

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 284549 —

KLASSE 42^m. GRUPPE IX. 17

AUSGEGEBEN DEN 5. JUNI 1915.

BURROUGHS ADDING MACHINE CO.
IN DETROIT, MICHIGAN, V. ST. A.

Addiermaschine.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 1. Dezember 1911 ab.

Die Erfindung betrifft eine Addiermaschine, bei welcher die Addierräder durch Niederdrücken von Tasten unmittelbar betätigt werden, und bei der für die Zehnerübertragung von einem Zählrad niederer Ordnung auf ein solches höherer Ordnung von einem Planetenrad Gebrauch gemacht wird. Planetenradgetriebe sind zum Zehnerübertragen bekannt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß eine Feder, die in bekannter Weise beim Vorrücken des Zählrades niederer Ordnung von 0 auf 9 gespannt wird, in ebenfalls bekannter Weise ausgelöst wird, wenn das Zählrad niederer Ordnung von 9 auf 0 geht, so daß sie ein mit dem Planetenradgetriebe verbundenes Hemmrad so weit vorrückt, daß das Zählrad höherer Ordnung sofort um eine Einheit vorgerückt wird. Es wird dadurch dem Bekannten gegenüber erreicht, daß die Übertragung von Zehnern sicher stattfindet, ohne daß die Zehnerschaltung nach dem Übergang des Zählrades niederer Ordnung von 9 nach 0 verzögert wird, um die Vollendung derjenigen Bewegung des Zählrades höherer Ordnung abzuwarten, die durch Niederdrücken der Tasten seiner eigenen Zahlenstelle hervorgerufen wird. Es wird dadurch, wie bei der bekannten Zehnerschaltung, ein Verlust von Zehnerübertragungsbewegung vermieden, d. h. es wird verhindert, daß eine Zehnerschaltbewegung mit der Antriebsbewegung zusammentrifft, welche durch das Niederdrücken dieser Tasten verursacht wird, und dadurch unwirksam wird.

Durch die vorliegende Anordnung des mit der Hemmvorrichtung vereinigten Planetenradgetriebes erfolgt die Zehnerübertragung augenblicklich, wenn das Zählrad niederer Ordnung auf Null vorgerückt wird, und die Übertragung wird durch das Planetengetriebe gesichert. Es wird nicht nur eine schnelle Betätigung der Maschine ermöglicht dadurch, daß die Zehnerübertragung und der Tastenantrieb der Zählräder gleichzeitig stattfindet, sondern durch die Verwendung der Hemmvorrichtung in Verbindung mit dem Planetengetriebe werden die Zahlen auf den Zahlenrädern am Ende eines Addiervorganges stets genau in einer geraden Linie eingestellt sein im Gegensatz zu denjenigen bekannten Anordnungen von Planetenradgetrieben, bei welchen das Vorrücken des Sonnenrades stetig, d. h. nicht springend, erfolgt und bei denen die Ziffern daher gewöhnlich außer Linie stehen. Die aufgespeicherte Kraft der Federn dient ferner zur Hervorbringung der Übertragungsbewegungen im Gegensatz zu denjenigen bekannten Anordnungen von Planetengetrieben mit springenden Zahlenrädern, bei welchen die Bewegung unmittelbar von dem Zählrad niederer Ordnung kommt, so daß dem Drehen desselben wechselnder Widerstand geboten wird.

In den Zeichnungen ist eine Maschine gezeigt, in welcher jedes Zählrad niederer Ordnung oder eine mit demselben verbundene Daumenscheibe eine Feder spannt, die ausgelöst wird und das Sonnenrad für das Zehner-

schalten drehen kann, wenn das Zählrad niedriger Ordnung von 9 nach 0 vorrückt, und bei Niederdrücken von Tasten wird von den Rädern des Planetengetriebes lediglich das Planetenrad gedreht, das seinerseits das ihm zugeordnete Zählrad der niedergedrückten Taste entsprechend weit in Umdrehung versetzt.

Fig. 1 zeigt eine Maschine nach der Erfindung, und zwar teils eine Ansicht von rechts und teils einen Schnitt, wobei alle Teile in ihrer normalen Lage sind.

Fig. 2 ist ein wagerechter Teilschnitt nach Linie 2-2 der Fig. 1.

Fig. 3 zeigt den vorderen Teil der Maschine von rechts gesehen und einen Schnitt nach Linie 3-3 der Fig. 2, wobei eine Taste niedergedrückt ist.

Fig. 4 ist eine vordere Ansicht und ein axialer Schnitt der Registriervorrichtung.

Fig. 5 ist ein Schnitt nach Linie 5-5 der Fig. 4.

Fig. 6 ist ein senkrechter Querschnitt nach Linie 6-6 der Fig. 4.

Fig. 7 ist ein Schnitt nach Linie 7-7 der Fig. 4.

Fig. 8 ist ein Schnitt nach Linie 8-8 der Fig. 4.

Fig. 9 ist eine der Fig. 7 ähnliche Ansicht, veranschaulicht jedoch eine andere Lage.

Fig. 10 ist ein Schnitt nach Linie 10-10 der Fig. 7.

Fig. 11 ist eine rechtsseitige Ansicht und zeigt in Fig. 1 weggelassene Teile.

Fig. 12 ist eine ähnliche Ansicht und zeigt eine andere Lage.

Fig. 13 ist ein Schnitt nach Linie 13-13 der Fig. 4.

Fig. 14 ist eine ähnliche Ansicht und zeigt eine andere Stellung der Teile.

Fig. 15 ist ein Schnitt nach einer anderen senkrechten Ebene bei derselben Stellung der Teile wie Fig. 14.

Fig. 16 ist eine obere Ansicht der Maschine, wobei die Addierräder und Zahnräder entfernt sind, um Teile der Nulleinstellvorrichtung erkennen zu lassen.

Fig. 17 ist eine Ansicht ähnlich der nach Fig. 1, und zeigt eine vollständige Maschine mit einigen Abänderungen.

Fig. 18 ist in vergrößertem Maßstabe ein Teil ähnlich dem in Fig. 17 gezeigten linken Teil, wobei ein Schnitt etwas weiter rechts über dem Mechanismus höherer Ordnung als in Fig. 17 gerade rechts vor diesem geführt ist. Diese Ansicht weicht ferner von der in Fig. 17 gezeigten insofern ab, als die Lage der Teile in bezug aufeinander infolge Niederdrückens der 1-Taste der Reihe eine andere ist.

Fig. 19 veranschaulicht in ähnlicher Weise einige der in Fig. 18 gezeigten Teile; hier ist

die Lage der Teile in bezug aufeinander jedoch infolge des Niederdrückens der 4-Taste der Reihe eine andere.

Fig. 20 ist ein teilweiser senkrechter Schnitt und eine teilweise Ansicht des vorderen Teiles der Maschine, wobei der Schnitt im wesentlichen nach Linie 4-4 der Fig. 17 genommen ist.

Fig. 21 ist eine obere Ansicht und ein wagerechter Schnitt nach Linie 5-5 der Fig. 17, und ist auf den Mechanismus beschränkt, der zu einer Stellenzahl gehört.

Fig. 22 ist ein senkrechter Schnitt nach Linie 6-6 der Fig. 20 und zeigt die Hemmvorrichtung auf normal.

Fig. 23 veranschaulicht die entsprechende Lage des zugehörigen Rades der niederen Ordnung, welches in der Stellung ist, in welcher es eine Null zeigt. Diese Ansicht ist schematisch und nach der Schnittlinie 7-7 in Fig. 20 genommen, obgleich das gezeigte Registrierrad eigentlich das rechts und in Fig. 20 nicht gezeigte sein würde.

Fig. 24 und 25 sind Ansichten entsprechend den Fig. 22 und 23, die Hemmteile sind hier jedoch in anderer Lagenbeziehung, wobei das Rad niedriger Ordnung in der Stellung ist, in welcher es 9 zeigt.

Fig. 26 ist eine Schnittansicht nach Linie 10-10 der Fig. 22.

Fig. 27 und 28 sind Ansichten ähnlich den in Fig. 22 und 24 gezeigten.

Der Mechanismus ruht in einem Gehäuse *A* auf einem Rahmenwerk *B*, *C*, *C*¹ und Dämpferkissen *b* (Fig. 1). Die Tastenstangen *D* gleiten durch eine Platte *E* und Winkelstücke *C*¹, werden durch Federn *d* (Fig. 1, 2 und 17) nach oben gehalten und haben Schlitze, durch welche Führungszapfen *a* gehen. Die Tasten sind in parallelen Reihen wie üblich, neun in einer Reihe (Fig. 16), angeordnet, und ihre Fingerstücke *d*¹ sind mit 1 vorn bis 9 hinten und, wenn erwünscht, mit zusätzlichen Zahlen für Subtraktionszwecke versehen. Für jede Tastenreihe ist ein langer Hebel *F* vorgesehen.

Die Hebel *F* sind an dem einen Ende der Maschine um eine Rahmenquerstange *f* drehbar und laufen an den Tasten entlang bis nach vorn, wo jeder Hebel ein Zahnsegment *F*¹ besitzt. Hauptfedern *F*² verbinden die Hebel mit dem Rahmenwerk. Die Hebel können entgegen dem Druck der Federn durch Niederdrücken der Tasten in verschiedenem Maße nach unten bewegt werden. Bei Freigabe der Tasten treiben die Federn *F*² mit den Segmenten *F*¹ in Eingriff kommende Zahnräder *H*. An den Tastenstangen sitzende Vorsprünge *d*² ragen über die Hebel *F* und kommen mit ihnen in verschiedenen Abständen von den Drehpunkten zwecks Drehung der Hebel um verschiedene Beträge in Eingriff.

Der Registriermechanismus besitzt eine Drehstange a^1 , die quer zum vorderen Teil der Maschine liegt und an ihren beiden Enden in den Rahmenseitenteilen B und in der Mitte in den aufrechten Teilen C gelagert ist.

Die Stange a^1 trägt Zahnräder H (Fig. 4, 11 und 12), eins für jeden der Sektoren F^1 , mit welchen sie in Eingriff stehen. Die Zahnräder sind unabhängig voneinander drehbar und können von den Sektoren, mit welchen sie beständig in Eingriff sind, vorwärts und rückwärts gedreht werden.

Die Sektoren werden mit den Zahnrädern durch an ihren beiden Seiten sitzende und überlappende Scheiben h, h^1 in Linie gehalten (Fig. 4). Die Scheiben h^1 haben Umfangsflanschen, die als Sperräder H^1 mit innerer Verzahnung (Fig. 5) ausgebildet sind. Auf der Achse a^1 ist neben jedem der Zahnräder H eine Hülse I gelagert, welche innerhalb des Sperrades H^1 zu einem nabenartigen Teil erweitert ist. Auf der Hülse ist ein gegen eine an ihr sitzende Schulter liegendes Zahnrad I^1 befestigt, das an einer Seite eine Klinke J^2 trägt. Diese liegt innerhalb des Sperrades H^1 und wird mit diesem durch eine in einer Bohrung des nabenartigen Teiles der Hülse sitzende Feder i in Eingriff gehalten (Fig. 5). Hierdurch wird erreicht, daß das Zahnrad H infolge Abwärtsbewegung des Sektors gedreht wird, ohne daß das Zahnrad I^1 gedreht wird. Wenn sich dagegen der Sektor zurückbewegt, so wird das Zahnrad I^1 zusammen mit dem Zahnrad H und dem Sperrad H^1 gedreht.

Um bei diesem Vorgang zu vermeiden, daß diese Räder sich zu weit drehen, ist auf der Hülse I ein Rad I^3 vorgesehen, dessen Stifte i^1 in Löcher des Zahnrades I^1 (Fig. 4) derart eingreifen, daß das Rad I^3 , das Zahnrad I^1 und die Hülse I sich zusammen drehen können. Auf einer anderen Drehstange a^3 sind Anhalteklinken lose angeordnet, eine für jedes Rad I^3 . Alle Klinken J (Fig. 1, 13 und 14), mit Ausnahme derjenigen, die dem Einerabschnitt der Maschine zugeordnet ist, sind durch Federn j mit Armen J^1 verbunden, die auf der Querstange a^3 lose sitzen. Jeder der Arme J^1 erstreckt sich an der Seite des ihm zugeordneten Sektors entlang über einen an diesem sitzenden Zapfen f^1 . Die Klinken werden daher normal nach aufwärts zum Eingriff mit den Stiften der Räder I^3 gebracht (Fig. 13). Die Federn j^1 suchen die Klinken J außer Eingriff mit den Rädern I^3 zu bringen, so daß bei dem Abwärtsgehen eines Sektors die ihm zugeordnete Klinke J das Zahnrad I^1 entsperrt, wozu die Schwere der Klinke J und des Armes J^1 beiträgt, obgleich es vorzuziehen ist, sich hierauf nicht zu verlassen. Durch die Klinken J werden für gewöhnlich die Zahnräder I^1 gegen ein Drehen in der Richtung gesperrt, in wel-

cher die Sektoren sie durch den beschriebenen Sperrklinkenmechanismus H^1, I^2 drehen, und es ist ferner ersichtlich, daß diese Klinken in Eingriff mit den Rädern I^3 durch die Sektoren gebracht werden, wenn diese in ihre Normalstellung kommen, so daß ein Zuweitdrehen dieser Räder wirksam verhindert wird. Die Aufwärtsbewegung der Sektoren wird, wie gezeigt, durch ihren Anschlag gegen die Stange a^4 (Fig. 11) begrenzt, und wenn die Sektoren auf diese Stange treffen, haben sie die Klinken in wirksame Lage getrieben.

Die Federn j sind den Federn j^1 überlegen, so daß, wenn sich die Zapfen f^1 gegen die Arme J^1 bewegen, die Klinken J sich mit diesen Armen bewegen, als beständen sie mit ihnen aus einem Stück. Die Federzapfen j^2 der Arme J^1 liegen über den oberen Rändern der Klinken J . Die Klinken J geben jedoch nach, wenn ihre Enden auf die vorübergehenden Stifte i^1 der Räder I^3 treffen sollten. Dies ist jedoch nicht der eigentliche Zweck der nachgiebigen Verbindung zwischen den Klinken J und den Armen J^1 , welcher hauptsächlich bei dem Wiedereinstellen oder Drehen der Zahlenräder auf Null hervortritt, welche durch die Zahnräder I^1 betätigt werden. Bei dem Einersatz von Vorrichtungen ist die Anhalteklinke von ihrem Antriebsarm nicht getrennt, sondern es wird ein aus einem Stück bestehender Teil J^2 verwendet (Fig. 1, 11 und 12). Ein solcher besitzt einen mit dem Rad I^3 in Eingriff kommenden Zahn oder Vorsprung und eine Verlängerung nach hinten zum Eingriff mit dem Sektorzapfen f^1 . Hinsichtlich des Sperrens des Zahnrades arbeitet diese Klinke J^2 wie die andere Klinke J , obgleich sie, wie später beschrieben werden soll, in Verbindung mit dem Wiedereinstellen oder Drehen auf Null eine besondere Arbeit zu verrichten hat. Ein Rückwärtsdrehen der Zahnräder I^1 wird durch die Klinken K verhindert, die in die Räder I^3 eingreifen, auf einer Querstange a^5 sitzen und durch Federn k auf die Stifte der Räder I^3 (Fig. 13) zu bewegt werden.

Die Zahnräder I^1 sind in beständigem Eingriff mit einem Satz Zahnräder L (Fig. 4 und 21). Die Räder L sind an Naben m (Fig. 4 und 20) befestigt, die auf Hülse n gelagert sind. Diese werden von einer von einer Seite der Maschine zur anderen ragenden Querstange a^6 getragen. An den Naben m sind Arme m^1 befestigt, welche Zapfen m^2 tragen. Auf diesen sind Zahnräder M^1 gelagert, die durch in den Rädern L befindliche Öffnungen ragen und als Planetenräder mit auf a^6 sitzenden Sonnenrädern M^2 in Eingriff kommen. Alle Sonnenräder M^2 , mit Ausnahme desjenigen, mit welchem das Planetenrad der Einerstelle in Eingriff ist, sind auf der Stange a^6 zwecks Zehnerübertragung drehbar. Eine

Übertragung zu dem Einerrad ist natürlich nicht vorhanden. Die Planetenräder M^1 sind von doppelter Breite und kommen außer mit den Sonnenrädern M^2 mit Rädern mit Innenverzahnung N in Eingriff, welche einen Teil der Nummernräder N^1 bilden, deren Stege N^2 an den Hülsen n befestigt sind. Auf diesen sind außerhalb der Stege N^2 Zahnräder N^3 vorgesehen, welche mit in der Platte C gelagerten Zahnrädern O in Eingriff sind. Die auf der anderen Seite der Platten sitzenden Zahnräder O^1 sind mit den Innenrädern O^2 in Eingriff, welche an Naben O^3 befestigt sind, die auf mit den Naben der Sonnenräder M^2 aus einem Stück bestehenden Hülsen m^4 gelagert sind. Um jede der Naben O^3 ist eine Feder P gewickelt, die mit einem Ende an einem Zapfen o befestigt ist, der seitlich von einer ebenfalls an der Nabe O^3 befestigten Scheibe O^4 hervorragt. Die Scheibe O^4 ist mit einem kreisbogenförmigen Schlitz o^1 versehen (Fig. 7 und 9), und durch diesen Schlitz ragt ein Zapfen p der Scheibe P^1 , welche an der Nabe des Sonnenrades M^2 befestigt ist. Eine solche Scheibe ist an jedem Sonnenrad vorgesehen, mit Ausnahme des zu dem Einerabschnitt der Maschine gehörigen, das immer feststeht. Im vorliegenden Falle wird dieses durch einen Arm m^6 gehalten, der mit einem Zapfen einer Scheibe M^3 in Eingriff steht, die an der Nabe dieses Sonnenrades (Fig. 1) befestigt ist. Hieraus ist zu ersehen, daß das Drehen irgendeines Rades L durch ein von einem Sektor gedrehtes Zahnrad P^1 eine Drehung des ihm zugehörigen Zahlenrades N^1 vermittelt des Planetenrades M^1 herbeiführt, da letzteres über das Sonnenrad M^2 rollt, während es gleichzeitig mit der Innenverzahnung N in Eingriff ist. Das Bewegungsverhältnis ist ein solches, daß das Zahlenrad um Abstände gedreht wird, welche den Zahlen der niedergedrückten Taste entsprechen. Bei dem Einerrad ist dies die einzige in Betracht kommende Drehung, mit Ausnahme der bei einer Nulleinstellung ausgeführten. Die Räder höherer Ordnung müssen aber natürlich eine Bewegung um einen Schritt erhalten, wenn auf sie ein Zehner von einem Rad niederer Stellenzahl übertragen wird. Dies wird durch die Feder P herbeigeführt und durch eine Hemmvorrichtung zeitlich bestimmt. Es soll zunächst die in Fig. 1 bis 16 gezeigte Ausführungsform der Hemmvorrichtung beschrieben werden.

