

Eigenthum
des Kaiserlichen
Patentamts.

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 59377 —

Gelöscht

KLASSE 42: INSTRUMENTE.

AUSGEGEBEN DEN 28. OCTOBER 1891.

J. U. DR. FRANZ CUHEL IN PRAG (BÖHMEN).

Rechenmaschine.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 13. August 1890 ab.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Rechenmaschine von jener Gattung, bei der verschiedene Drehungsgrößen durch eine verschiedene Begrenzung der Wirkung eines und desselben Theiles erreicht und die jene Begrenzung verursachenden Mechanismen durch Tasten bethätigt werden. Ihr Vorzug vor anderen, für den gleichen Zweck bestimmten Maschinen besteht darin, daß auf ihr bei einiger Uebung mehrziffrige Zahlen in einem Augenblicke eingestellt und daher namentlich Additions- und Subtractionsrechnungen mit der größten Zeitersparnis ausgeführt werden können. Wie an einigen älteren Maschinen dieser Art lassen sich auch an der vorliegenden nachstehende Mechanismengruppen unterscheiden, und zwar:

1. ein Stellwerk, 2. ein Schaltwerk, 3. eine Zehnerübertragung, 4. ein Antrieb, 5. eine Umsteuerung, 6. eine Auslöschung, 7. eine Linealverlegung, 8. kann dieselbe auch mit einem Quotienten versehen werden.

An der Hand der Zeichnungen sollen nun im Nachstehenden die Beschaffenheit und die Wirkungsweise der einzelnen Mechanismen beschrieben werden. Es wird bemerkt, daß

Fig. 1 eine Draufsicht des Stellwerkes,

Fig. 2 die Seitenansicht eines Bestandtheiles desselben und Fig. 3 eine Seitenansicht der Maschine nach Entfernung des von der Schnittlinie $A-A'$, Fig. 1, rechts liegenden Theiles des Stellwerkes und des in den Fig. 6 bis 8 besonders dargestellten Antriebsmechanismus vorstellen; dabei sind die Bestandtheile $N_2 V_2$ sammt Zubehör, welche bei dieser Ansicht durch N_1 und V_1 verdeckt wären, der größeren Deutlichkeit halber nach rechts hin verschoben.

Fig. 4a, 4b und 5 zeigen Draufsichten der Schaltwerksbestandtheile,

Fig. 6 eine Draufsicht und

Fig. 7 eine Seitenansicht des Antriebes und des Tourenzählers,

Fig. 8 hingegen die Draufsicht eines Theiles der in Fig. 6 weggelassenen Deckplatte mit dem Tourenzeiger,

Fig. 9, 10 und 11 verschiedene Typen des Sperrstückes,

Fig. 12 den zur Zahnübertragung bestimmten Hund h_{10} sammt Zubehör,

Fig. 13 den dem letzteren als Führung dienenden Rahmen,

Fig. 14 und 15 endlich die äußere Draufsicht bzw. Vorderansicht einer vierstelligen Maschine.

Zu 1. Der hauptsächlichste Theil des Stellwerkes sind die auf dem halbkreisförmigen Rahmen A , Fig. 1, mit ihren Lagern befestigten, um kleine Achsen leicht drehbaren (umklippbaren) Kreisstücke (Hunde) $h_1 \dots h_9$, Fig. 1, 2 und 3, welche in der ruhenden Maschine, in der in Fig. 2 gezeichneten Stellung, mit einem Ende auf den runden Polstern der Tasten $T_1 \dots T_9$ aufliegen.

Wenn durch Niederdrücken einer der mit den Ziffern 1 bis 9 versehenen, um die Achsen $a_1 \dots a_9$ drehbaren Tasten, z. B. der Taste 5, das den Kreisstücken zugekehrte Ende von T gehoben wird, so hat dies zur Folge, daß das Kreisstück h_5 in die in Fig. 3 dargestellte Lage umkippt und sich auf die halbkreisförmige Schiene s auflegt, wobei seine Kante ganz nahe an den durch den punktirten Kreis angedeuteten Rand der Scheibe S zu liegen kommt. Wird die Taste losgelassen, so wird

sie entweder durch ihr Gewicht oder durch eine schwache Feder in ihre ursprüngliche Lage gebracht.

Nun kommt zu 2. das Schaltwerk in Wirksamkeit, dessen wesentlichste Bestandtheile die auf der unteren Welle B , Fig. 3, festsetzende Scheibe S , Fig. 3 und 4a, mit dem mittelst der beiden Hebel d_1 und d_2 von der Peripherie der ersteren gegen die Mitte zu und umgekehrt verschiebbaren Stifte t , sowie die gezahnte, auf einer zweiten, in einer und derselben Linie $X-X$ über jener stehenden Welle befestigte Scheibe S_1 , sind.

In der ruhenden Maschine ist die Lage der beiden Hebel d_1 und d_2 jener, welche in Fig. 4a dargestellt ist, entgegengesetzt, d. h. d_1 befindet sich in der Lage, in welcher d_2 gezeichnet ist, und d_2 in jener von d_1 . Bewegt sich die Scheibe S in der Richtung des Pfeiles, und kommt der (an der unteren Seite derselben angebrachte) Hebel d_1 zu dem umgekippten Kreisstück h_5 , so wird er, da er mit dem Vorsprung b_1 über den Rand der Scheibe hinausragt, durch den Widerstand des Kreisstückes um die Achse e_1 gegen die Mitte zu gedreht, d. h. in die aus der Fig. 4a ersichtliche Lage gebracht. Dabei wurde das Gleitstück g_1 und der auf demselben befindliche Stift t gegen die Mitte verschoben, welcher letzterer in einer der Zahnlücken der Scheibe S_1 dringt und durch Vermittelung des Winkelhebels w das Gleitstück g_2 gegen die Peripherie (in die aus Fig. 4a ersichtliche Lage) gebracht wird, infolgedessen der Hebel d_2 um seine Achse e_2 in die in derselben Figur dargestellte Stellung gelangt. Dadurch, daß der Stift t auf die oben beschriebene Weise in eine der Zahnlücken der Scheibe S_1 eingedrungen ist, ist eine Kupplung der Wellen B und B_1 entstanden, durch welche die im Sinne des Pfeiles vor sich gehende Bewegung der ersteren auch der letzteren mitgetheilt wird. Im weiteren Stadium dieser Bewegung gelangt der Hebel d_2 an die in Fig. 4a im horizontalen Schnitte, in Fig. 3 von der Seite gezeichnete, auf der Welle O_3 angebrachte Hülse N_1 und wird, wenn sich die Scheibe noch weiter bewegt, durch Widerstand derselben gerade so zurückgedreht, wie es mit dem Hebel d_1 beim Vorübergehen an dem umgekippten Kreisstücke h_5 der Fall war. Die Drehung des Hebels d_2 bewirkt wiederum die entgegengesetzte Bewegung des Hebelsystems g_2, w, g_1 und d_1 und sonach das Ausrücken des Stiftes t aus der bezüglichen Zahnlücke der Scheibe S_1 . Durch dieses Ausrücken ist aber die Kupplung der beiden Wellen B und B_1 gelöst, und während sich die erstere weiter dreht, bleibt die letztere stehen. Der von den beiden Schlitzen, welche den Gleitstücken g_1 und g_2 als Führung dienen, gebildete Winkel ist so gewählt, daß, wenn die Kreisstücke von einander um $1/n$ der Kreis-

peripherie abstehen, der von den Scheiben S und S_1 im Falle, als die Kupplung durch Einstellung des Kreisstückes h_1 (des letzten Kreisstückes links) bewirkt wurde, von dem Eintreten der Kupplung bis zu deren Auslösen zurückgelegte Weg ebenfalls $1/n$ der Kreisperipherie ausmacht. In den Zeichnungen ist als Distanz zwischen zwei benachbarten Kreisstücken $1/22$ der Peripherie gewählt, und beträgt demnach auch der von den beiden Scheiben S und S_1 im eben gedachten Falle beschriebene Weg $1/22$ des Kreisumfangs. Da, wie schon bemerkt, die einzelnen Kreisstücke um $1/22$ ($1/n$) der Peripherie von einander abstehen, so muß, wenn die Kupplung durch Einstellen des Kreisstückes h_2 erfolgte, der von den beiden gekuppelten Scheiben zurückgelegte Weg zweimal und, wenn dieselbe durch h_3 bewirkt wurde, neunmal so groß sein, als in jenem Falle, wo sie durch h_1 erfolgte.

Auf der Achse B_1 sitzt das Kegelrad R_5 , Fig. 3, mit n (22) Zähnen, welches in das konische Rad R_7 mit zehn Zähnen eingreift. Dieses letztere ist auf derselben Achse O_4 befestigt, welche die Zifferscheibe Z mit den durch das Schauloch P des Zifferlineals L sichtbaren Ziffern 0 bis 9 trägt. Aus dieser Anordnung erhellt, daß die Zifferscheibe ebensoviel $1/10$ Drehungen empfängt, als der Scheibe S_1 von der Welle B $1/22$ ($1/n$) Drehungen ertheilt wurden.

