

Eigentum des  
Kaiserlichen Patentamts.  
Eingefügt der Sammlung  
für Klasse .....  
Gruppe Nr. ....



KAISERLICHES PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

№ 210661

KLASSE 42 III. GRUPPE 9.

AUSGEBEN DEN 7. JUNI 1909.

CH. HAMANN, MATH. MECH. INSTITUT, G. M. B. H. IN BERLIN.

Einrichtung an Rechenmaschinen zur Ausführung negativer Rechnungen ohne Änderung der Drehrichtung der Kurbel.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 11. Februar 1908 ab.

Die Neuerung betrifft eine Einrichtung an Rechenmaschinen o. dgl., welche die Ausführung negativer Rechnungen ohne Anwendung von Wendegetrieben oder Änderung der Drehrichtung der Kurbel gestattet.

Es sind schon Rechenmaschinen bekannt geworden, welche die dekadischen Ergänzungen der Ziffern zur Ausführung negativer Rechnungen benutzen. Dieselben haben aber meist wieder den Nachteil, daß zur Ausführung gemischter Rechnungen oder zur Korrektur von Fehlern erst eine Umstellung der Zahlen im Einstellwerk erfolgen muß. Sollte z. B. eine Teilmultiplikation mit 6 vorgenommen werden, sind aber sieben Drehungen ausgeführt, so daß der Multiplikand einmal abgezogen werden muß, so hat erst die Umstellung des Multiplikanden im Einstellwerk zu erfolgen. Nach Ausführung der die Subtraktion bewirkenden Drehung muß dann wieder die ursprüngliche Einstellung für Fortsetzung der positiven Rechnung erfolgen.

Allen diesen Nachteilen hilft die neue Einrichtung ab.

In den Zeichnungen sind einige Ausführungsbeispiele dargestellt.

Fig. 1 und 2 zeigen schematisch das Wesen der Einrichtung an einem Beispiel. Es ist angenommen, daß die Übertragung vom Schaltwerk auf das Anzeigewerk durch Verschiebung eines Schlittens erfolgt, der zum Antrieb der Schaltwerksglieder mit 9 bis 0 Zähne enthaltenden Zahnreihen versehen ist. Werden die Zahnreihen so umgewechselt, daß in der

ersten Reihe Null Zähne, in der zweiten ein Zahn und in jeder folgenden je einer mehr steht, so bewegt sich das entsprechend eingestellte Schaltwerksglied um die der dekadischen Ergänzung der ersten Zahnzahl entsprechende Anzahl Zähne.

In Fig. 1 liegen links die Zahnreihen für die positiven Rechnungen, rechts die für die negativen Rechnungen. Da entweder nur die von dem Dreieck  $abc$  oder von  $a'b'c'$  eingeschlossenen Zähne in Wirkung treten dürfen, so muß abwechselnd eine dieser Zahnflächen in die Arbeitsstellung kommen oder verschwinden, je nachdem positive oder negative Rechnungen ausgeführt werden sollen.

Es ist aber nicht unbedingt erforderlich, daß zwei vollständige Zahngruppen vorhanden sind. Werden die beiden Zahngruppen, wie Fig. 2 zeigt, übereinandergeschoben, so ist ersichtlich, daß die von dem Dreieck  $bcd$  eingeschlossenen Zähne für beide Arten Rechnungen in Wirkung bleiben. Nur die durch  $abd$  und  $a'cd$  eingeschlossenen Zähne müssen abwechselnd verschwinden.

In den Fig. 3 bis 10 ist ein praktisches Ausführungsbeispiel der Einrichtung dargestellt, und zwar angewendet auf eine Rechenmaschine mit einem aus einer Scheibe bestehenden Antriebselement mit in gleichachsigen Kreisen angeordneten Zahnreihen. Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf das das Einstellwerk enthaltende Gehäuse. Fig. 4 zeigt das Innere des Gehäuses nach Abnahme der Schaltscheibe. Fig. 5 und 6 sind Schnitte durch das

Lagerexemplar

$$\begin{array}{r} 9\ 432 \\ +\ 9\ 999\ 381 \\ \hline =\ 0\ 008\ 813. \end{array}$$

5 Da jede Stelle von der vorhergehenden durch die Zehnerübertragung um 1 erhöht wird, so ist nur eine Ergänzung auf 9 nötig.