Das Verhältnis zwischen dem Zahnrad N^3 eines Zahlenrades N^1 und der Innenverzahnung des Rades O^2 , welches es treibt, ist ein solches, daß für jede volle Umdrehung des Zahlenrades die Scheibe O^4 eine Fünftelumdrehung ausführt. Die Scheibe O^4 (Fig. 7) hat auf ihrem Umfang in gleichen Abständen voneinander fünf Daumenvorsprünge o^5 , die

auf einer Seite abgeschrägt sind und auf der anderen radial verlaufen. Die Scheibe P^1 hat in ähnlicher Weise fünf gleich weit voneinander abstehende Vorsprünge p^5 , deren radiale Seiten den Vorsprüngen o^5 der Scheiben O^4 gegenüberstehen (Fig. 7 und 9). Für jedes Paar Scheiben O^4 und P^1 ist ein Hemmhebel Q auf der Querstange a^3 gelagert. Das äußerste Ende eines Armes dieses Hemmhebels bildet einen seitlichen Teil q , der auf der Umfläche der Scheibe O^4 läuft. Nahe diesem Teil tritt vom Hemmhebel ein Finger q^1 in die Ebene der Scheibe P^1 (Fig. 10). Der Innenrand des Fingers q^1 , nämlich der gegen den Drehpunkt des Hemmhebels gewendete Rand, kann sich gegen die radiale Seite des einen oder anderen der Vorsprünge p^5 legen (Fig. 7). Diese Stellung kann als die normale angesehen werden. Hierbei ist die radiale Seite eines Vorsprunges o^5 mit der Außenfläche des Endteiles q in Eingriff, und ist das zugehörige Zahlenrad, d. h. das Rad, welches mit der Scheibe O^4 verbunden ist, auf Null. Der andere Arm des Hemmhebels besitzt einen sichelförmigen Endteil Q^1 , der einem Fünftel der Umfläche der Scheibe P^1 gegenüberliegt. Wenn der Finger q^1 durch die Daumenwirkung, die der Vorsprung o^5 gegen den Endteil q des Hemmhebels ausübt, nach außen gedrückt ist (Fig. 9), bewegt sich die Spitze oder der vordere äußerste Teil der Sichel Q^1 augenblicklich in Eingriff mit dem zweitnächsten Vorsprung p^5 , von dem aus gerechnet, mit welchem der Finger q^1 außer Eingriff kam. Dies soll verhindern, daß der Zwischenvorsprung p^5 an dem Finger q^1 vorübergeht, während sich der Finger q^1 noch in der in Fig. 9 dargestellten Lage befindet. Die Hemmhebel Q werden durch Federn q^3 in einer Richtung geschwungen, um ihre Finger q^1 mit den Scheiben P^1 in Eingriff zu bringen. Wenn sich ein Zahlenrad von 9 nach 0 dreht, geht der entsprechende Vorsprung o^5 an dem Hemmhebelenndteil q vollkommen vorüber. Sofort darauf wirft die auf den Hemmhebel einwirkende Feder den Finger q^1 gegen die Umfläche der Scheibe P^1 und in die Bahn des sich nahenden Vorsprunges p^5 . Es mag hier bemerkt werden, daß der Rand der Sichel Q^1 an dem äußersten vorderen Rand innen so abgerundet ist, daß der mit dem Ende der Sichel zusammentreffende Vorsprung p^5 auf Q^1 daumenartig einwirkt und so der Finger q^1 sicher in die Bahn des nächsten Vorsprunges bewegt wird.

Wenn die Scheibe P^1 durch den Arm Q des Hemmhebels, wie in Fig. 7 gezeigt ist, gesperrt ist, dann wird das Drehen des Rades niederer Ordnung von zwei benachbarten Rädern durch die Zahnräder N^3 , O , O^1 und O^2 die Feder P durch Drehen der Scheibe O^4 aufziehen. Der Schlitz o^1 gestattet hierbei, daß sich die

Scheibe O^4 unabhängig von der Scheibe P^1 dreht. Aus diesem Grunde ist die Feder immer bereit, die Scheibe P^1 sofort vorzurücken, wenn sie von dem Hemmhebel freigegeben wird. Es ist ersichtlich, daß das Verhältnis zwischen Sonnenrad N^3 und Zahnenrad N ein solches ist, daß die Fünfteldrehung des Sonnenrades mit der Scheibe P^1 das Zahlenrad durch Vermittlung des Planetenrades M^1 um ein Zehntel einer Umdrehung, d. h. um einen Zahl entsprechenden Schritt verdrehen wird. Eine solche Übertragungstätigkeit kann gleichzeitig mit dem Drehen des Zahlenrades durch seinen durch Tasten drehbaren Sektor erfolgen.

Die in Fig. 17 bis 28 gezeigte Bauart unterscheidet sich von der beschriebenen hauptsächlich durch Einzelheiten in dem Übertragungsmechanismus. Die abgeänderte Bauart bezweckt, diejenige Bewegung eines Rades höherer Ordnung auf ein Mindestmaß herabzumindern, welches durch die Anfangsbewegung einer Hemmklinke verursacht wird, so daß, wenn diese Bewegung beispielsweise infolge von Beharrungsvermögen vorzeitig eintreten sollte, durch die Registrierräder verstellte Nummern oder Zahlen nicht merklich außer Linie geworfen werden, und dies wird ohne Zuhilfenahme von Klinken verstellenden Dauervorsprüngen herbeigeführt, welche sich über einen Bogen erstrecken, der dem des Registrierrades zwischen den 9- und 10-Aufschriften entspricht, wie es bei der zuerst beschriebenen Bauart der Fall ist. Dadurch verhindert man schweres Arbeiten und zu große Abnutzung, was der notwendigerweise schroffe Charakter des Kammvorsprunges mit sich bringt, wenn er auf den oben genannten Bogen beschränkt ist. Bei dieser Ausführungsart haben die Unterteilungen der Peripherie der Scheibe O^4 die Form allmählich ansteigender Daumen O^5 , welche in radiale Schultern O^6 ausmünden (Fig. 22 und 24). Die Sonnenradscheibe P^1 hat dementsprechend fünf gleich weit voneinander abstehende Zähne p^5 , die an einer Seite radial begrenzt sind und den Zähnen O^5 gegenüberstehen. An den anderen Seiten sind sie geneigt; es sind längere Außenränder vorhanden, die konzentrisch zur Scheibe liegen und mit den äußersten oder höchsten Teilen der Kämme o^5 abschließen. Eine Hemmklinke ist vorgesehen, die zwei unabhängig voneinander bewegliche, durch eine Feder zusammengehaltene Teile besitzt. Einer der Teile steht normal mit der Hemmscheibe P^1 in Eingriff und hält sie zurück, und der andere Teil läuft auf der Umfläche der Daumenscheibe O^4 und kann mit der Hemmscheibe P^1 in Eingriff treten und sie augenblicklich zurückhalten. Die zwei Teile sind nebeneinander auf einer Rahmenquerstange a^9

angeordnet, so daß sie sich auf derselben zugleich oder unabhängig voneinander drehen. Der zuerst genannte Teil der Hemmung hat die Form eines Armes Q^1 , der an seinem vorderen Ende einen aus einem Stück mit ihm bestehenden Teil oder Vorsprung q^1 besitzt, dessen gerade Kante für gewöhnlich mit der radialen Kante des einen der Zähne p^5 der Scheibe P^1 in Eingriff steht (Fig. 22). Hierdurch wird diese Scheibe zurückgehalten, während die Feder P gespannt wird. Der Arm Q^1 besitzt einen nach rückwärts sich erstreckenden Teil. Dieser liegt unter dem Zapfen q^4 , der an einem Arm des anderen Hemnteiles Q sitzt. Dieser hat einen Arm, der sich an dem Arm Q^1 entlang erstreckt und einen Fuß q bildet, welcher durch eine Feder q^3 gegen die Peripherie der Daumenscheibe O^4 gedrückt wird. Die Feder q^3 verbindet den Zapfen q^4 mit einem Teil des Rahmenwerkes. Der Fuß q ist so ausgebildet, daß er fest mit der Peripherie der Kammscheibe in Eingriff steht und nach innen gegen den untersten oder innersten Teil eines Abschnittes oder einer Unterteilung der Scheibe springt, wenn der höchste oder äußerste Punkt des vorhergehenden Kammes oder Daumens o^5 an dem Innenrand des Fußes vorübergegangen ist. Es wird daher, wenn das Rad niedriger Stellenzahl auf Null steht, die Lagenbeziehung der Teile die in Fig. 22 veranschaulicht sind. Der nach vorn sich erstreckende Arm des Hemnteiles Q besitzt eine gekrümmte oder hakenförmige Verlängerung Q^3 mit einem Endteil q^2 , der in die Ebene der Scheibe P^1 ragt, aber für gewöhnlich, wie in Fig. 22 dargestellt ist, außer derselben liegt. Die Größe und Anordnung dieser gekrümmten Verlängerung Q^3 ist derart, daß, wenn der Hemnteil Q durch einen gegen seinen Fuß wirkenden Kamm o^5 gedreht wird, der Zahn q^2 in Linie mit einem der Zähne p^5 der Scheibe P^1 etwas vor demselben gelangt. Dieser besondere Zahn p^5 ist der zweitfolgende nach vorn in bezug auf denjenigen Zahn p^5 , der für gewöhnlich mit dem Teil q^1 in Eingriff ist. Wenn daher der Hemnteil Q in dieser Weise von dem Kamm o^5 bewegt wird, so begleitet ihn der Teil Q^1 wegen des Eingriffes des Zapfens q^4 mit dem nach hinten sich erstreckenden Arm des Teiles Q^1 . Der Vorsprung q^1 wird daher nach aufwärts bewegt, und da die Scheibe O^4 an der Bewegung entsprechend der des zugeordneten Zahlenrades von 9 bis 0 teilnimmt, so wird der Teil q^1 außer Eingriff mit dem Zahn p^5 treten. Da die Feder P in der Zwischenzeit gespannt worden ist, so wird die Scheibe P^1 etwas gedreht, bis der andere Zahn p^5 der Scheibe P^1 , wie oben bemerkt, mit dem geraden Rand des Teiles q^2 in Eingriff ist (Fig. 24), wobei der zuerst genannte Zahn p^5 unter den Teil q^1 tritt. Wenn die Bewegung

der Scheibe O^4 dann fortgesetzt wird und ihr Kamm o^5 an dem Fuß q vorübergeht, so tritt die Feder q^3 in Tätigkeit und bringt den Teil q^2 außer Eingriff mit dem Zahn p^5 der Scheibe P^1 . Hierauf nimmt die letztere unter der Einwirkung der Feder P an der Übertragungsbewegung teil, solange bis der Anschlag eines anderen der Zähne oder Vorsprünge p^5 gegen den Teil q^1 erfolgt (Fig. 22). Eine Feder q^5 verbindet den Arm Q^1 mit einem Arm des Hemmteiles Q und erzwingt den Eingriff zwischen dem Teil q^1 und der Umfläche der Scheibe P^1 .

Der Vorteil, die Hemmung aus zwei unabhängig voneinander drehbaren Hemmteilen an Stelle eines einzigen Teiles (wie nach Fig. 7 bis 9) auszubilden, besteht darin, daß allmählich ansteigende Daumen als Umfangsunterteilungen der Scheibe O^4 verwendet werden können. Die Schwierigkeit bei der Verwendung solcher Daumen mit der aus einem Stück gebildeten Hemmung besteht darin, daß die Teile infolge der lebendigen Kraft eine Stellung erreichen, bei welcher der Anhalte Zahn vorzeitig außer Eingriff mit dem Hemmungsrade gebracht wird, beispielsweise wenn das Rad niederer Stellenzahl von 7 zu 8 oder 8 zu 9 übergeht, und die Bewegung des Rades höherer Ordnung, die folgt, genügend sein muß, um den Zahn des Hemmungsrades über den Anhalte Zahn hinauszuführen, so daß, wenn eine Weiterdrehung der Kamm- oder Daumenscheibe stattfindet, und der höchste Punkt eines Kammes derselben an dem Fuß des Hemmungshebels vorübergeht, dieser sich wieder in seine normale Stellung bewegt und die Hemmungsscheibe frei macht, damit sie ihre Übertragungsbewegung vollenden kann. Insofern als die Zähne des Hemmungsrades oder der Hemmscheibe sich genügend weit in der Umfangersichtung erstrecken müssen, um eine Abnutzung zu verhindern, ist die Anfangsbewegung der Scheibe in solchen Fällen zu groß, um die Zahlen an den Registrierrädern in Linie zu halten. Wenn keine Verstellung der Hemmung stattfindet, bevor das Zahlenrad sich von 9 zu 0 bewegt, so wird auf die Anfangsbewegung der Hemmscheibe sofort die Endbewegung folgen, und die Größe der Anfangsbewegung ist in solchem Falle unwesentlich. Die Schwierigkeit tritt auf bei dem vorzeitigen Verstellen des Hemmungshebels durch die lebendige Kraft, wenn auf ihn ein Kamm einwirkt, der sich über einen Bogen erstreckt, welcher größer ist als derjenige, welcher dem Bogen des Zahlenrades von 9 bis 0 entspricht.

Wenn daher das Rad niederer Stellenzahl sich nur nach der 9-Stellung bewegt und das Rad höherer Ordnung auf 3 stand, und diese vorzeitige Verstellung durch die lebendige

Kraft stattfinden sollte, so würde die sich ergebende Bewegung des Rades höherer Ordnung seine Zahl 4 teilweise zum Vorschein bringen, und das Rad würde einen Teil der Zahl 3 und einen Teil der Zahl 4 zeigend stehen gelassen werden. Dies wäre natürlich unerwünscht. Wenn der Daumen oder Kamm auf den von 9 nach 0 sich erstreckenden Bogen beschränkt wird, so kann dies nicht eintreten, aber der allmählich ansteigende Daumen ist im Interesse der Abnutzung und des leichten Ganges vorzuziehen. Die oben beschriebene Verbesserung, welche eine aus zwei unabhängig beweglichen Teilen bestehende Hemmung vorzieht, gestattet die Anwendung des allmählichen Daumens, weil es nicht wesentlich ist, daß die Anfangsbewegung der Hemmungsscheibe so groß ist, daß ihr Zahn über den Haltezahn hinausbewegt wird. Sitzt der Haltezahn auf einem besonderen, von dem anderen Zurückhaltevorsprung oder -zahn getrennten Teil, so wird das Hemmen nicht behindert, wenn der Haltezahn in Eingriff mit dem Außenrand des Zahnes bleibt, nachdem die vorläufige Bewegung der Scheibe stattgefunden hat. Fig. 27 zeigt die Lage der Teile, wenn die lebendige Kraft die Verstellung der Hemmungsteile und eine darauffolgende geringe Anfangsbewegung der Hemmungsscheibe veranlaßt hat, welche den Zahn derselben gegen den Zahn q^2 gebracht hat und den Zahn q^1 auf dem anderen Rand des Zahnes p^5 der Scheibe P^1 ruhen läßt. Dieselbe Lagenbeziehung ist in Fig. 24 veranschaulicht, in welcher die Daumenscheibe als sich über den Bogen von 9 bis 0 bewegend betrachtet werden kann. Diese Anfangsbewegung ist so gering, daß die Zahlen der Registrierräder nicht merklich außer Linie geworfen werden. Bei dem darauffolgenden Weiterdrehen des Rades niederer Ordnung geht der Daumen an dem Fuß q vorüber, und obgleich der Zahn q^1 in Eingriff mit dem Außenrande des Zahnes der Hemmungsscheibe ist, so wird nicht gehindert, daß der Hemmungsteil Q in seine Normalstellung eingestellt wird und seinen Zahn q^2 außer Eingriff mit der Hemmungsscheibe bringt, da dieser Teil Q dann unabhängig von dem Teil Q^1 geschwungen wird, wie in Fig. 28 dargestellt ist. Es folgt natürlich sofort eine Bewegung der Hemmungsscheibe, so daß die Feder q^5 den Teil Q^1 nach seiner normalen Lage in bezug auf den Teil Q bringt, wobei der Haltezahn q^1 in die Bahn des nächsten Zahnes der Hemmungsscheibe tritt.

Der Vorteil der besonderen Anordnung des erwähnten Zahnes q^2 besteht darin, daß ein Eingriff von Rand zu Rand zwischen diesem Zahn und dem Zahn der Hemmungsscheibe erzielt wird, welcher unter einem spitzen Winkel zu der den Drehpunkt a^9 der Klinke Q mit

der Eingriffsfläche des Zahnes q^2 verbindenden geraden Linie verläuft. Es hat sich herausgestellt, daß, wenn ein solcher Eingriff auf einer im wesentlichen unter einem rechten Winkel zu der genannten Verbindungslinie liegenden Linie erfolgt, der unmittelbare Druck auf das Gelenk des Hemmungshebels unter der Spannung der Übertragfeder, der Feder P im vorliegenden Falle, zuweilen eine Reibung verursacht, welche so groß ist, daß der Hemmungshebel steckenbleibt. Der Eingriff der Ränder unter einem zur genannten Verbindungslinie spitzen Winkel hat jedoch die entgegengesetzte Wirkung, d. h. die übertragende Feder P trägt dazu bei, den Hemmungshebel auf normal zurückzuführen, da der Rand des Hemmungsscheibenzahnes p^3 gegen den Zahn q^2 in einer Richtung gedrückt wird, welche das Zurückschwingen des Hemmungshebels nach normal durch Kamm- oder Daumenwirkung herbeiführt.

Was das Wiedereinstellen der Zahlenräder auf Null anbelangt, so erfolgt dies durch Drehen aller Räder vorwärts bis zur 9-Stellung, und bei demselben Arbeitsvorgang wird der Einersektor um einen Schritt nach abwärts bewegt, so daß er bei Freigabe das Einerrad auf Null drehen wird und die anderen Räder durch die folgende Übertragbewegung auf Null gedreht werden. Um die Räder bis zu der 9-Stellung vorzurücken, werden die Innenzahnräder O^2 benutzt, da bei dem Drehen derselben die Zahlenräder gedreht werden. Jedes dieser Zahnräder O^2 mit Innenverzahnung trägt fünf seitlich von seinem Steg hervortretende, gleichweit voneinander abstehende Zapfen oder Stifte o^6 , und der eine oder andere derselben kann von einem Haken R beeinflusst werden, welcher für gewöhnlich nach vorn außerhalb der Bahn der Stifte steht (Fig. 1, 13 und 17). Er wird in dieser Stellung durch eine Querstange a^7 entgegen der Spannung einer Feder R^1 gehalten, die einen unteren Teil des Hakens mit der Querstange a^8 verbindet.

