



KAISERLICHES PATENTAMT.



PATENTSCHRIFT

— № 82965 —

KLASSE 42: INSTRUMENTE.

AUSGEBEBEN DEN 6. SEPTEMBER 1895.

HEINRICH ESSER IN AACHEN.

Rechenmaschine.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 10. Dezember 1892 ab.

Der Gegenstand vorliegender Erfindung betrifft eine Rechenmaschine, welche sich im wesentlichen dadurch auszeichnet, daß sie neben dem sicheren und bequemen Einstellen der Zahlen im Schaltwerk und der zuverlässigen und übersichtlichen Zehnerübertragung im Schaltwerk durch Anwendung einer Zehnerübertragung im Divisorenzählwerk zu einer wirklich automatischen wird, deren Rechnungsergebnisse durch Einschränkung der Bewegungsfreiheit vor Verstümmelung gesichert sind.

Eine solche Rechenmaschine ist in beiliegender Zeichnung dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 1 den Querschnitt hiervon; in demselben ist die Lage der Zehnerzahnpaare aller Elemente einer Maschine mit sechs Elementen und einem überzähligen Zehnerzahnpaare durch Punktiren angedeutet,

Fig. 2 einen ähnlichen Schnitt, jedoch in anderer Stellung der Theile,

Fig. 3 eine Queransicht mit dem Divisorenzählwerk im Schnitt nach Linie $x-x$, Fig. 6,

Fig. 4 einen Verticalschnitt nach Linie $y-y$, Fig. 6,

Fig. 5 die Vorderansicht des Gesperres,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch das Schaltwerk und das Divisorenzählwerk,

Fig. 7 theils einen Längsschnitt durch das Hauptzählwerk, theils Ansicht desselben,

Fig. 8 einen horizontalen Längsschnitt und Fig. 9 die Ansicht einer Stellscheibe.

In dem Gestell ist die Hauptwelle A gelagert, welche das Schaltwerk trägt, während

über derselben das Divisorenzählwerk angebracht ist.

Parallel zur Achse A ist im Gestell eine hohle Welle gelagert, welche die verschiebbare Stange d_2 enthält und das verschiebbare Hauptzählwerk trägt.

Das Schaltwerk ist von einem auf der Welle A befestigten Gehäuse umgeben, welches durch die Kurbel K in Drehung versetzt wird.

Dieses Gehäuse enthält die ringförmigen Elemente $E_1, E_2, E_3 \dots$ des Schaltwerkes (Fig. 6), in welchen die auf der Welle A drehbaren Stellscheiben B (Fig. 6 und 9) sich befinden.

Jede Stellscheibe enthält, wie die Fig. 2 und 9 erkennen lassen, in einer Rippe eine Vertiefung, welche zur Aufnahme eines Stellhebels H dient. Damit die Stellscheiben sich drehen können, sind am Umfang des Gehäuses für die Stellhebel Längsschlitz e_1, e_2, e_3 (Fig. 8) vorgesehen. Etwa in der Mitte neben diesen Längsschlitz befindet sich eine Oeffnung, vor welcher die auf den Stellscheiben B angebrachten Zahlen von 0 bis 9 zum Vorschein kommen.

Diese Zahlen entsprechen den (im Sinne des Beschauers, Fig. 2) hinter den Stellscheiben angebrachten neun Einerzähnen h (Fig. 1 und 9), welche in Führungen der Ringe E in radialer Richtung einzeln verschiebbar sind.

Wenn die Maschine nicht in Thätigkeit ist, sind die Einerzähne h eingezogen; durch Druck auf den Hebel H und Drehen der Scheiben B dagegen kommen sie in Gebrauchsstellung, indem sie aus dem Gehäuse heraustreten.

Dies geschieht in folgender Weise:

Die Zähne h sind, wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist, mit Einschnitten versehen, in welche die Federn $C_1 C_2$ greifen. Die äußere Feder C_1 ist am Rande der Stellscheibe befestigt, während Feder C_2 in einem Einschnitt derselben befestigt, am einen Ende jedoch frei ist (Fig. 9).

Wird nun Hebel H nach innen gegen die Feder C_2 gedrückt, so werden die Zähne h mittelst Feder C_2 in radialer Richtung nach außen gedrückt, gleichzeitig wird die Stellscheibe (mittelst Hebels H) gedreht, so daß die äußere Feder C_1 in die Einschnitte der Zähne tritt und dieselben in ausgezogenem Zustande hält. In Fig. 1 ragen beispielsweise fünf Einerzähne aus dem Gehäuse oder Radkörper hervor, während die übrigen vier eingezogen sind. In Fig. 9 sind sämtliche neun Zähne ausgeschoben.

Um die Zähne wieder einzuziehen, drückt man mittelst Hebels H auf die Feder C_2 , so daß deren freies Ende mit der Feder C_1 bündig wird (Fig. 9). Bei Drehung der Stellscheibe in entgegengesetzter Richtung tritt die Feder C_1 aus den Einschnitten der Zähne und die Feder C_2 zieht dieselben wieder ein. Sind die Zähne ausgeschoben und hat man den Hebel H losgelassen, so ist die betreffende Stellscheibe gesperrt, und zwar dadurch, daß die Feder C_1 mit ihrem freien Ende bei p gegen den nächsten eingezogenen Einerzahn stößt, während die Feder C_2 mit ihrem freien Ende bei q gegen den nächsten ausgeschobenen Zahn trifft.

