

96.5-0407

246

DEUTSCHES REICH


 AUSGEGEBEN
 AM 2. JUNI 1925

 Diskrete Mathematik
 Universität Bonn

P-367

 REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 414402 —

KLASSE 42^m GRUPPE 7(A 38453 IX/42^m)

Aktiebolaget Original-Odhner in Göteborg, Schweden.

 Rechenmaschine zur Ausführung von Rechnungen mit vom Dezimalsystem
 abweichenden Zahlen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 16. September 1922 ab.

 Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund
 der Anmeldung in Schweden vom 19. September 1921 beansprucht.

Die bekannten Multiplikationsmaschinen sind bekanntlich nach dem Dezimalsystem konstruiert. Sie sind daher nur mit Schwierigkeit zum Multiplizieren von solchen Maß- und

5 Währungseinheiten oder anderen Größen verwendbar, die auf einem anderen Zahlensystem aufgebaut sind, weil hierzu eine zeitraubende Verwandlung in das Dezimalsystem notwendig ist.

10 Die Erfindung beseitigt diese Schwierigkeit im wesentlichen durch die Anordnung einer Einstellvorrichtung, die bei Einschaltung mit

einem besonderen Zählwerk, z. B. dem gewöhnlichen Umdrehungszählwerk, derart zusammenwirkt, daß die gesuchte Zahl im Resultatzählwerk erscheint, sobald eine gewisse

15 gegebene oder berechnete Zahl, z. B. eine gegebene Anzahl Einheiten eines gewissen Maß-, Währungs- oder Gewichtssystems, in dem besonderen Zählwerk erscheint.

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der beiliegenden Zeichnung dargestellt, und zwar an einer Rechenmaschine nach dem System Odhner, die für die Rechnung in eng-

lischer Währung (Pfund, Schillings, Pence) eingerichtet ist. Es zeigt

Abb. 1 eine Vorderansicht der Maschine,

Abb. 2 eine Aufsicht auf das Zählwerk mit der selbsttätigen Einstellvorrichtung.

Abb. 3 eins der zu der Vorrichtung gehörigen Zahnräder,

Abb. 4 und 5 Einstelltasten,

Abb. 6 die Vorderansicht einer anderen Ausführungsform.

Der Antrieb der Einstellvorrichtung erfolgt in vorliegendem Ausführungsbeispiel vom Umdrehungszählwerk aus. Die Kurbelwelle 1 ist für gewöhnlich durch eine nicht dargestellte Zahnradübersetzung mit der Trommelwelle 2 derart verbunden zu denken, daß die Trommelwelle mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Kurbelwelle, aber in entgegengesetzter Richtung, gedreht wird. Die Welle 2 ist ferner mittels einer Zahnradübertragung 3, 4, 5 mit einer Einstell- oder Schaltwelle 6 derart verbunden, daß diese Welle 6 mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Welle 2 und in der gleichen Richtung umläuft. Auf der Welle 6 sind mittels Nut und Feder oder in beliebiger anderer Weise vier Einstell- oder Schalträder 7, 8, 9, 10 vorgesehen, die an der Drehung der Welle 6 teilnehmen und in achsialer Richtung auf ihr verschiebbar sind. Jedes dieser Schalträder 7 bis 10 ist mit einer Verzahnung $7^a, 8^a, 9^a, 10^a$ fest verbunden. Es besitzt 7^a einen Zahn, 8^a und 9^a je zwei Zähne und 10^a vier Zähne. Für gewöhnlich liegen die Schalträder mit den zugehörigen Verzahnungen so, daß die Verzahnungen 7^a bis 10^a in die Übertragungsräder 11 des Umdrehungszählwerkes 12 nicht eingreifen können. Dieser Zahneingriff wird durch eine besondere Einstellvorrichtung bewirkt, die in dem Ausführungsbeispiel nach Abb. 1 bis 5 aus drei Tasten 13, 14, 15 besteht. Die erste Taste 13 betätigt einen zweiarmigen Hebel 16, Taste 14 einen Hebel 17 und Taste 15 zwei Hebel 18 und 19. Diese Hebel sind um Zapfen 20 drehbar auf einem Querlager 21 angeordnet und greifen mit je einem Arm in eine Ringnut der Schalträder 7 bis 10. Der andere Arm jedes Hebels greift in einen schräg verlaufenden Schlitz 22 (Abb. 4) einer mit der zugehörigen Taste vereinigten senkrechten Platte 23. Diese Platte ist in Führungen des Wagens auf und nieder beweglich und an einer Seite mit einer Nase 24 versehen (Abb. 5), die mit einem Sperrhaken 25 derart zusammenwirkt, daß nach Niederdrücken der Taste der Sperrhaken 25 hinter die Nase 24 greift und damit die Taste entgegen der Wirkung der Feder 26 in niedergedrückter Stellung hält. Der Sperrhaken 25 ist allen drei Tasten gemeinsam, so daß er bei Eindrücken einer Taste jeweils die vor-