Eine Schwingwelle S , die im vorderen Teil der Maschine gelagert ist, trägt eine Reihe von Armen S^1 , die sich an den unteren Teilen der entsprechenden Haken R entlang erstrecken und mit Zapfen S^2 versehen sind, die in in den Haken vorhandene Längsschlitze r eingreifen. Für gewöhnlich sucht die Feder R^1 die Haken auf die Zapfen zu schwingen, welche dann in den oberen Enden der Schlitze sind, aber einer solchen Bewegung der Haken wird durch die Querstange a^7 entgegengewirkt, welche dann in in den hinteren Rändern der Haken vorhandene Sockel oder Sitze eingreift (Fig. 13). Wenn die Arme S^1 durch das Schwingen der Achse S in der Richtung des Pfeiles nach abwärts geschwungen werden, so werden in

erster Linie die Haken R etwas gedreht, wobei die Querstange a^7 die Drehachse bildet. Die Haken werden dadurch in eine solche Stellung gebracht, daß ihre oberen Enden mit den Zapfen o^6 in Eingriff treten. Fortgesetztes Nachabwärtsschwingen der Arme S^1 bringt ihre Zapfen S^2 nach dem unteren Ende der Schlitze r . Hierauf werden die Haken nach abwärts gezogen, strecken die Federn R^1 (Fig. 14) und greifen die Räder O^2 dadurch auf, daß sie mit den Zapfen o^6 derselben in Eingriff treten, und zwar an verschiedenen Punkten, je nachdem, was die Zahlenräder zur Zeit registrieren. Die Lagenbeziehung zwischen diesen Teilen ist eine solche, daß die volle Abwärtsbewegung der Haken durch das Abwärtsschwingen der Arme S^1 die Zahlenräder zur 9-Stellung vorwärts dreht. Die hinteren Kanten der Hakenteile über den Sitzen oder Sockeln, welche für gewöhnlich mit der Querstange a^7 in Eingriff sind, sind so gestaltet, daß sie sich der Bogenbewegung der Teile der Haken anpassen, welche mit dem Zapfen o^6 in Eingriff sind. Diese Ränder haben eine Doppelkrümmung (Fig. 13 und 14). Um ein Zuweitdrehen oder Überlaufen der Räder bei dem Nulleinstellen zu verhindern, d. h. eine Bewegung über die 9-Stellung hinaus, dient ein Paar von winkelförmigen Hebeln T , die lose auf der Querstange a^8 sitzen (Fig. 13, 15 und 16). Die nach rückwärts sich erstreckenden Arme dieser Hebel tragen eine Querplatte T^1 , die nach aufwärts stehende Vorsprünge t besitzt, einen für jedes Zahnrad. Die Vorsprünge können in die Bahnen der Zapfen n^6 bewegt werden, welche von den Stegen N^2 der Zahlenräder hervorstehen (Fig. 20) und daran so angeordnet sind, daß, wenn diese Räder die Zahlen 9 zeigen, die Zapfen n^6 an den hinteren Seiten der Vorsprünge t angelangt sind (Fig. 15). Bei der vorliegenden Bauart sind die Vorsprünge t nicht in einer solchen Stellung, bevor die Haken R nicht etwas nach abwärts gegangen sind. Die Vorsprünge werden jedoch rechtzeitig nach ihrer wirksamen Stellung gebracht, um die Möglichkeit des Zuweitdrehens oder Überwerfens zu verhindern. Es sind Mittel vorgesehen, um die Tätigkeit dieser Anhaltevorsprünge t zeitlich zu bestimmen, und sie bestehen in folgendem. Die herabhängenden Arme der winkelförmigen Hebel T besitzen längliche Schlitze, deren obere Teile t^2 für gewöhnlich konzentrisch zu der Achse S verlaufen, während ihre unteren Teile t^3 dazu exzentrisch liegen und als Daumen wirken. Die Zapfen S^2 benachbarter Arme S^1 erstrecken sich durch diese Schlitze und verlaufen während des größeren Teiles des Abwärtsschwingens der Arme S^1 durch den konzentrischen Teil t^2 derselben. Wenn aber diese Arme ihre Abwärtsbewegung

vollenden, so wirken die Zapfen auf die exzentrischen oder Kammteile t^3 der Schlitzte und drehen dadurch die Hebel, so daß die Vorsprünge t in die Bahnen der Zahlenradzapfen n^6 treten.

Es ist natürlich erforderlich, daß die Räder entsperrt werden, bevor die Haken R ihre Abwärtsbewegung beginnen. Zu diesem Zwecke haben die Sperrklinken J nach abwärts ragende Verlängerungen j^6 (Fig. 14), deren gekrümmte hintere Kanten j^7 für gewöhnlich exzentrisch zur Achse S sind, und die Arme S^1 haben Zapfen s^6 , die während des ersten Teiles der Abwärtsbewegung der Arme S^1 auf die an den oberen Enden dieser Kanten befindlichen Ecken einwirken und die Klinken J außer Eingriff mit den Rädern I^3 bringen können (Fig. 14). Die Klinken werden dann während der weiteren Abwärtsbewegung der Arme verstellt gehalten, da die Zapfen über die dann konzentrisch zur Achse S befindlichen gebogenen Kanten gehen (Fig. 14). Bei allen außer den Einheitsklinken hat dies keine Wirkung auf die Sektoren F^1 , da die Federn j sich strecken, die schwächer sind als die Sektorfedern F^2 . Wie bereits bemerkt, besteht die Einheitssperrklinke J^2 mit dem nach rückwärts sich erstreckenden Arm, welcher mit dem Sektorzapfen f in Eingriff steht, aus einem Stück. Wenn daher die Klinke so schwingt, daß sie außer Eingriff mit dem Rad I^3 kommt, so wird der Sektor nach abwärts getrieben. Die Lagenbeziehung der Teile ist eine solche, daß die so hervorgebrachte Abwärtsbewegung des Sektors genau gleich derjenigen Bewegung ist, welche durch das Niederdrücken der 1-Taste bewirkt wird. Wenn die Achse S daher freigegeben wird und auf normal geht, so wird der Einersektor sein Rad um einen Schritt vorwärts oder von 9 auf 0 drehen, und es wird ein Zehnerübertragen folgen, das sich über die ganze Reihe der Räder erstreckt, so daß alle auf Null kommen.

Da der Arm S^1 , welcher die Drehung des Einerrades bewirkt, den Zapfen s^6 trägt, welcher die Zehnergetrieberäder entsperrt — wegen der seitlichen Lagenbeziehung der Teile, wie in Fig. 4 gezeigt ist, wobei das Einerrad O^2 beträchtlich nach links von dem Einerrad I^3 liegt und die Zapfen s^6 nach links hervorstehen, von vorn auf die Maschine gesehen —, wird ein kurzer Zusatzarm S^3 auf der Schwingachse S nahe seinem rechten Ende befestigt, um die Klinke J^2 zu betätigen. Diese hat einen herabhängenden Teil j^7 wie denjenigen der Klinken J , und der kurze Arm S^3 trägt einen Zapfen s^8 , der auf j^7 einwirkt (Fig. 11 und 12).

Eine Betätigung der Schwingachse S wird durch einen an der rechten Seite der Maschine angeordneten Handhebel W bewirkt (Fig. 1,

11, 12 und 17), der in eine kurze Schwingachse W^1 geschraubt ist, welche einen Kurbelarm W^2 trägt. Dieser ist mit einem ähnlichen, auf der Schwingachse S befestigten Kurbelarm S^4 verbunden. Die Verbindung ist vorzugsweise eine nachgiebige, um die Maschine gegen starke Beanspruchung und für den Fall zu schützen, daß die Betätigung nicht ungehindert vonstatten gehen sollte. Ein auf dem Kurbelarm W^2 drehbar angeordneter Gelenkteil W^4 ist an seinem anderen Ende in der Längsrichtung mit einem Schlitz versehen und umfaßt einen an dem Kurbelarm S^4 sitzenden Zapfen S^7 , während Federn X einen Kreuzkopf W^5 an dem geschlitzten Ende des Gelenkes W^4 mit einem Kreuzkopf S^5 an dem in ähnlicher Weise geschlitzten Ende eines Gelenkteiles S^6 verbinden. Dieser kann sich um den an seinem vorderen Ende sitzenden Zapfen S^7 drehen, während sein hinteres Ende den an dem Kurbelarm W^2 sitzenden Drehzapfen w umfaßt. Eine an dem Kreuzkopf S^5 und dem Rahmenwerk angreifende Feder Y stellt die Schwingachse S wieder zurück, nachdem sie durch die Handkurbel W in der einen Richtung geschwungen wurde.

Die erste Tätigkeit, die bei dem Drehen der Registriervorrichtung auf Null stattfinden muß, ist natürlich das Entsperrn der Getriebe; die Zapfen s^6 und s^8 sind bereit, die Klinken J und J^2 sofort zum Ausschwingen zu bringen, und es ist eine sehr geringe Bewegung erforderlich, um die Klinken ganz außer Eingriff mit den Rädern I^3 zu bringen, so daß dies stattfindet, bevor eine Abwärtsbewegung der Haken R eintritt, obgleich, falls ein Zahlenrad auf Null steht, um damit zu beginnen, der zugehörige Haken R in Eingriff mit einem der Zapfen o^6 (Fig. 13) während dieses ersten kurzen Teiles der Bewegung der Handkurbel W schwingen würde. Eine Abwärtsbewegung des Einersektors um einen Schritt wird daher während derselben Zeit notwendigerweise stattfinden. Was das zeitliche Bemessen der Tätigkeit der Anhalteschienen T , T^1 anbelangt, so würde eine frühe Bewegung, um ihre Vorsprünge t in die Bahnen der Zapfen t^6 zu bringen, nicht gehindert werden. Auch würde dies nicht in irgendwelcher Hinsicht hinderlich sein. Wenn aber die Schiene ihre Bewegung nach aufwärts bei Beginn des Arbeitsvorganges erfährt, so würde sie sich nicht wieder vor dem Ende des Arbeitsvorganges einstellen, während zu einer solchen Zeit die Getriebe zur rechten Zeit für die Einschrittbewegung von 9 zu 0 entsperrt worden sein müssen. Es ist daher vorzuziehen, die Schiene nach der Sperrstellung während des letzten Teiles des Vorwärtshubes der Handkurbel zu werfen und sie in entsprechender Weise während des ersten Teiles des Rückwärtshubes der Hand-

kurbel zurückzuziehen, wie es bei der oben beschriebenen Ausführungsart vorgesehen ist.

Die Übertragungsarbeit mag bei dem Registrieren oder Nulleinstellen geschehen; die Klinken J halten die Zahnräder I so, daß sie sich nicht vorwärts bewegen können. Bei der Nulleinstellung werden die Klinken zurück in die Bahnen der Zapfen der Räder I^3 gebracht, bevor das Übertragen tatsächlich stattfindet.

Es sind Mittel vorgesehen, um die Bewegung der Handkurbel zu begrenzen. Im vorliegenden Falle erstreckt sich ein Zapfen w nach auswärts und trifft mit den Enden der Arme B^2 zusammen, welche von der unteren Stange des rechtsseitigen Rahmenstückes B hervorstehen, wie in Fig. 1 und 17 gezeigt ist.

Bezüglich der Wirkungsweise der Maschine wird nachstehend zusammenhängend noch folgendes bemerkt.

Angenommen, die Zählräder N^1 stehen auf Null und es sollen die Zahlen 532 und 809 zusammengezählt werden. Es wird zuerst die Taste 2 der Einerreihe (Fig. 16) niedergedrückt. Infolgedessen wirkt die zweite Taste von links (Fig. 17) der Einerreihe auf den Antriebszahnssektor F, F^1 ein, und bewegt ihn nach abwärts. Der Antriebssektor F, F^1 dreht daher das Zahnrad H der Einerstelle (Fig. 3) um zwei Schritte. Bei dem Abwärtsbewegen des Antriebssektors gibt der an ihm sitzende Zapfen f^1 die Klinke J^2 (Fig. 11 und 12), welche mit dem Einerzahnrad I^1 im allgemeinen in Eingriff steht, frei. Es wird nunmehr die Taste wieder freigegeben, so daß sich das Zahnrad H um zwei Schritte in umgekehrter Richtung dreht und hierbei vermittelt der Klinke J^2 (Fig. 5) das Zahnrad I^1 mitnimmt. Dieses wirkt hierbei auf das Zahnrad L ein in der Weise, daß dieses mittels des Planetenrades M^1 auf das Rad N mit Innenverzahnung einwirkt und dadurch das mit diesem fest verbundene Einerzählrad N^1 um zwei Schritte vorwärts dreht. Dieses zeigt daher nach Rückkehr der Taste in ihre Ruhelage die Zahl 2. Es wird nunmehr die Taste 3 der Zehnerreihe von Tasten niedergedrückt, und bei Wiederfreigabe dieser Taste wird in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, das Zählrad N^1 der Zehnerstelle von 0 auf 3 vorgerückt. Hierauf wird in der dritten Tastenreihe von rechts (Fig. 16) die Taste 5 niedergedrückt, und bei Freigabe derselben wird das dritte Zählrad von rechts von 0 auf 5 vorgerückt. Die Zählräder zeigen daher die Zahl 532. Um die Zahl 809 zu der Zahl 532 hinzuzufügen, wird nunmehr die 9-Taste der Einertastenreihe niedergedrückt. Infolgedessen wird bei Freigabe dieser Taste das Einerzählrad um neun Zahlen vorwärts gerückt, so daß bei Rückkehr der 9-Taste der niedergedrückten Taste das Einerzählrad die Zahl 1 zeigt.

Während des Niederdrückens der Tasten 2 und darauf der Taste 9 der Einertastenreihe drehte gleichzeitig das Zählrad N^1 mittels der Zahnräder N^3, O, O^1 das Rad O^2 mit Innenverzahnung und versetzte zuerst die Feder P unter Spannung dadurch, daß das Zahnrad O^2 die mit ihm fest verbundene Kammscheibe O^4 drehte. Bei dem Übergang des Einerzählrades N^1 von 9 auf 0 gab die mit der Kammscheibe O^4 und dem Hemmrad P^1 in Eingriff stehende Klinke Q (Fig. 7 bis 9) bzw. die Klinke Q, Q^1 (Fig. 22 bis 25) dieses Hemmrad P^1 frei, so daß die Feder P das Hemmrad so weit drehen konnte, bis es von der ausgerückten Klinke wieder angehalten wurde. Bei dieser Drehung des Hemmrades drehte das an ihm sitzende Sonnenrad M^2 mittels des Planetenrades M^1 das Rad mit Innenverzahnung des Zehnerzählrades N^1 so, daß dieses um eine Einheit vorgerückt wurde. Bei Freigabe der 9-Taste zeigte mithin das Einerzählrad die Zahl 1 und das Zehnerzählrad die Zahl 4, da zu der Zahl 3 des letzteren eine Einheit durch Zehnerübertragung hinzugefügt wurde.

Da die Zahl 809 eine Zehnerereinheit nicht aufweist, so ist eine Zehnertaste nicht niederzudrücken. Es wird nunmehr die Taste 8 der Hundertertastenreihe niedergedrückt. Infolgedessen wird bei Freigabe dieser Taste das die Zahl 5 zeigende Zählrad der dritten Zahlenstelle von rechts um acht Einheiten vorgerückt, so daß dieses Zählrad bei Wiederfreigabe der Taste 8 die Zahl 3 zeigt. Gleichzeitig fand hierbei in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, eine Zehnerübertragung auf das Zählrad höherer Ordnung statt, so daß nunmehr die Zählräder die Zahl 1341 zeigen.

Angenommen, die Zählräder sollen nunmehr alle auf Null zurückgeführt werden. Zu diesem Zwecke wird die Handkurbel W (Fig. 1) nach links (Fig. 1) gedreht. Infolgedessen wirken die Hebel S^1 mit ihrem Zapfen s^6 auf die hinteren Teile j^7 der Klinken J so ein, daß die Klinken außer Eingriff mit den entsprechenden Zahnrädern I^1 gebracht werden, so daß diese frei sind, um sich drehen zu können. Bei dem Vorwärtsdrehen der Handkurbel W werden die Klinken R nach abwärts gezogen und greifen über die ihnen am nächsten liegenden Zapfen o^6 der Zahnräder O^2 und drehen diese so weit nach abwärts, daß die Zahnräder O^2 die ihnen zugehörigen Zählräder N^1 so weit vorrücken, daß sie alle die Zahl 9 zeigen.

Bei dem Vorwärtsdrehen der Handkurbel W wirkte gleichzeitig der kurze Arm S^3 (Fig. 12) mit seinem Zapfen s^8 auf die Klinke J^2 der Einerzahlenstelle ein, so daß das dem Einerzählrad zugehörige Zahnrad I^1 freigegeben wurde. Durch das Abwärtsdrehen der Klinke J^2

durch den Zapfen s^8 drückte diese Klinke gleichzeitig auf den Zapfen f^1 des der Einerzahlenstelle zugehörigen Antriebszahnsektors F, F^1 und nahm diesen von der Stellung Fig. 11 nach der Stellung Fig. 12 mit, d. h. um einen Schritt nach abwärts. Wird nun die Handkurbel W in ihre Lage zurückgeführt, so treten die den Zahnradern I^1 zugeordneten Klinken wieder in Eingriff mit diesen Zahnradern, und auch die Klinke J^2 kann sich wieder nach aufwärts in Eingriff mit dem der Einerzahlenstelle zugeordneten Zahnrad I^1 bewegen. Es kann sich daher der mit der Klinke J^2 um einen Schritt nach abwärts gehende, der Einerzahlenstelle zugeordnete Antriebssektor F, F^1 wieder in seine Anfangslage heben, in welcher er von dem Zapfen a^4 (Fig. 12) dann angehalten wird. Am Ende des Vorwärtsdrehens der Handkurbel zeigten, wie bereits gesagt, alle Zählräder die Zahl 9. Bei dem Zurückdrehen der Handkurbel W wird nun der Zahnsektor F, F^1 der Einerzahlenstelle nach aufwärts gehen, so daß das mit ihm in Eingriff stehende Zahnrad H das entsprechende Zahnrad I^1 einen Schritt vorwärts dreht und das Einerzählrad N^1 um eine Einheit, d. h. von 9 auf 0, vorgerückt wird. Infolgedessen wird eine Zehnerübertragung vom Einerzählrad auf das Zehnerzählrad und von diesem auf alle übrigen Zählräder bewirkt werden, so daß bei Rückkehr der Handkurbel W in ihre Ruhelage alle Zählräder die Zahl Null zeigen.