Die Zehnerzähne h_1 sind durch Federn J (Fig. 1) außer Gebrauch vollständig in den Radkörper eingezogen und am äußeren Ende etwas breiter, so daß sie in die Nuthen $t_1 t_2 t_3 \dots$ am Umfang des Radkörpers greifen (Fig. 6).

Durch die trapezförmigen Ansätze m der Hebel l (Fig. 2) werden die Zehnerzähne zur Wirkung gebracht, d. h. sie werden von den Ansätzen erfaßt und herausgezogen, so daß sie in die Triebe F_2 (Fig. 1) des Hauptzählwerkes greifen und diese Triebe um einen Zahn vorwärts oder rückwärts bewegen.

Die Bewegung der Hebel l wird weiter unten näher erläutert werden. Das Divisorenzählwerk, welches in den Fig. 3, 4 und 6 in verschiedenen Ansichten dargestellt ist, ist über der Hauptwelle A angeordnet und wird von dieser betätigt.

Das Divisorenzählwerk besteht aus einem feststehenden Gehäuse, in welchem eine beliebige Anzahl von Divisorenzählerelementen auf einer feststehenden Welle gelagert ist.

Ein Divisorenzählerelement besteht aus einer am Umfang mit Ziffern von 0 bis 9 versehenen Trommel D , welche an der einen Seite ein Zahnrad u trägt. In letzteres greift bei jeder

Umdrehung der Hauptwelle A ein auf einer verschiebbaren Hülse der Welle A sitzender Zahn z und dreht dieses Zahnrad um einen Zahn weiter. Die Hülse, welche den Zahn z trägt, ist, wie Fig. 8 zeigt, ausgedreht, und in die hierdurch entstehende Rille greift das gabelförmige Ende des Armes y der Zahnstange d_2 , welche die Bewegung des Hauptzählwerkes in entgegengesetztem Sinne mitmacht.

Der Boden jeder Trommel D ist als Hemmscheibe ε ausgebildet und hat, wie Fig. 3 zeigt, zehn Bogenausschnitte, in welche sich die Rolle a eines Hebels z legt. Durch eine Feder wird die Rolle a in dem betreffenden Bogenausschnitt gehalten, so daß sich die Trommel D nicht von selbst verdrehen kann und immer eine Ziffer im SchauLoche sichtbar bleibt. Einer dieser Bogenausschnitte ist tiefer als die anderen neun und entspricht Null im SchauLoche. An der Trommel D ist eine Feder β angebracht, die an ihrem Ende einen Zahn γ trägt, der für gewöhnlich über der Peripherie des mit der Trommel fest verbundenen Zahnkranzes u steht, vor welchem eine Rolle δ angeordnet ist. Zeigt die Trommel im SchauLoche 9, so steht der Zahn γ vor der Rolle δ , und zwar so, daß, wenn jetzt die Trommel auf 0 gedreht wird, der Zahn γ über die Rolle δ gehen muß. Da der Zahn γ federnd ist, so wird er bei Bewegung der Trommel in den Zahnkranz u gedrückt. Dadurch wird dieser um einen Zahn weitergedreht und gleichzeitig auch die nächstfolgende Trommel um eine Ziffer. Zwischen den Elementen des Divisorenzählwerkes findet also eine Zehnerübertragung statt.

Die Lage des Schiebers y entspricht immer der Lage des Hauptzählwerkes, welches in folgender Weise verschiebbar ist:

In einer mit Längsschlitz versehenen feststehenden Hülse ist die Stange d_2 verschiebbar, deren eines Ende mit dem Schieber y in Verbindung steht, während das andere Ende auf der oberen Seite als Zahnstange ausgebildet ist (Fig. 7 und 8). Derjenige Theil der Welle d_2 , der als Zahnstange ausgebildet ist, ist in einer besonderen Hülse verschiebbar, die mit den Enden im Gestell drehbar gelagert und mit einer Verlängerung versehen ist. Diese Verlängerung ist mit einem winkelförmigen Arm (Fig. 2) versehen, welcher ein Führungsstück d_1 trägt, in welchem das eigentliche Hauptzählwerk verschiebbar ist. In der genannten Verlängerung ist ein Zahnrad M (Fig. 7) gelagert, welches einerseits in die Zahnstange $d_2 \dots$, andererseits in das unten als Zahnstange ausgebildete Gehäuse des Hauptzählwerkes eingreift.

Wird nun das Hauptzählwerk in der einen Richtung verschoben, so bewegt sich der Schieber y in der anderen Richtung. Liegen die Einer des Hauptzählwerkes vor den Einern des Schaltwerkes — äußerste Lage nach links —,

so liegt der Schieber \mathcal{Y} unter den Einern des Divisorenzählwerkes — äußerste Lage rechts. Das Gleiche ist der Fall bei den Zehnern, Hundertern u. s. w.

In der Zeichnung Fig. 8 ist der Schieber \mathcal{Y} ganz nach links gerückt, um den Zahn ζ besser erkennen zu lassen.

Das Hauptzählwerk wird durch die Einer- und Zehnerzähne des Schaltwerkes bethätigt und ist ebenfalls aus einer beliebigen Anzahl von Elementen zusammengesetzt.

Jedes Element besteht aus einer Trommel T (Fig. 7), die auf der einen Seite ein Zahnrad F_1 trägt, in welches die Triebe F_2 (Fig. 1 und 2) greifen, die durch die Zähne des Schaltwerkes gedreht werden.

Innen trägt jede Trommel einen zweckmäßig dreieckigen Ansatz w_2 (Fig. 2), welcher bei jeder Umdrehung der Trommel gegen die Rolle eines am Gehäuse des Hauptzählwerkes drehbaren Hebels w stößt. Der Hebel w ist mit einem senkrechten Arm w_1 (Fig. 3 und 7) versehen, der durch eine Feder für gewöhnlich in einem Einschnitt des Gehäuses gehalten wird.

