

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

3. — POIDS ET MESURES, INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES, COMPTEURS
ET PROCÉDÉS D'ESSAI.

N° 360.949

Perfectionnements aux machines à calculer.

SOCIÉTÉ CHATEAU FRÈRES ET C^{ie} résidant en France.

Demandé le 26 décembre 1905.

Délivré le 20 mars 1906. — Publié le 7 mai 1906.

Cette invention est relative à des perfectionnements apportés aux machines à calculer, dans lesquelles on compose l'un des nombres de l'opération au moyen de leviers mobiles dans des rainures verticales, qu'on amène successivement en regard d'une graduation comprenant les chiffres 0 à 9.

La lecture du nombre composé au moyen de ces leviers, qui sont situés suivant une ligne plus ou moins brisée, est très difficile et on ne peut, par suite, s'apercevoir facilement et rapidement des erreurs possibles dans la composition du nombre.

Un autre inconvénient de ces machines réside en ce que les disques compteurs comprennent chacun deux séries de chiffres distinctes correspondant respectivement aux opérations positive et négative, d'où il résulte une complication de fonctionnement, des pertes de temps et des chances d'erreur.

Les perfectionnements faisant l'objet de la présente invention ont pour but : d'amener la lecture des nombres suivant une ligne droite et de munir les disques du compteur d'une seule série de chiffres servant aux deux genres d'opérations.

Ils consistent :

1° A ajouter à la machine, au-dessus des leviers une série de disques de lecture comportant chacun sur une partie de leur périphérie la série des chiffres 0 à 9 qui peuvent

être amenés successivement, au moyen du levier correspondant à chaque disque, en regard de fenêtres situées sur une même ligne droite et par laquelle on peut lire correctement et vérifier d'un seul coup d'œil le nombre formé à l'aide des leviers, en combinaison avec les disques.

Bien entendu les chiffres gravés le long des rainures verticales, qui servaient à lire les nombres formés par les leviers disposés en regard, sont supprimés.

2° Les disques du compteur comportent une seule série de chiffres 0 à 9 sur leur périphérie, et il est fait usage, pour commander ces disques, d'un levier et d'un disque semblables à ceux du mécanisme agissant sur les disques calculateurs; de telle manière que lorsqu'on opère pour une soustraction ou une division et que le levier correspondant au compteur est abaissé, le compteur inscrit le complément du nombre; il décompte de 9 unités à chaque opération, c'est-à-dire fait un tour en arrière moins une unité, exemple: lorsqu'il est à 0, tournant d'un tour moins un dixième de tour, il marquera 1, en tournant encore d'un tour moins un dixième de tour, il compte 2 et ainsi de suite. Pour la multiplication et l'addition le levier est relevé et le disque du compteur avance d'une unité à chaque opération et marque successivement 1, puis 2, 3, etc.

Prix du fascicule : 1 franc.

Ces perfectionnements sont représentés dans les dessins ci-annexés dans lesquels :

La figure 1 est une élévation de face de la machine.

5 La figure 2 en est un plan correspondant.

La figure 3 est une vue en plan de la machine, le couvercle ou tableau recouvrant les organes étant enlevé.

10 Les figures 4 et 5 sont deux coupes transversales faites suivant la ligne A-B de la fig. 3, les organes étant respectivement dans les positions pour effectuer les opérations correspondant aux signes positif et négatif.

15 Les figures 6, 7, 8, 9 et 10 sont des coupes transversales faites suivant la ligne C-D de la figure 3 montrant les cinq phases principales du fonctionnement.

La figure 11 est une coupe faite suivant la ligne E-F de la figure 9.

20 Les figures 12 et 13 montrent, en coupe transversale et partiellement en plan, la table enlevée, une variante de la commande des différents organes.

25 Les figures 14 et 15 montrent en élévation de face et en coupe transversale la commande des organes et la disposition de ceux-ci suivant une autre variante qui modifie le profil de la machine.

30 La machine comprend un mécanisme mis en mouvement par une manivelle a et enfermé dans une boîte dont la partie supérieure forme un tableau b , sur lequel est pratiquée, suivant une ligne droite, une série de fenêtres c correspondant à la série de leviers d coulissant dans des rainures verticales e de la table b . Sur cette même table et sur le prolongement de la ligne de fenêtres c est pratiquée une fenêtre c^1 correspondant à un levier d^1 coulissant dans une rainure verticale e^1 .

40 Les rainures e sont numérotées à leur base de droite à gauche. La rainure e^1 comporte à sa base une flèche e^2 et, sur le côté, une flèche e^3 surmontée des mots abrégés : addition, multiplication et le signe $+$ (plus ou positif) et une flèche e^4 avec les indications : soustraction, division et le signe $-$ (moins ou négatif).

50 Sous la base de la table b peut se déplacer un chariot f comportant un mécanisme enfermé dans une boîte percée de deux séries de fenêtres g et h .

Les fenêtres h sont déplacées en regard de

la flèche e^2 de la table b et les fenêtres g sont déplacées en regard des rainures e numérotées de cette table. Un encliquetage i fixe le chariot aux diverses positions. Des oreilles j et k servent, l'une j à remettre aux zéros le mécanisme qui correspond aux fenêtres g et l'autre k à remettre aux zéros celui des fenêtres h . 55 60

Le mécanisme est mis en mouvement par la manivelle a qui, à la position de repos, après chaque opération, est maintenue par son bouton à ressort a^1 engagé dans le support a^2 , sur lequel est tourillonné l'axe a^3 à l'extrémité duquel est fixée ladite manivelle, l'autre extrémité, à l'intérieur de la boîte, étant solidaire d'un pignon l en prise avec deux autres pignons, l'un m fixé sur un axe n et l'autre o tourillonné sur le bâti et servant d'intermédiaire pour transmettre le mouvement à un pignon o^1 fixé sur un axe p , le rapport de ces différents pignons est tel que l'axe p tourne à une vitesse double de celle de l'axe n . 65 70 75

Les leviers d sont mobiles chacun sur un disque q fixé sur l'axe n ; ils se composent de deux dents de l'extrémité d'un secteur denté d^1 engrenant avec un pignon r solidaire d'un disque s maintenu sur l'axe p par un cliquet à ressort s^1 s'engageant dans une des rainures longitudinales p^1 pratiquées à cet effet sur l'axe p . 80