Bei der Einerstelle fehlt jedoch diese Zehnerübertragung von einer vorhergehenden Stelle, so daß hier ein Fehler entsteht. Um das richtige Resultat zu erhalten, muß in dieser Stelle eine Schaltung mehr erfolgen. Dies zu erreichen, ist folgende Einrichtung getroffen:

15 An dem einen Ende des Schwinghebels 13 sitzt ein Zahn 14. Ist die Schaltscheibe für positive Rechnungen eingestellt, so stößt der Arm 9 gegen das andere Ende des Hebels 13 und entfernt den Zahn 14 ein Stück von der Mitte. Die Achse für die Einerstelle trägt an dem dem Mittelpunkt zugekehrten Ende ein besonderes Zahnrad. Wird die Schaltscheibe für negative Rechnungen umgestellt, so hört die Einwirkung des Armes 9 auf Hebel 13 auf, und die Feder 15 drückt den Zahn 14 wieder nach dem Mittelpunkt zu. Hierdurch kommt derselbe in die Bahn des Zahnrades der Einerachse und dreht diese um eine Stelle weiter, so daß auch bei negativen Rechnungen das richtige Resultat, nach dem Beispiel also 8814, erscheint.

Wie aus den nachfolgenden Rechenbeispielen ersichtlich, muß die sogenannte Zehnerwarnung bei Ausführung negativer Rechnungen gerade im umgekehrten Falle erfolgen wie bei positiven Rechnungen.

Soll z. B. folgende Addition vorgenommen werden

40 1. 
$$\begin{array}{r} 18\ 166\ 572 \\ +\ 963\ 013 \\ \hline =\ 19\ 129\ 585. \end{array}$$

so übertragen sich die Zehner richtig bis zur 45 siebenten Stelle. Von der siebenten zur achten Stelle findet keine Zehnerübertragung mehr statt. Da nach dem Beispiel keine Zehnerübertragung zu erfolgen hat, erscheint das richtige Resultat.

50 Soll dagegen die Subtraktion

2. 
$$\begin{array}{r} 18\ 166\ 572 \\ -\ 9\ 036\ 987 \\ \hline =\ 9\ 129\ 585 \end{array}$$

55 ausgeführt werden, so wird in Wirklichkeit die Addition wie Rechnung 1 ausgeführt. Die zuaddierte Zahl ist die dekadische Ergänzung der abzuziehenden Zahl. Während bei 60 Rechnung 1 aber das richtige Resultat herauskam, stimmt jetzt die Rechnung mit Rech-

nung 2 nicht überein: es müssen noch 10 000 000 abgezogen werden:

3. 
$$\begin{array}{r} 19\ 129\ 585 \\ -\ 10\ 000\ 000 \\ \hline =\ 9\ 129\ 585. \end{array}$$

Nimmt man die Addition

4. 
$$\begin{array}{r} 49\ 217\ 309 \\ +\ 960\ 281 \\ \hline =\ 40\ 177\ 590 \end{array}$$

vor, so wird die Rechnung, da von der siebenten zur achten keine Zehnerübertragung stattfindet, nicht stimmen, es müssen vielmehr noch 10 000 000 hinzugezählt werden:

5. 
$$\begin{array}{r} 40\ 177\ 590 \\ +\ 10\ 000\ 000 \\ \hline =\ 50\ 177\ 590. \end{array}$$

Wird die Subtraktion ausgeführt

6. 
$$\begin{array}{r} 49\ 217\ 309 \\ -\ 9\ 039\ 719 \\ \hline =\ 40\ 177\ 590. \end{array}$$

so ist tatsächlich die Rechnung wie Rechnung 4. Während aber dort das Resultat noch richtiggestellt werden muß, ist hier, wie Rechnung 6 zeigt, die Endzahl richtig.

Diese Beispiele zeigen, daß bei positiven Rechnungen die Zehnerwarnung eintreten muß, wenn eine Zehnerübertragung von der letzten Stelle auf die nächst höhere stattfindet (Beispiel 4). Findet eine solche Zehnerübertragung nicht statt, so geht die Rechnung in Ordnung (Beispiel 1). Bei negativen Rechnungen muß dagegen umgekehrt die Zehnerwarnung eintreten, wenn keine Zehnerübertragung von der letzten Stelle auf die nächst höhere stattfindet (Beispiel 2), da anderenfalls das Resultat richtig ist (Beispiel 6).