Bei Ankunft der Antriebssektoren F, F^1 in ihrer Ruhelage, treten die Klinken J bzw. J^2 mit den Zahnradern O^1 wieder in Eingriff, so daß diese und somit die Zählräder N^1 daran verhindert werden, sich zu weit zu drehen.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Addiermaschine mit unmittelbarem Tasten Antrieb, bei der jedes Zählrad niedriger Ordnung behufs Zehnerübertragung mittels eines Planetenradgetriebes auf das Zählrad höherer Ordnung einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß diese Einwirkung durch Vermittlung einer Kammscheibe (O^4) und eines mit dieser durch eine Feder verbundenen Hemmrades (P^1) erfolgt, derart, daß beim Übergang des Zählrades niedriger Ordnung von Neun auf Null das Hemmrad freigegeben und durch die von dem Zählrad niedriger Ordnung bei seinem Vorwärtsdrehen gespannte Feder so weit vorwärts gedreht wird, daß das Zählrad höherer Ordnung um eine Einheit vorrückt.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem am Sonnenrad

(M^2) befestigten Hemmrad (P^1) eine zu diesen beiden konzentrische Schraubenfeder (P) angreift, auf deren anderes Ende behufs Spannung das Zählrad nächst niedriger Ordnung einwirkt.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Zählrad niedriger Ordnung gedrehte Kammscheibe (O^4) die Hemmklinke (Q), welche mit dem Hemmrad (P^1) in Eingriff steht, auslöst, sobald das Zählrad niedriger Ordnung bis Null vorwärts gedreht ist, so daß die Feder sofort zur Wirkung kommt und die Zehnerübertragung augenblicklich bewirkt.

4. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hemmklinke (Q) einen Arm mit zwei Vorsprüngen (q, q^1) hat, die mit dem Hemmrad (P^1) bzw. der Kamm- oder Daumenscheibe (O^4) in Eingriff treten, und einen zweiten Arm (Q^1), der mit seinem erweiterten Endteil den zwischen zwei Vorsprüngen oder Zähnen (p^5) des Hemmrades liegenden Raum überspannt, derart, daß, wenn die Kammscheibe den einen Klinkenvorsprung (q^1) außer Eingriff mit dem Hemmrad bewegt, mit diesem der andere Arm (Q^1) so lange in Eingriff tritt, bis die Klinke über den entsprechenden Kammvorsprung (o^5) ganz hinweggegangen ist (Fig. 7).

5. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zählrad (N, N^1) die Kammscheibe (O^4), die unter Vermittlung einer Feder (P) auf das Hemmrad (P^1) und Sonnenrad (M^2) des Zählrades der nächst höheren Ordnung einwirkt, mittels eines Zwischengetriebes (N^3, O, O^1) und eines Rades (O^2) mit Innenverzahnung dreht, welches mit der die Zehnerübertragung bewirkenden Kammscheibe (O^4) fest verbunden ist.

6. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hemmklinke aus zwei unabhängig voneinander drehbaren, vorzugsweise durch eine Feder (q^5) verbundenen Hebeln besteht, von welchen der eine (Q) mittels eines Vorsprungs (q) mit der Kammscheibe (O^4) in Eingriff steht und kurz vor dem Vorübergang eines Kammes (o^5) mittels eines zweiten Vorsprungs (q^2) mit dem Hemmrad in Eingriff tritt, bis ersterer Vorsprung (q) ganz über den Kamm (o^5) hinweggegangen ist, worauf das Hemmrad sich mit seinem Sonnenrad drehen kann, bis es von dem zweiten (Q^1) der beiden Hebel angehalten wird (Fig. 22 bis 24).

7. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diejenige Fläche des zweiten Vorsprungs (q^2), mit welcher die

mit der Kammscheibe in Eingriff stehende Klinke (Q) mit einem Hemmradzahn (p^5) in Eingriff tritt, mit der den Drehpunkt (a^9) der Klinke mit der Eingriffsfläche dieses Zahnes verbindenden geraden Linie einen spitzen Winkel einschließt, wodurch übermäßige Beanspruchung der das Hemmrad bei seiner Freigabe behufs Zehnerübertragung vorwärts drehenden Feder (P^1) vermieden wird und diese Feder dazu beiträgt, die Klinke außer Eingriff mit dem Hemmrad zu bringen (Fig. 24).

8. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Arbeitsvorgang zum Zurückführen aller Zählräder auf Null auf jedes Rad (O^2) mit Innenverzahnung eine Klinke (R) so zur Einwirkung gebracht werden kann, daß alle Räder (O^2) ihre Zählräder (N^1) bis zur Zahl 9 vorrücken, worauf durch Hinzufügung einer Einheit zum Einerzählrad in bekannter Weise alle Zählräder auf Null übergeführt werden.

9. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinken (R) aller Zahlenstellen beispielsweise durch Drehen einer Handkurbel (W) unter Vermittlung eines nachgiebigen Gelenkwerkes (S^3, S^4, S^6, X, Y) in Eingriff mit ihren Rädern (O^2) gebracht werden und sie diese bis zu ihrer 9-Stellung vorrücken können, wobei gleichzeitig der Antriebssektor (F, F^1) der Einerstelle um einen Schritt aus seiner Ruhelage und wieder in diese zurückbewegt wird, so daß dann das Zählrad der Einerstelle und somit durch Zehnerüber-

tragung die übrigen Zählräder auf Null vorrücken.

10. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinke (J^2), die mit dem das Einerzählrad vorrückenden Zahnrad (I^1) in Eingriff steht, über einen Zapfen (f^1) des Einersektors (F, F^1) so greift, daß bei Ausrücken der Klinke behufs Überführung des Einerzählrades nach seiner 9-Stellung für Nulleinstellungszwecke dieser Sektor um einen Schritt aus seiner Ruhelage bewegt wird, so daß das auf 9 eingestellte Einerzählrad bei Rückkehr des Sektors in seine Ruhelage auf Null gedreht wird (Fig. 11 und 12).

11. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Klinken (J, J^1), die den die Zählräder vorwärts drehenden Zahnradern (I^1) mit Ausnahme des dem Einerzählrad zugehörigen Zahnrades (I^1) zugeordnet sind, aus zwei durch eine Feder (j) verbundenen Teilen besteht, derart, daß bei Überführung der Zählräder in die 9-Stellung für Nulleinstellungszwecke die Zahnräder (I^1) der höheren Zahlenstellen freigegeben werden, die zugehörigen Antriebszahnsektoren (F, F^1) aber nicht verstellt werden.

12. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Nulleinstellklinken (R) bewegende Hebel (S^1) vermittels eines Zapfens in einen Schlitz (t^2, t^3) des Anschlaghebels (T, T^1) eingreift und die Anschläge (t) während des letzten Teiles der Einstellbewegung der Klinke eingerückt werden (Fig. 13 bis 15).

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

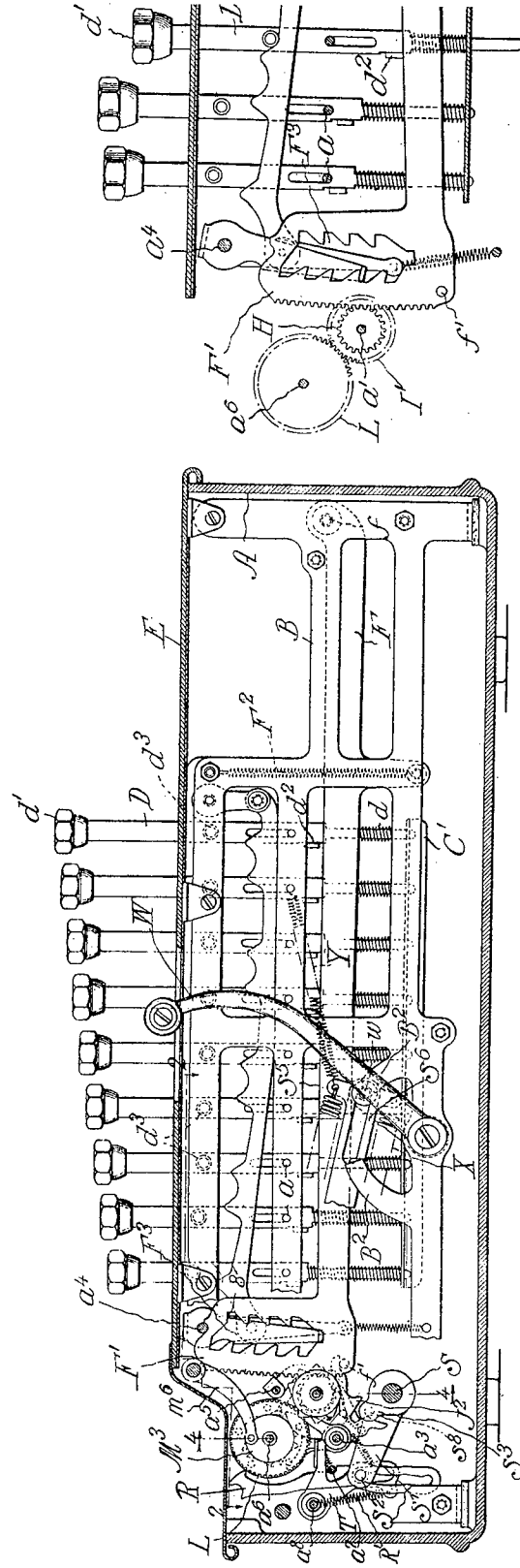
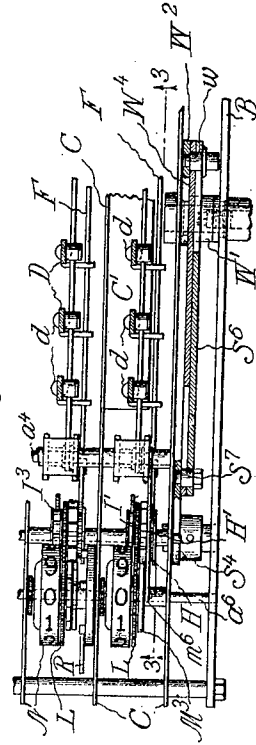


Fig. 2.



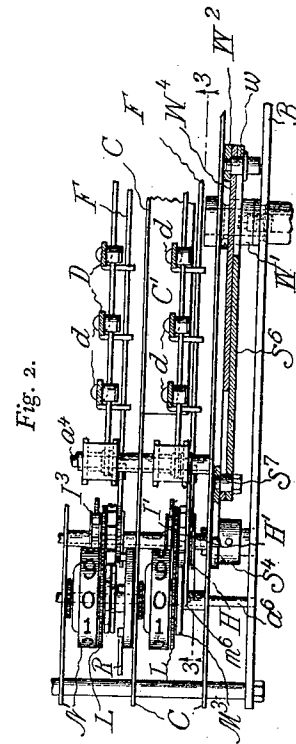
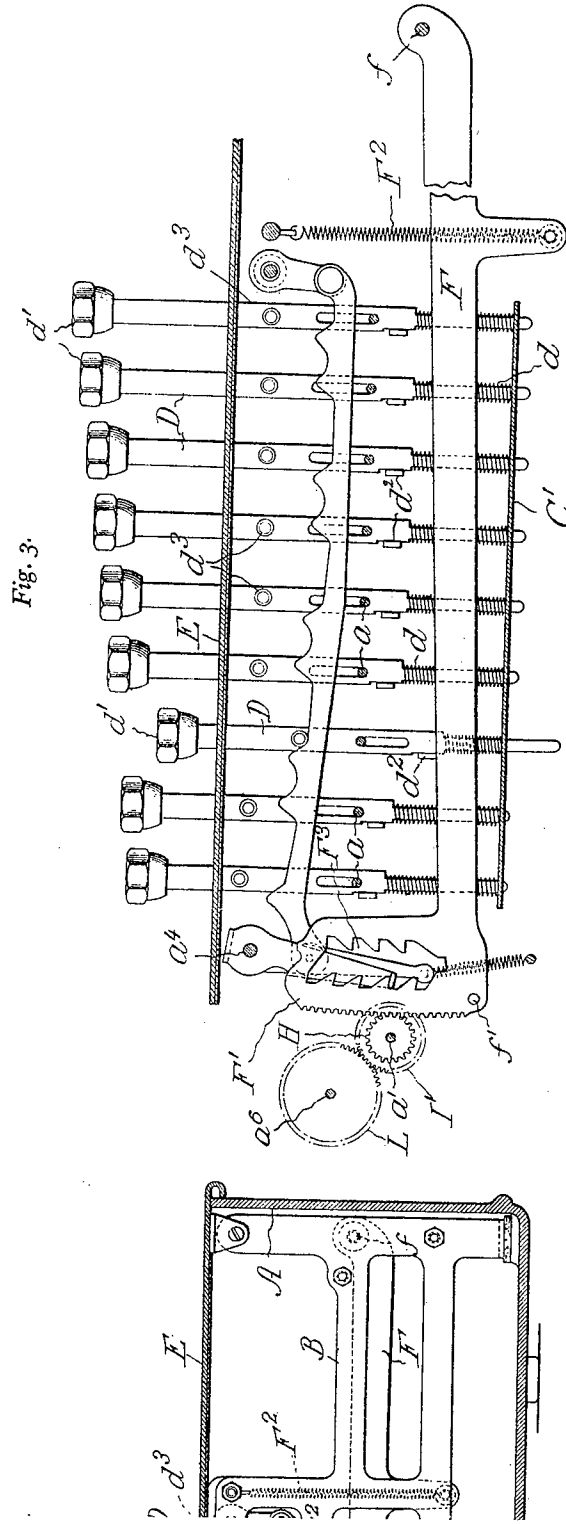


Fig. 1.

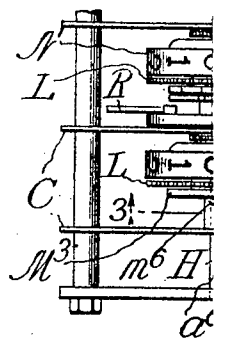
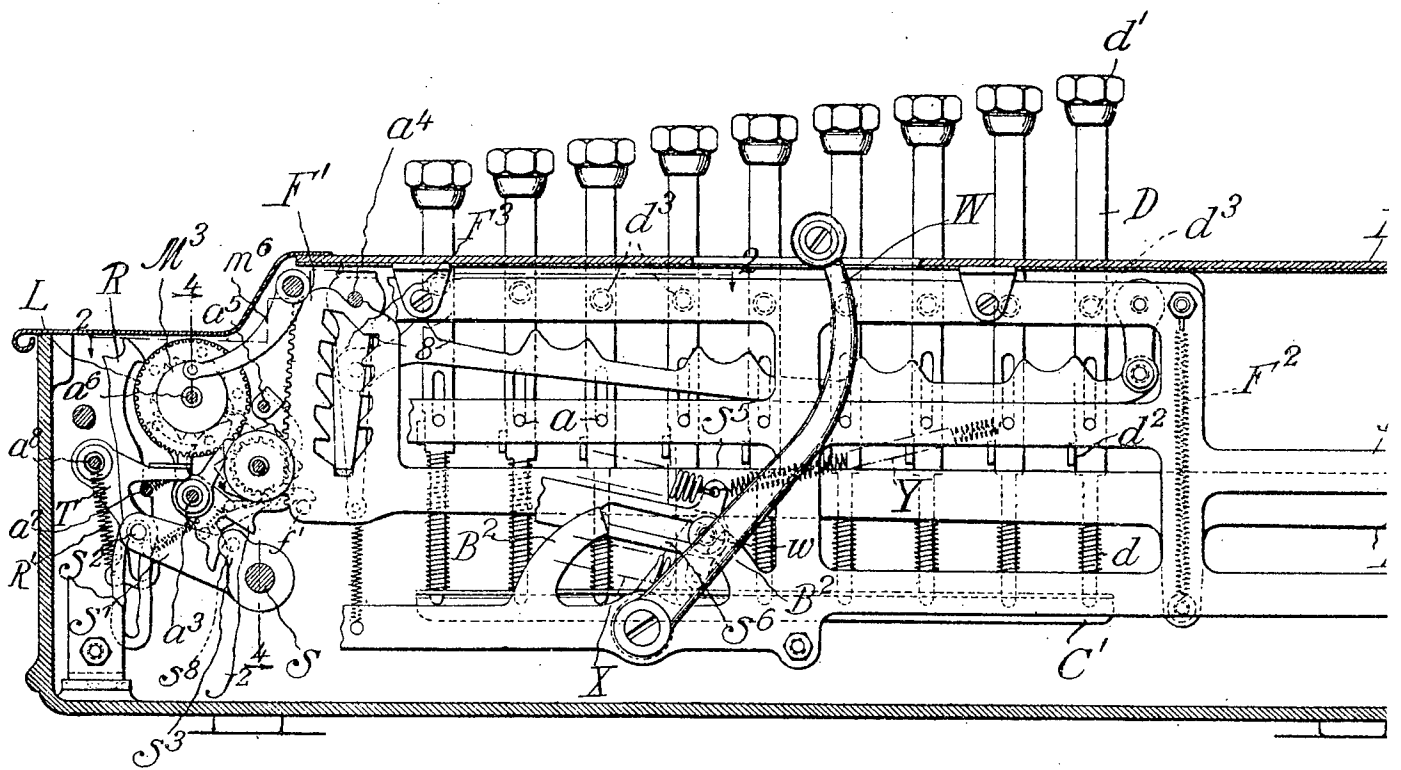


Fig. 3.

