlaufenden  
Zehnerschaltung wird die Zahl «drei» aus  
dem Zählwerk ausgeschöpft und die betref-  
10 fende Zifferscheibe auf Null gestellt. Sowohl  
bei einer Addition wie auch bei einer Sub-  
traktion drehen sich die Schalt- und Zähl-  
werkglieder immer im gleichen Sinn.

Obwohl die mathematischen Grundlagen  
15 der Komplementär-Subtraktion als bekannt  
vorausgesetzt werden können, sei hier noch  
einmal daran erinnert, daß die Zahl jeder  
Dekade auf neun, die der ersten Dekade (nied-  
rigsten Stelle) aber auf zehn zu ergänzen ist,  
20 wodurch die oben erwähnte, durchlaufende  
Zehnerschaltung eingeleitet wird. Es ist  
daher eine Einrichtung vorgesehen, die diese  
Ergänzung auf zehn selbsttätig bewirkt. Zu  
diesem Behufe ist auf der in Fig. 3 dargestell-  
25 ten Staffelwalze außerhalb des Bereiches der  
bisher beschriebenen Verzahnung noch ein Zu-  
satzzahn so angeordnet, daß er im Walzen-  
querschnitt als zehnter, mit  $z$  bezeichneter  
Zahn der Umfangsteilung erscheint. Für die-  
30 sen Zahn  $z$  ist auf der Achse 5 der niedrigsten  
Stelle ein Zahnrad 33 (Fig. 3) so angebracht,  
daß es ausschließlich nur nach Anheben der  
Staffelwalze 3 mit dem Zahn  $z$  in Eingriff  
kommt, sonst aber ausgeschaltet bleibt. Durch  
35 diese Anordnung wird erreicht, daß in der  
niedrigsten Stelle die jeweilige Komplementär-  
zahl stets um eins vergrößert, das heißt also,  
daß die Ergänzung der ursprünglich einge-  
stellten Zahl nicht auf neun, sondern wie not-  
40 wendig, auf zehn vorgenommen wird.

Der gleiche Effekt wird auch mit der in  
Fig. 4 veranschaulichten Ausführungsform  
der Staffelwalze erzielt. Die Staffelwalze 3  
besitzt an Stelle des Zusatzzahnes zehn Zähne  
45  $z_1$ , in deren Bereich die Einstellzahnräder 4  
nie gelangen können, da ihre oberste Stellung  
dem unter den zehn Zähnen gelegenen Null-  
bereich der Staffelwalze entspricht. Auf der

Achse 5 der niedrigsten Stelle der Maschine  
ist ein Einstellzahnrad mit zwei Zahnkränzen 50  
4' und 4'' angeordnet, die voneinander so weit  
entfernt sind, daß der obere Zahnkranz 4'' in  
den Additionszahnbogen  $a_1$ , der nächst nied-  
rigeren Stelle der Staffelwalze 3 eingreift, der  
untere Zahnkranz 4' hingegen dem dem Wert 55  
des Einstellstriches entsprechenden Zahnbogen  
der Staffelwalze gegenübersteht. In der  
Fig. 4 ist das Einstellzahnrad 4', 4'' beispiele-  
weise auf drei gestellt; es wird also mittels  
60 seines untern Zahnkranzes 4' um drei Zähne  
verdreht, während durch den obern Zahn-  
kranz 4'' nur zwei Zähne der Staffelwalze  
hindurchgehen. Wird nun zwecks Subtrak-  
tion die Staffelwalze 3 um eine Zahnbreite  
in die Subtraktionsstellung angehoben, so ge- 65  
langt das Einstellzahnrad 4' zu dem Bereich  
desjenigen Komplementärzahn bogens  $a_2$ , der  
sechs Zähne und somit die Ergänzungszahl  
auf 9 zur Zahl drei aufweist, wogegen der  
70 Zahnkranz 4'' dem nächsthöheren Komplemen-  
tärzahnbogen  $a_2$  mit sieben Zähnen gegen-  
übersteht. Das Einstellzahnrad wird infolge-  
dessen mittels des Zahnkranzes 4'' nicht um  
sechs, sondern um sieben Zähne weitergedreht.  
75 also tatsächlich um die zur Zahl drei gehörige  
Ergänzungszahl auf zehn. Die zusätzlichen  
zehn Zähne  $z_1$ , die übrigens auch durch ihren  
mit  $z$  bezeichneten Zahn allein ersetzt werden  
könnten, bewirken analog eine richtige Ver-  
80 drehung im Falle, wo in der niedrigsten Stelle  
eine 0 subtrahiert werden müßte.