Um bei der vorliegenden Ausführung zwecks richtiger Zehnerwarnung die Wirkung des Klöppels 28 auf Glocke 29 (Fig. 4) zu regulieren, sitzt am inneren Ende des Zehnerschaltzahnes ein mit einer Nase versehener Anschlagstift 30 (Fig. 8). Am Klöppel 28 sitzt ein ebenfalls mit einer Nase versehener Stift 32.

Tritt der Zehnerzahn bei positiven Rechnungen nicht in Tätigkeit, so kommen die Nasen der beiden Stifte 30 und 32 nicht in Berührung (Fig. 15). Wird der Zehnerschaltzahn eingestellt, so trifft die Nase des Stiftes 30 gegen die Nase des Stiftes 32 (Fig. 16), bewegt diesen und bringt so die Glocke zum 120 Ertönen (Beispiel 4).

Wird die Achse 17 zwecks Ausführung

negativer Rechnungen umgestellt, so wirkt der an der Scheibe 21 sitzende seitliche Stift 22 auf den Hebel 31, der unter die den Klöppel 28 tragende Hülse reicht. Der Klöppel wird hierdurch verstellt, so daß die Nase des Stiftes 30 bei Ruhelage des Zehnerzahnes gegen die Nase des Stiftes 32 trifft und so bei jeder Drehung die Glocke betätigt (Fig. 17), wenn keine Zehnerübertragung stattfindet (Beispiel 2). Wird dagegen der Zehnerzahn eingerückt, so gleitet die Nase des Stiftes 30 am Stift 32 vorbei, ohne die Nase dieses Stiftes zu treffen, so daß kein Anschlag erfolgt (Fig. 18).

Zur Anzeige der Anzahl der Kurbeldrehungen ist in bekannter Weise zwischen den Schaltwerksgliedern eine kurze Achse gelagert, die mit dem Zählwerk in Eingriff steht. Durch jede Kurbeldrehung wird so die jeweilig darunterliegende Zählwerksachse um eine Einheit weitergedreht.

Hat man sich nun bei einer Rechnung versehen, z. B. dadurch, daß ein Teilprodukt statt fünfmal sechsmal addiert wurde, so kann dem leicht abgeholfen werden, daß die Schaltscheibe auf Subtraktion umgestellt und eine Drehung ausgeführt wird; das Teilprodukt vermindert sich dann einmal.

Das Zählwerk würde aber auch bei dieser Drehung um eine Stelle weitergeschaltet und zeigte 7 statt richtig 5 an.

Um derartige Unstimmigkeiten bei der Ausführung gemischter positiver und negativer Rechnungen zu vermeiden, ist auf der kurzen, zwischen den Schaltwerksgliedern liegenden Achse das Zahnrad 26 in der Längsrichtung verschiebbar angeordnet. Dasselbe steht für gewöhnlich so, daß es zwischen zwei Zahnreihen liegt und nur von dem einen ununterbrochenen Zahn getroffen werden kann.

Soll, wie in dem erwähnten Beispiel, eine Korrektur vorgenommen werden, so wird außer der Umstellung des Griffes 23 auch der Knopf 27 nach außen verschoben, wodurch das Zahnrad 26 in die äußere Bahn der Scheibe 1 mit neun Zähnen kommt. Wird zwecks Richtigstellung die eine Drehung mit negativer Einstellung vorgenommen, so wird auch gleichzeitig das Zählwerk um neun Stellen verdreht. Statt der 6 erscheint dadurch richtig eine 5 im Schauloch, so daß nunmehr auch die Angaben des Zählwerkes mit der Rechnung übereinstimmen.

Die Fig. 11 bis 14 zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele, um zu beweisen, in wie verschiedener Art die neue Einrichtung ausgeführt und den verschiedenen Maschinenformen angepaßt werden kann.

Nach Fig. 11 und 12 sind die Zahnreihen  $e$  in Schlitzen  $f$  verschiebbar. An der kürzesten Zahnreihe sitzt ein Griff  $g$ . Wird derselbe in

Richtung des Pfeiles verschoben, so werden nacheinander durch Mitnehmerstifte  $h$  die folgenden Zahnreihen mitgenommen, so daß die Zähne, wie in Fig. 12 gezeigt, wirksam werden. Wird der Griff in seine Anfangsstellung zurückgeschoben, so werden in gleicher Weise die Zahnreihen  $e$  durch die Mitnehmerstifte  $h$  in ihre ursprüngliche Lage zurückbewegt.