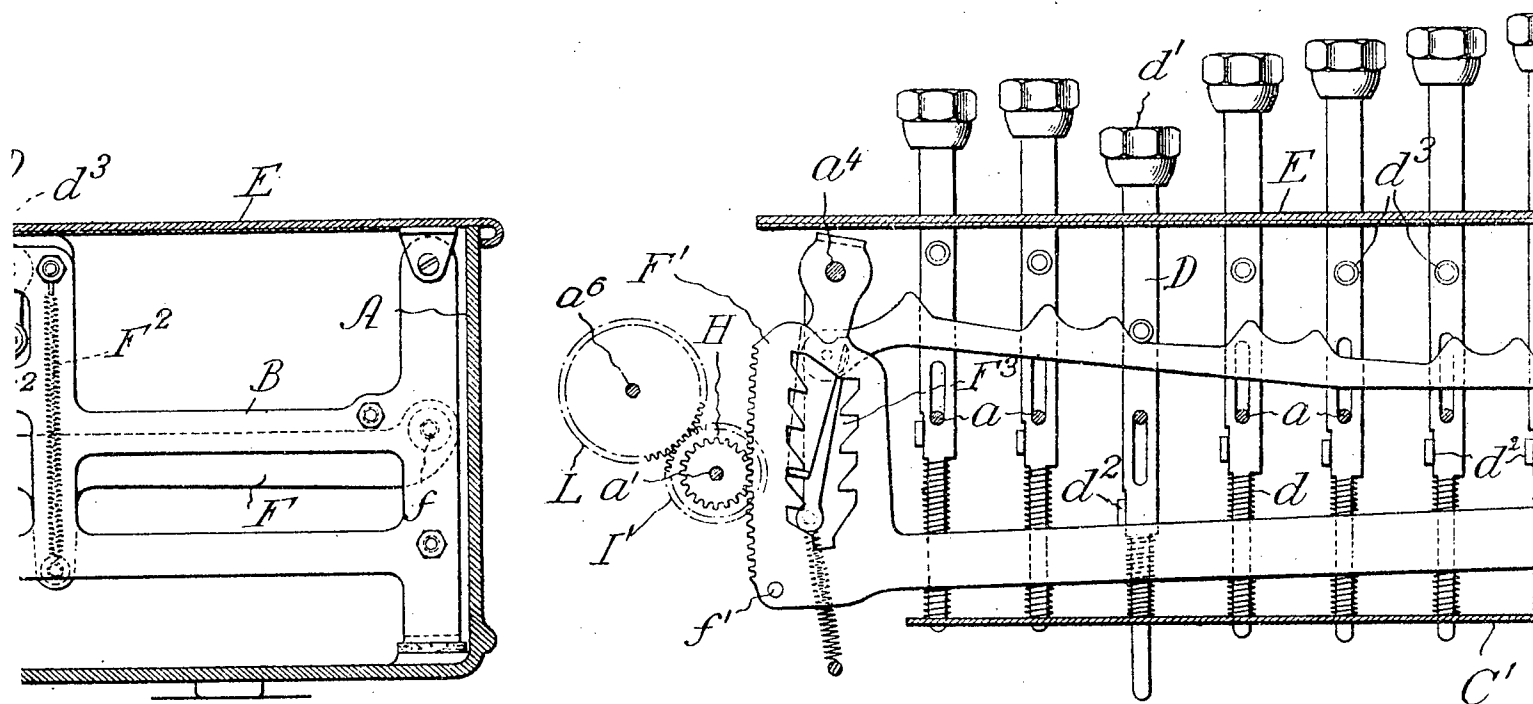


Fig. 2.

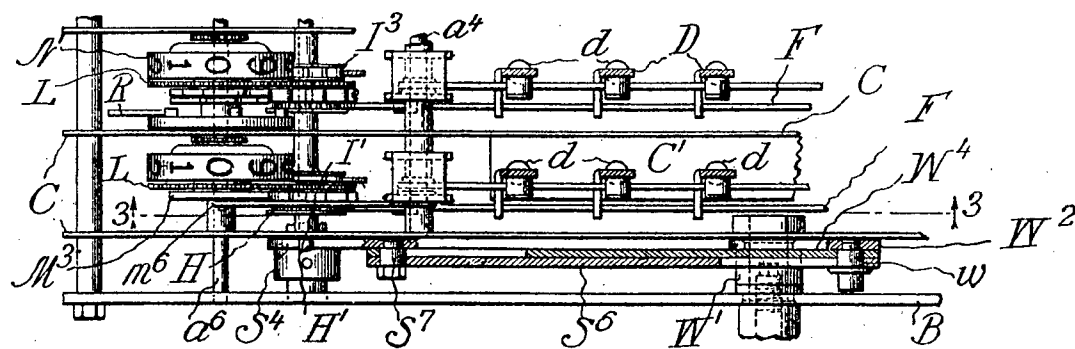
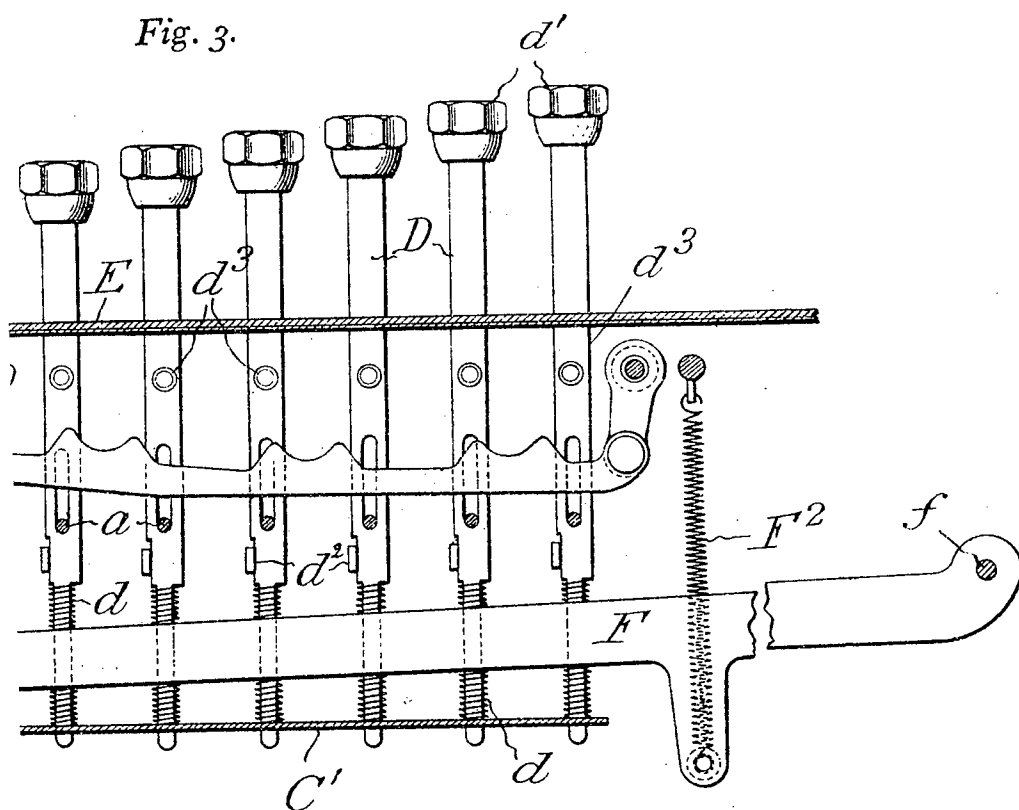


Fig. 3.



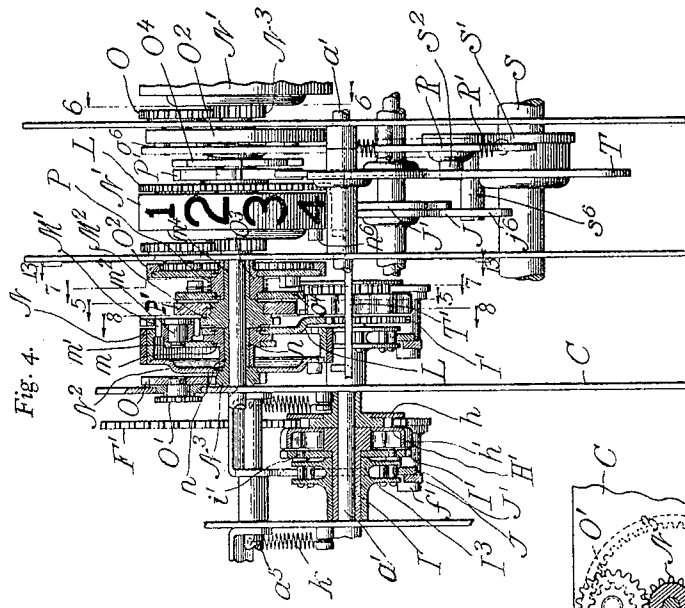


Fig. 4.

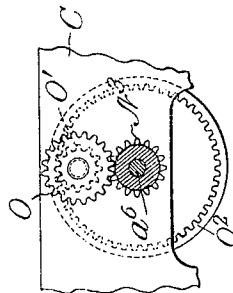


Fig. 6.

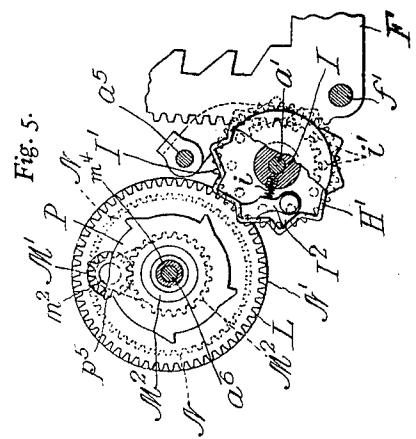


Fig. 5.

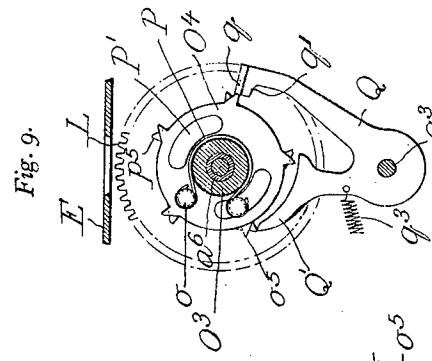


Fig. 9.

L
a⁶
a'
a³
f'

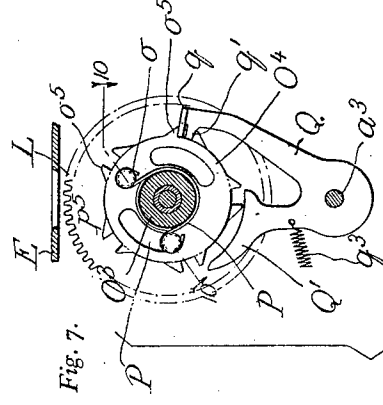


Fig. 7.

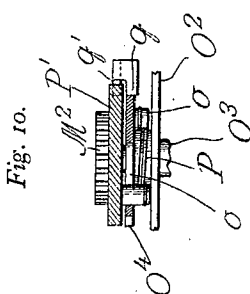


Fig. 10.

L
a⁶
a'
a³
J
s⁸

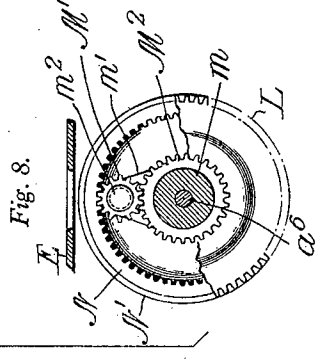


Fig. 8.

Fig. 9.

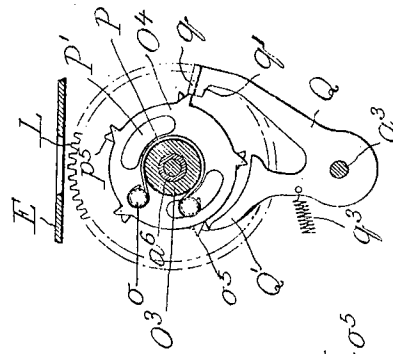


Fig. 7.

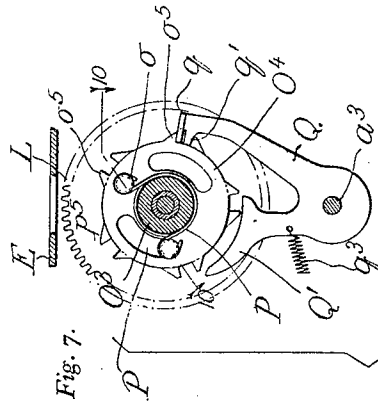


Fig. 10.

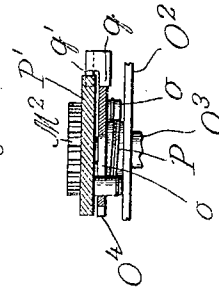


Fig. 8.

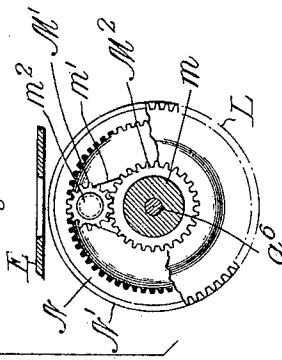


Fig. 11.

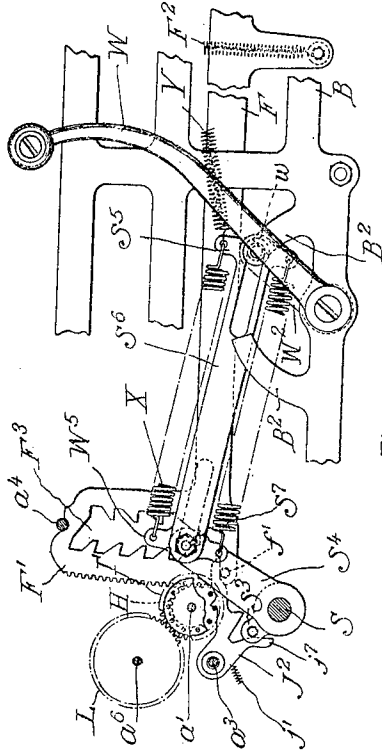


Fig. 12.

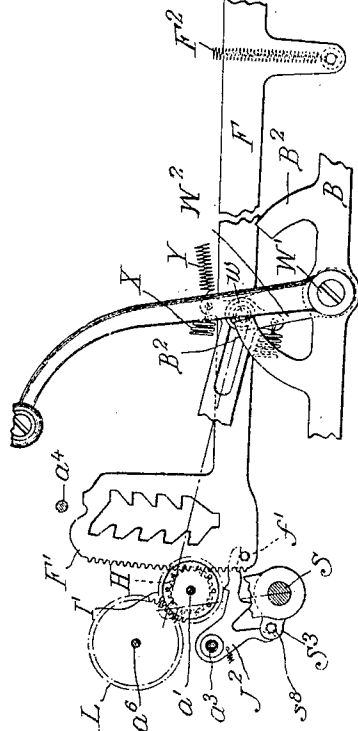


Fig. 9.

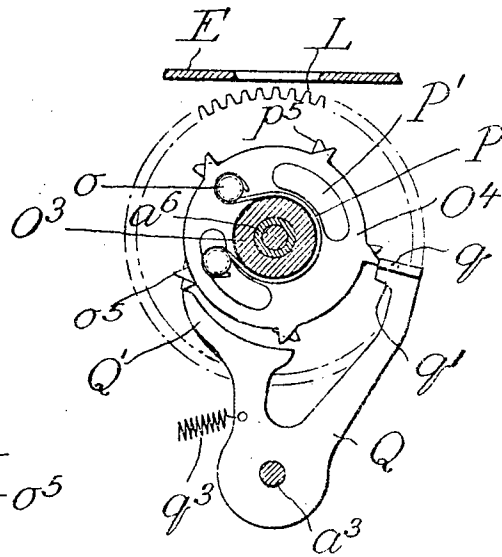


Fig. 7.

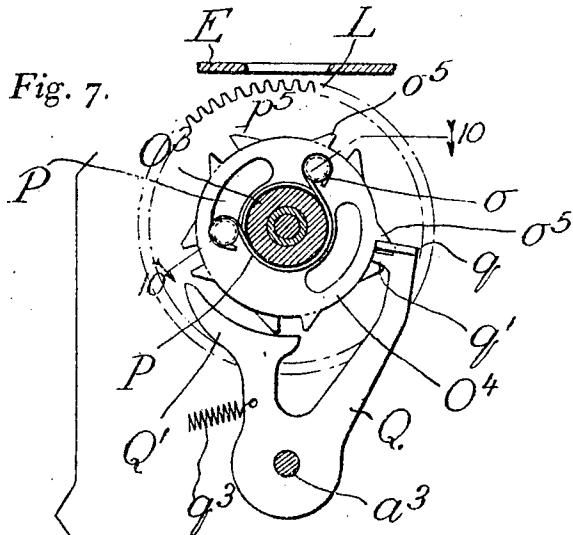


Fig. 8.

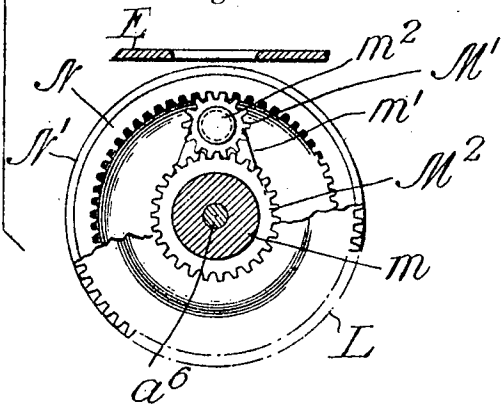


Fig. 10.

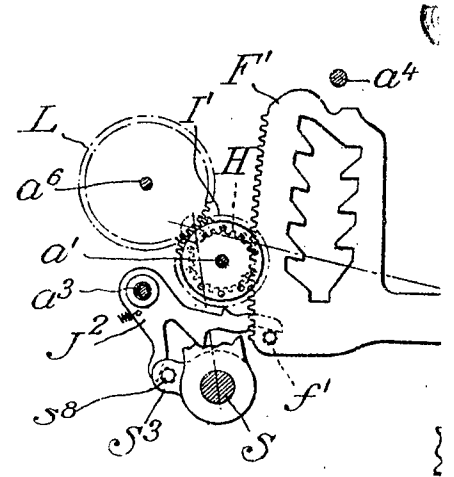
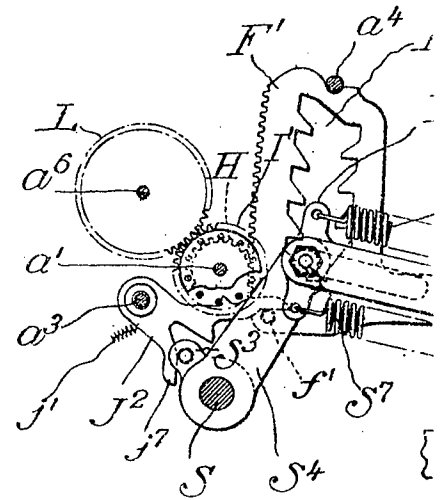
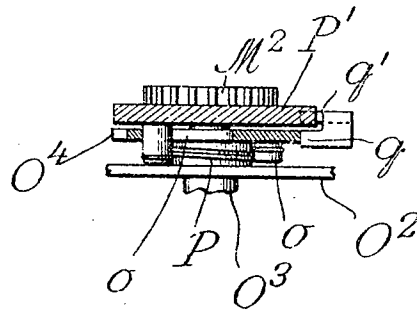


Fig. 11.