Die Gestalt und Anordnung der Hebel d_1 und d_2 sowie der Zähne der Scheibe S_1 , wie sie in Fig. 4a dargestellt sind, ist keineswegs die einzig mögliche, vielmehr kann die durch dieselben erreichte Wirkung (um nur ein Beispiel anzuführen) ebensogut auf die in Fig. 4b zur Anschauung gebrachte Art erzielt werden. In dieser Figur sind die analogen Theile mit den gleichen Buchstaben bezeichnet, wie in Fig. 4a. Zwischen den beiden Ausführungsformen besteht hauptsächlich der Unterschied, daß in Fig. 4b nur ein Gleitstück g vorhanden ist, welches von beiden Hebeln d_1 und d_2 betätigt wird, während in Fig. 4a jeder Hebel auf ein besonderes Gleitstück einwirkt. Um das sofortige Unterbrechen der Bewegung der Scheibe S_1 beim Auslösen der Kupplung trotz der eventuellen Wirkung des Beharrungsvermögens zu sichern, wurde auf der Welle B_1 noch das bekannte Sperrrad S_2 , Fig. 3 und 5, angebracht, in welches das Sperrstück V_1 eingreift, das auf der Welle O_3 sich befindet und mit der Hülse N_1 untrennbar ist. Diese Welle erhält durch Vermittelung des Räderpaares R_1 und R_2 , Fig. 3 und 4, ihre Bewegung von der Welle B und dreht sich sammt dem auf ihr befindlichen Sperrstück mit gleicher Winkelgeschwindigkeit, jedoch in entgegengesetzter Richtung, wie die Welle B und das Sperrrad S_2 . Die Form und Stellung des Sperrstückes V ist so gewählt, daß dessen Ecke e_1 , Fig. 5,

aus dem Sperrrade bei b in dem Augenblicke heraustritt, wenn der Hebel d_1 an dem Kreisstücke h_9 ausschlägt und die Ecke e_2 knapp vor die Schlütze a des Sperrrades S_2 in dem Augenblicke zu stehen kommt, in welchem die Kupplung von S und S_1 durch h_1 bewirkt wurde.

Diese Einrichtung läßt also die Drehung von S_2 so lange zu, als die Kupplung zwischen S und S_1 eintreten und fortauern kann, macht sie jedoch unmöglich, sobald durch N_1 die Kupplung gelöst wurde.

Da das Kreisstück in der umgekippten Stellung verbleibt, so wird die Kupplung so oft an der gleichen Stelle eintreten, so oft die Scheibe S gedreht wird, was für die Multiplication und Division von Wichtigkeit ist. Soll aber eine andere Ziffer eingestellt werden, so muß das Kreisstück h_8 vorerst in seine ursprüngliche Lage zurückgekippt werden, da es sonst störend wirken würde. Dazu dient der Knopf K_3 , Fig. 1 und 3, mit welchem der zweiarmige Hebel H_3 betätigt wird. Beim Niederdrücken des Knopfes hebt sich nämlich der auf der entgegengesetzten Seite befindliche Arm, wodurch der mit demselben in Verbindung stehende Arm H_2 eine Drehung nach oben erfährt. Dieser Arm sitzt aber fest auf der durch die ganze Maschine hindurchgehenden Achse O_2 , durch deren Vermittelung die den einzelnen Schaltwerken gegenüberliegenden Arme H_1 nach unten gedreht werden und mittelst der Zugstangen O_1 sowie der Gabeln G_1 die Walzen W_2 herabziehen. Dabei ergreift der obere vorspringende Rand dieser Walze den anliegenden Arm des zweiarmigen Hebels s_2 , infolge dessen sich der andere gegabelte Arm hebt und mittelst der Führung s_3 und des an derselben angebrachten Stiftes c_1 die Schiene s_1 hebt, wodurch das auf ihr aufliegende Kreisstück zurückgekippt wird. Bei der Addition und Subtraction, wo nach jeder Umdrehung der Scheibe S andere Ziffern eingestellt werden, erfolgt das Zurückschlagen der Kreisstücke selbstthätig. An der Walze W_3 ist nämlich eine Schraubenfläche F_2 derart angebracht, daß durch dieselbe, wenn sich die Walze gegenüber dem Hebel s_2 in der in Fig. 3 angedeuteten Stellung befindet, bei jeder Umdrehung der Spindel O_3 , und zwar nach erfolgter Kupplung der Achsen B und B_1 der anliegende Arm des Hebels 2 niedergedrückt und infolge dessen das auf der Schiene aufliegende Kreisstück zurückgeschlagen wird. Damit die schiefe Ebene F_2 wieder aufser Wirksamkeit komme, muß die Walze mittelst des Knopfes K_3 so viel hinabgeschoben werden, daß der obere vorspringende Rand dicht über den Hebelarm s_2 zu liegen kommt, in welcher Lage die Walze dadurch gehalten wird, daß der Hebel H_3 an der Bewegung nach oben durch die Feder p_2 und an jener nach unten durch die Feder p_1 gehindert wird.

Der Hebel s_2 sonach läuft dann in der zwischen der Schraubenfläche F_2 und dem Rand befindlichen Lücke hindurch, ohne daß die Schiene s_1 bei der Drehung der Walze W_2 gehoben würde.

Zu 3. Die Zehnerübertragung wird dadurch bewirkt, daß die Auslösung der Kupplung nicht schon durch N_1 (bezw. N_2), sondern erst um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfanges später durch n_1 , Fig. 3 und 4a, erfolgt. Dies wird dadurch zu Stande gebracht, daß der an der Hinterseite der Zifferscheibe Z befindliche Zapfen U , welcher in dem Augenblicke, wo durch das Schauloch P die Mitte zwischen den Ziffern 9 und 0 sichtbar ist, seine tiefste Stellung einnimmt, den einarmigen Hebel (Ausrücker) A_1 , sowie den zweiarmigen Zwischenhebel H_7 niederdrückt, welcher, indem er auf den Stift c_2 drückt, die Stange Z_2 und, da diese durch die Gabel G_2 mit dem Sperrstück V_2 in Verbindung steht, auch dieses emporhebt. Weil die Hülse N_2 mit V_2 verbunden ist, so wird sie ebenfalls hinaufgeschoben und hierdurch mit dem Hebeltheile b aufser Eingriff gebracht. Wenn bei dem zweiten Schaltwerke eine Kupplung eingetreten ist, wird durch die Verlängerung der Dauer derselben dem bis zu um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfanges von N_1 entfernten Stifte n_1 der Zehner übertragen. Damit das Sperrstück V_2 dabei nicht im Wege stehe, so besteht es, wie aus Fig. 3 und 9 ersichtlich ist, aus zwei Theilen, von denen der obere v dem Sperrstücke des Einerschaltwerkes, Fig. 5, gleicht, während der untere v_1 um $\frac{1}{22}$ seines Kreisumfanges mehr ausgeschnitten ist, um eine längere Umdrehung der Sperrscheibe S_2 zu gestatten. Um das gehobene Sperrstück V_2 und Hülse N_2 von der nächsten Drehung des Schaltwerkes wieder in die ursprüngliche Stellung zu bringen, ist an dem oberen Ende derselben die Schraubenfläche F_1 angebracht, welche an einen festen Stift t_2 streift und dadurch beide wieder in die frühere Lage versetzt.

Wenn jedoch in dem zweiten Schaltwerke keine Kupplung stattgefunden hat, d. h. also, wenn dort eine 0 eingestellt war, wäre die Zehnerübertragung bei der vorgeschilderten Einrichtung unmöglich. Es muß daher die Kupplung eigens bewerkstelligt werden, was durch die Einfügung eines zehnten Kreisstückes h_{10} , Fig. 12, in die Lücke l des zweiten bis n ten Stellwerkes ermöglicht wird. Dieses Kreisstück h_{10} steht in der ruhenden Maschine so, daß die Scheibe S mit dem Hebel d_1 über denselben hinweggeht. Soll aber ein Zehner übertragen werden, so wird, da die Stange z_2 gehoben wurde, auch das horizontale Verbindungsglied f und desgleichen das das Kreisstück h_{10} tragende Gleitstück z_9 gehoben, wodurch das Kreisstück h_{10} in die in Fig. 12 punktirt gezeichnete Stellung gelangt, wo es

dieselbe Wirkung hat wie die Kreisstücke $h_1 \dots h_9$, wenn sie sich in der in Fig. 3 gezeichneten Lage befinden. Das Kreisstück h_{10} wird natürlich auch in dem Falle gehoben, wenn die Kupplung bereits durch eins der Kreisstücke $h_1 \dots h_9$ eingetreten oder vorbereitet ist, kommt jedoch in diesem Falle nicht zur Wirksamkeit.

Neben Schaltwerken der bereits beschriebenen Art enthält die Maschine noch 1 bis 2 solche, welche bloß die durch das Spiel der ersten sich bildenden Zehner auf die entsprechenden Zifferscheiben zu übertragen haben. Sie unterscheiden sich von den früheren dadurch, daß sie bloß von dem Kreisstücke h_{10} bethätigt werden, dessen Lücke l mit Rücksicht darauf, daß hier ein von Tasten bethätigtes Stellwerk nicht vorkommt, in einer in Fig. 13 dargestellten Platte sich befindet. Auch das Sperrstück weist hier einige Abweichungen von den früher geschilderten Formen auf. Weil nämlich die obere Hälfte desselben v bloß zum Sperren dient, so bildet sie einen vollständigen Kreis, während die untere Hälfte v_n , welche dem Sperrrad S_2 bloß eine $\frac{1}{22}$ des Kreisumfangs umfassende Drehung zu gestatten hat, nur einen etwa 80° betragenden Ausschnitt besitzt. Damit die Zehnerübertragung richtig erfolgen kann, müssen die einzelnen Schaltwerke einander um je $\frac{1}{22}$ des Kreisumfangs nacheilen. Außer dieser aus der Anordnung des Stell- und Schaltwerkes sich ergebenden Zehnerübertragung kann bei wenigstelligen Maschinen noch eine andere, auf einer Abänderung des Sperrstückes V zu einem Einzahnrad beruhende Art der Zehnerübertragung zur Anwendung kommen. Diese Abänderung besteht darin, daß ein Theil der unteren Sperrstückshälfte v_n , Fig. 11, beweglich gemacht und durch eine Feder aus der Kreislinie hinausgeschoben ist, infolge dessen er die Sperrscheibe mit sich nehmen und um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfangs weiter bewegen kann. Die Feder gestattet, daß sich das Sperrstück, wenn es in einen Ausschnitt der Sperrscheibe eindringt, demselben anpaßt.