Nach Fig. 1 wird die Staffelwalze durch  
die Kurbel 2 angetrieben. Es ist aber auch  
ohne weiteres möglich, an Stelle der Staffel-  
walze die Gehäusetrommel um die feststehende 85  
Staffelwalze anzutreiben, so daß die Einstell-  
zahnräder 4 beim Rechengvorgang in einer  
Kreisbahn um die Staffelwalze bewegt werden.  
Der Antrieb kann von Hand aus oder moto-  
90 risch erfolgen.

An dem prinzipiellen Aufbau der Ma-  
95 schine wird nichts geändert, wenn die Addi-  
tions- und die Komplementärbogen  $a_1$  und  $a_2$   
in voneinander getrennten Gruppen auf der  
Staffelwalze angeordnet und die Einstellzahn-  
100 räder 4 über beide Bereiche einstellbar sind.

um eine Dekade in die Stellung über dem Divisor «14» gebracht (III) wird.

Bei der nun folgenden, weiteren einmaligen Umdrehung der Staffelwalze wiederholt sich der geschilderte Vorgang. Das Einstellrädchen der niedrigsten Stelle wird um zehn Zähne gedreht, so daß die im Schauloch stehende «Null» wieder aufscheint und gleichzeitig eine Zehnerschaltung ausgelöst wird. Im Schauloch der Ziffer «drei» wird daher nicht «acht» (5 + 3), sondern «neun» (5 + 3 + 1) aufscheinen (IV), wogegen statt der Ziffer «zwei» im links folgenden Schauloch eine «Null» erscheint (8 + 2) und dabei abermals eine Zehnerschaltung ausgelöst wird, wodurch die übrigen, auf Null stehenden Ziffernrollen, welche durch den neunzähligen Komplementärzahnbogen um neun Ziffern gedreht werden, eine volle Umdrehung erhalten und daher wieder mit «Null» im Schauloch sichtbar sind.

#### PATENTANSPRUCH:

Rechenmaschine für alle vier Rechenarten mit nur einer Staffelwalze und um diese im Kreise herum angeordneten Schalt- und Zählwerkgliedern, dadurch gekennzeichnet, daß Einstellrädchen und Zehnerschalträdchen mit je fünf Zähnen vorgesehen sind und in den Antrieb zwischen Einstellrädchen (4) und Ziffernrolle (13) eine Untersetzung (10, 11) eingeschaltet ist, das Ganze derart, daß die Ziffernrollen je Zahn der Staffelwalze einen Zehntel einer vollen Umdrehung ausführen.

#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Zehnerschalträdchen zu je einem Doppelrädchen (17, 18) mit zueinander versetzten Zähnen ausgebildet sind, von welchen das eine Schalträdchen (18) durch den normalen Zehnerschaltzahn (22) eine Teilschaltung erhält, während ein weiteres Schaltglied (23) auf das zweite Schalträdchen (17) einwirkt und die Zehnerschaltung beendet.

2. Rechenmaschine nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied (23) zu einem Sperrsegment ausgebildet ist,

derart, daß es nach erfolgter Schaltung des zweiten Schalträdchens (17) dieses und damit auch die übrigen Schalt- und Zählwerksteile (4, 10, 11 und 13) sperrt.

3. Rechenmaschine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zur Untersetzung des Antriebes zwischen dem Einstellrädchen (4) und der im Winkel zu diesem gelagerten Ziffernrolle (13) eines der beiden Übertragungsräder (10 und 11) als Triebstockrädchen ausgebildet ist.

4. Rechenmaschine nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Zehnerschalträdchen (17, 18) durch eine einzige Schraubenfeder (28) in beiden Schaltstellungen selbsttätig festgestellt werden, welche Feder von der Seite in Sperrasten (29) der Schaltglieder der Schalträdchen eingreift.

5. Rechenmaschine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Stellschieber (6) für die Einstellrädchen (4) vorgesehen sind, die durch in Sperrasten (8) einfallende, federbelastete Kugeln (9) in den eingestellten Stellungen selbsttätig festgestellt werden.

6. Rechenmaschine nach Patentanspruch, mit einer Einrichtung zur Ausführung von Subtraktionen ohne Drehrichtungsänderung der Staffelwalze, dadurch gekennzeichnet, daß an der Staffelwalze außer der normalen Stufenverzahnung noch eine starr angeordnete Komplementärverzahnung vorgesehen ist, und daß durch axiale Relativverschiebung zwischen Staffelwalze und Einstellgliedern wahlweise die normale Stufenverzahnung oder die Komplementärverzahnung in Wirkungsstellung zu den Einstellrädchen gelangt.

7. Rechenmaschine nach Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Komplementärzahnbogen ( $a_2$ ) zwischen den in gleichen axialen Abständen am Walzenumfang angeordneten Additionszahnbogen ( $a_1$ ) angeordnet sind, derart, daß der einem bestimmten Teilstrich der Einstellskala der Einstellräder (4) zugeordnete Additionszahnbogen und der Komplementärzahnbogen unmittelbar nebeneinanderliegen.