Trifft der Ansatz w_2 gegen die Rolle des Hebels w , so tritt der Arm w_1 aus dem Einschnitt und drückt auf den trapezförmigen Ansatz m des Hebels l , so daß der Ansatz in die entsprechende Nuth $t_1 t_2 t_3 \dots$ des Schaltwerkes greift, unter den Zehnerzahn h_1 faßt und diesen hochhebt, so daß er in den Trieb F_2 greift.

Dies wird dadurch bedeutend erleichtert, daß der untere Arm n des drehbar gelagerten Hebels l sehr leicht über die Rolle r gleitet. Die Nuthen $t_1 t_2 t_3 \dots$ des Schaltwerkes sind schräg zulaufend, so daß der Hebel l selbstthätig wieder hochgehoben wird.

Wie Fig. 7 zeigt, ist das verschiebbare Gehäuse des Hauptzählwerkes mit Einschnitten f versehen. Mittelst dieser Einschnitte wird dann das Hauptzählwerk in einer neben den Hebeln l befestigten Stange Z (Fig. 8) festgelegt, so daß es nicht verschoben werden kann, wenn es sich in Arbeitsstellung befindet.

Mit der Kurbel K steht ein Gesperre in Verbindung, welches das Ende jeder Umdrehung anzeigt und verhindert, daß man in einer begonnenen Umdrehung umkehrt. In Fig. 6 ist der Querschnitt dieses Gesperres und in Fig. 5 die Vorderansicht desselben ersichtlich.

Das Gesperre besteht aus einer gezahnten feststehenden Scheibe K_1 , die oben mit einem Einschnitt versehen ist. Der Kurbelarm enthält einen Schieber K_2 , welcher eine drehbare Falle K_3 trägt, die in die Zähne der Scheibe K_1 greift und die Drehung des Kurbelarmes in einer Richtung erläßt. Fällt der Zahn K_4 (Fig. 6) des Schiebers in den Ausschnitt der Scheibe K_1 ,

so wird Falle K_3 frei und es kann eine neue Umdrehung in beliebiger Richtung begonnen werden.

Um die Maschine selbstthätig zu hemmen, wenn das Divisorenzählwerk auf Null steht, ist am linken Ende des Schaltwerkes eine Kreisnuth vorgesehen, die zwei Sperrlücken $x x_1$ besitzt (Fig. 6). In diese Kreisnuth greifen zwei Hebel $g g_1$ (Fig. 2 und 3), von denen der in die Sperrlücke x greifende Hebel g durch die Hebel νk mit dem Hauptzählwerk in Verbindung steht. Der in die Sperrlücke x_1 greifende Hebel g_1 hat denselben Drehpunkt wie Hebel g . Bei Gebrauch bzw. bei Drehung der Hauptwelle A werden die Hebel $g g_1$ durch eine Feder zusammengehalten, so daß sich deren Nasen in der Kreisnuth des Schaltwerkes führen und die Drehung des letzteren zulassen. Auf der Achse der Hebel $g g_1$ sitzt noch ein Hebel g_3 , der eine Stange i trägt, die mit einer Nase (Fig. 3 und 4) versehen ist und durch eine Feder i_1 gegen einen Stift i_2 des Hebels a_1 gedrückt wird.

Fällt nun die Rolle a in den tieferen Bogenausschnitt des Trommelbodens, was bei der Nullstellung des Divisorenzählwerkes der Fall ist, so wird der Hebel a nach einwärts bewegt. Dadurch bewegt sich auch die Stange i nach der Welle A zu, so daß deren Nase von dem Zahn ζ der auf Welle A angebrachten Hülse erfaßt und nach oben oder nach unten geschoben wird, je nachdem die Welle A nach rechts oder nach links gedreht wird. Im ersteren Falle wird der Sperrhebel g in die Sperrlücke x gehoben, im anderen Falle der Sperrhebel g_1 in die Sperrlücke x_1 gesenkt und die Maschine gehemmt (Fig. 3). Der erstere Fall tritt ein beim normalen Multipliciren, da hierbei rechts herum gedreht wird. Der letztere Fall kommt vor bei der Drehung nach links, d. h. beim Dividiren und beim abgekürzten Multipliciren.

Durch diese Einrichtung ist auch die Verlegbarkeit des Hauptzählwerkes abhängig von der Beendigung einer Umdrehung der Hauptwelle, und es wird der Eingriff des Schaltwerkes in die Triebe F_2 gesichert dadurch, daß der Hebel g auf der Sperrscheibe schleift.

Will man nämlich das Hauptzählwerk verlegen bzw. nach rechts oder links verschieben, so muß dasselbe zuerst so weit zurückgelegt werden, daß die Zähne der Triebe F_2 an den Hebeln l vorbeigehen können. Das kann aber nur geschehen, wenn die Hauptwelle in der Ruhelage sich befindet, d. h. wenn die Falle K_4 in dem Einschnitt der Scheibe K_1 liegt und der Hebel g vor der Lücke x . Beim Zurücklegen des Hauptzählwerkes werden die Stangen i um so viel mit gehoben, daß der Zahn ζ an den Nasen der Stangen i vorbeigehen kann, auch wenn Null in einem Schauuloche steht.

Nach beendeter Rechnung können die Elemente des Hauptzählwerkes leicht wieder in die Nullstellung zurückgebracht werden, um von Neuem mit der Rechnung beginnen zu können.