Le secteur denté d^1 est solidaire d'une couronne ou disque d^2 qui tourne sur une saillie circulaire q^1 du disque q qui comporte un cliquet à ressort q^2 s'engageant dans des crans d^3 pratiqués à l'intérieur de la couronne d^2 laquelle comporte en outre deux rainures concentriques d^4 et d^5 de diamètres différents et raccordées entre elles par un plan incliné d^6 et formant ainsi une sorte de came. 85 90

Dans chaque disque q sont pratiquées neuf rainures q^3 dans chacune desquelles est engagée une dent t munie d'un talon t^1 engagé dans l'une des rainures d^4 ou d^5 . 95

De chaque côté de la série des neuf dents est disposée, en saillie, une autre dent t^3 , t^4 , oscillant sur un axe t^5 et maintenu, à l'état de repos, par un ressort enroulé sur l'axe en dehors du plan passant par les dents t . 100

Chaque disque q comporte un bossage formé de deux plans inclinés symétriques q^4 et q^5 .

A chaque disque q avec levier d et secteur denté d^1 correspond un disque s avec pignon r .

A l'extrémité de l'axe p est disposé un disque s^2 semblable à ceux s , et qui comprend également un pignon r^1 en prise avec un secteur d^1 manœuvré par le levier d^1 et mobile sur un disque q^6 fixé à l'extrémité de l'axe n .

Le chariot f coulisse dans le socle u de la machine, dans lequel sont pratiquées des rainures v où s'engage le cliquet i pour maintenir le chariot dans les différentes positions qu'il est susceptible de prendre. Ce chariot comporte quatre axes 1, 2, 3 et 4 disposés entre deux flasques 5 et 6 et sont divisés en deux parties x et y suivant leur longueur, par une cloison 7.

Dans la partie x du chariot est montée une série de groupes d'organes absolument semblables; un seul groupe va donc être décrit. Chacun de ces groupes comprend : un disque 8 fou sur l'axe 1 et portant, gravé à sa périphérie la série des chiffres de 0 à 9; sur le côté droit de ce disque est fixé un pignon 9 et sur le côté gauche est fixée une dent 10; un cliquet 11 articulé sur l'axe 2 et soumis à l'action d'un ressort à boudin 12, formant une sorte d'échappement à ancre qui agit sur le pignon 9; ce dernier est en prise avec un autre pignon 13 fou sur l'axe 3; un levier 14, oscillant sur l'axe 4, et comportant : une dent 15, un plan incliné 16, une butée 17 et un cliquet à ressort, ce dernier le maintient dans les deux positions qu'il peut occuper. Le mécanisme de la partie x du chariot constitue l'enregistreur.

Dans la partie y du chariot est également montée une série de groupes d'organes dont chacun est composé de quelques organes semblables à ceux de la partie x . Ces organes sont : Un disque 18, comportant également la série de chiffres de 0 à 9, solidaire d'un pignon 19 engrenant avec un autre pignon 20 et un cliquet d'échappement 21. L'ensemble des groupes de ces organes constitue le compteur.

Le cliquet i est articulé sur l'axe 2 dans la cloison 7 et est soumis à l'action d'un ressort à boudin 23. Dans cette même cloison est articulé le levier 24 d'un marteau 25 frappant sur un timbre 26 lorsque son extrémité opposée en retour d'équerre est rencontrée par un goujon 27 fixé à un endroit convenable

du dernier disque 8 de la partie x ou enregistreur. Une butée 28 est disposée à la base du flasque 6 pour arrêter le chariot à sa dernière position; une autre butée 29 l'arrête à sa première position.

Les chiffres des disques 8 apparaissent par les fenêtres g de l'enregistreur x et les chiffres des disques 18 par les fenêtres h du compteur y .

Les disques 8 et 18 comportent un évidement circulaire 30 sur l'un des côtés duquel est fixé un goujon 31; l'axe 1 qui traverse ces disques est sectionné en deux parties, l'une pour la partie x du chariot et dont les oreilles j sont solidaires de son extrémité, l'autre pour la partie y à l'extrémité de laquelle sont fixées les oreilles k .

Ces oreilles sont, au repos, engagées dans un cran 32 et peuvent en sortir par un plan incliné 33 en comprimant un ressort à boudin 34. L'axe 1 comporte des goujons 35 disposés à l'intérieur de chacun des disques 8 et 18 et situés en dehors du parcours des goujons 31 lorsque les oreilles j et k sont engagées dans le cran 32; mais, lorsqu'on tourne les oreilles et qu'on leur fait monter le plan incliné 33 l'axe 1 est déplacé longitudinalement et les goujons 35 viennent se placer sur le parcours des goujons 31 et entraînent les disques 8 et 18 lorsqu'ils les rencontrent, ramenant ainsi tous les disques 8 à 18 à zéro lorsque les oreilles reviennent tomber dans leur cran 32 sous l'action du ressort 34.

La machine ainsi constituée fonctionne de la façon suivante :

A l'état de repos de la machine tous les leviers d sont à la position haute et une ligne de zéros apparaît aux fenêtres c du tableau b ; toutes les dents t sont rentrées dans les disques 9.

L'enregistreur x montre, par ses fenêtres g une ligne de zéros.

Le compteur y montre, par ses fenêtres h , une ligne de zéros.

Le chariot f est poussé à fond à gauche, la fenêtre n° 1 du compteur y étant en regard de la flèche c^2 du tableau b et la première fenêtre g de l'enregistreur x vis-à-vis de la fente n° 1 du tableau.