8. Rechenmaschine nach Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Staffelwalze

walze in  
zahnbog  
zugeord  
bei der  
den Ein  
in den  
bzw. 33  
niedrig  
zahnrad  
9. F  
dadure  
Zahnra  
dem d

Schaltung des  
esses und damit  
Zählwerksteile

entanspruch,  
Untersetzung  
Einstellrädchen  
em gelagerten  
den Übertra-  
Triebstockräd-

eranspruch 1,  
ämtliche Zeh-  
eine einzige  
Schaltstellun-  
den, welche  
en (29) der  
eingreift.

entanspruch, 63  
alschieber (6)  
esehen sind,  
lende, feder-  
stellten Stel-  
den.

entanspruch,  
ührung von  
gsänderung  
eichnet, daß  
ermalen Stu-  
angeordnete  
nen ist, und  
ebung zw-  
ndern wahl-  
ng oder die  
rkungsstel-  
gt.

eranspruch  
e Komple-  
en in glei-  
zenumfang  
( $a_1$ ) an-  
n bestimm-  
Einstell-  
zahnbogen  
mittelbar

spruch 7,  
Staffel-

walze im Stellungsbereich der Komplementär-  
zahnbogen ( $a_2$ ) einen dem Additionsbogen (0)  
zugeordneten zehnten Zahn ( $z$ ) besitzt, der  
bei der axialen Relativverstellung zwischen  
den Einstellzahnradern und der Staffelwalze  
in den Bewegungsbereich eines Zahnrades ( $4''$   
bzw. 33) rückt, das auf der Achse des dem  
niedrigsten Stellenwert zugeordneten Einstell-  
zahnrades (4) sitzt.

9. Rechenmaschine nach Unteranspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche  
Zahnrad ( $4''$ ) des niedrigsten Stellenwertes mit  
dem dieser Stelle zugeordneten, axial ver-

schiebbaren Einstellzahnrad ( $4'$ ) im Abstände  
zweier numerisch aufeinanderfolgender Zahn-  
bogen fest verbunden ist, derart, daß stets  
beide Zahnkränze ( $4''$  und  $4'$ ) mit zwei nume-  
risch aufeinanderfolgenden Zahnbogen der  
Staffelwalze in Eingriff kommen, so daß bei  
der Einstellung der Staffelwalze auf Addition  
der Zahnkranz ( $4'$ ), bei der Einstellung der  
Staffelwalze auf Subtraktion der Zahnkranz  
( $4''$ ) des Einstellzahnrades für die Größe der  
Verdrehung der Einstellzahnradachse und  
damit der Ziffernscheibe maßgebend ist.

Curt Herzstark.

Vertreter: Fritz Isler, Zürich.