Dies geschieht, wie Fig. 7 zeigt, durch einen auf der Achse der Trommeln T sitzenden Daumen b , der an einem Stift der Trommeln angreift und diese in die richtige Lage dreht. In genau derselben Weise läßt sich auch das Divisorenzählwerk einstellen (Fig. 6).

Ein Vortheil der vorliegenden Maschine besteht darin, daß die Mechanismen durch Gehäuse abgeschlossen sind und ein Eindringen von Staub und Schmutz verhindert ist.

Die Zahl der Elemente kann eine beliebige sein. Nach Fig. 6 besitzt beispielsweise das Schaltwerk fünf und das Divisorenzählwerk sechs Elemente, während nach Fig. 7 das Hauptzählwerk des Raumes wegen nur mit sieben dargestellt ist.

Bei der Multiplication wird im Divisorenzählwerk der Multiplikator und im Schaltwerk der Multiplikand eingestellt, das Product erhält man dann durch das Hauptzählwerk, welches bei Beginn der Operation auf Null eingestellt war. Bei dieser Operation hat man mit der Kurbel K so lange zu drehen, bis im Divisorenzählwerk Null erscheint. Bei der Division dreht man, wie schon oben erwähnt, die Kurbel in entgegengesetzter Richtung wie beim Multipliciren. Bei dieser Operation stellt man im Hauptzählwerk den Dividenden und im Schaltwerk den Divisor ein, wonach man im Divisorenzählwerk, welches bei Beginn der Operation auf Null eingestellt ist, den Quotienten erhält. Selbstverständlich braucht man bei größeren Zahlen die Kurbel nicht so oft zu drehen als der Multiplikator Einheiten hat, sondern man kann die Multiplication bedeutend vereinfachen. Dieses abgekürzte Multiplicationsverfahren werde an nachstehendem Beispiel erläutert:

Hat man eine größere Zahl mit 2479 zu multipliciren, so würde man nach richtiger Einstellung der beiden Faktoren, damit die Zehner richtig übertragen werden, zunächst mit der höchstwerthigen Ziffer, das ist hier 2, multipliciren, dann mit der mindestwerthigen, das ist 9, fortfahren, indem man durch eine einzige Rückwärtsdrehung Null im Einerschauloche des Divisorenzählwerkes erhält. Die 7 im Zehnerschau-loche ist hierbei in 8 verwandelt worden und die Maschine gesperrt. Nach Verlegung des Hauptzählwerkes erhält man dann durch zwei Rückwärtsdrehungen Null im Zehnerschau-loche mit 3 statt 2 im Hunderter-schau-loche und Sperrung der Maschine. Nach Weiterlegung des Hauptzählwerkes bringen fünf Rechtsumdrehungen auch hier Null und in letzterem das richtige Product. Statt $9 + 7 +$

$4 + 2 = 22$ Umdrehungen, wie bei den bisherigen Maschinen, sind hier nur $2 + 1 + 2 + 5 = 10$ Umdrehungen erforderlich gewesen.

Es kann nun bei diesem Verfahren vorkommen, daß, wenn man auch zuerst mit der höchstwerthigen Ziffer multiplicirt, im Hauptzählwerk gegenüber dem linken Ende des Schaltwerkes Nullen erscheinen und die Zehnerübertragung unvollständig ist. Um das unvollständige Arbeiten in einem solchen Falle bemerkbar zu machen, wird auf der linken Seite des Schaltwerkes ein überzähliger Hebel l angebracht; derselbe erhält aber nicht einen trapezförmigen Ansatz m , sondern einen Haken, und fällt in eine stumpf endigende Nuth, so daß er, wenn er niedergedrückt worden ist, die Maschine sperrt. Die Sperrung muß dann von Hand aufgehoben und die Multiplication normal ausgeführt oder zunächst mit einer weiteren höheren Ziffer multiplicirt werden.

An dieser Stelle ist noch eine Vorrichtung zu erwähnen, welche anzeigt, daß das Hauptzählwerk nicht ausreicht, was bei Aneinanderreihung mehrerer Rechenoperationen vorkommen kann. Das letzte Element desselben erhält ebenfalls einen Hebel w , welcher ja keine Zehnerübertragung bewirken kann, aber bei Abwärtsbewegung durch ein Glockenzeichen anzeigt, daß eine Zehnerübertragung hätte stattfinden müssen (Fig. 7 oben links).

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Eine Rechenmaschine, bei welcher die Zähne (h) des Schaltwerkes dadurch ein- und festgestellt werden, daß auf der Stellscheibe (B) zwei Federn (C_1, C_2) angebracht sind, von denen die äußere (C_1) fest ist, während die innere (C_2) federnd ist und durch Druck auf einen Stellhebel (H) die mit Einschnitten versehenen Einerzähne (h) über den Umfang des Radkörpers hinaus-schiebt, so daß die Feder (C_1) in die Einschnitte der Zähne greift und letztere unter gleichzeitiger Sperrung der Stellscheibe (B) in ausgezogenem Zustande festhält.
2. Eine Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Zehnerübertragung im Hauptzählwerk dadurch erfolgt, daß in der Nullstellung des Hauptzählwerkes ein Hebel (w) einen Hebel (l) niederdrückt, dessen trapezförmiger Ansatz (m) unter einen Zehnerzahn (h_1) des Schaltwerkes faßt, denselben herauszieht und in Eingriff mit dem entsprechenden Trieb (F_2) des Hauptzählwerkes bringt.
3. Eine Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Zehnerübertragung im Theilerzählwerk dadurch erfolgt, daß ein in der Trommel (D) federnd befestigter Zahn (γ) über eine Rolle (δ) gehen muß, derart, daß der Zahn in einen Trieb (u) der Nachbar-