Fonctionnement de l'enregistreur. — Pour reporter un chiffre à l'enregistreur, il faut faire saillir sur la périphérie d'un disque q un

nombre de dents t correspondant à la valeur du chiffre à enregistrer; pour cela, on saisit avec deux doigts les deux dents du secteur d^1 faisant saillies sur le tableau b , et formant ce
 5 qui a été nommé le levier d ; en abaissant ce levier d , on produit le décalage du disque à came et on fera apparaître successivement les chiffres 1, 2, 3... 9 du disque de lecture s à la fenêtre c correspondante du tableau b en
 10 même temps que le plan incliné d^6 fera passer à chaque chiffre qui apparaîtra à la fenêtre, un talon t^1 de la partie d^4 à la partie d^5 de la came, faisant ainsi saillir à la périphérie du disque q un nombre de dents t correspondant,
 15 le cliquet q^2 tombant successivement dans un des crans d^5 de la couronne ou disque d^2 la maintenant ainsi que son levier d à la position à laquelle ils sont abandonnés, lorsqu'apparaît au tableau le chiffre qu'on veut enregistrer. Lorsqu'il en est ainsi on transcrit ce
 20 chiffre à l'enregistreur en tournant la manivelle a d'un tour positif c'est-à-dire suivant la flèche e^3 de la table; dans ce mouvement, la manivelle entraîne les pignons l , m ; o et o^1 ,
 25 les axes n et p ainsi que les organes qu'ils comportent; le secteur d^1 engrène avec les pignons r des disques s de telle sorte qu'après un tour complet les positions relatives restent les mêmes, le rapport des pignons $l m o$ et o^1
 30 étant entier, les axes n et p tournent à des vitesses différentes, mais de telle manière qu'après chaque tour complet de la manivelle a , les disques s reviennent à la même position, tout en ayant fait un nombre de tours
 35 différent de celui qu'a effectués la manivelle. Les mêmes chiffres apparaissent donc dans les fenêtres. Pendant cette rotation le secteur denté d cesse d'engrèner avec le pignon r qui serait donc libre à ce moment si le cliquet à
 40 ressort s^1 ne le maintenait lié à l'axe p , ce qui permet le réengrènement du secteur denté avec le pignon r sans décomptage.

La dent t dans le mouvement de rotation de l'arbre n rencontre le pignon 13 correspondant qu'elle fait tourner d'une dent, ce
 45 pendant qu'elle fait tourner d'une dent, ce dernier engrène avec le pignon 9 solidaire du disque 8 qu'il fait tourner d'une dent en même temps que le disque avance d'un chiffre, et à chaque tour de manivelle positif il fera ainsi
 50 avancer le disque 8 d'un chiffre de 0 à 9; au moment de passer de 9 à 10, la dent 10 rencontre la dent 15 du levier 14 (fig. 8), le

soulève (fig. 9); dans cette position le plan incliné 16 se trouve sur le chemin parcouru par la dent oscillante t^3 du disque suivant à 55 gauche et la fait osciller pour l'amener dans le même plan que les dents t de ce disque (fig. 11). Dans cette position la dent t^3 fait tourner d'une dent le pignon 13 suivant et fait ainsi avancer d'une unité le disque 8 sui- 60 vant, après que le premier disque 8 montre le zéro, il en est de même pour tous les disques 8 chaque fois qu'ils doivent passer de 9 à 0, ils reportent la dizaine sur le disque suivant, ainsi qu'il vient d'être expliqué, puis 65 recommencent à compter 1, 2, 3... 9; le plan incliné q^4 vient agir (fig. 10) sur la butée 17 du levier 14 et le ramène à sa première position (fig. 7).

On voit donc par ce qui précède qu'on peut 70 au moyen des leviers d écrire au tableau b , suivant une ligne droite, un nombre quelconque, puis par un tour de manivelle positif reporter ce nombre à l'enregistreur x . On peut aussi ajouter plusieurs nombres les uns aux 75 autres en les écrivant successivement au tableau b et en les reportant également successivement à l'enregistreur x par un tour de manivelle positif. On peut donc ainsi effectuer l'addition ou la multiplication dont la somme 80 ou le produit est lisible à l'enregistreur x .

En tournant la manivelle dans le sens de la flèche e^4 , c'est-à-dire dans le sens négatif, les dents t font tourner en arrière les disques 8 c'est-à-dire en comptant 9, 8... 0, dans ce 85 cas c'est la dent t^4 qui agit en sens inverse sur la dent du pignon 13 pour retrancher les dizaines du disque précédent de gauche. On comprend donc qu'on peut retrancher d'un nombre inscrit à l'enregistreur x un autre 90 nombre écrit au tableau et cela en donnant un tour négatif à la manivelle. On pourra également, de la même façon, effectuer la division. On pourra même extraire la racine carrée d'un nombre inscrit à l'enregistreur. 95

Fonctionnement du compteur. — Lorsque le levier d^7 est à sa position haute (fig. 1 à 4) le disque de lecture s^2 montre par la fenêtre c^1 de la table b le signe (+) plus ou positif et une seule dent t fait saillie sur la périphérie 100 du disque q^6 ; il en résulte qu'à chaque tour positif de la manivelle a , c'est-à-dire dans le sens de la flèche e^3 (fig. 1 et 2), la dent t en saillie fait avancer le premier disque 18 du

compteur y en regard de la flèche e^2 de la table, c'est-à-dire que celui-ci comptera successivement 1, 2, 3... 9 et 0 pour les dizaines; si l'on voulait compter seulement les opérations il serait alors nécessaire de faire avancer le chariot vers la droite pour amener le disque suivant à gauche vis-à-vis de la flèche e^2 et par un tour positif y porter l'unité de dizaine; on ramènerait ensuite le premier
 10 disque en regard de la flèche e^1 pour continuer à y enregistrer les unités, de même pour les centaines. Mais en pratique, dans la multiplication et la division, on opère toujours sur un multiplicateur inférieur à 10. On fera un
 15 nombre de tours de manivelle égal au chiffre des unités. Puis on déplacera le chariot d'un cran vers la droite, et on fera un nombre de tours de manivelle égal au chiffre des dizaines; on déplacera ensuite le chariot d'un
 20 cran et on fera la multiplication du chiffre des centaines, etc., comme dans toutes les machines à multiplier.

Lorsque le levier d^7 est à sa position basse (fig. 5), le disque s^2 montre par la fenêtre e^1
 25 de la table b le signe moins (—), ou négatif, et neuf dents t font saillie sur la périphérie du disque q^6 ; il en résulte qu'à chaque tour négatif de la manivelle a^1 , c'est-à-dire dans le sens de la flèche e^4 (fig. 1 et 2), les neuf
 30 dents t engrenent avec le pignon 20, le font tourner de neuf dents en arrière en même temps que le disque 18 décompte de neuf chiffres, c'est-à-dire comptera 1, 2, 3... 9 et on reportera les unités des dizaines, des
 35 centaines, etc., de la même façon qu'il a été expliqué ci-dessus pour la position positive, le compteur marquant exactement de la même façon, mais dans le sens négatif.