her eingedrückte Taste wieder freigibt. Beim Niederdrücken einer Taste wird in der Kurvenführung 22 der jeweils zugehörige Schalthebel geschwenkt und damit das zugehörige Schalt-
rad bewegt, so daß seine Verzahnung in Eingriff mit einem der Übertragungsräder 11 gelangen kann.

Die vorbeschriebene Einrichtung ist für die Berechnung in englischer Währung bestimmt und ermöglicht es, eine bestimmte Anzahl von Pfunden, Schillings und Pence in das Dezimalsystem umzurechnen. Handelt es sich z. B. um die Aufgabe, £ 7,12,6 mit der Zahl 143 zu multiplizieren, so ist die Aufgabe zu lösen

$$143 \times \left(\frac{7}{1} + \frac{12}{20} + \frac{6}{240} \right),$$

und zwar deshalb, weil 1 sh. = $\frac{1}{20}$ £ und 1 d. = $\frac{1}{240}$ £ ist.

Demzufolge werden die Zähne der Schalträder 7 bis 10 folgendermaßen eingerichtet: Das Schaltrad 7^a , das von der Pfundtaste 13 betätigt wird, erhält einen Zahn, das Schaltrad 8^a , das von der Schillingtaste 14 bewegt wird, zwei Zähne und die Schalträder 9^a und 10^a , die von der Pencetaste in Schalteingriff gebracht werden, zwei bzw. vier Zähne.

Es stellen also die Zahnrädersegmente $7^a, 8^a, 9^a, 10^a$ die konstanten Divisoren dar, die als Nenner 1, 20 und 240 in dem obigen Klammerausdruck vorhanden sind.

Die Durchführung der Rechnung geschieht in der bekannten Methode für die Multiplikation einer ganzen Zahl mit einer Reihe von Brüchen, indem nach Einstellung des Faktors 143 in das rechts liegende Einstellwerk zunächst die Pfundtaste 13 niedergedrückt wird. Hierdurch wird das einzählige Zahnsegment 7^a in Eingriff mit einem der Zwischenräder 11 gebracht. Es wird so lange gekurbelt (sieben Umdrehungen), bis die Zahl 7 (7 £) im Umdrehungszählwerk erscheint. Im Resultatzählwerk erscheint das Produkt $7 \times 143 = 1001$. Danach wird die Pfundtaste 13 ausgeschaltet durch Einschaltung der Schillingtaste 14 und der Schlitten um eine Stelle verstellt. Hierdurch gelangt das zweizählige Segment 8^a in Eingriff mit dem zweitnächsten Zwischenrad 11. Nach sechs Umdrehungen der Kurbel erscheint im Umdrehungszählwerk die Zahl 12, also 12 sh. Zu gleicher Zeit ist rechts von dem auf 143 eingestellten Einstellwerk und dem gegenüberliegenden Resultatwerk, da eine Schlittenverschiebung um eine Dezimalstelle stattgefunden hat, die Multiplikation $14,3 \times 6 = 85,6$ ausgeführt worden, oder mit anderen Worten die Multiplikation $143 \times 12 \times \frac{1}{20}$. Das Resultatwerk hat sich also jetzt eingestellt auf 1086,8 £. Schließlich wird nach Verschiebung des Schlittens um eine weitere Stelle