Bei Anwendung dieses Zehnerübertragungsmechanismus sind bei den letzten Schaltwerken die Scheiben S mit dem Hebelsystem d_1, g_1, g_2, d_2 und dem Stift t , sowie die Scheibe S_1 überflüssig und bestehen die ersteren daher bloß aus den beiden Wellen B und B_1 , den Zahnradern R_1 und R_2 , der Scheibe S_2 und dem Sperrstück V_n .

Zu 4. Die Welle B erhält ihre Bewegung durch Vermittelung der konischen Räder R_3 und R_4 , Fig. 3, von der Haupttriebachse O , welche die ganze Maschine entlang läuft und selbst wieder entweder mittelst einer Kurbel mit der Hand oder mittelst eines auf die Zahnrad R_9, R_{10}, R_{11} und R_{12} , Fig. 6 und 7, wirkenden Gewichtes (bezw. einer Feder) be-

wegt wird. Die Achse O läuft in eine Walze W aus (oder ist mit derselben, wie in Fig. 14 angenommen wird, durch zwei Stirnräder von gleicher Zahnanzahl verbunden), in welcher sich drei Nuthen befinden, eine schraubenförmige mit neun Windungen und zwei kreisförmige m_1 und m_2 , von welchen die letztere durch einen Steg unterbrochen ist. In diese Nuth greift der in einen Stift auslaufende Arm des den Knopf K_1 tragenden Hebels H_3 ein, während in die schraubenförmige Nuth und die Nuth m_1 der an der Unterseite des Gleitstückes E befindliche Stift eingreifen kann. Diesem Gleitstücke (welches in Fig. 6 der Deutlichkeit halber einigermaßen gegen das untere Ende der Zeichnung hin verschoben ist) dient als Führung eine viereckige, die längere Seite eines um die Achse O_6 drehbaren Rahmens MM bildende Stange O_7 . Die Achse O_6 ist mit der Achse O_8 , auf welcher der Hebel H_3 drehbar ist, durch gezahnte Segmente derart verbunden, daß, wenn sich H_3 durch einen Druck auf den Knopf K_1 hinaufdreht und dadurch aus der Nuth m_2 hinaustritt, der Stift von E sich senkt und je nach seiner jeweiligen Stellung entweder in die Nuth m_1 oder in die schraubenförmige Nuth einfällt. Der beschriebene Mechanismus hat den Zweck, einestheils das Laufwerk auszulösen, anderentheils auch die Zahl der von der Achse O gemachten Umdrehungen zu überwachen bezw. zu reguliren. Das auf die Räder R_9 bis R_{12} wirkende Gewicht sucht nämlich die Walze W in der Richtung des Pfeiles zu drehen, was jedoch so lange unmöglich ist, als der am Ende des durch eine Feder in die Nuth m_2 gedrückten Hebelarmes H_3 befindliche Stift dem in derselben befindlichen Stege im Wege steht. Wird aber durch Niederdrücken des Knopfes K_1 der Hebelarm H_3 gehoben, so geht der Steg unter demselben durch, und die Welle W kommt in Bewegung. Wird der Knopf K_1 hierauf losgelassen, so fällt der am Ende des Armes H_3 befindliche Stift wieder in die Nuth m_2 ein und bringt, wenn der Steg an ihn anstößt, die Welle W , welche sich mittlerweile um 360° umgedreht hat, wiederum zum Stehen. Stellt man den Stift von E mittelst des Knopfes K_2 vor Beginn der Drehung in die zweite bis neunte Windung der Schraubennuth, so wird das Gleitstück E bei jeder Umdrehung der Welle W um die Höhe einer Windung nach links verschoben.

Dieses Gleitstück läßt sich in gehobenem (in Fig. 7 dargestellten) Zustande auch von außen mittelst des Knopfes K_1 bethätigen, welcher mittelst eines durch den Schlitz s hindurchgehenden, zwischen die Flügel E_2 des Gleitstückes E einfallenden, flachen Stiftes E_1 mit jenem (d. i. mit E) verbunden ist. An den beiden Seiten des Schlitzes befinden sich Scalen mit den Ziffern 1 bis 9, über welche die am

Knöpfe K_2 angebracht, um 90° drehbaren Zeiger Z_3 und Z_4 gleiten. Stellt man den Knopf so ein, daß einer der Zeiger auf eine Ziffer der oder jener Scala zeigt, so befindet sich der Stift von E jedesmal über der entsprechenden Schraubenwindung und kann daher beim Niederdrücken des Knopfes K_2 in dieselbe einfallen.

Zu 5. Es wurde oben bemerkt, daß die der Welle B_1 durch den Kupplungsmechanismus mitgetheilte Bewegung durch die konischen Räder R_5 und R_7 , Fig. 3, auf die Zifferscheibe Z übertragen wird. Würde anstatt des Rades R_5 das auf derselben Hülse aufsitzende Rad R_6 mit R_7 in Eingriff gebracht, so wird die Bewegung der Welle B_1 zwar auch auf die Zifferscheibe Z , aber mit entgegengesetzter Richtung übertragen. Dieser bereits in dem Thomas'schen Arithmometer in Anwendung stehende Mechanismus ermöglicht also, mit einem und demselben Schaltwerk sowohl Additions- als auch Subtractionsrechnungen auszuführen. Die Verschiebung des Doppelrades R_5 und R_6 erfolgt, wie bei der Thomas'schen Maschine, mittelst des an einem einarmigen Hebel H_6 befestigten Knopfes K_5 , Fig. 3. Verschiebt man nämlich den Knopf K_5 z. B. in der mit dem Pfeile angedeuteten Richtung, so wird dadurch die Zugstange f_1 sowie der Arm H_5 in derselben Richtung verschoben. Dies hat eine theilweise Drehung der Achse O_9 zur Folge, welche ebenso wie die flache Stange l_1 durch die ganze Maschine hindurchgeht, und auf welcher zwei bis drei in jene flache Stange eingreifende Arme H_4 befestigt sind. Durch jene Drehung werden auch diese Arme in der gleichen (durch den Pfeil angedeuteten) Richtung gedreht, wodurch die flache Stange l_1 und mit ihr die Räder R_5 und R_6 so weit hinuntergeschoben werden, daß nunmehr das Rad R_6 mit R_7 eingreift. Wird der Knopf K_5 wieder zurückgeschoben, so erfolgen alle beschriebenen Bewegungen in der entgegengesetzten Richtung und kommt wiederum das Rad R_5 mit R_6 in Eingriff.

Zu 6. Der in Fig. 3 mit A_2 bezeichnete Auslöcher hat dieselbe Gestalt, wie in der Thomas'schen Maschine, und kann hier deshalb auf die Beschreibung desselben in Reuleaux: »Die Thomas'sche Rechenmaschine, Freiberg 1862«, Seite 37, verwiesen werden.

Zu 7. Das sogenannte Lineal L , welches ebenfalls dem der Thomas'schen Maschine nachgebildet ist und auf welchem die Zifferscheiben Z , die konischen Räder R_7 und der Auslöcher befestigt sind, ist mittelst zweier Oesen in der Achse O_5 drehbar. In der gehobenen (in Fig. 3 punktirten) Stellung sind die konischen Räder R_7 mit R_5 und R_6 außer Eingriff, und kann daher das Lineal von einem Schaltwerk zum anderen verschoben werden. Auch der Auslöcher muß in der gehobenen

Stellung des Lineals gehandhabt werden. Das sichere Wiedereinkehren der konischen Räder wird durch eine Reihe von Einschnitten in der Platte A_3 vermittelt, in welche der Stift t_1 ein-sinkt, sobald man das Lineal an der richtigen Stelle niederläßt.

Im Nachstehenden soll noch die Arbeitsweise einer vierstelligen Maschine bei Ausführung der vier Species dargelegt werden. Als für alle Rechnungsarten gemeinschaftlich wird vorausgeschickt, daß vor jeder Rechnung das Zifferlineal L gehoben und die Zifferscheiben mit Hülfe des durch den Knopf K_3 , Fig. 14 und 15, bethätigten Auslösers auf 0 gebracht werden müssen.