Il en résulte que, la manivelle étant manœuvrée dans un sens positif ou négatif, le compteur enregistrera normalement et successivement les tours de manivelle par 1, 2, 3, etc., à condition de faire apparaître dans la lucarne *ad hoc* le signe + ou le signe —.

45 Lorsque l'opération effectuée est l'addition de plusieurs nombres, dont la somme est lue à l'enregistreur x , le compteur sert de contrôleur en indiquant la quantité de nombres qui ont été additionnés, mais en ayant soin,
 50 dans ce cas, de faire les retenues comme il a été dit plus haut.

Lorsqu'il s'agit d'une multiplication, dont

le produit est lu à l'enregistreur x , la vérification est faite par le compteur qui à ce moment reproduit le multiplicateur. 55

Si on a soustrait plusieurs nombres d'un premier nombre inscrit à l'enregistreur, le compteur indique la quantité de nombres qui a été soustrait et à ce moment l'enregistreur indique le résultat, si on a eu soin de noter
 60 les retenues.

Dans l'opération d'une division, le compteur donne le quotient et l'enregistreur le reste, s'il y en a un.

Bien entendu la commande des axes n et p 65 peut varier ainsi que la commande et la position des disques s et s^2 , destinés à composer et lire le nombre sur le tableau b , sans porter atteinte au principe de l'invention, pourvu que la raison du train d'engrenage soit un
 70 nombre entier.

C'est ainsi que les figures 12 et 13 représentent une variante de la commande des disques de lecture s et s^2 qui se fait par un pignon d^8 , solidaire de la couronne ou disque d^2 , 75 engrenant avec un autre pignon 36 fou sur un axe intermédiaire 37 qui engrène lui-même avec le pignon r^2 solidaire du disque s .

La couronne ou disque à came d^2 ne comporte plus qu'une dent servant de levier d et 80 le secteur denté supprimé est remplacé par le pignon d^8 .

La manivelle a est calée à l'extrémité de l'axe 37 sur lequel est calé le pignon l commandant le pignon m calé sur l'axe n . Les 85 disques s , maintenus dans la position qu'ils occupent par les cliquets s^1 , sont entraînés par les pignons intermédiaires 36 qui engrenent avec les pignons d^8 de la couronne d^2 .

Les figures 14 et 15 représentent une 90 autre variante de commande qui modifie le profil de la machine et par suite la disposition du tableau b .

Dans cette variante, les disques de lecture s et s^2 sont manœuvrés par des roues dentées d^9 95 servant en même temps de leviers, ces roues sont folles sur l'axe intermédiaire 37 disposé au-dessus des axes n et p , ce dernier étant disposé en avant de la machine au-dessus du chariot f . 100

La roue dentée d^9 engrène, avec le disque à came d^2 dentée sur toute sa périphérie, en même temps qu'il engrène avec le pignon r^2 solidaire du disque de lecture s .

Les axes n et p sont commandés par la roue dentée l calée sur l'axe intermédiaire 37 et engrenant avec le pignon m calé sur l'axe n et l'axe p ainsi que les disques de lecture s sont entraînés par l'intermédiaire des couronnes dentées d^2 , des roues dentées d^9 et des pignons r^2 , les couronnes dentées d^2 et les disques s étant maintenus sur les axes n et p par les cliquets à ressort q^2 et s^1 .

On remarquera que ces différentes commandes peuvent être très variables, ainsi que la disposition des axes n et p , l'essentiel étant que :

1° Le rapport des pignons de commande soit tel qu'après chaque tour complet de la manivelle a , les organes des axes n et p reviennent respectivement dans leur position relative.

2° Que l'on puisse, la manivelle étant au repos, décaler simultanément les disques à cames pour faire saillir les dents t , et les disques de lecture s (ou s^2), sans actionner les axes 37, n et p .

3° Que ces axes puissent être manœuvrés sans changer la position relative des différents organes qu'ils portent.

RÉSUMÉ.

Dans les machines à calculer comportant un tableau pour la formation des nombres, un enregistreur de ces nombres et un compteur des opérations effectuées :

1° Le dispositif faisant apparaître dans une série de fenêtres disposées en ligne droite dans le tableau les nombres composés, caractérisé par des disques de lecture portant sur leur périphérie les chiffres 0 à 9, montés sur leur axe par l'intermédiaire d'un encliquetage quelconque analogue à celui qui relie les disques à came à leur axe, les deux séries de disques d'une part et leurs axes d'autre part étant reliés entre eux par des engrenages dont le rapport est un nombre entier, de telle sorte que le décalage de chacun des disques à cames se répercute sur le disque de

lecture et fasse apparaître dans la fenêtre correspondante un chiffre représentant le nombre de dents que ce décalage a fait saillir et que les nombres ainsi composés se représentent invariablement aux fenêtres du tableau après chaque tour complet de la manivelle.

2° La disposition de commande des disques de lecture caractérisée par une denture découpée à la périphérie du disque à cames, engrenant avec un pignon solidaire du disque de lecture.

3° Une variante de la commande des disques de lecture des nombres sur le tableau, caractérisée par des roues dentées solidaires des couronnes à came munies d'un levier engrenant avec les pignons des disques de lecture, par des roues dentées, de même diamètre, folles sur l'axe de la manivelle.

4° Une variante de la commande des disques de lecture des nombres sur le tableau, caractérisée par des roues dentées folles sur l'axe de la manivelle, faisant saillie à travers la partie supérieure du tableau et servant de leviers pour actionner, en même temps, les couronnes à came et les disques de lecture, ces derniers étant reportés en avant de la machine, au-dessus de l'enregistreur.

5° L'emploi pour la commande des disques du compteur, d'une couronne à came dont le levier peut occuper deux positions : l'une pour la manœuvre positive de la manivelle fait saillir une dent qui fait avancer d'un chiffre le disque correspondant ; l'autre pour la manœuvre négative de la manivelle fait saillir neuf dents qui font rétrograder de neuf chiffres le disque correspondant ; ledit disque comportant une seule série de dix chiffres 0 à 9, le chiffre indiqué par ce dernier augmentant d'une unité à chaque tour complet, positif ou négatif, de la manivelle.