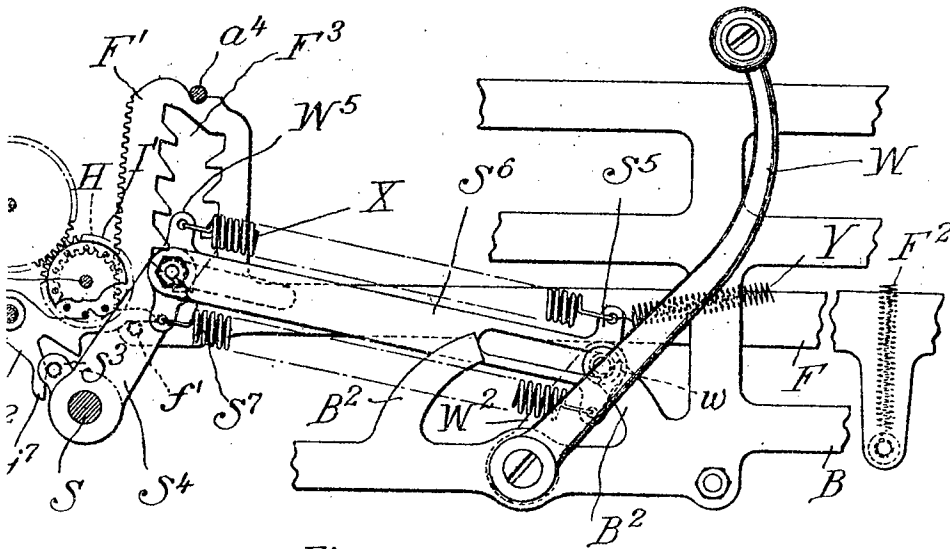
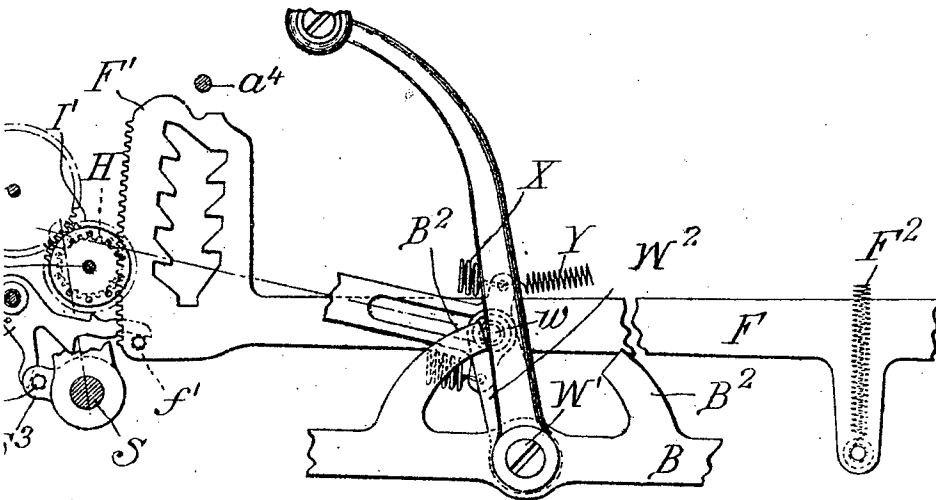


Fig. 12.



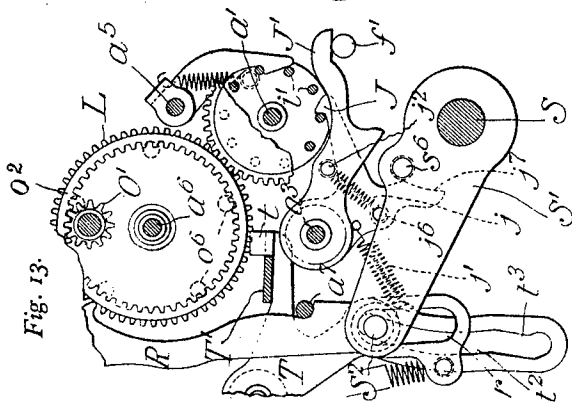


Fig. 13.

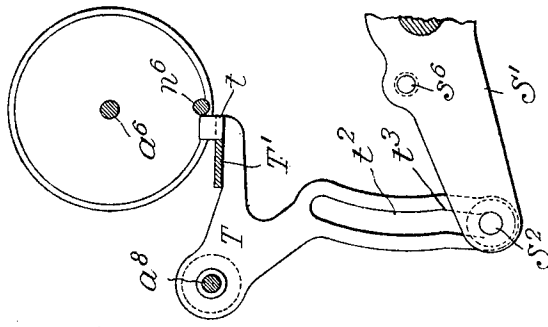


Fig. 14.

Fig. 15.

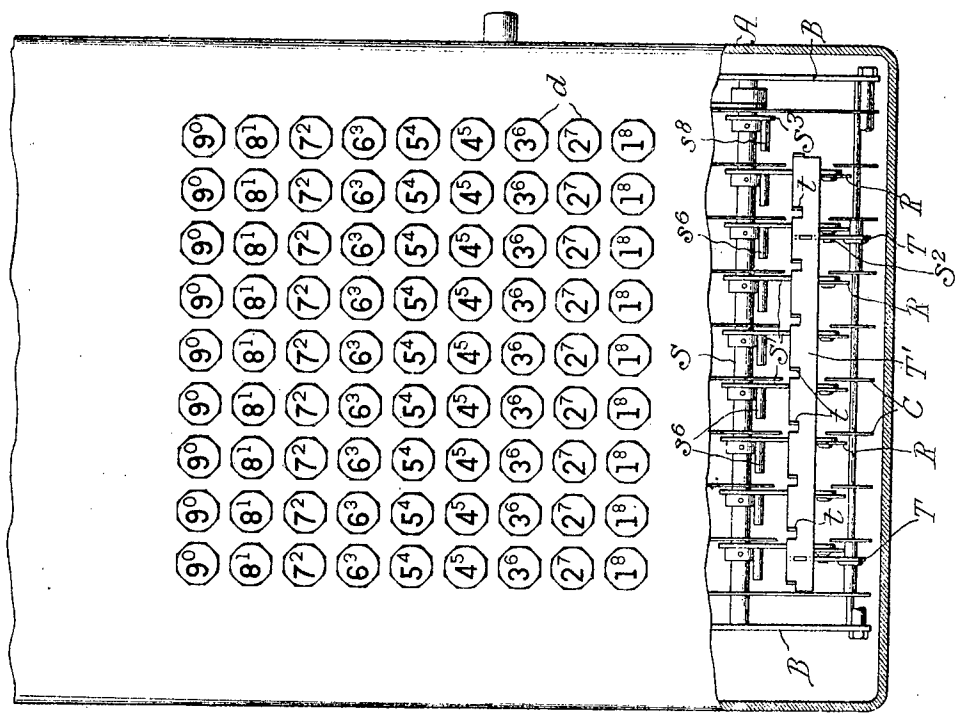


Fig. 13.

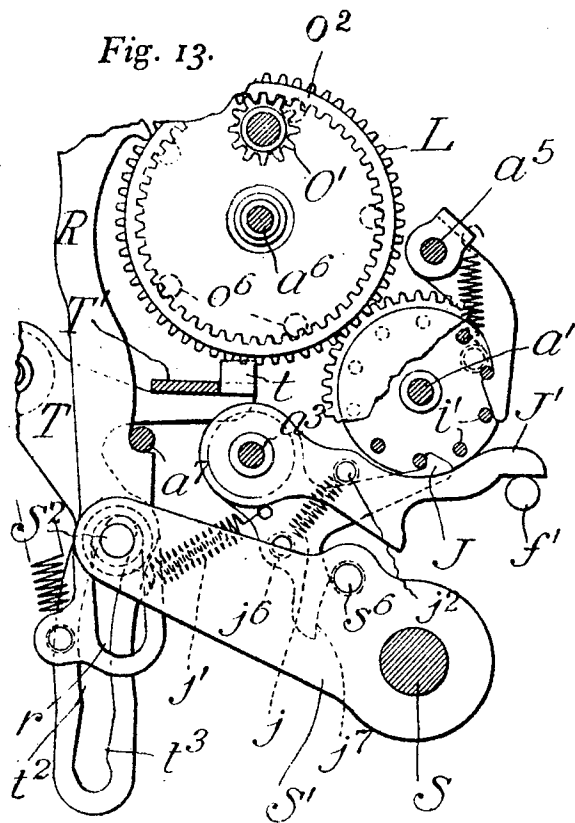


Fig. 15.

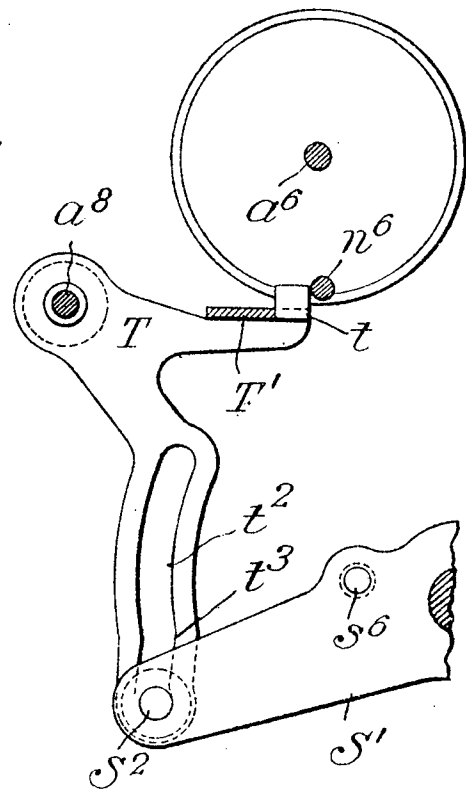


Fig. 14.

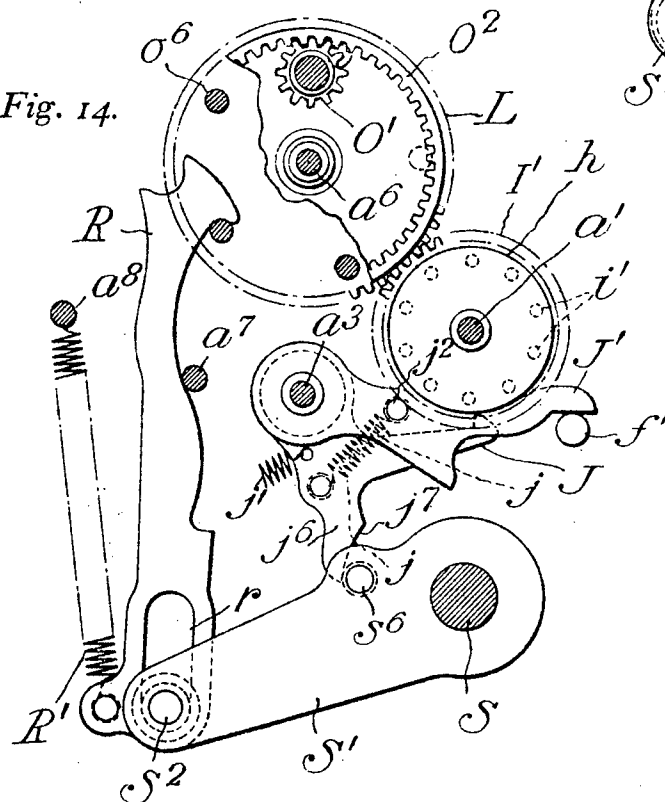


Fig. 15.

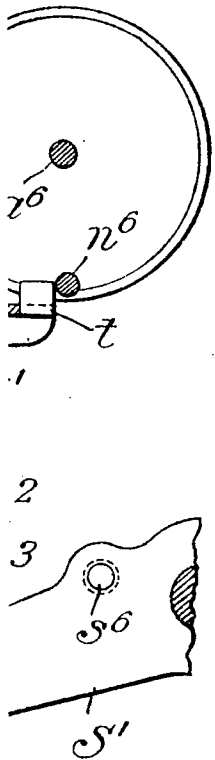


Fig. 16.

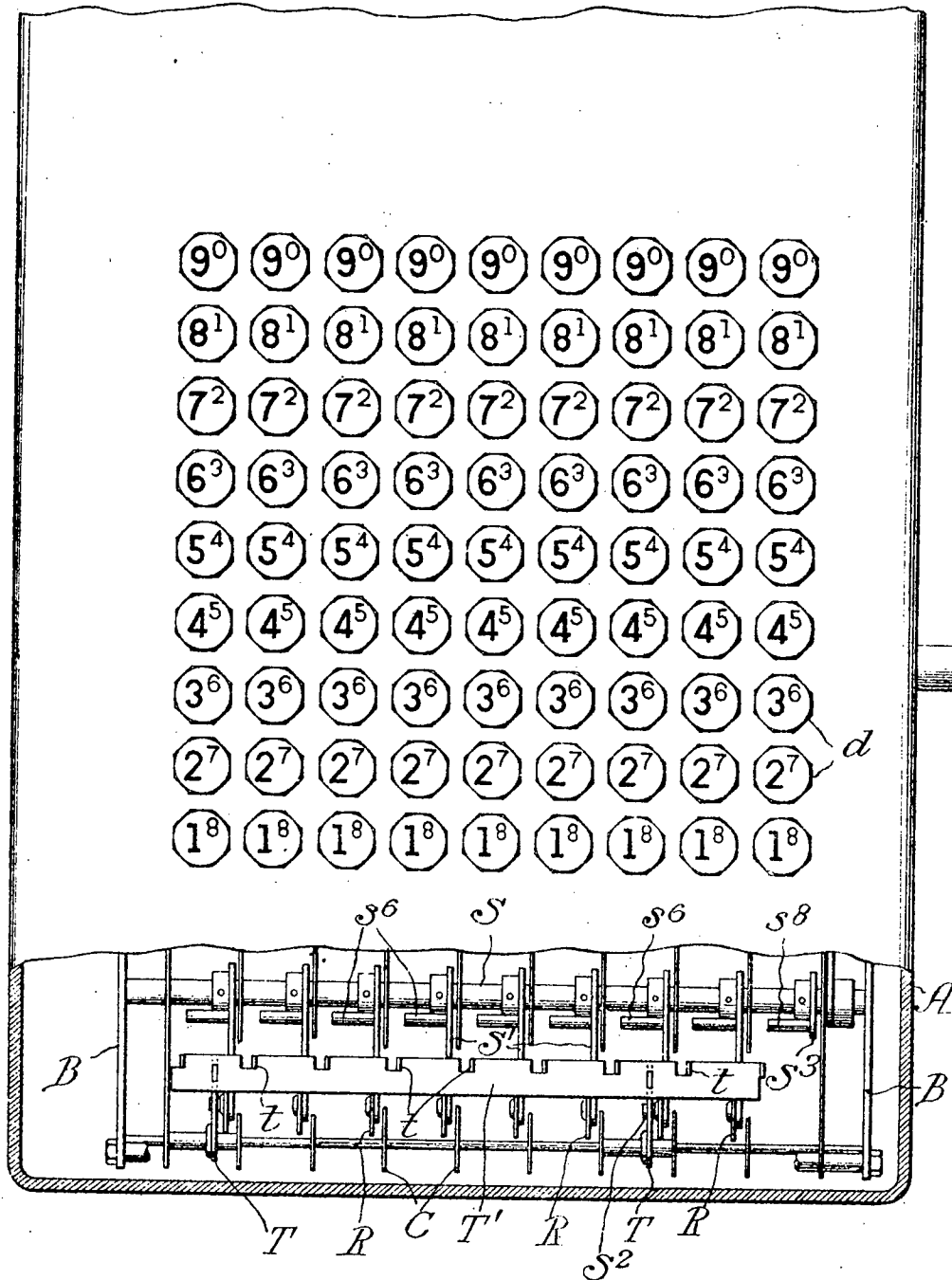


Fig. 17.

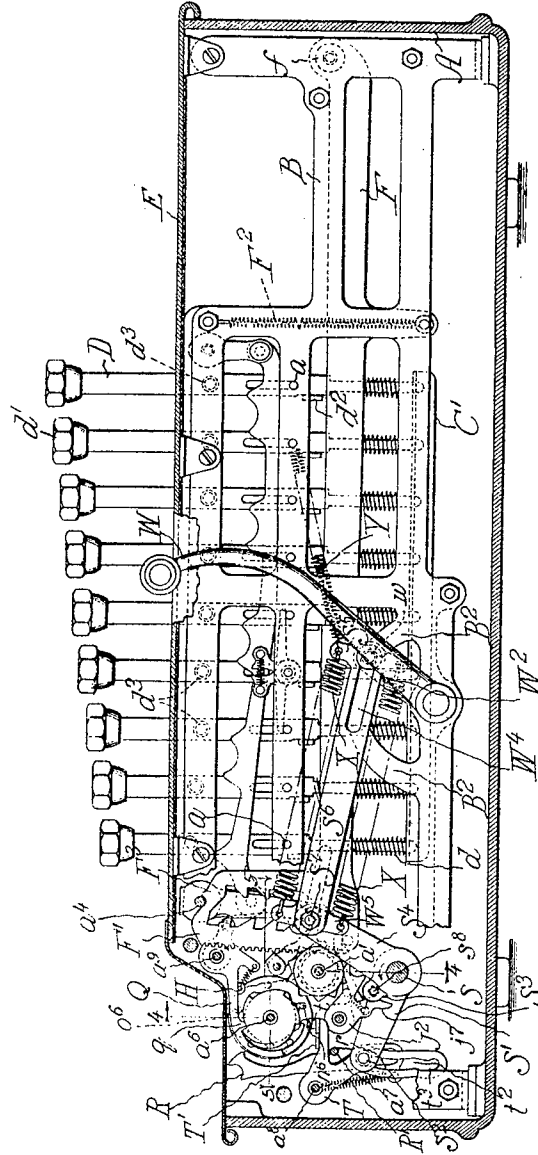
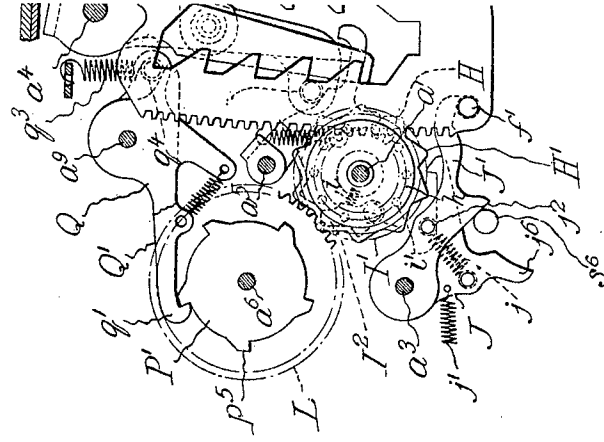


Fig. 18.