- trommel eingreift und dadurch letztere um einen Zahn vorrückt.
4. Eine Rechenmaschine nach Anspruch 1, bei welcher eine Sperrung der Hauptwelle (A) stattfindet, wenn das Theilerzählwerk in die Nullstellung kommt, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (a) den Hebel (i)

so bethätigt, daß dessen Nase von dem Zahn (z) der auf der Welle (A) verschiebbaren Hülse erfaßt wird, wodurch Hebel (i) auf- oder abwärts bewegt wird und einen Hebel (g bzw. g_1) zum Eingriff in eine Sperrlücke (x bzw. x_1) des Schaltwerkes bringt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

HEINRICH ESSER IN AACHEN.
Rechenmaschine.

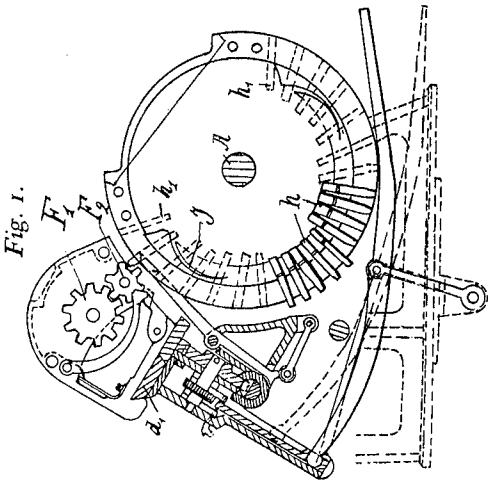


Fig. 1.

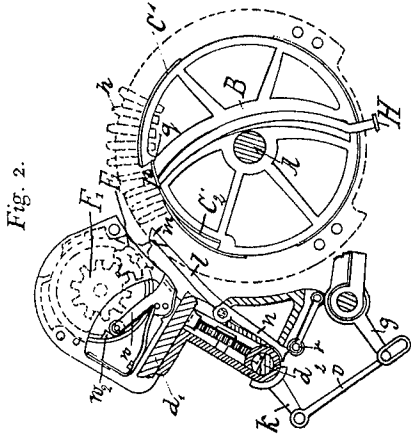


Fig. 2.

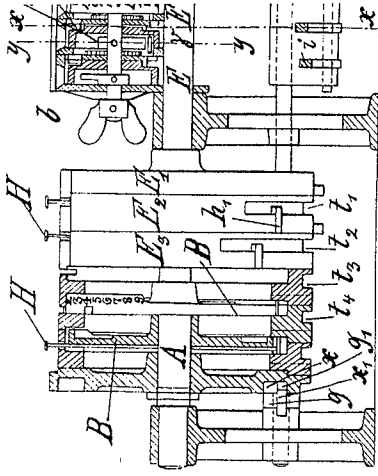


Fig. 6.

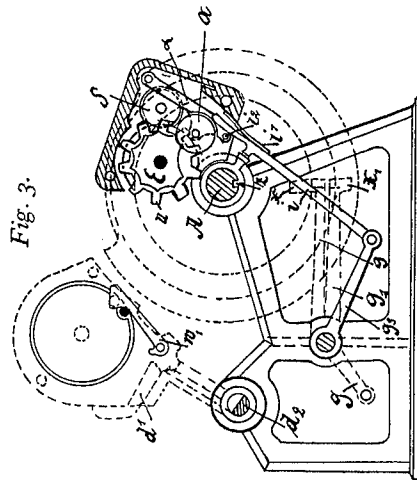


Fig. 3.

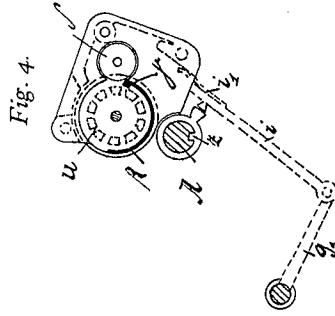


Fig. 4.

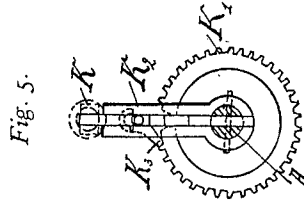


Fig. 5.