SOCIÉTÉ CHATEAU FRÈRES ET C^{ie}.

Par procuration :

ARMENGAUD aîné.

Fig.1.

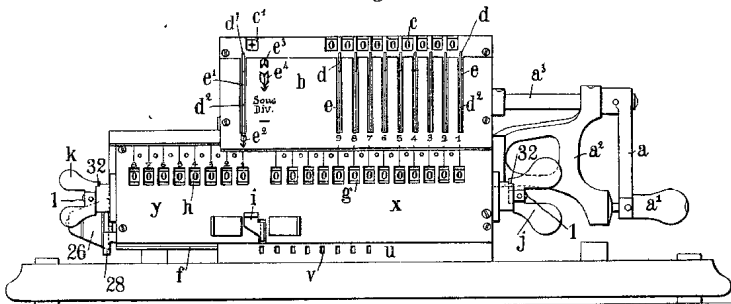


Fig.2.

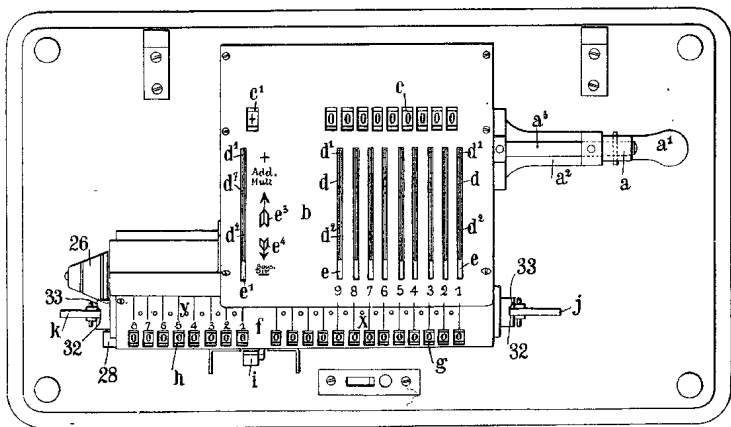


Fig.4.

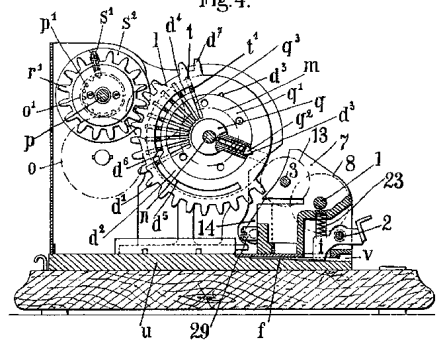


Fig.5.

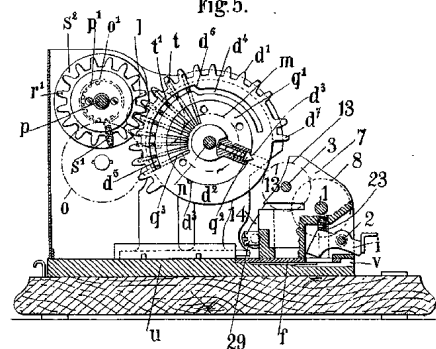


Fig.1.

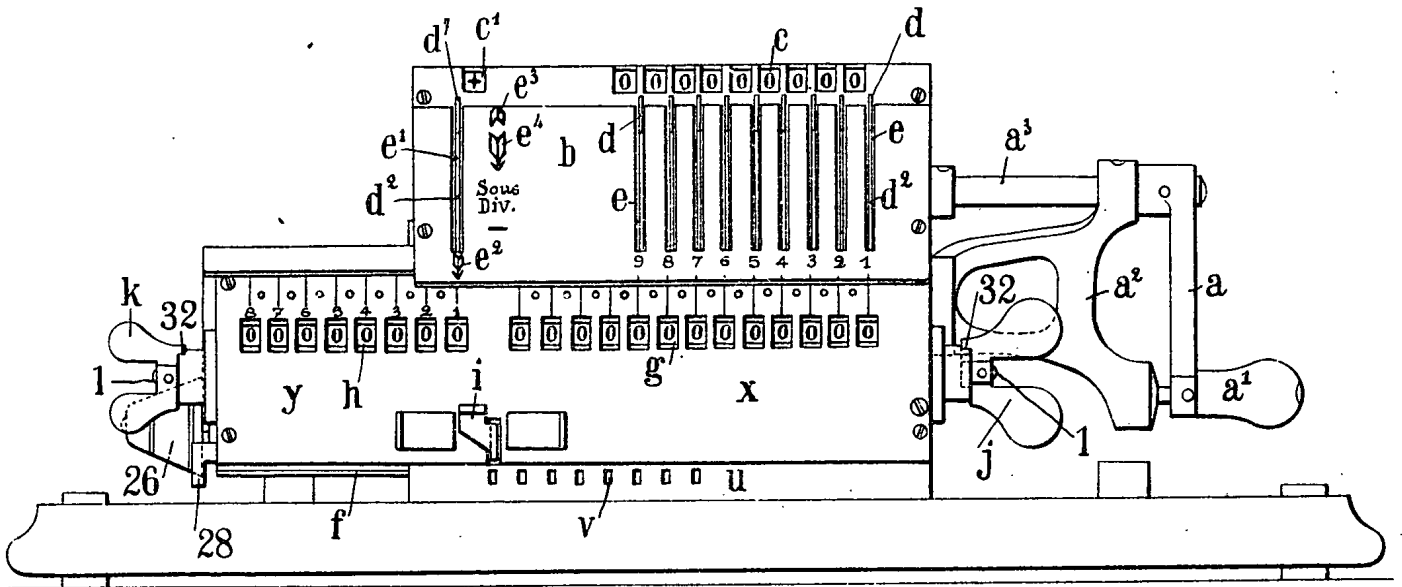


Fig.2.