durch Niederdrücken der Pencetaste 15 die Schillingstaste 14 wieder ausgeschaltet, und es gelangen nun die zwei- bzw. vierzähligen Zahnsegmente 9^a und 10^a gemeinsam in Eingriff mit den danach folgenden Zwischenrädern 11. Es muß nun so lange gekurbelt werden, bis an der Stelle für die Pence im Umdrehungszählwerk eine 6 erscheint, d. h. 6 d. muß in das Umdrehungszählwerk hineingekurbelt werden. Nach den ersten drei positiven Kurbeldrehungen erscheint auf den für die Pence bestimmten Zahnrädern des Umdrehungszählwerkes, da das Rad 9^a zwei Zähne und das Rad 10^a vier Zähne hat, die Zahl $7,2 = 3 \times 2,4$. Rechts ist hierbei gleichzeitig (wegen der zweimaligen Schlittenverschiebung) die Multiplikation $1,43 \times 3 = 4,29$ ausgeführt worden, 4,29 ist zu 1086,8 addiert worden. Da die Zahl 7,2 schon zu groß ist, ist nach abermaliger Verschiebung des Schlittens die Kurbel negativ, d. h. links herum, so lange zu drehen, bis statt 7,2 die richtige Zahl 6 erscheint. Das tritt nach fünf negativen Kurbeldrehungen ein. Somit ist also rechts (wegen der dreimaligen Schlittenverschiebung) das Produkt $0,143 \times 5 = 0,715$ hergestellt und subtrahiert worden. Im Resultatwerk ist also zu der vorher erhaltenen Zahl 1086,8 die Zahl 4,29 addiert und die Zahl 0,715 subtrahiert worden, d. h. zu 1086,8 £ ist das Produkt $143 \times 6 \times \frac{1}{240}$ hinzugefügt worden. Das Resultatwerk gibt also das richtige Ergebnis 1090,375 £ an.

Gegebenenfalls muß das Umdrehungszählwerk 12 mit einer geeigneten Zehnerschaltungsvorrichtung versehen sein. Bei der dargestellten Ausführungsform wird die Zehnerschaltung durch eine Anzahl auf einer Welle 28 (Abb. 1) verschiebbar angebrachter Hülsen 29 bewirkt, von welchen jede ein Zahnrad 30 mit zwei Zähnen trägt, und zwar einen zur Zehnerschaltung in der einen Richtung (der Multiplikationseinrichtung) und einen zur Zehnerschaltung in der anderen Richtung (der Divisionsrichtung). Die Hülsen 29 drehen sich mit der Welle 28, welche durch geeignete Übersetzung (durch ein Zahnrad 31 angedeutet) derart mit der Kurbelwelle 1 verbunden ist, daß sie sich mit derselben Geschwindigkeit wie die der Kurbelwelle und in derselben Richtung dreht. Für jede Zähl-scheibe, mit Ausnahme der letzten (weitest links befindlichen), ist eine solche Hülse 29 mit zugehörigem Zahnrad 30 vorgehen. Diese Hülsen werden mittels Hebel 32, die unter der Wirkung von Federn stehen, für gewöhnlich in solchen Lagen gehalten, daß die Zahnräder 30 während der Umdrehung der Welle 28 nicht in die entsprechenden Zählwerk-zahnräder eingreifen. Erst wenn eine Zähl-scheibe eine solche Lage einnimmt, daß die

Ziffer 9 im entsprechenden Fenster erscheint, wird bei der fortgesetzten Drehung der Kurbelwelle die der fraglichen Zählscheibe entsprechende Hülse 29 mit zugehörigem Zahnrad 30 seitwärts verschoben, beispielsweise mittels eines an der Zählscheibe sitzenden schrägen Absatzes o. dgl. (nicht dargestellt), wodurch das Zahnrad 30 in Eingriff mit dem der folgenden Zählscheibe zugehörigen Zählwerkzahnrad gebracht wird, so daß dieses nebst der Zählscheibe um einen Schritt vorgeschaltet wird.