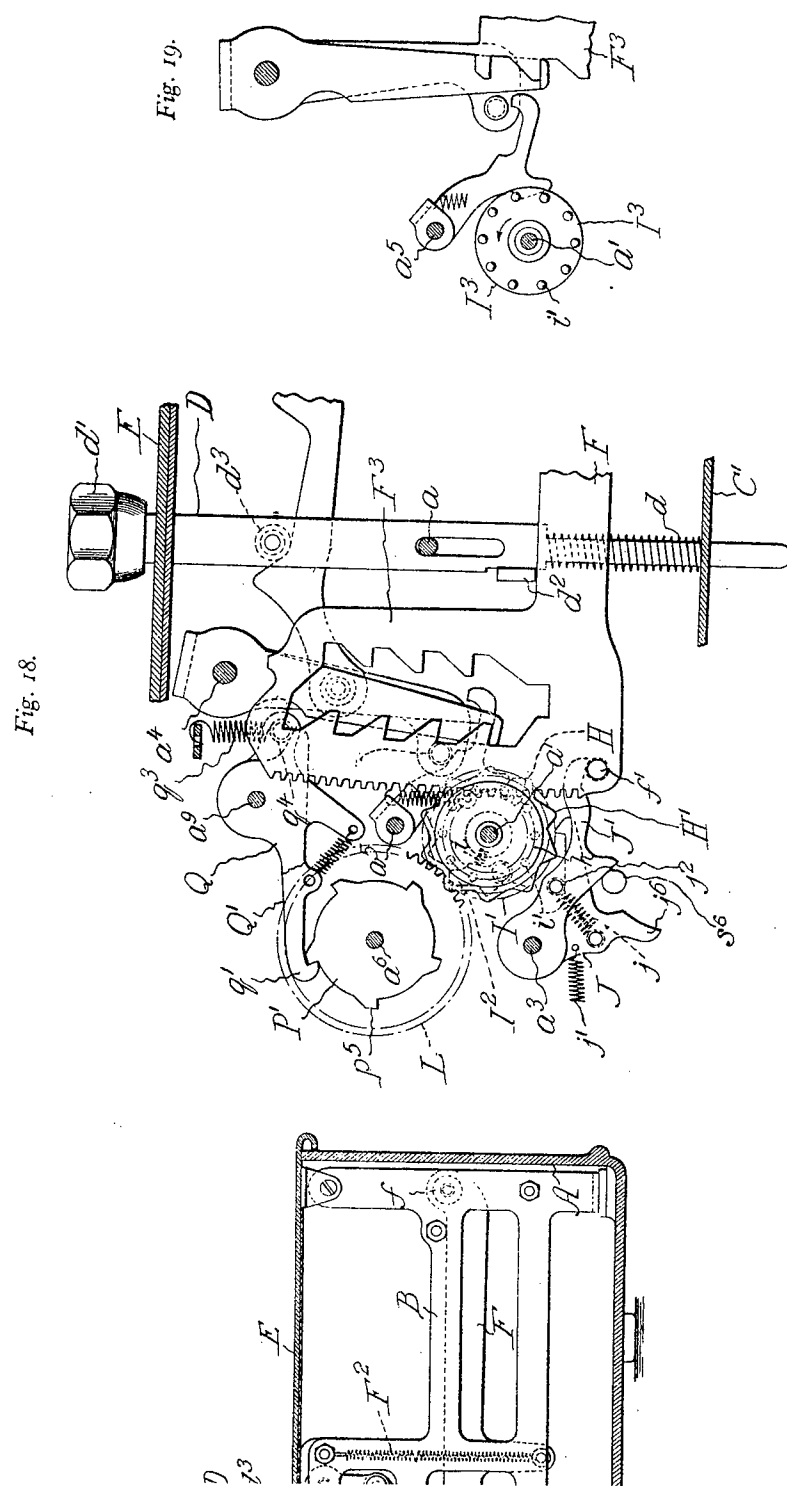


Fig. 17.

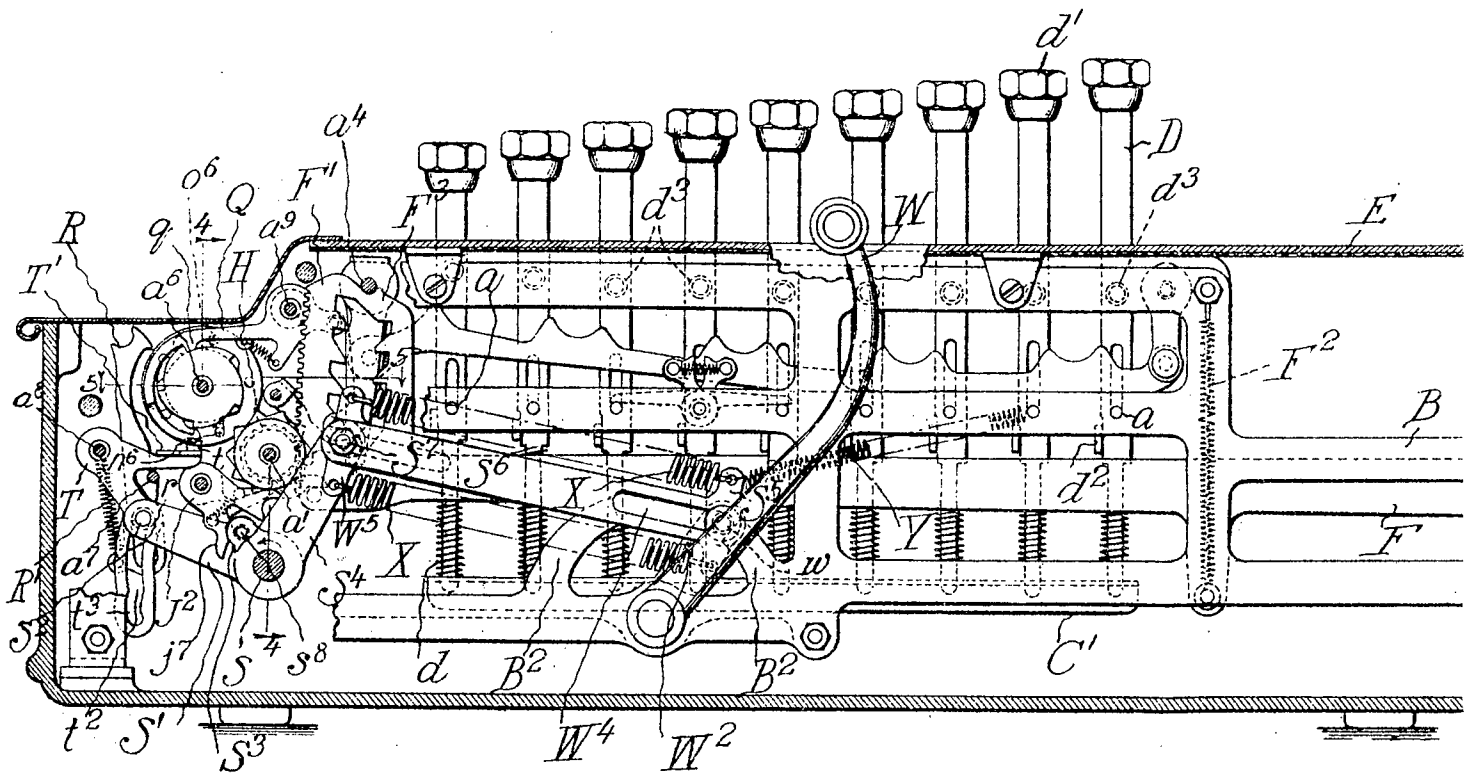
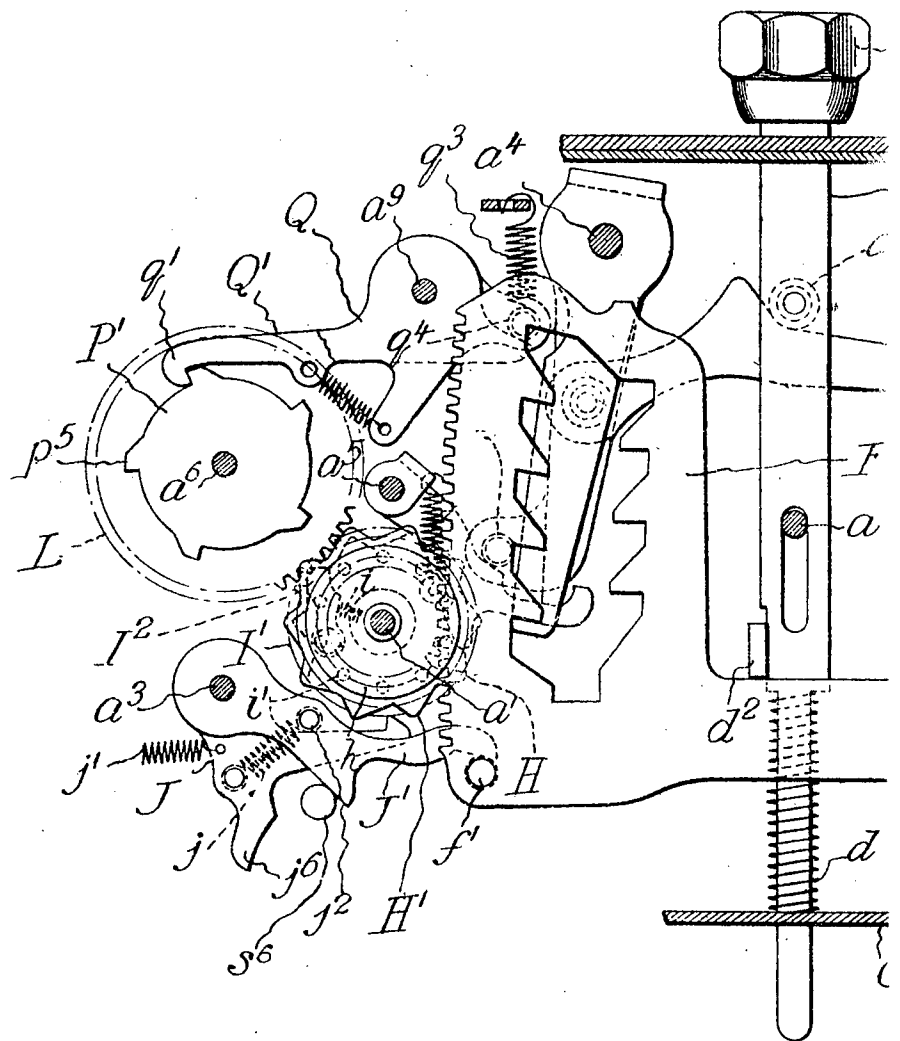
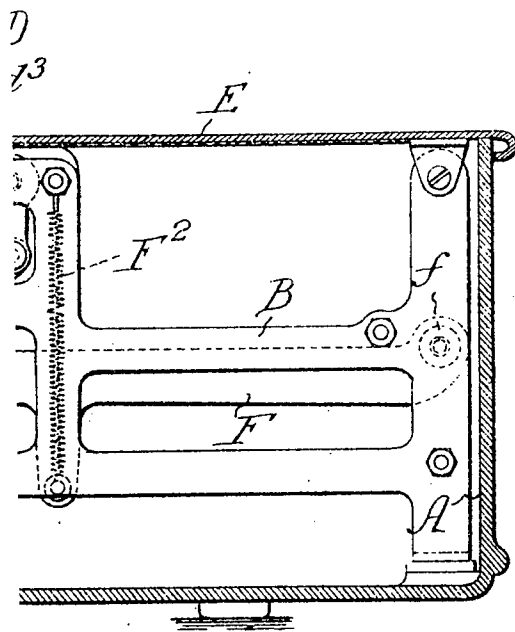


Fig. 18.



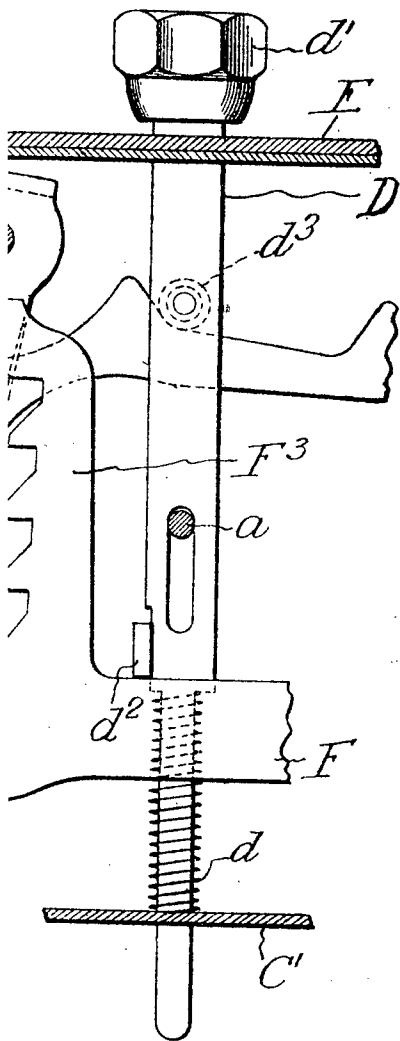
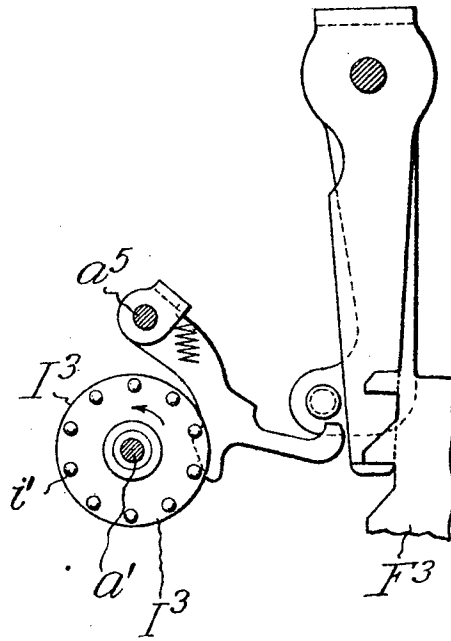
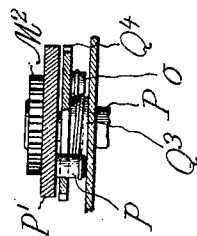
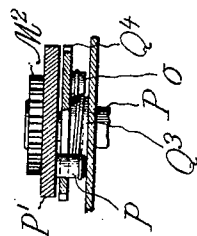
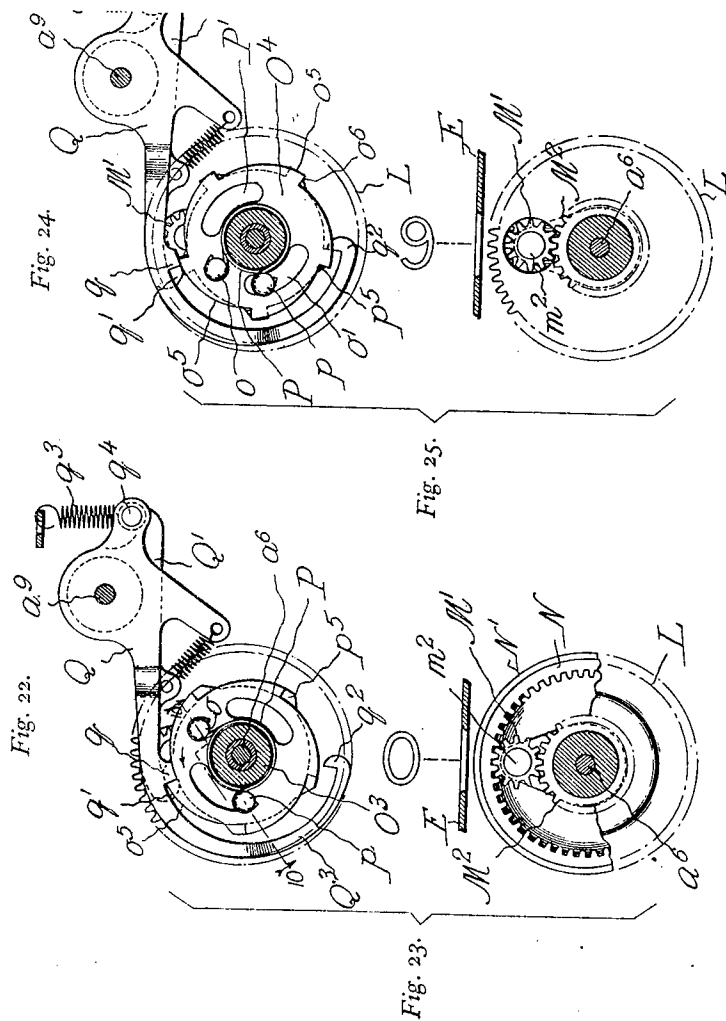
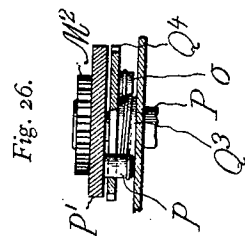
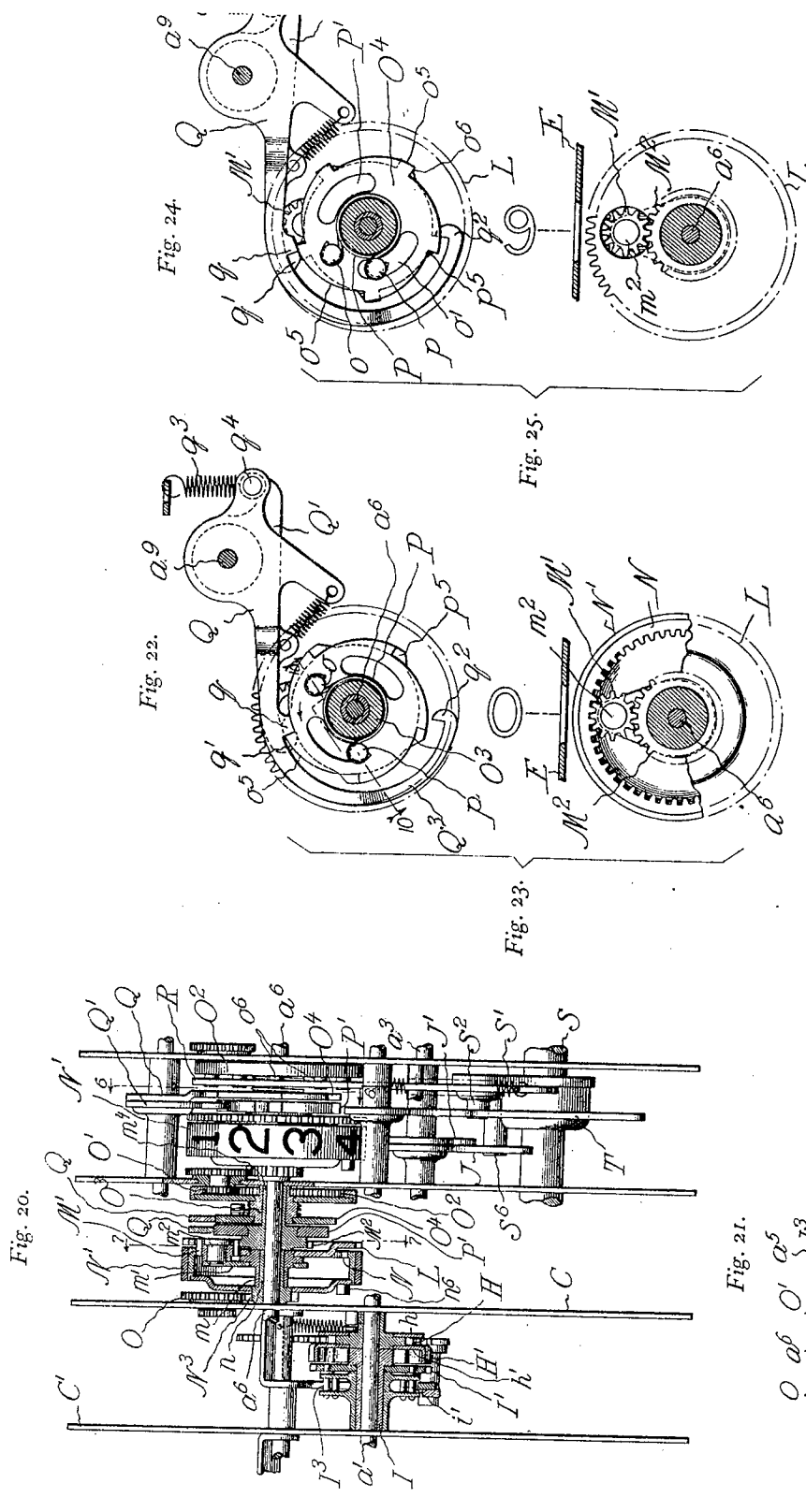


Fig. 19.