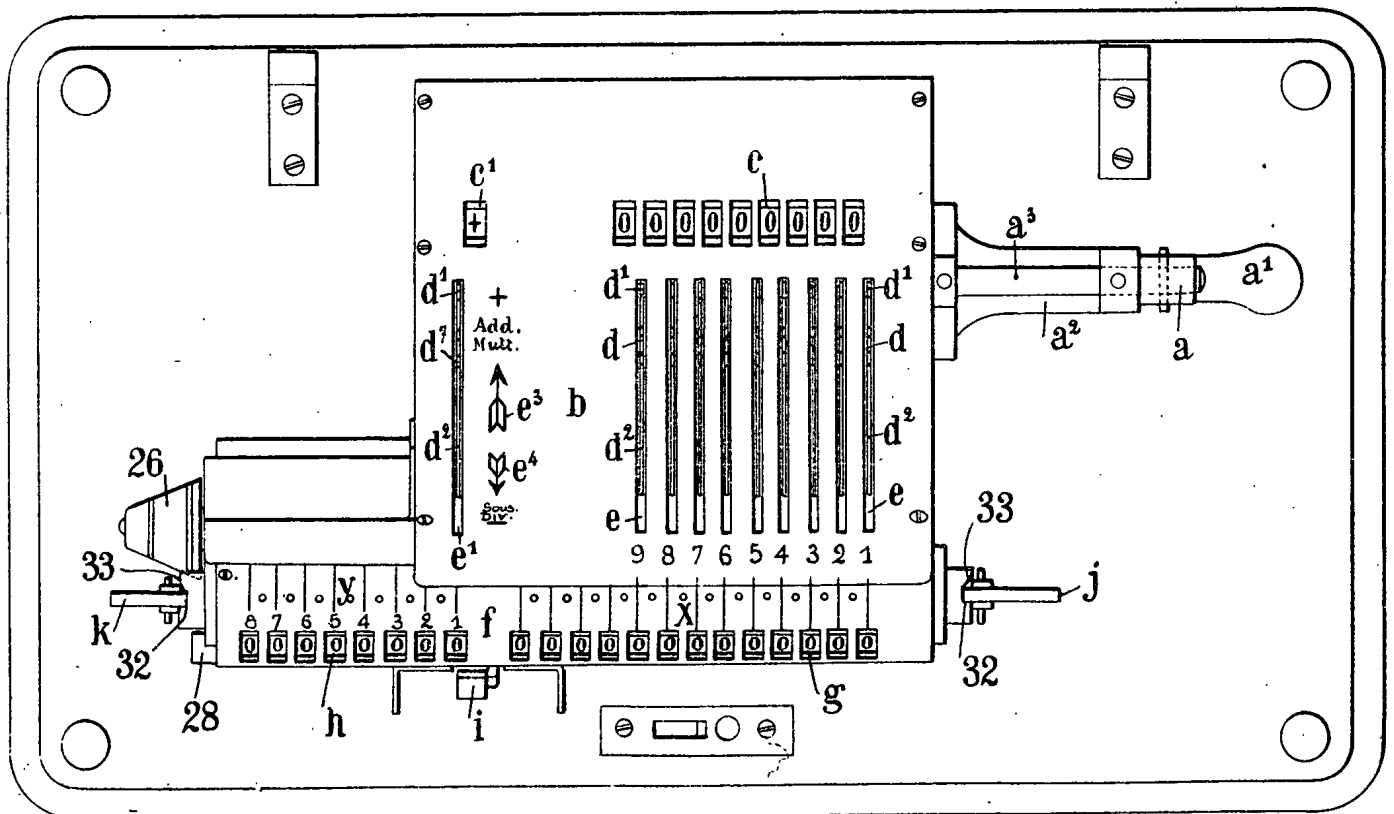


Fig. 4.

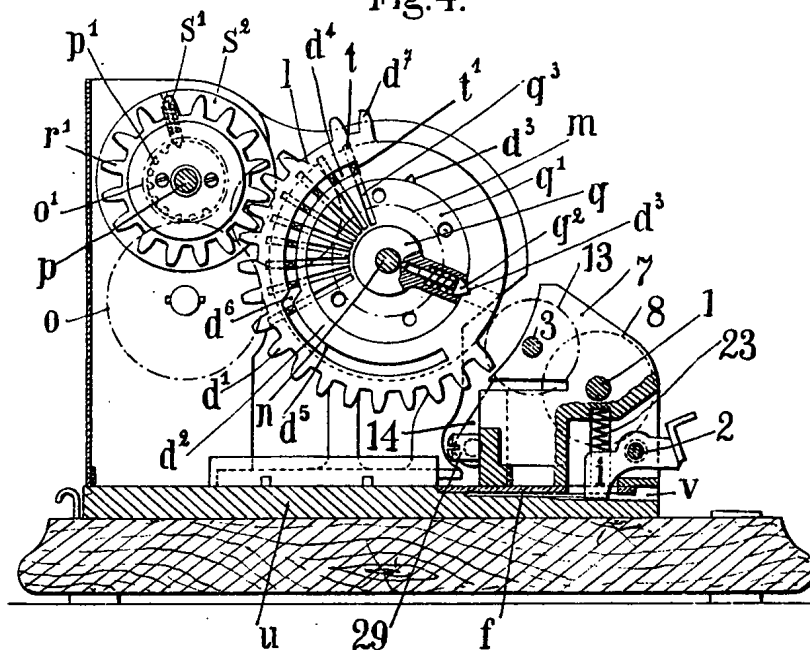


Fig. 5.

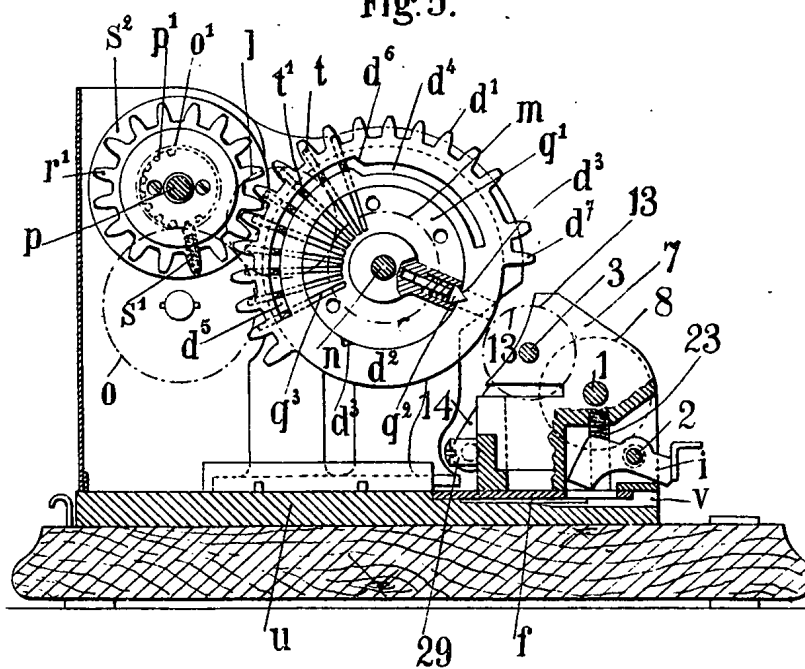


Fig. 3.