Wenn die Pfundtaste 13 niedergedrückt ist, so wirkt das Zählwerk 12 natürlich in ganz derselben Weise wie ein gewöhnliches Umdrehungszählwerk mit Zehnerschaltung.

In der oben beschriebenen Ausführungsform der Erfindung werden die Zahnräder 7^a, 8^a, 9^a, 10^a durch eine besondere, durch Tasten zu betätigende Schaltvorrichtung nacheinander eingeschaltet. An deren Stelle kann jedoch auch eine Einrichtung treten, die selbsttätig von der Wagenbewegung gesteuert wird. Diese Ausführungsform der Erfindung ist in Abb. 6 dargestellt. Hier sind die Schaltzahnräder an einem auf der Welle 6 verschiebbaren Schlitten 33 angebracht. Die in Abb. 6 gezeigte Lage des Schlittens ist die Ausgangslage, bei der das Zahnrad 7^a sich gerade gegenüber einem Treibrad 11 befindet. Die Verschiebung des Schlittens 33 wird durch einen Hebel 35 bewirkt, der um einen Zapfen 36 an der Deckplatte oder dem Gerüst der Maschine drehbar ist. Der eine Arm des Hebels 35 trägt einen Stift 37, der in eine Nut 38 des Schlittens 33 eingreift. Der andere Arm des Hebels 35 trägt einen Stift 39, der in eine Nut 40, 41, 42 einer längs einer Führung 44 beweglichen Platte 43 eingehen kann. Wenn der Wagen nach links bewegt wird, wird das Zahnrad 7^a nacheinander in Eingriff mit den Treibrädern 11 gelangen, und wenn der Wagen um eine gewisse Anzahl Schritte bewegt worden ist (z. B. drei Schritte gemäß Abb. 6), so gelangt der Stift 39 des Hebels 35 in den ersten horizontalen Teil 40 der Nut 40, 41, 42. Wenn der Wagen um einen Schritt weiter nach links bewegt wird, so führt sich der Stift 39 in dem schräg verlaufenden Teil 41 der Nut und zwingt den Hebel 36 zu schwingen, so daß das Zahnrad 7^a außer Eingriff gebracht wird, wobei das folgende Zahnrad 8^a zum Eingriff mit einem Treibrad 11 gebracht wird. Wenn der Wagen noch weiter nach links bewegt wird, so tritt der Stift 39 des Hebels 35 in den horizontalen Teil 42 der Nut 40, 41, 42, wobei der Hebel 35 derart weitergedreht wird, daß das Zahnrad 8^a ausgeschaltet wird, die folgenden Zahnräder 9^a und 10^a dagegen eingeschaltet werden. Wenn der Wagen noch

weiter nach links bewegt wird, so bleibt der Hebel 35 in seiner erreichten Endlage stehen.

Beim Multiplizieren von Pfund, Schillings und Pence wird die Platte 43 derart eingestellt, daß deren linker Rand sich gerade rechts der Anzahl Pfund befindet (Abb. 6 zeigt eine vierstellige Anzahl Pfund), worauf das Multiplizieren erst in Pfund, dann in Schillings und zuletzt in Pence bewirkt wird, indem der Schlitten 33 bei der Bewegung des Wagens selbsttätig geschaltet wird, so daß die Zahnräder 7^a , 8^a , 9^a , 10^a der Reihe nach in Eingriff mit einem Treibrad 11 gelangen, wobei letzteres die entsprechende Zähscheibe in der vorher beschriebenen Weise dreht.