I. Addition. Sollen die Zahlen

3784

7908

4387

9879

addirt werden, so stellt man den Knopf K_3 auf »add. & mult.«, Fig. 14, das ist in jene Lage, welche aus der Fig. 3 ersichtlich ist. Dadurch wurde die Zugstange f sowie der Hebelarm H_5 nach links verschoben; diese letztere Verschiebung hatte eine Drehung der Hebelarme H_4 nach oben zur Folge, welche die flache Stange l_1 , und durch diese wieder die Hülse mit den Rädern R_5 und R_6 hineinschieben, so daß mit dem Rade R_7 das Rad R_5 in Eingriff kommt, den Knopf K_2 auf den Doppelstrich bei »add. & subtr.«, Fig. 14, so daß der an der Unterseite des Gleitstückes E , Fig. 6 und 7, befindliche Stift über die endlose Nuth m_1 zu stehen kommt und den Knopf K_3 in die zulässig höchste Lage, so daß also die Walze W_2 in die in Fig. 3 gezeichnete Stellung gelangt. Sodann schlägt man auf die Tasten 4 der ersten Decade (von der rechten Hand gerechnet) auf 8 der zweiten Decade, auf 7 der dritten und 3 der vierten Decade. Dadurch werden die nach innen zu gelegenen Enden der Tasten T_4 , T_8 , T_7 und T_3 der entsprechenden Decaden gehoben und infolge dessen die Kreisstücke h_4 des ersten, h_8 des zweiten, h_7 des dritten und h_3 des vierten Stellwerkes in die in Fig. 3 dargestellte Lage gebracht, während die übrigen Kreisstücke in der aus Fig. 2 ersichtlichen Stellung verbleiben.

Die niedergedrückten Tasten werden unverzüglich wieder losgelassen und durch Federn in ihre frühere Lage gebracht. Nachdem so die Einstellung erfolgt ist, drückt man den Knopf K_1 auf einen Augenblick nieder, wodurch der Stift des Hebels H_8 so weit gehoben wird, daß die in der Nuth m_2 befindliche Stellung unter demselben hinweglaufen kann und der an der unteren Seite des Gleitstückes befindliche Stift in die Nuth m_1 einfällt. Da sich also dem Abläufen des Uhrwerkes kein Hinderniß mehr in den Weg stellt, kann die Bewegung der Welle W bzw. der Haupttrieb-

achse O vor sich gehen. Sobald sich die Welle W um einige Grade umgedreht hat, wird der Knopf K_1 wieder losgelassen, der am Hebel H_8 angebrachte Stift fällt wieder in die Nuth m_2 ein und hält nach einmaliger Umdrehung der Welle, wenn der Steg an ihn anstößt, die Bewegung derselben wieder auf. Gleichzeitig mit der Haupttriebachse O kommen auch die Spindeln B und durch diese die Spindeln O_8 sämtlicher Schaltwerke in Bewegung. In dem Augenblicke, wo der Hebel d_1 , Fig. 4a, zu dem Kreisstücke h_0 gelangt, verläßt die Ecke des Sperrstückes V_1 den Ausschnitt der Sperrscheibe S_2 bei b , Fig. 5, so daß der Bewegung derselben nunmehr nichts im Wege steht. Kommt der Hebel d_1 des ersten Schaltwerkes (rechts) zu dem umgekippten Kreisstücke h_4 , so werden die Spindeln B und B_1 gekuppelt. Ebenso geschieht es im zweiten Schaltwerke beim Kreisstücke h_8 , im dritten bei h_7 und im vierten bei h_3 . Sobald sich infolge der Kupplung die Scheiben S_1 zu drehen anfangen, kommen durch Vermittelung der konischen Räder R_5 und R_7 , Fig. 3, auch die Zifferscheiben Z in Bewegung und erscheinen in den ersten vier Schaulöchern P , Fig. 3 und 15, anstatt der Nullen nach einander die Ziffern 1, 2, 3 u. s. w. In dem Augenblicke, wo im ersten Schauloche rechts die Ziffer 3 verschwunden ist, stößt der Hebel d_2 des ersten Schaltwerkes an die Hülse N_1 , Fig. 4a, an, gleichzeitig dringt die Ecke t des Sperrstückes V_1 bei a , Fig. 5, in die Sperrscheibe S_2 ein. Da durch das Austreten des Stiftes t aus der Zahnücke die Kupplung zwischen B und B_1 unterbrochen und eine etwa durch das Beharrungsvermögen verursachte Weiterbewegung der Scheibe S_1 durch das Eintreten des Sperrstückes V_1 in die Sperrscheibe S_1 unmöglich gemacht ist, bleibt die Spindel B_1 und infolge dessen auch die Zifferscheibe Z in dem Augenblicke stehen, in welchem die Ziffer 4 durch das Schauloch sichtbar geworden ist. Das gleiche Spiel findet statt bei den übrigen drei Schaltwerken, jedoch bei jeder höheren Stelle um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfanges später als bei der nächst niederen. Wenn daher im ersten Schauloche (rechts) die Ziffer 4 erschienen ist, ist im zweiten erst die Ziffer 7, im dritten 5 und im vierten noch 0 sichtbar. Nach dem nächsten Tempo (Umdrehung der Spindel B um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfanges) zeigen die Schaulöcher die Ziffer 1, 6, 8, 4, nach dem zweitnächsten 2, 7, 8, 4, und nach dem dritt-nächsten 3, 7, 8, 4.

In dem Augenblicke, wo die Kupplung in den einzelnen Schaltwerken aufgelöst wird, kommen die Schraubenflächen F_2 der Walzen W_2 , Fig. 3, dicht vor den Hebelarmen s_2 so zu stehen und bewirken bei dem weiteren Drehen der letzteren, daß die Kreisstücke h_4 , h_8 , h_7 und h_3 der betreffenden Stellwerke

zurückkippen. Alle beschriebenen Bewegungen, durch welche der erste Summand in die Zifferscheiben geschafft wurde, vollziehen sich während einer Umdrehung der Spindel B . Nun wird der zweite Summand eingestellt, indem die Tasten 8 der ersten, 9 der dritten und 7 der vierten Decade niedergedrückt werden. In der zweiten Decade, wo eine Null einzustellen ist, wird keine Taste eingeschlagen. Wird sodann durch Niederdrücken des Knopfes K_1 das Uhrwerk ausgelöst und somit die Spindeln B in Drehung versetzt, so schlägt vor allem der Hebel d_1 des ersten Schaltwerkes an das umgekippte Kreisstück h_8 und bewirkt die Kupplung der beiden Achsen B und B_1 . Nach Verlauf von fünf Tempos, von der erfolgten Kupplung an gerechnet, erscheint im ersten Schauloche die Ziffer 9; bei der weiteren Drehung der Zifferscheibe drückt der Zapfen U , Fig. 3, den Ausrücker A_1 nieder und nimmt den einen Arm des Zwischenhebels H_7 mit sich. Dadurch wird der andere Arm dieses Hebels und mit ihm auch die Zugstange Z_2 gehoben, welche letztere mit Hülfe der Gabel g_3 und des Verbindungsstückes f auf der einen Seite des Sperrstückes V_2 des zweiten Schaltwerkes, auf der anderen Seite das Zehnerkreisstück h_{10} des zweiten Stellwerkes in die Höhe hebt. Die Bewegung des ersten Schaltwerkes schreitet in der oben beschriebenen Weise fort, bis im Schauloch die Ziffer 2 erschienen ist, worauf die Auslösung der Kupplung erfolgt. In demselben Augenblicke wird aber durch den Anstoß des Hebels d_1 des zweiten Schaltwerkes, an das gehobene Zehnerkreisstück h_{10} in diesem Schaltwerke die Kupplung bewerkstelligt, da das Sperrstück V_2 gehoben ist und somit dessen untere, um $\frac{1}{22}$ des Kreisumfanges mehr ausgeschnittene Hälfte v_1 der Sperrscheibe S_2 gegenübersteht, da ferner auch die Hülse N_2 so weit in die Höhe gezogen ist, daß der Hebel d_2 frei unter ihr hinweglaufen kann, so kann die Spindel B die Spindel B_1 so lange mit sich drehen, bis der Hebel d_2 an den Stift n_1 stößt. In diesem Augenblicke nähert sich die Schraubenfläche F_1 , Fig. 3, dem Stifte t_2 , der bei der weiteren Drehung der Spindel O_8 das Sperrstück V_2 sammt Hülse N_2 wieder in die ursprüngliche Lage hinunterschiebt. Auf die gleiche Art wird der Zehner von der dritten Zifferscheibe auf das vierte Schaltwerk und von der vierten Zifferscheibe auf das fünfte Schaltwerk übertragen. Bei Beendigung der zweiten Drehung der Haupttriebachse O ist also in den ersten fünf Zifferscheiben die Zahl 11692 zu lesen. Sodann stellt man durch das Ausschlagen der Tasten 7, 8, 3, 4 der entsprechenden Decaden den dritten Summanden 4387 ein und drückt den Knopf K_1 nieder, worauf die Haupttriebachse die dritte Drehung macht und in den Schaulöchern die Zahl 116079 erscheint; nachdem man noch

den letzten Summanden 9879 auf dieselbe Art eingestellt und das Laufwerk ausgelöst hat, wird nach Beendigung der vierten Drehung der Haupttriebachse in den Schaulöchern die Endsumme 25 958 sichtbar.

Das Anschlagen der Tasten bei Einstellung der einzelnen Summanden kann in jeder beliebigen Ordnung oder auch gleichzeitig geschehen, etwa wie man auf dem Klavier einen Accord hervorbringt.