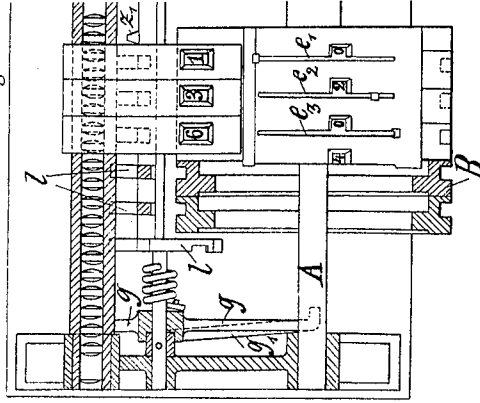
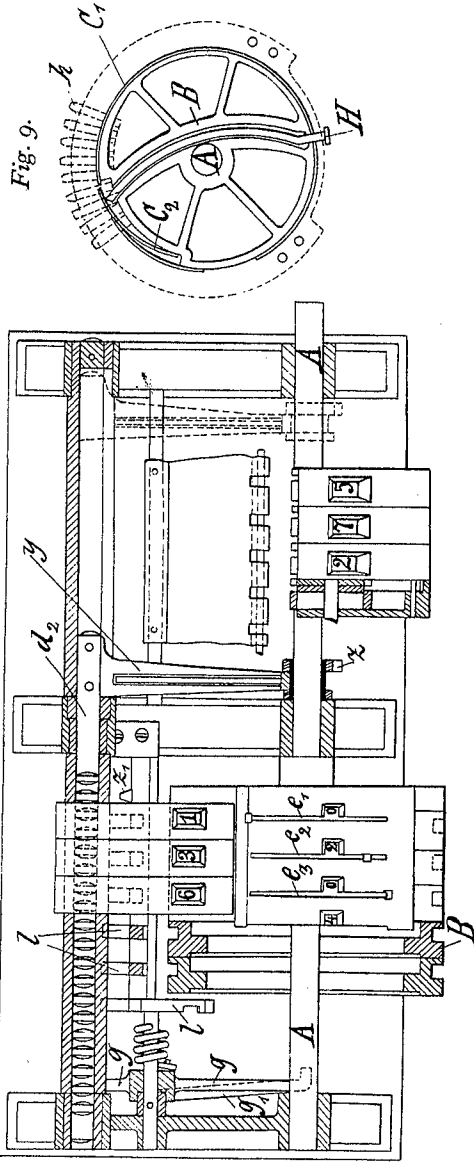
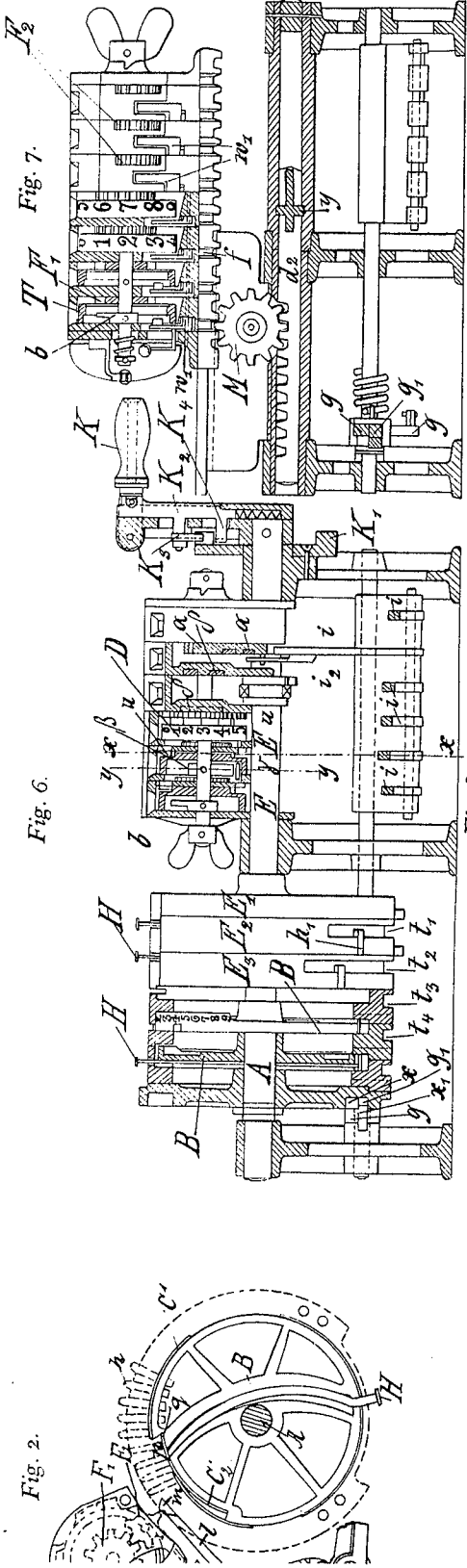


Fig. 8.

HEINRICH ESSER IN AACHEN.
Rechenmaschine.



Zu der Patentschrift
№ 82965.

PHOTOG. DRUCK DER RECHSDRUCKEREI.

Fig. 1.