Statt der Schalträder 7, 8, 9, 10 und der zu ihrer Einschaltung dienenden Hebel 16, 17, 18, 19 kann man sich natürlich anderer geeigneter Schaltorgane bedienen. Ebenfalls kann man statt der beschriebenen Zehnerschaltvorrichtung, die nach dem System Reißer eingerichtet ist, andere geeignete Schaltorgane verwenden. Es ist auch klar, daß die Erfindung nicht zur Verwendung an Rechenmaschinen nach dem System Odhner begrenzt ist, sondern auch an Rechenmaschinen anderer Systeme verwendet werden kann.

Falls die Maschine zum Rechnen mit anderen benannten Zahlen als Pfund, Schillings und Pence verwendet werden soll, dann sind natürlich entsprechende Änderungen vorzunehmen. So müssen z. B. für das Rechnen mit Yards, Fuß und Zoll vier Schalträder mit je einem Zahnrad verwendet werden, von denen eines mit einem Zahne, das folgende mit drei Zähnen und die zwei letzten, die durch eine gemeinschaftliche Taste betätigt werden, mit je drei und sechs Zähnen versehen sind. Für das Rechnen mit Stunden, Minuten und Sekunden werden ebenfalls vier Schalträder mit je einem Zahnrad verwendet, von denen eines mit einem Zahne, das folgende mit sechs Zähnen und die zwei letzten, welche gleichzeitig wirken, mit je drei und sechs Zähnen versehen sind. Für das Rechnen mit Gros, Dutzend und Stück werden sechs Schalträder mit je einem Zahnrad verwendet, und zwar eines mit einem Zahne, zwei folgende, welche gleichzeitig wirken, mit einem Zahne bzw. zwei Zähnen und schließlich noch drei folgende, welche ebenfalls gleichzeitig arbeiten, mit je einem, vier und vier Zähnen. Für das Rechnen mit Tons, Hundredweights, Quarters und Lbs werden ebenfalls sechs Schalträder mit je einem Zahnrad verwendet, wobei die Anzahl Zähne der ersten drei je eins, zwei und acht und die der folgenden drei, welche gleichzeitig wirksam sind, je zwei, zwei und vier

sind. Für das Rechnen mit anderen benannten Zahlen werden entsprechende Zusammenstellungen benutzt.

Es leuchtet ein, daß die Erfindung auch zur Ausführung anderer Rechnungen verwendet werden kann, wo Division mit einem konstanten Divisor vorkommt. Eine wichtige Verwendung ist z. B. Zinsrechnung, in welchem Falle die Einstellvorrichtung für den konstanten Divisor 360 bzw. 365 eingerichtet ist. Die Rechnung wird am einfachsten durch Einstellung des Produktes von Prozent und Anzahl Tage (welches Produkt leicht durch Kopfrechnen ermittelt wird) in der rechten Seite der Einstellvorrichtung ausgeführt, wobei der Zins im Zählwerk erscheint, sobald das Kapital im Kurbelumdrehungszählwerk auftritt.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine zur Ausführung von Rechnungen mit vom Dezimalsystem abweichenden Zahlen, gekennzeichnet durch die Anordnung einer besonderen Vorrichtung mit einstellbarer Zähnezahl (7^a , 8^a , 9^a , 10^a), welche die von der Kurbel ausgeführte Umdrehung in einem anderen Zahlensystem als dem Dezimalsystem im Umdrehungszählwerk dadurch zum Vorschein bringt, daß verschiedene Kombinationen von Zahnscheibensegmenten mit den Zähscheiben des Umdrehungszählwerkes (12) oder ihren Zwischenrädern (11) in Eingriff gebracht werden können.

2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellvorrichtung auf einer von der Kurbelwelle (2) angetriebenen Welle (6) sitzt und aus einer Gruppe verschiebbarer Schalträder (7^a bis 10^a) besteht, die mit entsprechenden Zähscheiben (12) bzw. deren Zwischenrädern (11) wahlweise zusammenschaltet werden können.

3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalträder einzeln oder gruppenweise von besonderen, ihnen zugeordneten Tasten (13, 14, 15) eingeschaltet werden, deren Sperrvorrichtung (25) derart ausgebildet ist, daß nur immer eine Taste eingedrückt bleiben kann.

4. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschaltung der Schaltzahnräder (7^a bis 10^a) selbsttätig durch eine am Wagen angeordnete Kurvenführung (40, 41, 42) erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb. 1.

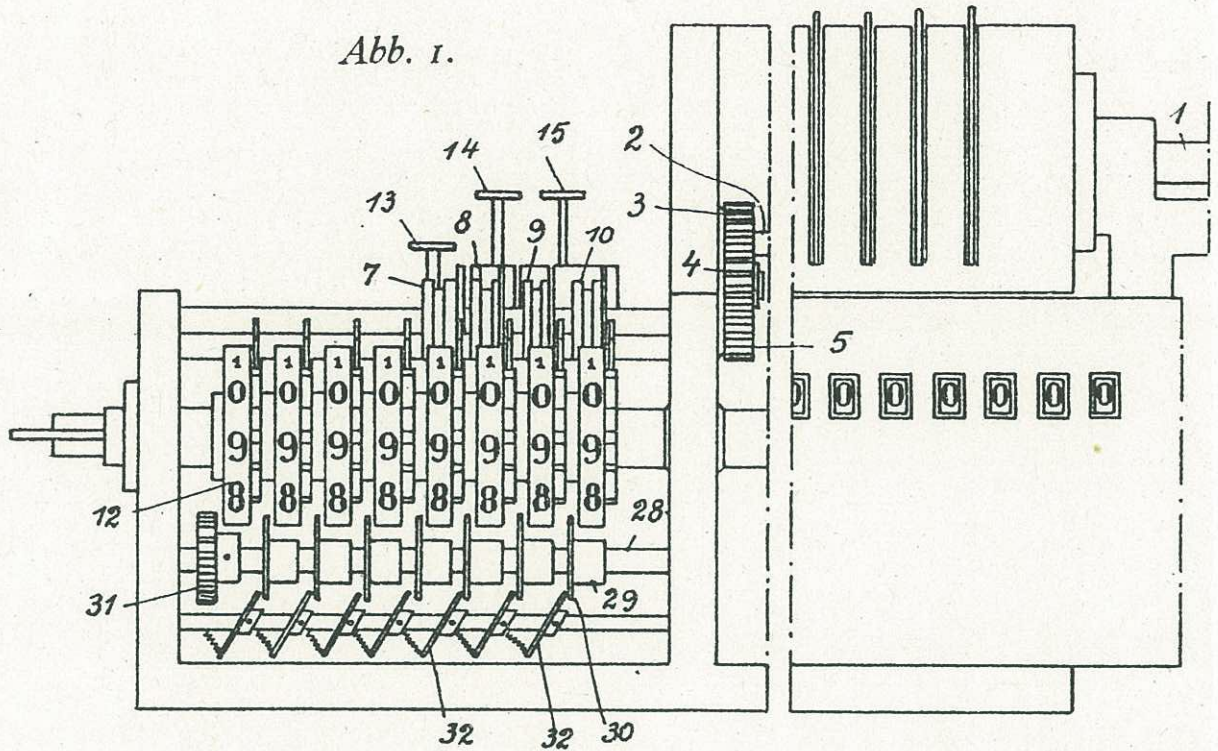


Abb. 6.