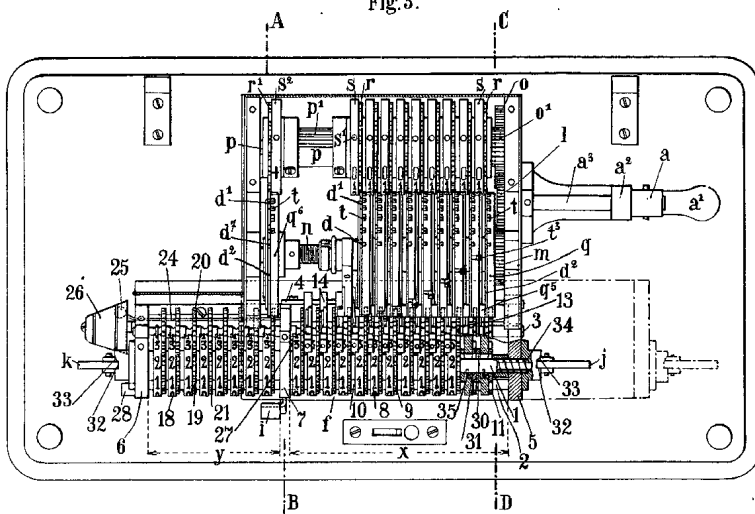


Fig. 6.

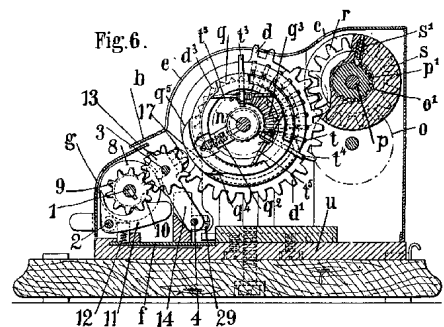


Fig. 7.

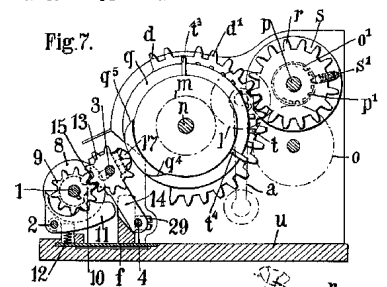


Fig. 8.

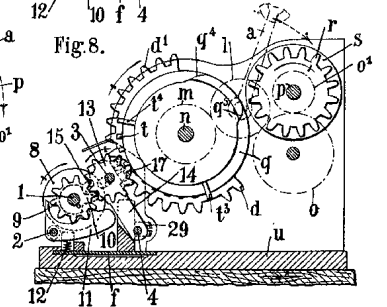


Fig. 11.

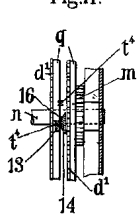


Fig. 10.

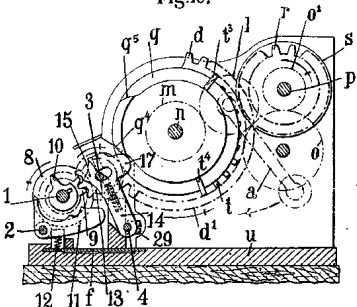


Fig. 9.

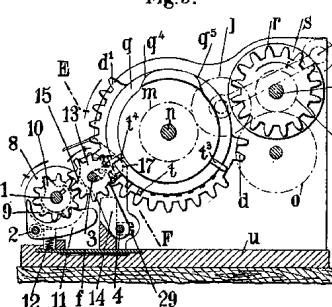


Fig.3.