Curt Herzstark

Fig. 1

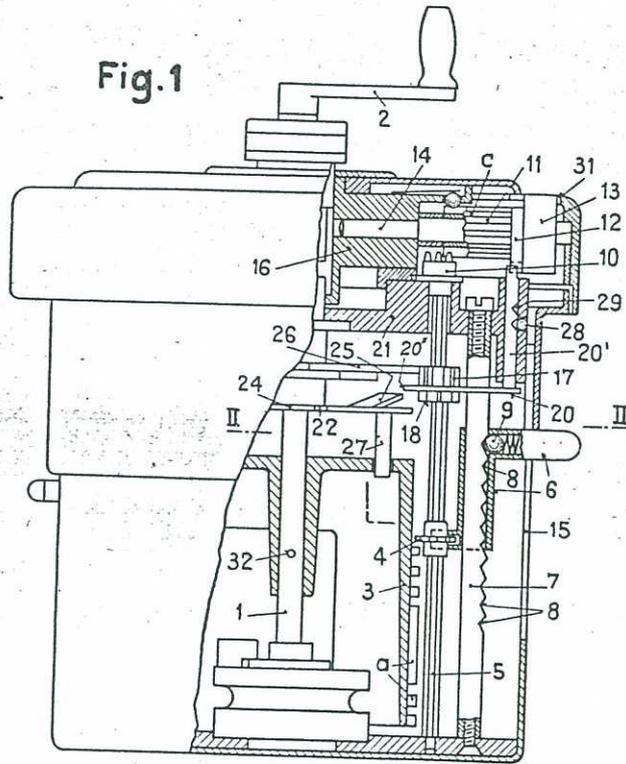


Fig. 3

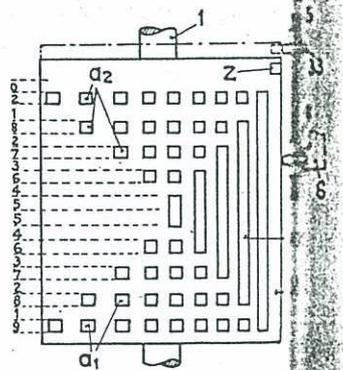


Fig. 4

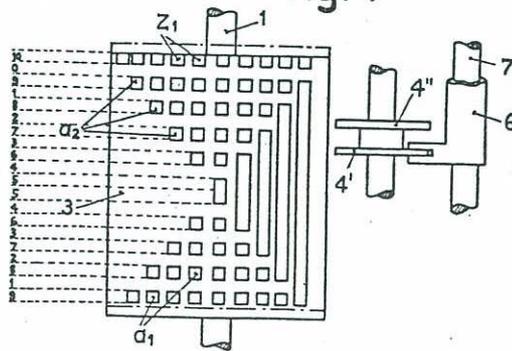


Fig. 2

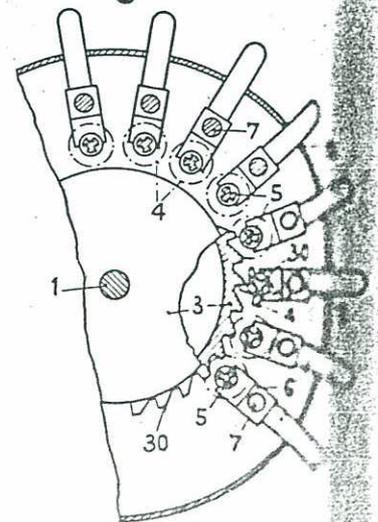


Fig. 5

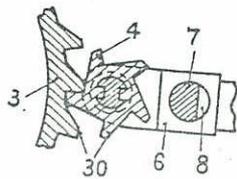


Fig. 7

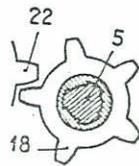


Fig. 3

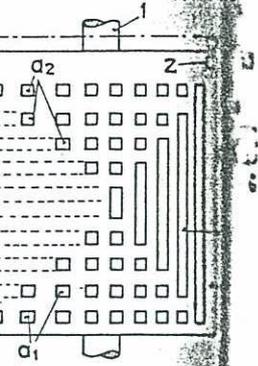


Fig. 8

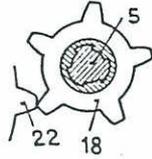


Fig. 9

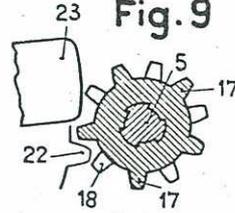


Fig. 10

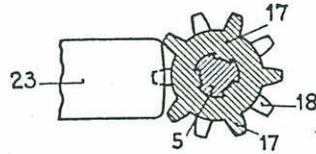


Fig. 2

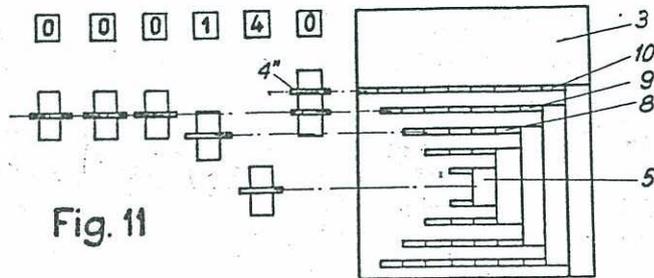
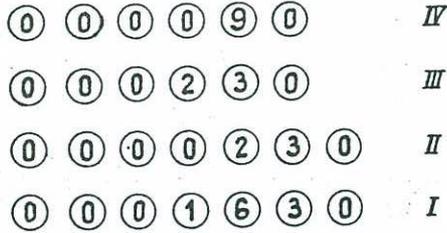
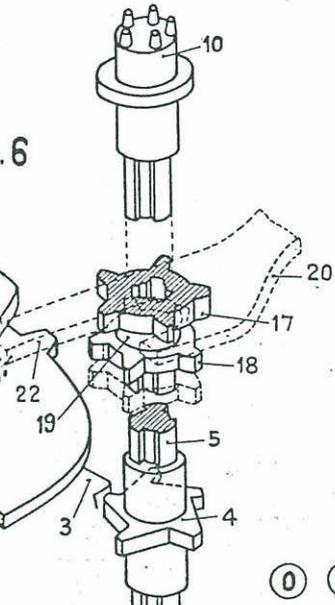
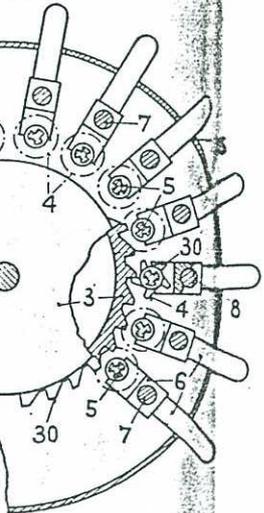


Fig. 11