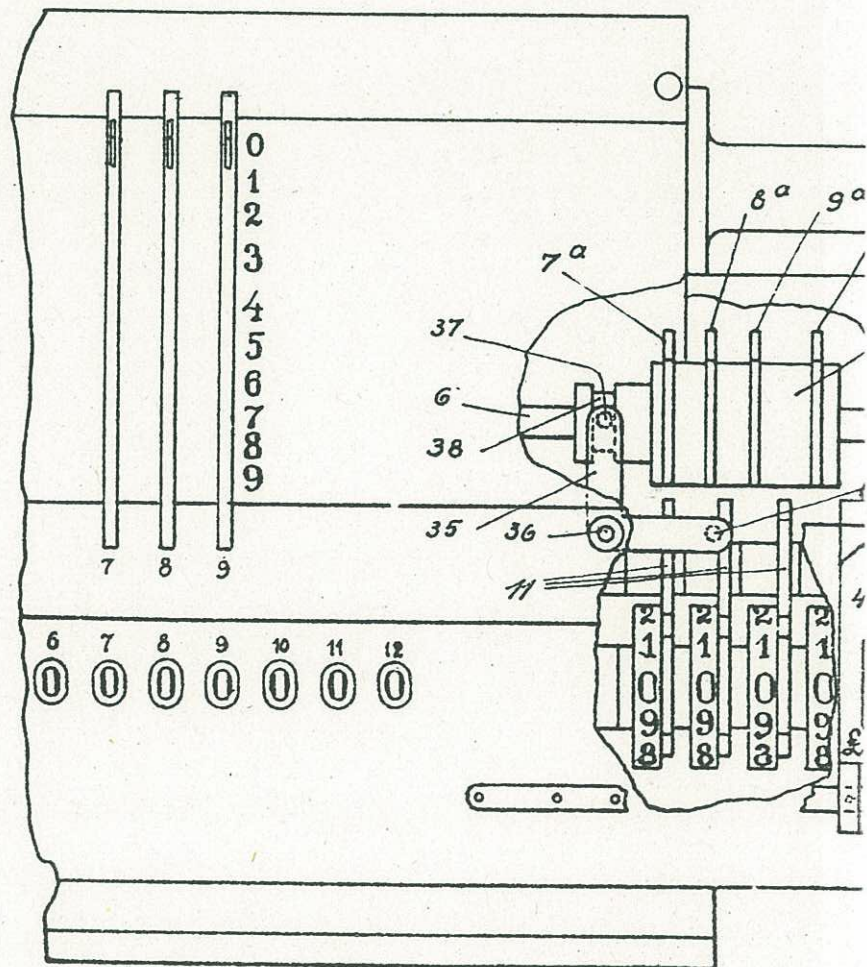


Abb. 2.

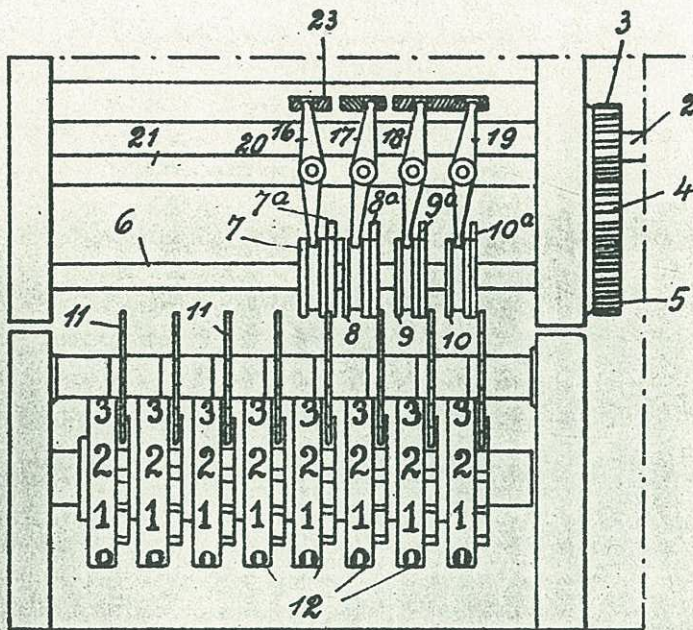


Abb. 4.

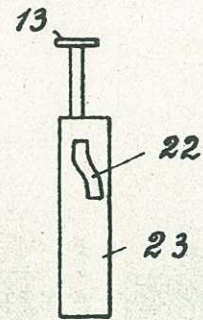


Abb. 5.

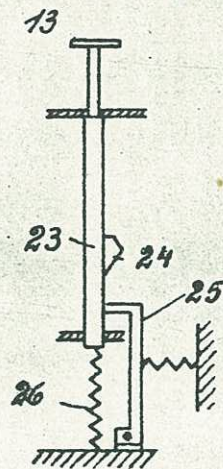


Abb. 3.