II. Subtraction. Ist von der Zahl

9795

die Zahl 4978 zu subtrahiren, so wird der Minuend 9795 auf die im vorigen Abschnitte beschriebene Weise in die Schaulöcher hinaufgeschafft. Hierauf stellt man den Knopf K_5 auf »*subtr. & div.*«; dadurch wird die Zugstange f und mit ihr der Hebelarm H_5 nach rechts verschoben, was eine Drehung der Hebelarme H_4 nach oben zur Folge hat, welche letzteren die flache Stange l und durch diese die Hülse mit den Rädern R_5 und R_6 hinunterschieben und so das Rad R_7 mit R_8 in Eingriff bringen. Infolge dieser Umsteuerung müssen sich die Zifferscheiben in der umgekehrten Richtung bewegen, als dies bei der Addition der Fall war. Sodann schlägt man auf die Tasten 8 der ersten, 7 der zweiten, 9 der dritten und 4 der vierten Decade und löst durch Niederdrücken des Knopfes K_1 das Uhrwerk aus. Nach einmaliger Drehung der Haupttriebachse erscheint in den Schaulöchern der Rest 4817. Das Spiel der Mechanismen ist jenem bei der Addition gleich, nur daß die Zehnerübertragung nicht zwischen 9 und 0, sondern beim Uebergange von 0 zu 9 erfolgt.

III. Multiplication. Die Zahl 9753 ist mit 6945 zu multipliciren.

Man stellt den Knopf K_5 auf »*add. & mult.*«, wodurch, wie bei der Addition, das Rad R_7 wiederum mit R_8 in Eingriff kommt, dann drückt man auf den Knopf K_3 , Fig. 1 und 3, bis der Hebel H_3 unter die Feder p_1 gleitet und von derselben aufgehalten wird. Diese Bewegung wird durch die Hebelarme H_2 und H_1 , die Zugstange O , und die Gabel g_1 im gleichen Sinne auf die Walze W_2 übertragen, welche nun mit ihrem oberen Rande knapp über den benachbarten Hebelarm s_2 zu stehen kommt. Das Zifferlineal muß so gestellt sein, daß das erste Schauloch rechts über die erste (Einer-) Decade rechts zu stehen kommt. Nun schlägt man auf die Tasten 3 der ersten, 5 der zweiten, 7 der dritten und 9 der vierten Decade. Sodann stellt man den Knopf K_2 auf die Ziffer 5 der »*mult.*«-Scala und löst durch Niederdrücken des Knopfes K_1 das Uhrwerk aus. Beim Niederdrücken des Knopfes dringt der an der Unterseite des Gleitstückes E befindliche Stift in die fünfte Windung der schraubenförmigen Nuth ein.

Da diesmal der niedergedrückte Knopf K_1

nicht losgelassen wird, so wird der eben genannte Stift bei jeder Umdrehung der Welle W und mit ihm auch das Gleitstück E auf der Führung O_7 und infolge dessen auch der Knopf K_2 auf der Scala um eine Windungshöhe bezw. um eine Ziffer nach links verschoben; dies wiederholt sich so lange, bis der Stift bei y anlangt und die Welle, welche fünf Umdrehungen gemacht hat, zum Stehen bringt, worauf der Knopf K_1 losgelassen werden kann.

Nach der ersten Umdrehung der Haupttriebachse ist in den letzten vier Zifferscheiben rechts die Zahl 9753 zu lesen. Da die Schraubenfläche F_2 , Fig. 3, auf den Hebelarm s_2 nicht einwirken kann, so wird die Schiene s_1 nicht gehoben und infolge dessen verblieben die umgekippten Kreisstücke h_3 , h_5 , h_7 und h_9 in ihrer Stellung, so daß bei der nächsten Umdrehung die Kupplungen wiederum erfolgen können. Nach der zweiten Umdrehung der Haupttriebachse ist in den Schaulöchern 19 506 zu lesen. Die Zehnerübertragung geht auf dieselbe Weise vor sich, wie es bei der Addition geschildert wurde.

Nach der fünften Umdrehung der Haupttriebachse erscheint in den fünf letzten Schaulöchern rechts die Zahl 48 765.

Jetzt wird das Zifferlineal gehoben und um die Distanz zweier neben einander liegenden Schaulöcher nach rechts geschoben, so daß mit dem ersten Schaltwerke nun die zweite Zifferscheibe im Eingriff kommt, während die erste Zifferscheibe außer Eingriff bleibt. Sodann stellt man den Knopf K_2 auf 4 der »*mult.*«-Scala, worauf sich das vorher geschilderte Spiel wiederholt, mit dem Unterschiede jedoch, daß die Haupttriebachse bloß vier Umdrehungen macht. Nachdem das Zifferlineal wiederum um ein gleiches Stück nach rechts verschoben wurde, so daß nun auch die zweite Zifferscheibe mit dem ersten Schaltwerke rechts außer Eingriff gekommen ist, wird der Knopf K_2 auf die Ziffer 9 der »*mult.*«-Scala gestellt. Nach Auslösung des Uhrwerkes bleibt, wenn der Knopf K_1 niedergedrückt gehalten war, der Knopf K_2 auf 0 stehen, die Welle W hat mittlerweile neun Umdrehungen gemacht. Wird das Lineal nochmals um das gleiche Stück nach rechts verschoben, der Knopf K_2 auf 6 derselben Scala gestellt und das Uhrwerk ausgelöst, so bleibt die Welle nach sechs Umdrehungen stehen. In allen Schaulöchern ist das Product 67 734 585 zu lesen. Nun drückt man den Knopf K_3 noch tiefer hinunter, so daß der obere Rand der Walze W den Hebelarm s_2 mit herabzieht und das Zurückkippen der Kreisstücke h_3 , h_5 , h_7 und h_9 bewirkt. Beim Loslassen des Knopfes K_3 wird derselbe, sowie die Hebel H_3 , H_2 , H_1 und die Walze W_2 durch die Feder p_2 in die ursprüngliche, aus der Fig. 3 sichtbare Lage gebracht.

IV. Division. Zu dividieren ist die Zahl 79 116 492 durch 4975.

Soll mit einer vierstelligen Maschine eine achtstellige Zahl in deren acht Schaulöcher hinaufgeschafft werden, so muß dies zweimal geschehen. Man stellt also das Lineal so, daß das erste Schauloch rechts in das Einerschaltwerk zu stehen kommt, und schafft auf die bei der Addition geschilderte Weise die niedrigsten vier Stellen (6492) in die Schaulöcher hinauf, sodann verlegt man das Lineal um vier Stellen, so daß mit dem Einerschaltwerk die fünfte Zifferscheibe in Eingriff kommt, und wiederholt dieselbe Manipulation mit den vier höchsten Stellen (7907), sodann stellt man den Knopf K_5 auf »subtr. § div.«, infolge dessen das Rad R_7 mit R_6 in Eingriff kommt, drückt den Knopf K_3 so weit nieder, daß er von der Feder p_1 festgehalten wird und der Rand der Walze W_2 knapp über den Hebelarm s_2 zu stehen kommt, stellt den Knopf K_2 auf 0 der »div.«-Scala, infolge dessen der an der Unterseite des Gleitstückes E befindliche Stift über die erste Windung (rechts) der schraubenförmigen Nuth zu stehen kommt, und löst durch Niederdrücken des Knopfes K_1 das Uhrwerk aus.

Sobald in den ersten vier Schaulöchern (links) eine kleinere Zahl als der Divisor zum Vorschein kommt, so läßt man den Knopf K_1 los, wodurch die Haupttriebachse zum Stehen gebracht wird. Der untere Zeiger des Knopfes K_2 zeigt die Anzahl der von der Haupttriebachse gemachten Umdrehung, das ist also die erste (höchste) Stelle des Quotienten (1) an. Hierauf verschiebt man das Zifferlineal um eine Stelle nach links und wiederholt die vorerwähnte Manipulation mit den Knöpfen K_2 und K_1 . Das Resultat ist, daß der Zeiger des Knopfes K_2 beim Sperren des Uhrwerkes auf der Ziffer 5 der Divisionsscala stehen bleibt, eine weitere Verschiebung des Zifferlineals um eine Stelle nach links, Wiederholung der Manipulation mit K_2 und K_1 , und es kommt heraus die dritte Quotientenstelle 9. In den vier Schaulöchern, von welchen sich die im Eingriff stehenden Zifferscheiben bewegen, ist nun die Zahl 0139 sichtbar; da die Verschiebung an einer Stelle bloß die Zahl 01399 ergeben würde, so muß das Zifferlineal diesmal um zwei Stellen nach links verschoben werden. Bei Einstellung des Knopfes K_2 auf 0 der Divisionsscala, Auslösen