Nach Fig. 13 und 14 sind die Zähne  $e$  auf in der Trommel  $i$  gelagerten Wellen  $k$  angeordnet. Diese Wellen tragen in einem bestimmten Winkel versetzt eine zweite der dekadischen Ergänzung der ersten Zahnreihe entsprechende Zahnreihe. Durch einen gemeinsamen Antrieb, z. B. mittels Zahnbogens, können die Wellen verdreht werden, so daß die anderen Zahnreihen in die Arbeitsstellung kommen.

Die Ausführungsmöglichkeiten sind durch diese Beispiele durchaus nicht erschöpft. Dieselben sollen nur dartun, in wie mannigfaltiger Weise sich die Einrichtung in die Praxis umsetzen läßt.

Ob die Maschinen einzelne Antriebselemente für jede Stelle oder ein gemeinsames Element haben, ist ebenfalls gleich. Die Einrichtung ist ebenso bei einem für alle Stellen gemeinsamen Antriebselement wie bei Einzellelementen für jede Stelle anwendbar.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Einrichtung an Rechenmaschinen zur Ausführung negativer Rechnungen ohne Änderung der Drehrichtung der Kurbel, dadurch gekennzeichnet, daß an dem die Schaltwerksglieder antreibenden, jedem einzelnen derselben zugeteilten oder gemeinsamen Element die Zahnstellung so gewechselt werden kann, daß die der dekadischen Ergänzung entsprechende Zahnzahl zur Wirkung kommt.

2. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebselement mit zwei Zahngruppen besetzt ist, deren Reihen die den dekadischen Ergänzungen entsprechende Zahnzahl tragen und wahlweise eine dieser Gruppen in die Gebrauchsstellung gebracht werden kann.

3. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zahngruppen gemeinsamen Zähne fest sitzen und nur die nur in einer der Gruppen wirksamen Zähne beweglich angeordnet sind.

4. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nur in einer Gruppe wirksamen Zähne je auf einer beweglichen Platte (4 bzw. 5) sitzen und diese Platten abwechselnd durch

einen umstellbaren Arm (9) derart eingestellt werden können, daß die betreffende Zahngruppe in die Gebrauchsstellung kommt.

5 5. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstellung des Armes (9) durch einen aus dem Maschinengehäuse herausragenden Griff (23) erfolgen kann, indem durch 10 Niederdrücken der an diesem Griff sitzenden Achse (17) eine Kupplung mit dem auf dem Antriebselement (1) befestigten Arm (9) herbeigeführt wird.

15 6. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Griff (23) verbundene Welle (17) eine mit Stiften (20) versehene Scheibe (21) besitzt und diese Stifte in 20 entsprechende Vertiefungen (11) einer auf der Achse des Armes (9) sitzenden Scheibe (12) treten.

25 7. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstellung des Griffes (23) nur in gekuppelter Stellung möglich ist, indem die Scheibe (21) durch an der Führung (16) 30 der Achse (17) sitzende Stifte (18) vor Drehung gesichert ist und nur in der Kupplungsstellung die Scheibe aus dem Bereich dieser Stifte kommt.

35 8. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Umstellung des Antriebselementes für negative Rechnungen ein Zahn (14) 40 derart eingestellt wird, daß er auf ein auf der Einerachse sitzendes Zahnrad einwirkt und die für diese Stelle erforderliche Ergänzungsdrehung ausführt.

40 9. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahn (14) an einem Schwinghebel (13) 45 sitzt, der durch den die Platten (4, 5) hebenden Arm (9) in der Umstellung für

positive Rechnungen aus der Bahn des Zahnrades gebracht wird. 45

10. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der das Zählwerk betätigenden Welle ein Zahnrad (26) verschiebbar angeordnet ist, das für gewöhnlich nicht mit 50 den Zähnen des Antriebselementes in Eingriff kommt, jedoch so umgestellt werden kann, daß es in die bei negativen Rechnungen neun Zähne tragende Bahn kommt, so daß eine Rückwärtszählung im Zählwerk 55 möglich ist.

11. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Umstellung des Antriebselementes für negative Rechnungen durch einen an 60 der Scheibe (21) sitzenden Stift (22) vermittels des Hebels (31) die Klöppelstellung derart geändert wird, daß der am Zehnerzahn sitzende Stift (30) in die Bahn des am Klöppel sitzenden Stiftes (32), bei 65 Einstellung des Zehnerzahnes aber außer Eingriff kommt.

12. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnreihen verschiebbar angeordnet und miteinander derart gekuppelt sind, 70 daß durch Verschieben der kürzesten Zahnreihe in die andere Endstellung eine Umstellung sämtlicher Zahnreihen in der der dekadischen Ergänzung entsprechenden 75 Weise erfolgt.

13. Einrichtung an Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnreihen auf Wellen ( $k$ ) sitzen, die in einer beliebigen Winkelstellung eine 80 weitere, der dekadischen Ergänzung entsprechende Zahnreihe besitzen, und durch einen gemeinsamen Antrieb, z. B. durch Zahnstange oder Zahnsegment, die eine 85 oder andere Gruppe der Zahnreihen in die Arbeitsstellung gebracht werden kann.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 3.

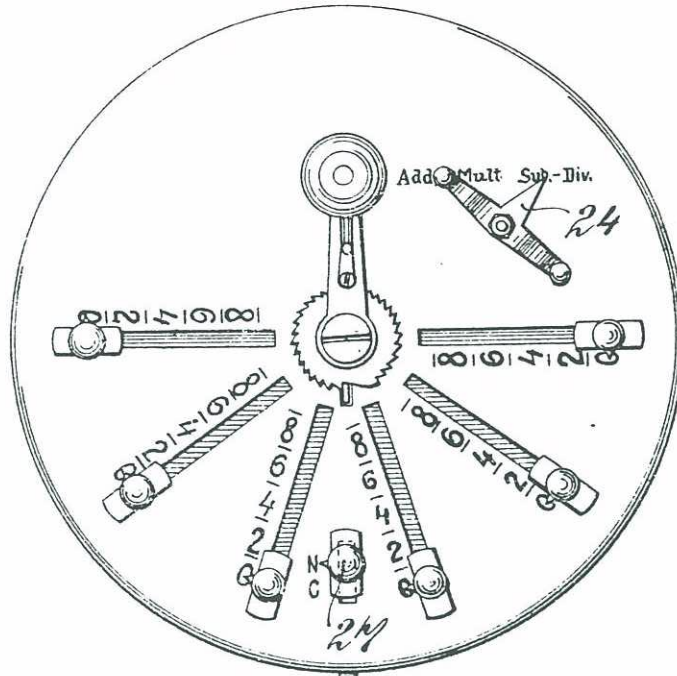


Fig. 1.

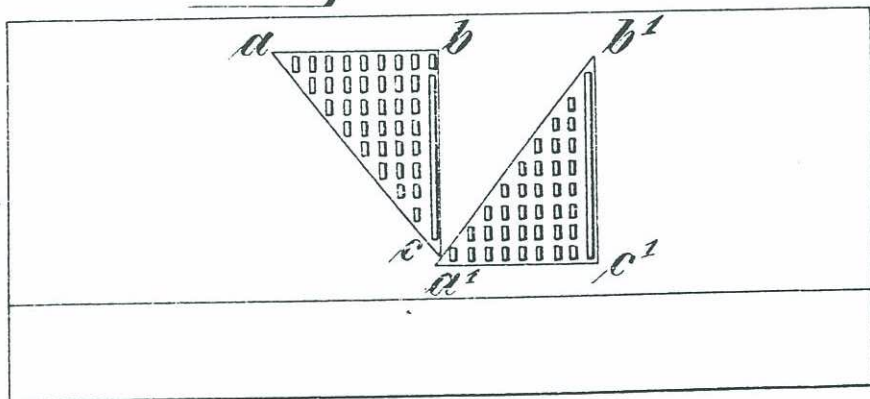
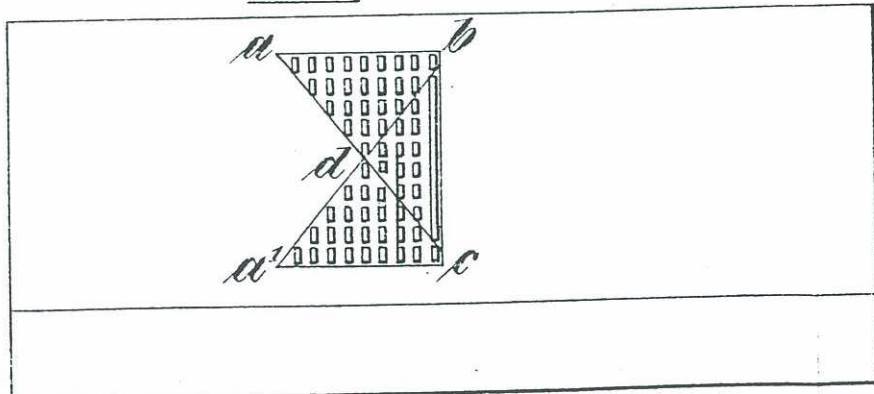
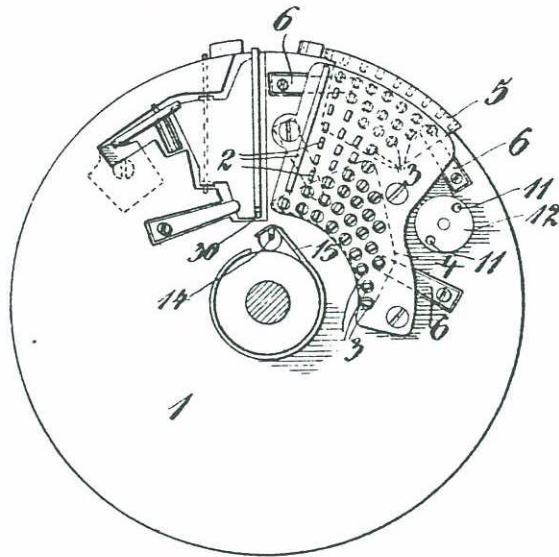
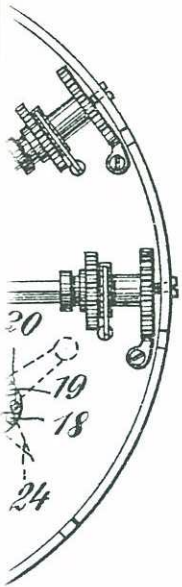