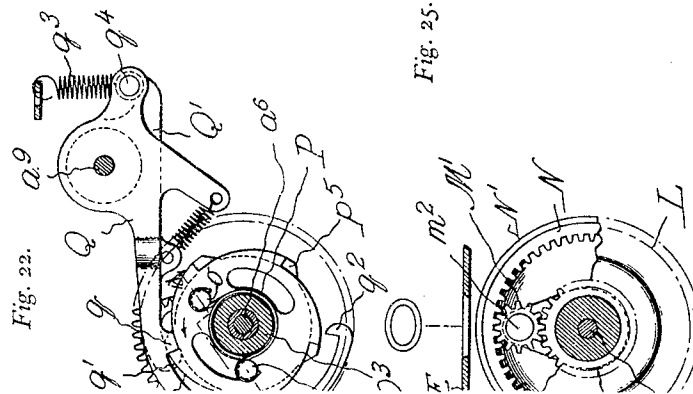


Fig. 22.

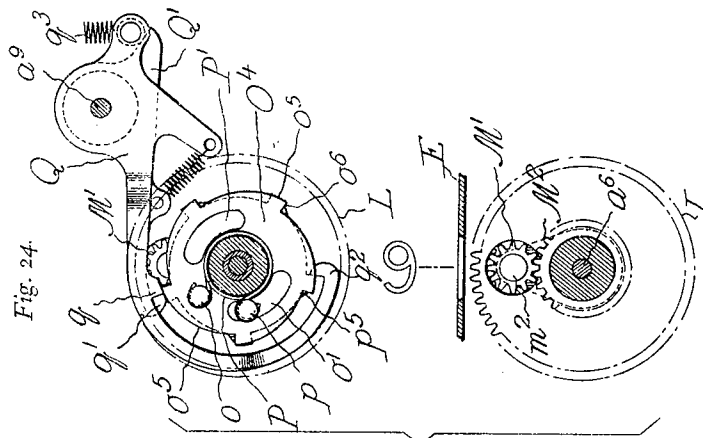


Fig. 24.

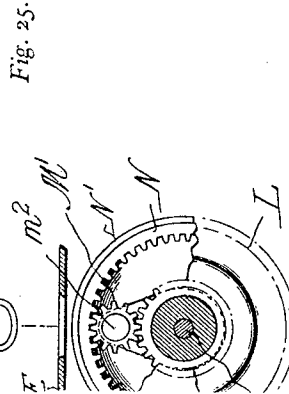


Fig. 25.

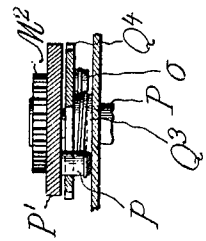


Fig. 26.

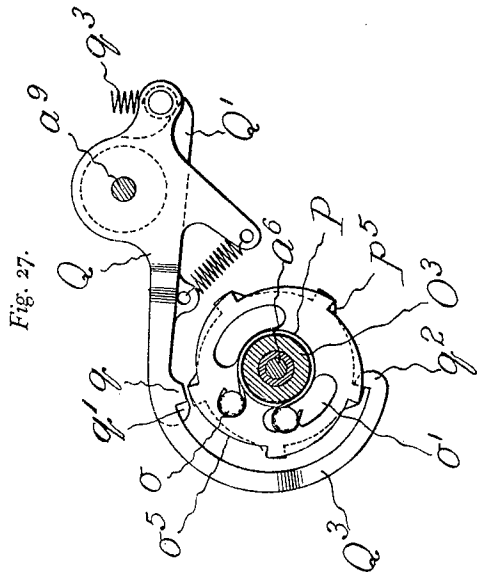


Fig. 27.

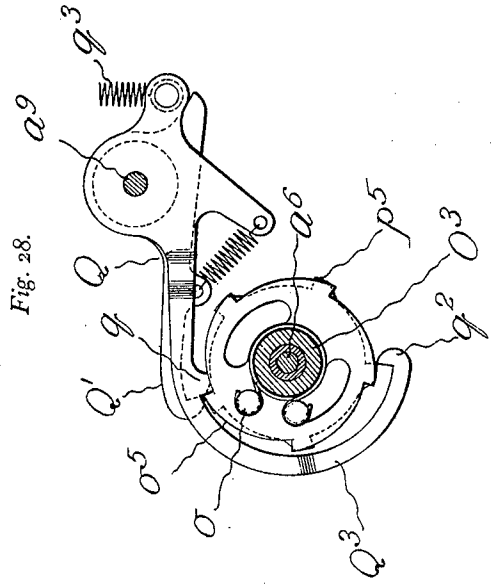


Fig. 28.

Fig. 20.

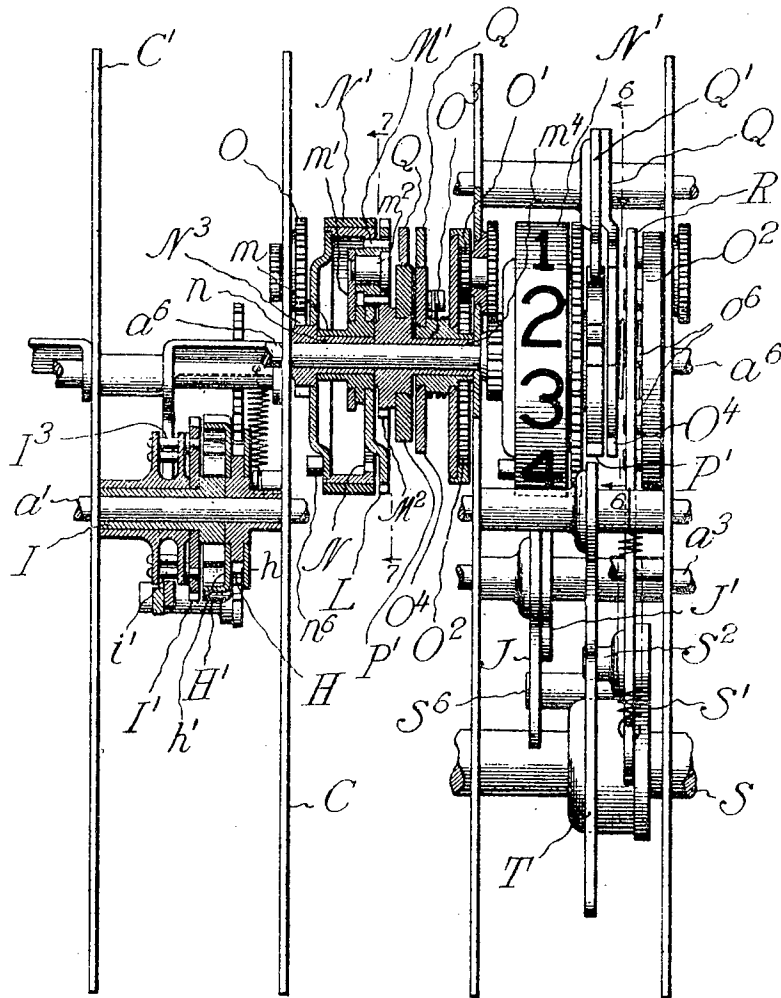


Fig. 21.

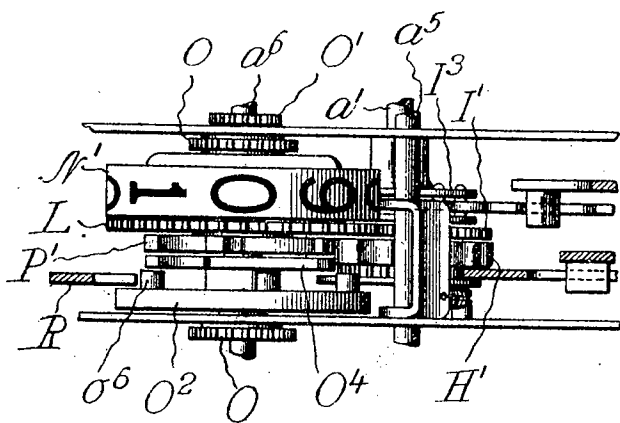


Fig. 22.

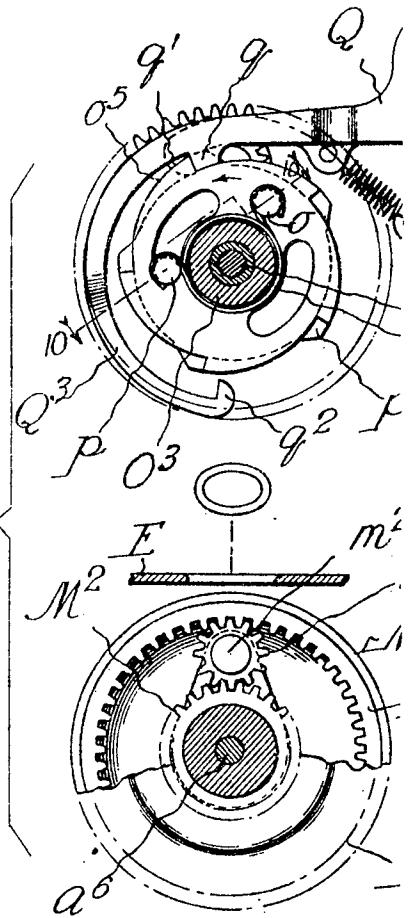


Fig. 23.

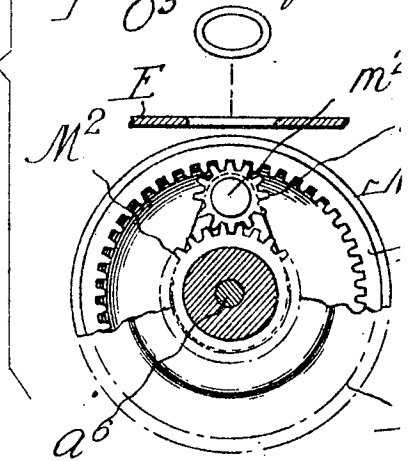


Fig. 22.

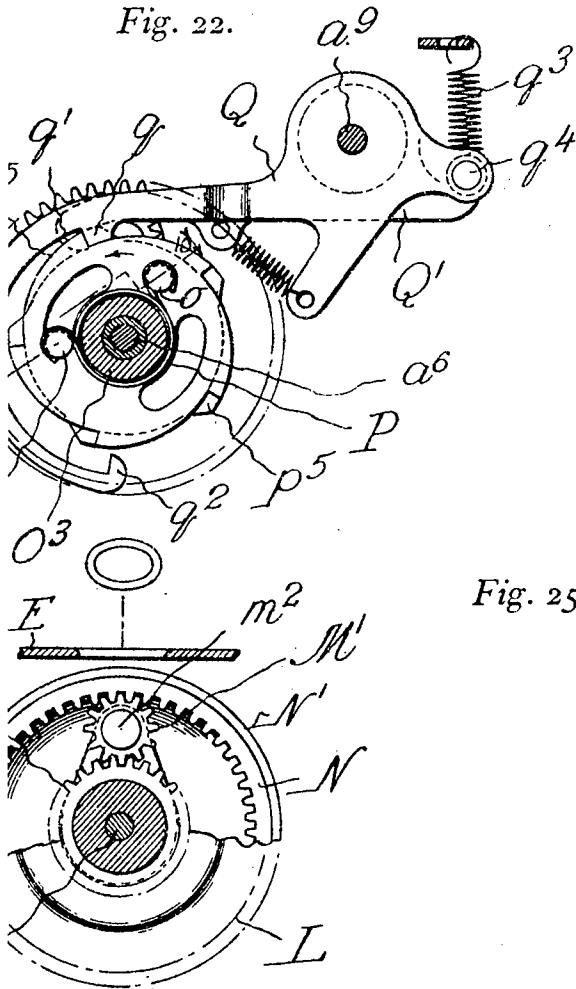


Fig. 24.

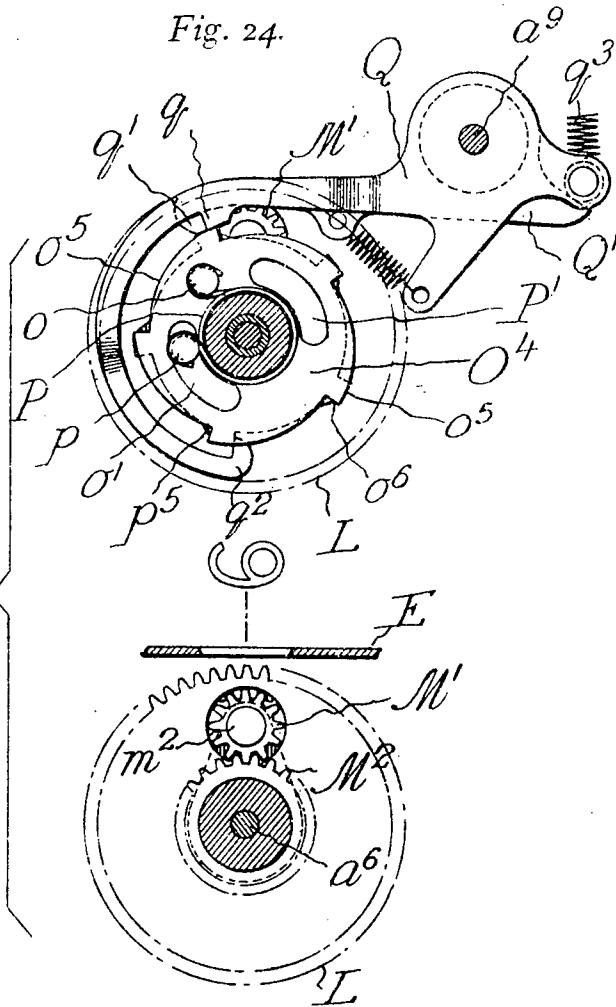


Fig. 25.

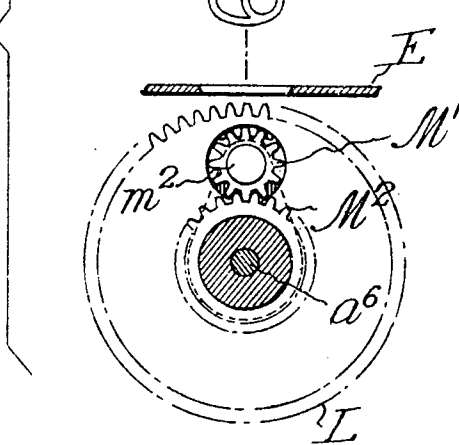


Fig. 26.

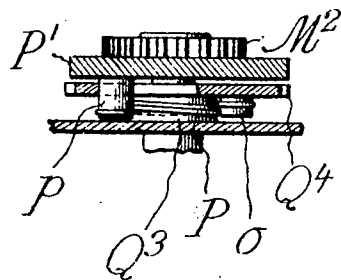


Fig. 27.

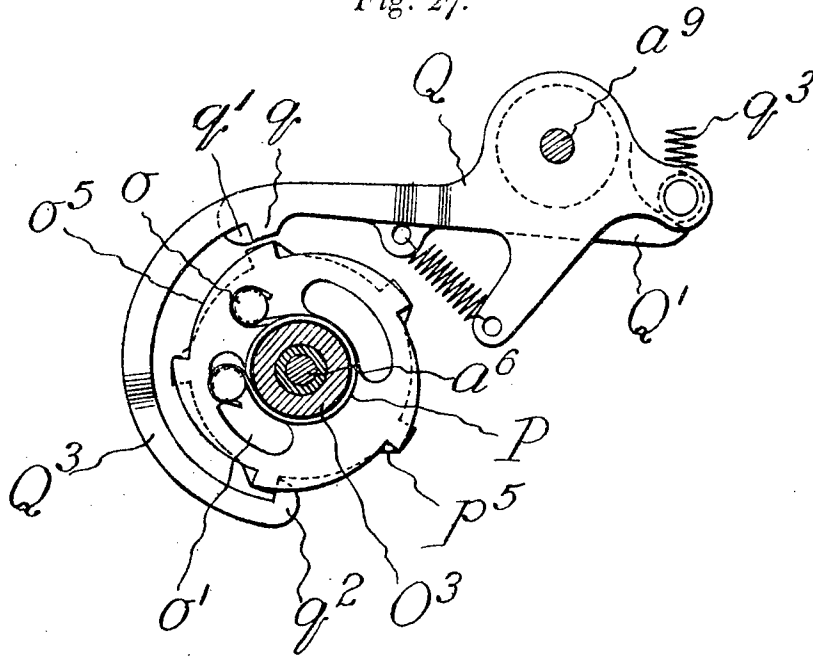


Fig. 28.