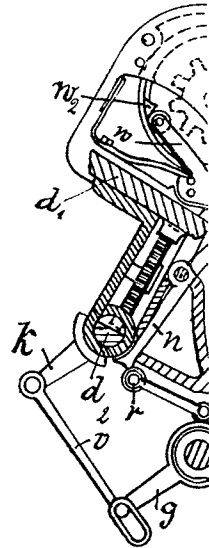
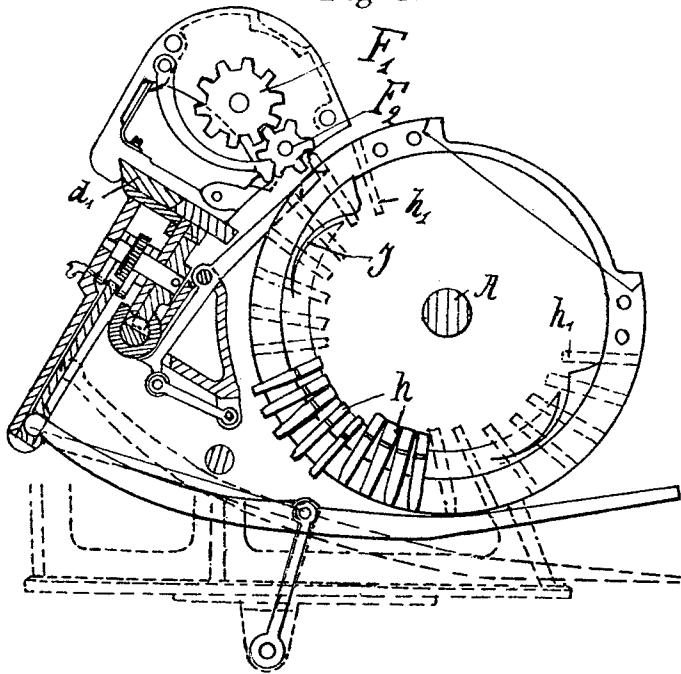
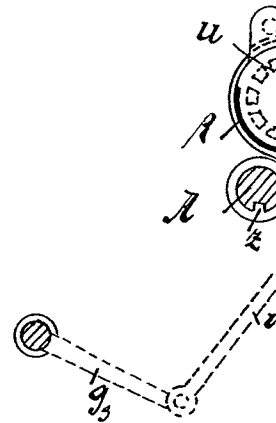
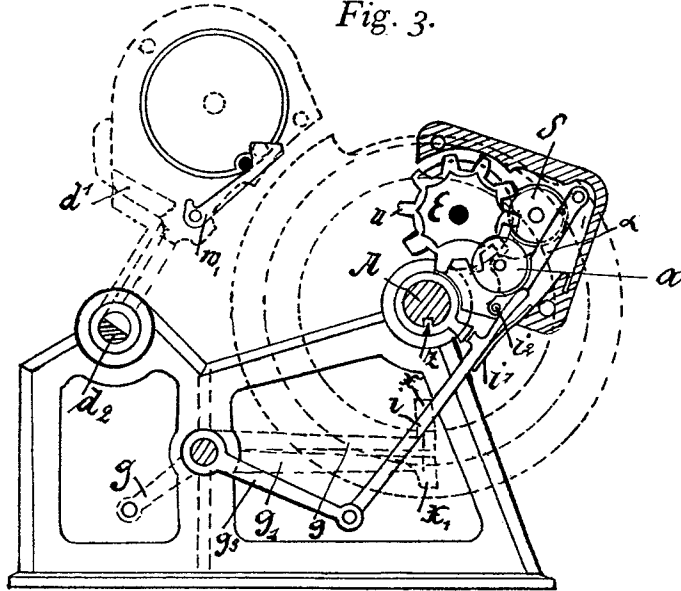


Fig. 3.



HEINRICH ESSER IN AACHEN.

Rechenmaschine.

Fig. 2.

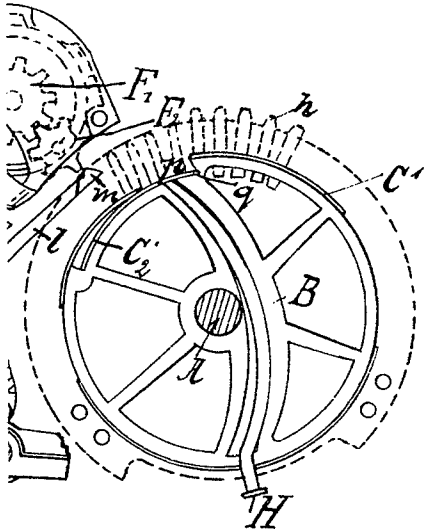


Fig. 6.

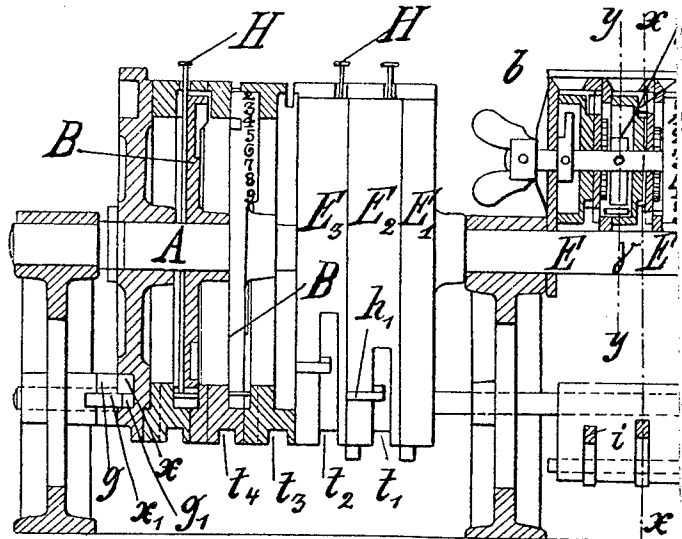


Fig. 8.

Fig. 4.

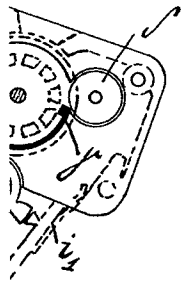
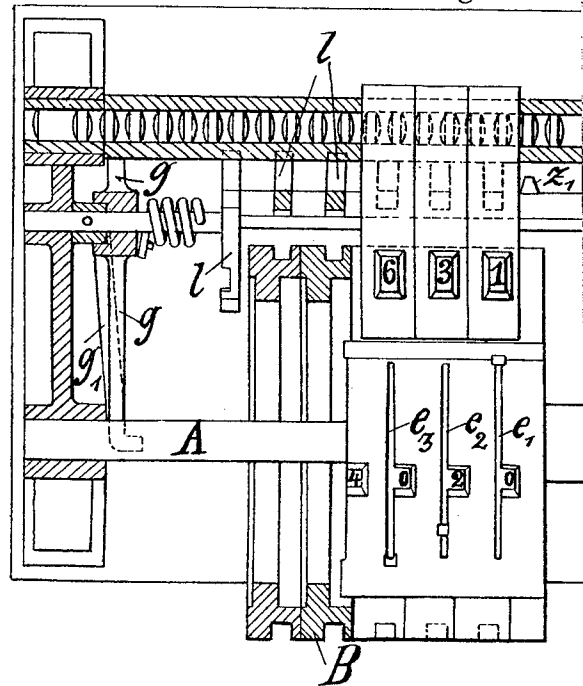
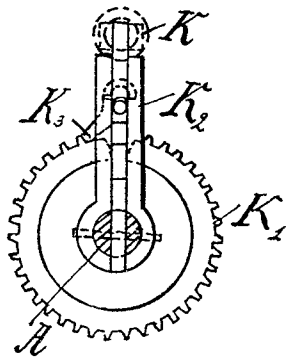


Fig. 5.