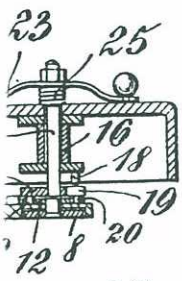
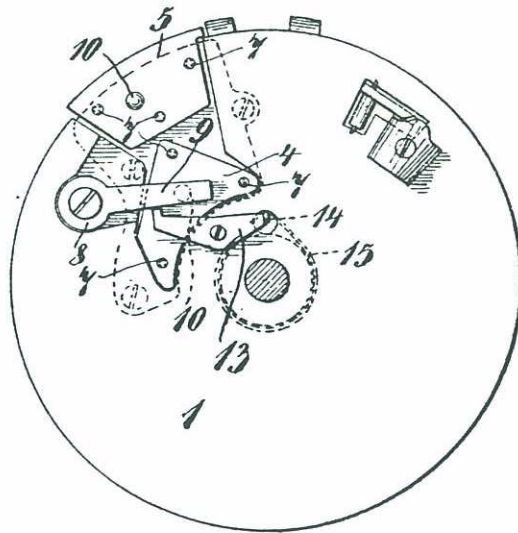
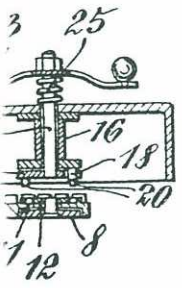
Fig. 2.