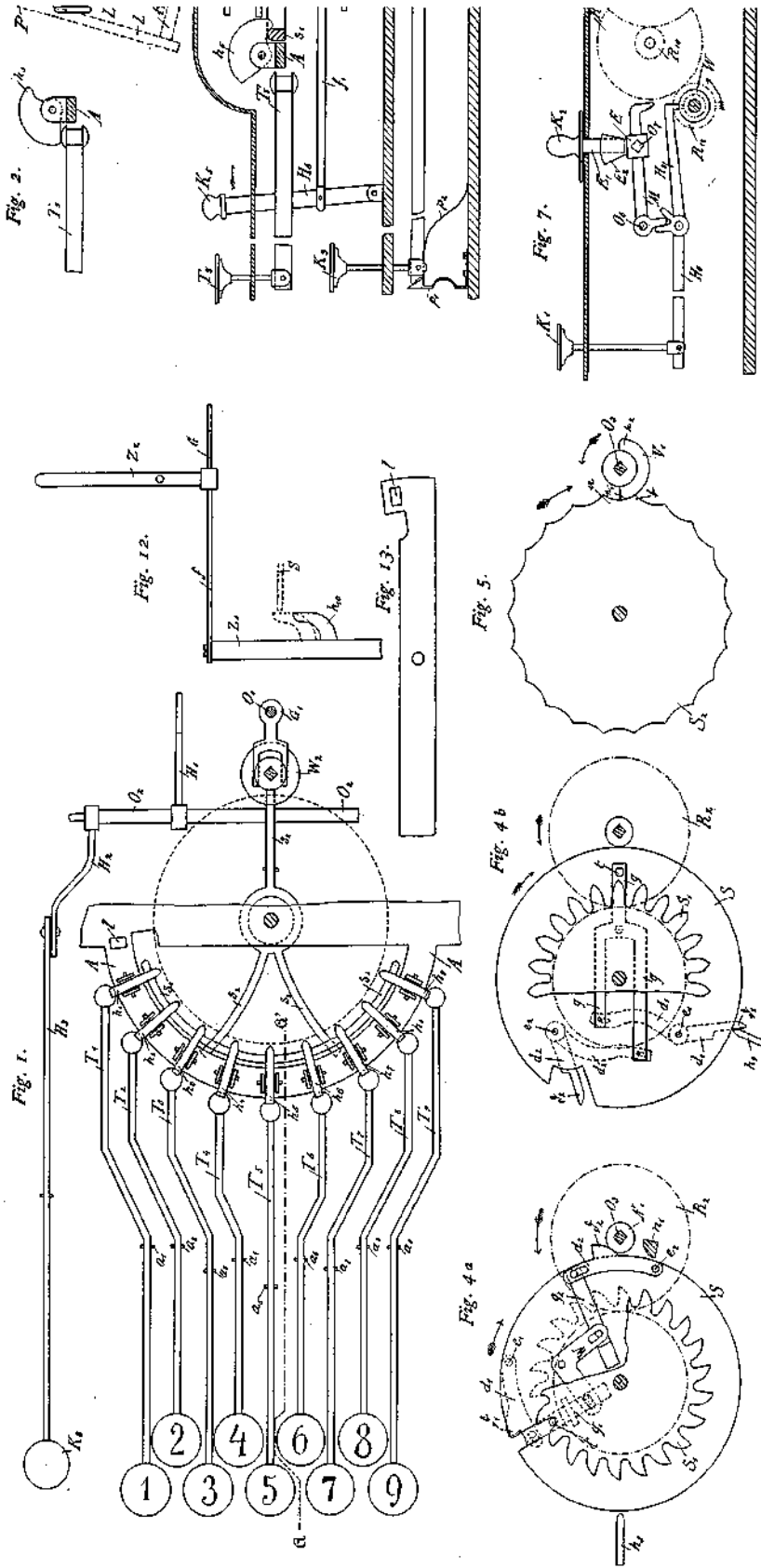
des Uhrwerkes beim Sperren desselben zeigt der Zeiger auf die Ziffer 2. In den Schaulöchern ist der Rest der Division 4042 sichtbar. Die einzelnen Quotientenstellen müssen aufgeschrieben werden. Schließlich drückt man den Knopf K_3 noch tiefer nieder, so daß die umgekippten Kreisstücke h_5 , h_7 , h_9 und h_4 zurückgeschlagen werden, und läßt ihn sodann in die ursprüngliche (höchste) Lage zurückkehren.

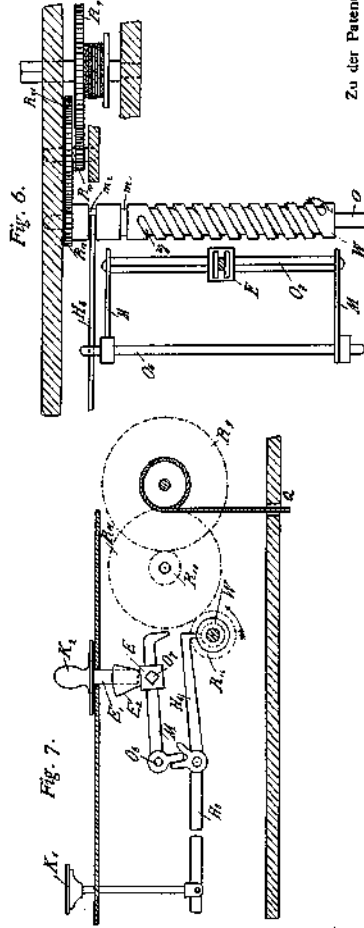
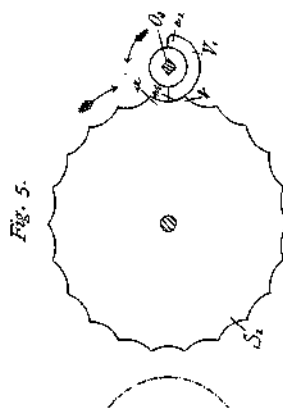
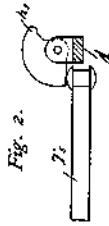
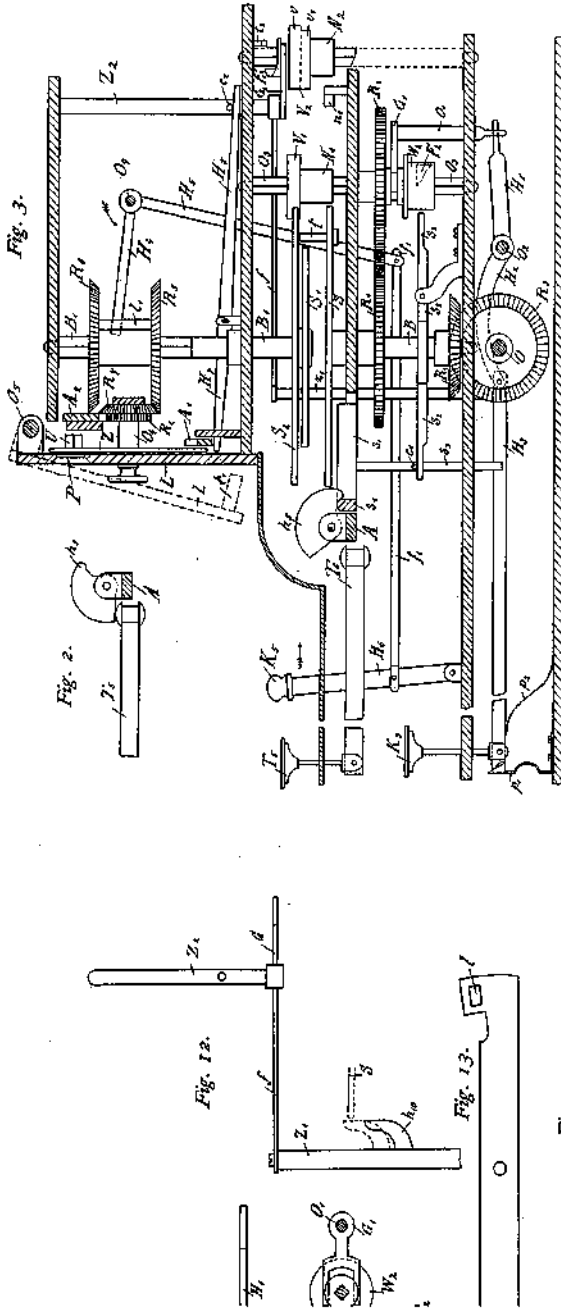
PATENT-ANSPRÜCHE:

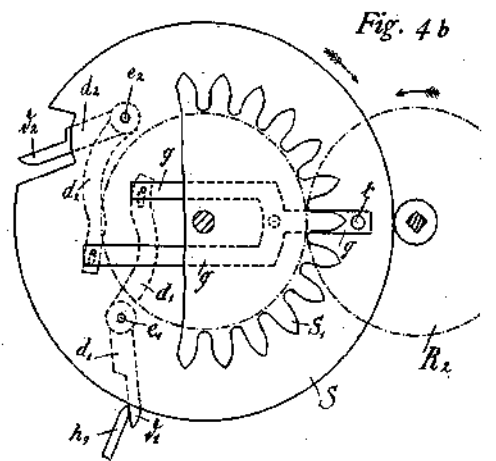
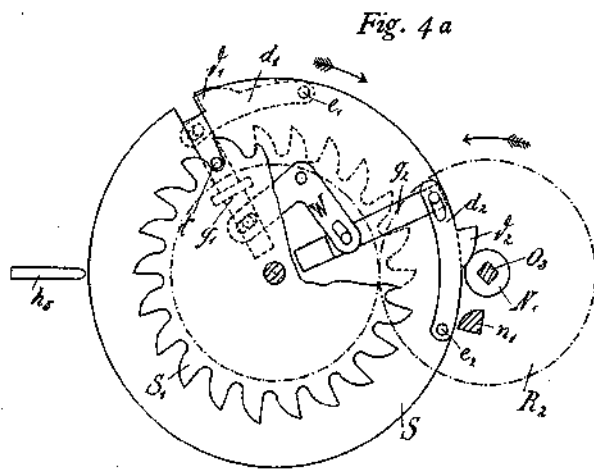
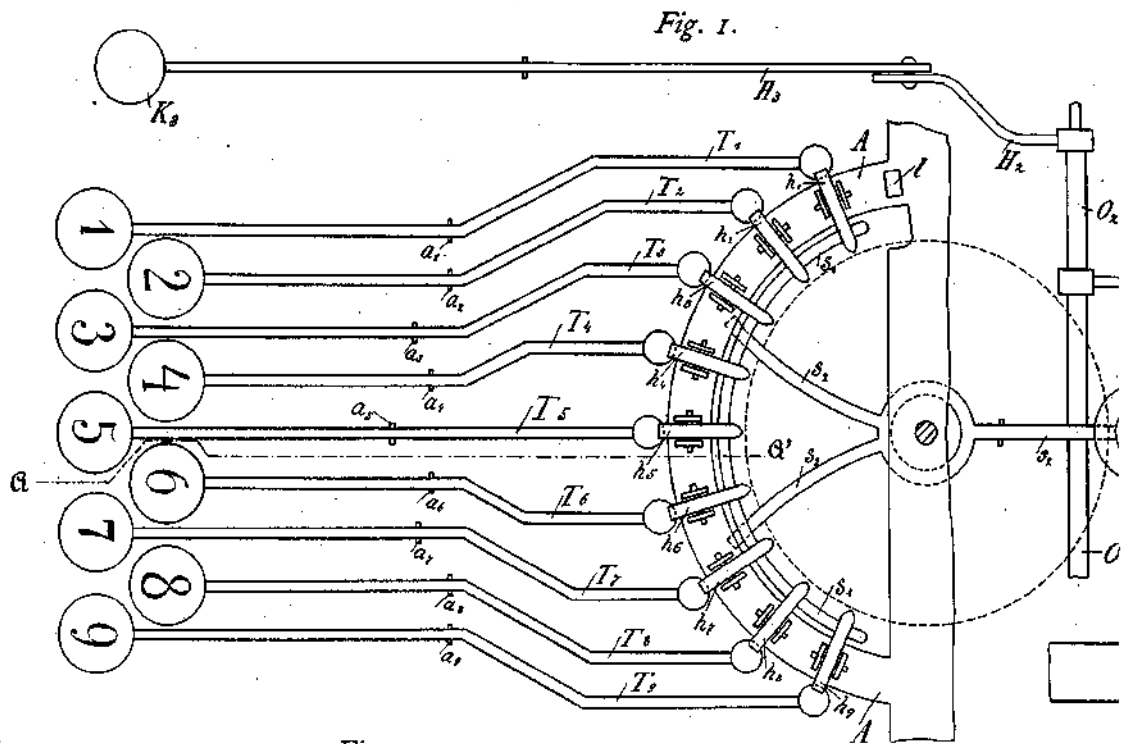
1. Eine Rechenmaschine, charakterisirt durch ein aus einer gezahnten Scheibe S_1 und einem Stifte t , welcher mittelst zweier einander entgegengesetzt wirkenden Hebel d_1 und d_2 in die Zahnlücken derselben ein- und ausgerückt werden kann, bestehendes, zur automatischen Kupplung zweier in einer geraden Linie liegenden Achsen B und B_1 dienendes Schaltwerk, sowie durch ein aus mehreren mit dem einen oder dem anderen jener beiden Hebel d_1 und d_2 in Eingriff zu bringenden, den Eintritt und die Dauer jeder einzelnen Kupplung regulirenden Hindernissen $h_1 \dots h_9$, N_1 und n_1 bestehendes, durch Tasten $T_1 \dots T_9$ betätigtes Stellwerk.
2. Bei der unter Anspruch 1. gekennzeichneten Rechenmaschine die Einrichtung, die Zehnerübertragung durch Einzahnräder v_2 , Fig. 2, zu bewirken, deren drehbarer Zahn a durch eine Feder aus der Peripherie des Sperrstückes herausgetrieben wird und in dieselbe zurückgedrückt werden kann, um sich der kreisförmigen Einkerbung der Scheibe s_2 anzupassen.
3. Bei der unter Anspruch 1. gekennzeichneten Rechenmaschine die Einrichtung, die Zehnerübertragung durch ein Hinderniß h_{10} , Fig. 12, das gleich den unter 1. erwähnten Hindernissen $h_1 \dots h_9$, Fig. 1, mit dem Hebel d_1 in Eingriff gebracht werden kann, zu bewirken.
4. Bei der unter Anspruch 1. gekennzeichneten Rechenmaschine die Einrichtung, die Zahl der Umdrehungen der Hauptantriebsachse O durch einen in die schraubenförmige Nuth derselben eingreifenden, mit einem auf einer Scala gleitenden Zeiger verbundenen Stift zu bestimmen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

J. U. DR. FRANZ CUHEL IN PRAG (BÖHMEN).
Rechenmaschine.

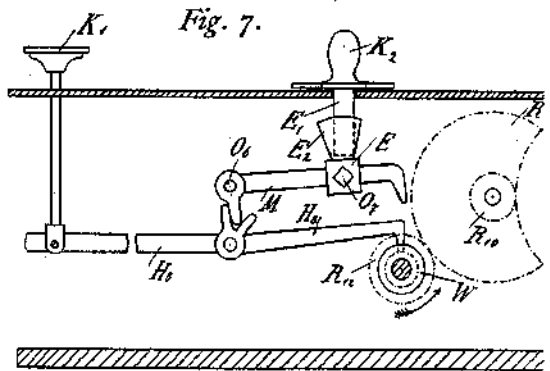
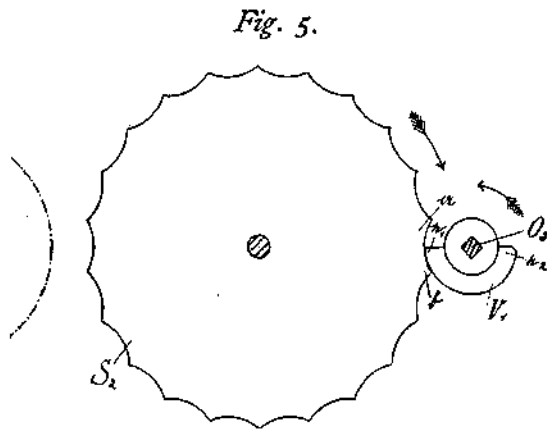
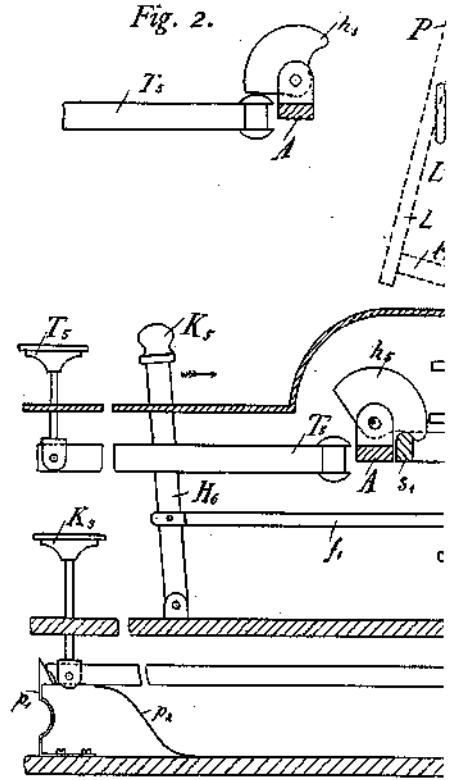
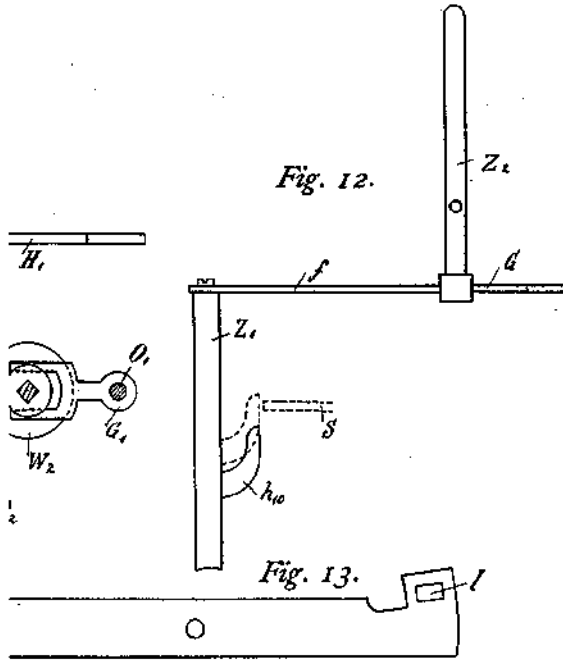