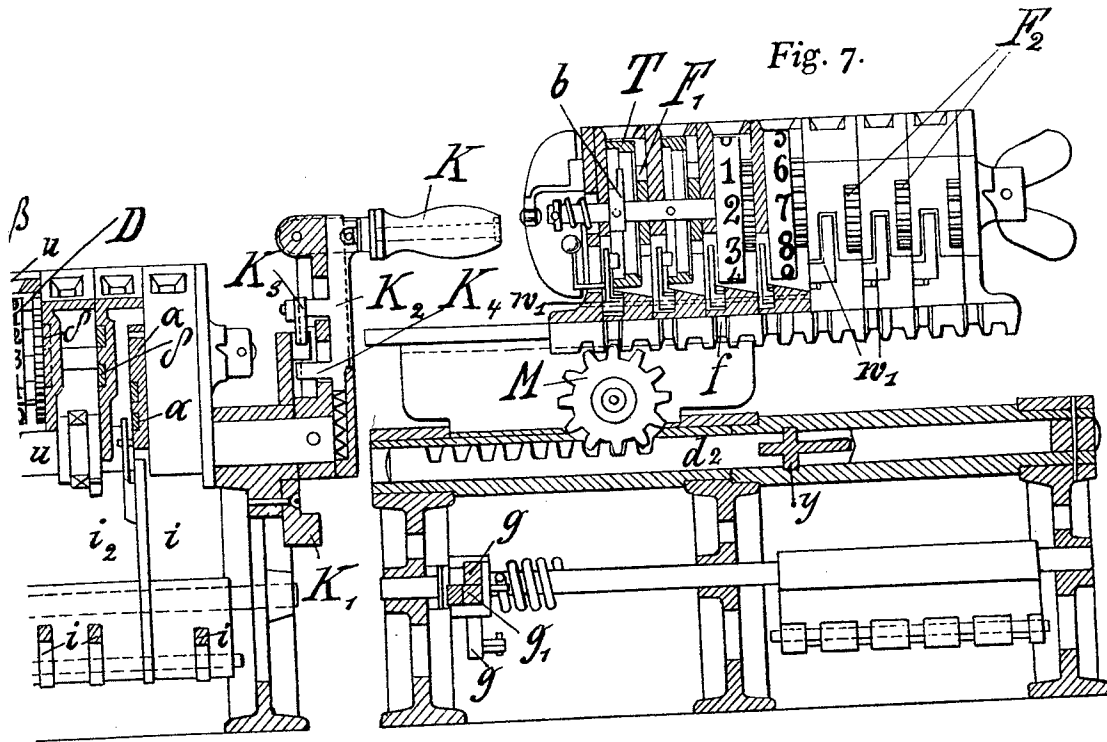


Fig. 7.

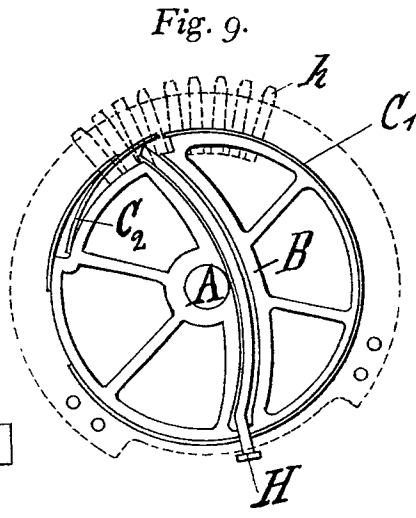
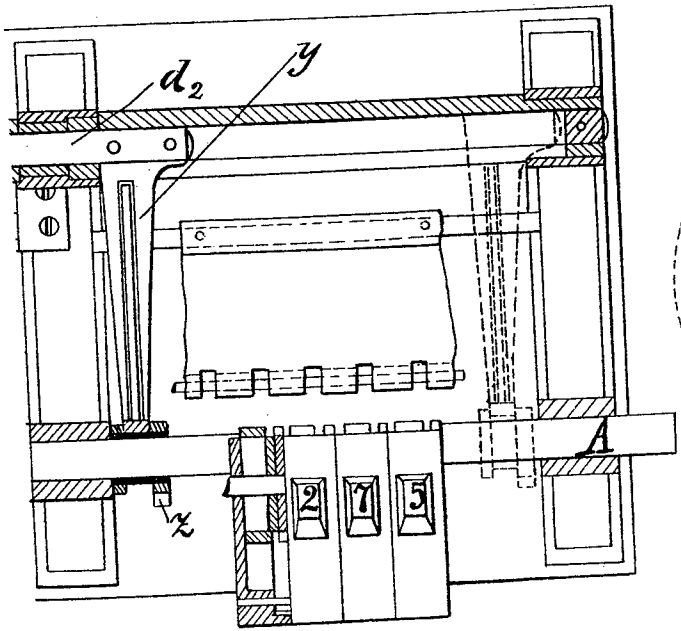


Fig. 9.

Zu der Patentschrift
 № 82965.