*Fig. 8.*



*Fig. 9.*



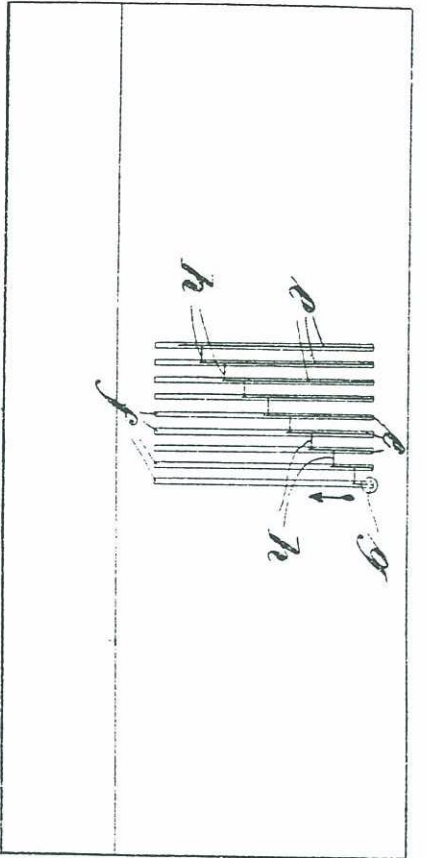
*Fig. 10.*



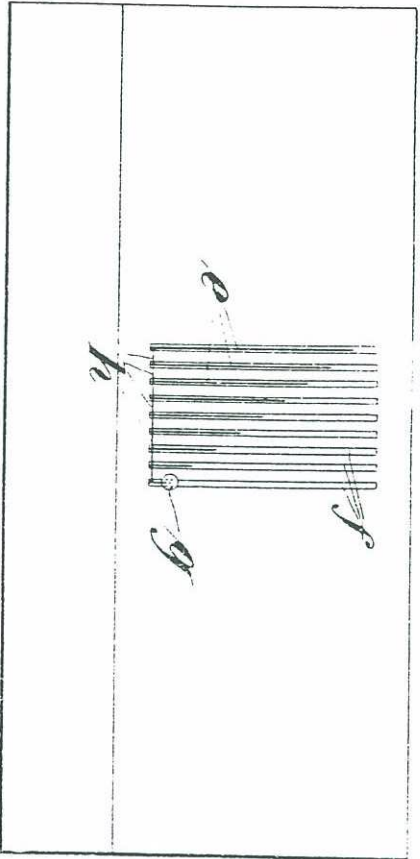
Zu der Patentschrift

Nr 210661.

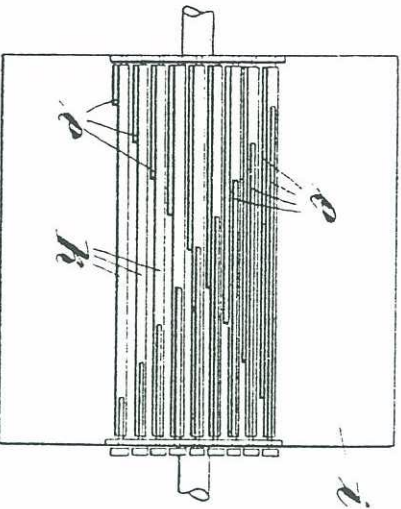
*FIG. 11.*



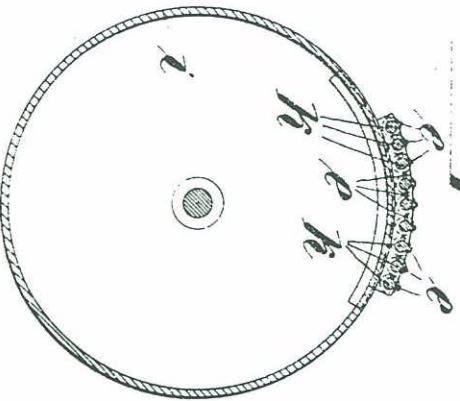
*FIG. 12.*



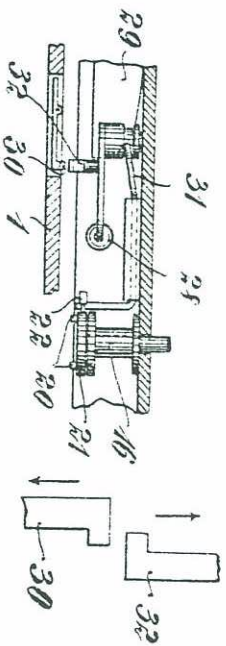
*FIG. 13.*



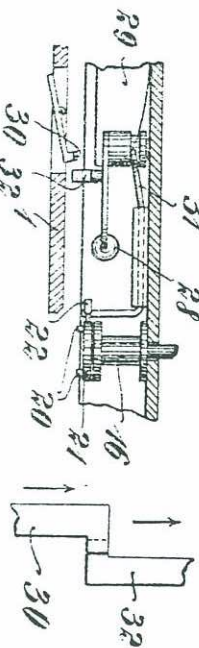
*FIG. 14.*



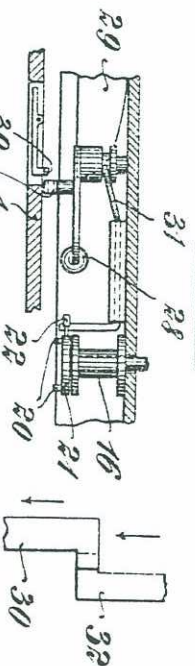
*FIG. 15.*



*FIG. 16.*



*FIG. 17.*



*FIG. 18.*