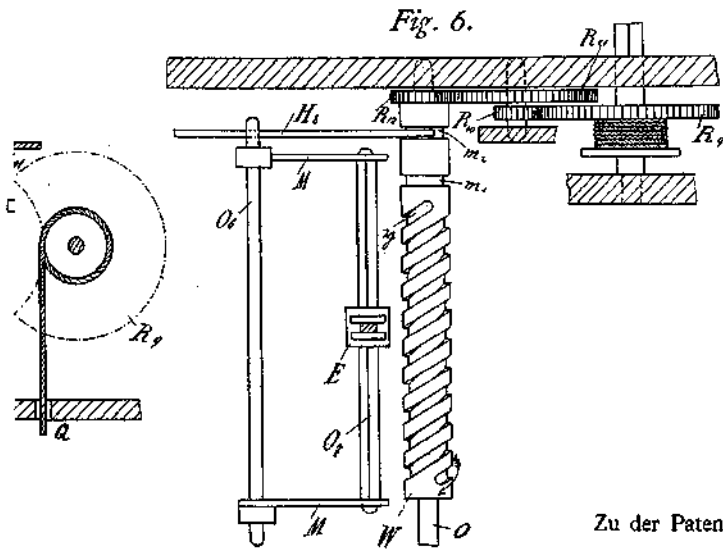
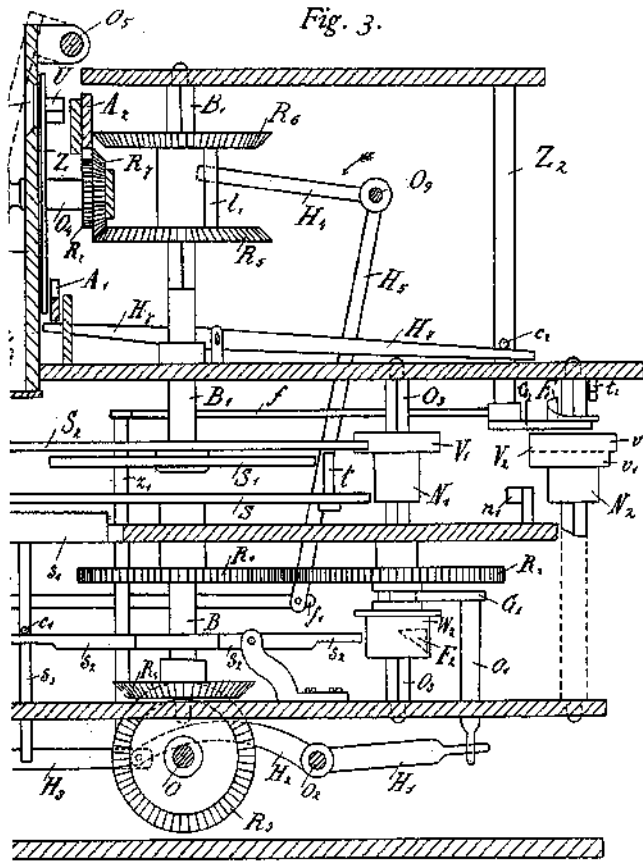




J. U. DR. FRANZ CUHEL IN PRAG (BÖHMEN).

Rechenmaschine.





Zu der Patentschrift
№ 59377.

J. U. DR. FRANZ CUHEL IN PRAG (BÖHMEN).
Rechenmaschine.

Blatt II.

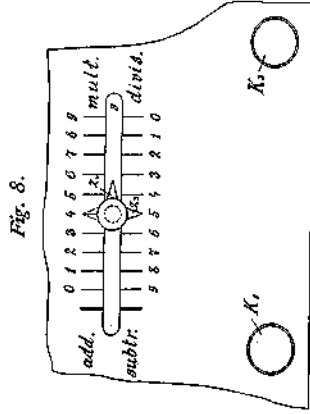


Fig. 8.

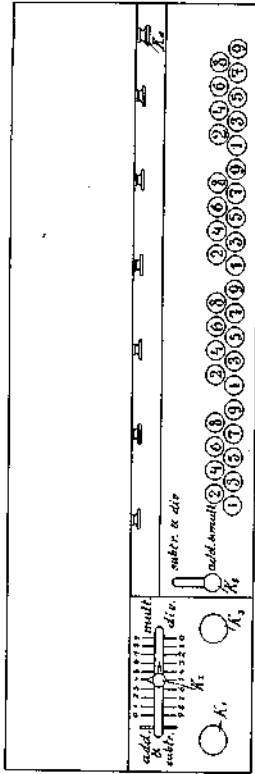


Fig. 14.

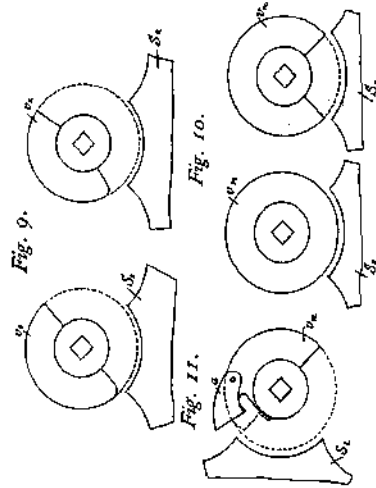
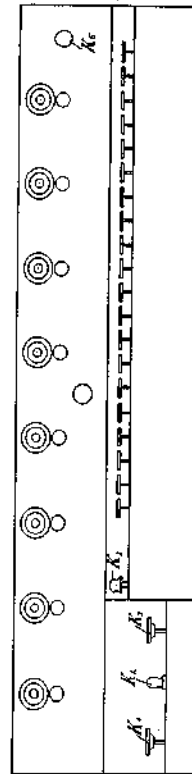


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 15.



Zu der Patentschrift
№ 59377.

PHOTODR. DRUCK DER REICHESBUCHEREI.

J. U. DR. FRANZ CUHEL IN PR.
Rechenmaschine.

Fig. 14.

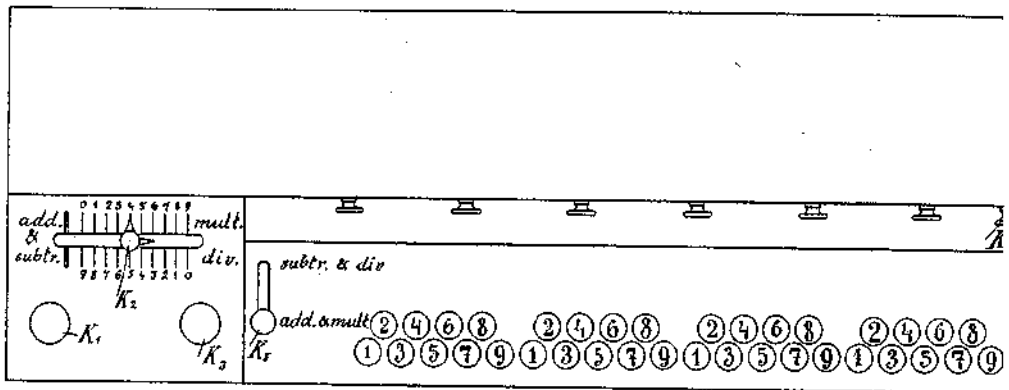


Fig. 15.

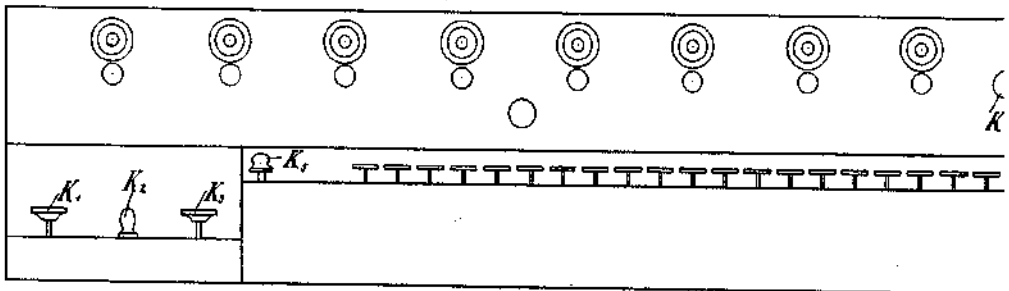


Fig. 8.

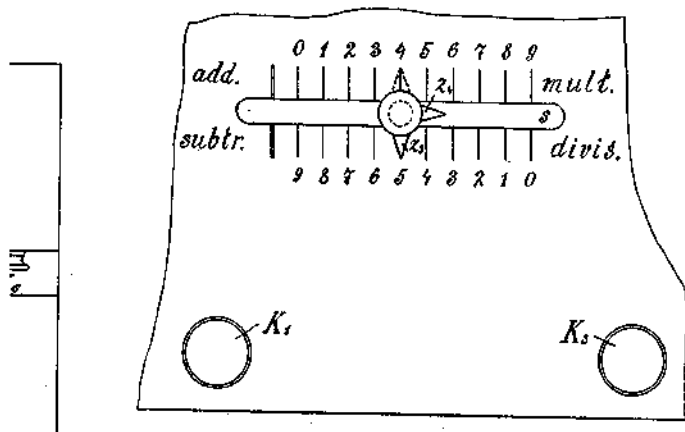


Fig. 9.

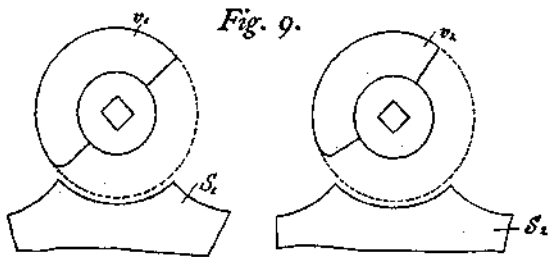


Fig. 11.

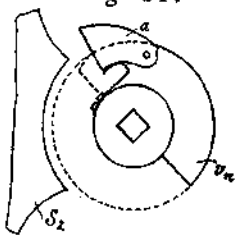
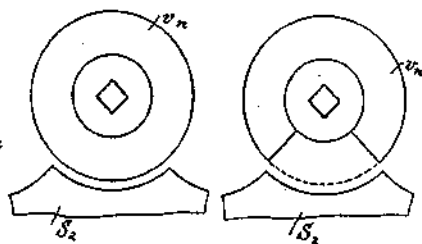


Fig. 10.



Zu der Patentschrift

№ 59377.