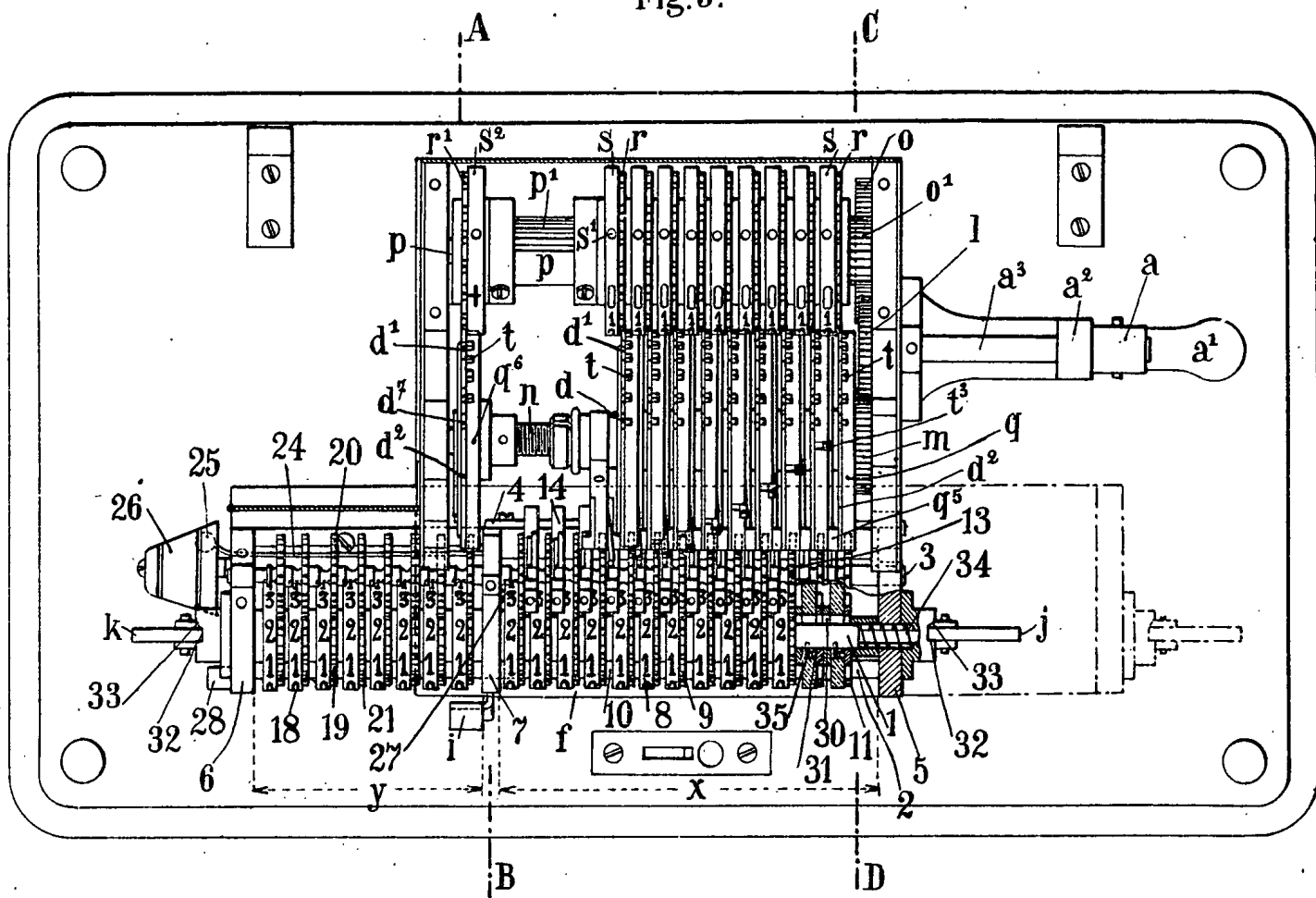


Fig.11.

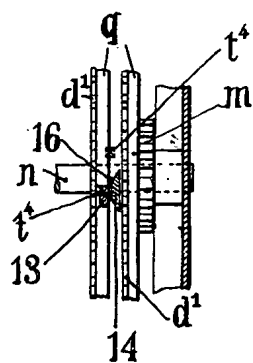


Fig.10.

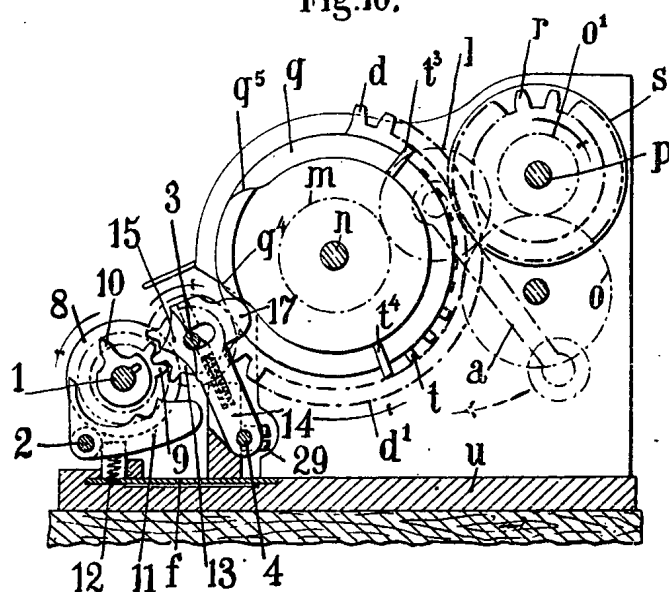
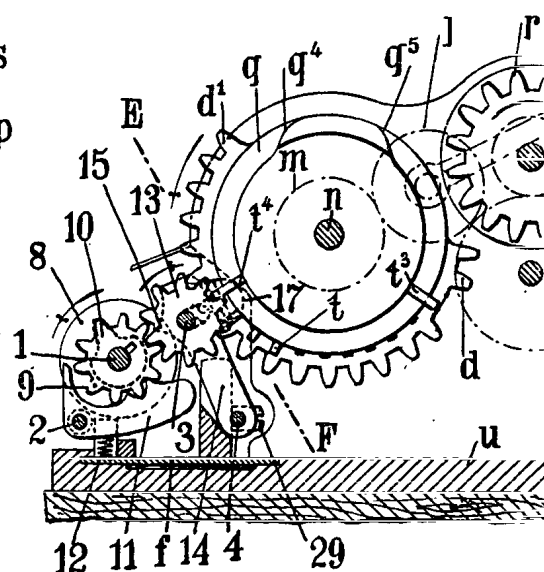


Fig.9.



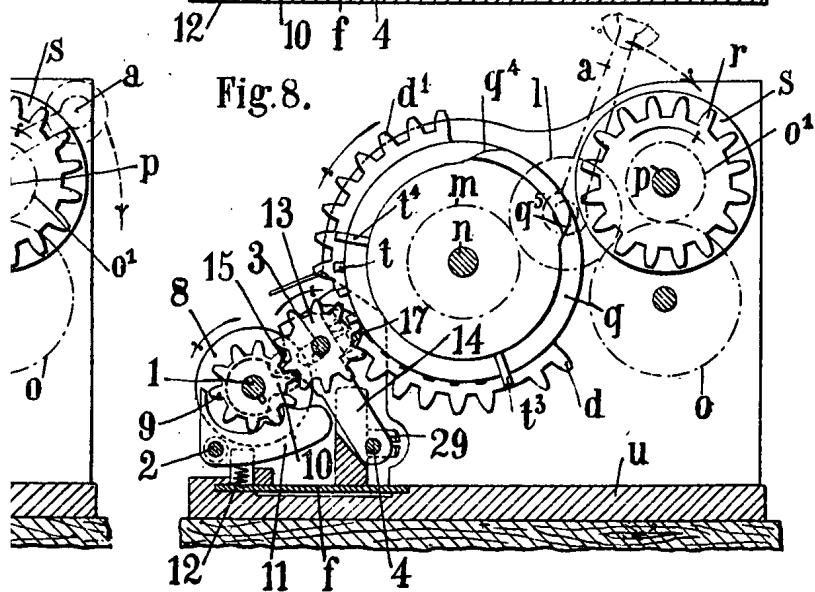
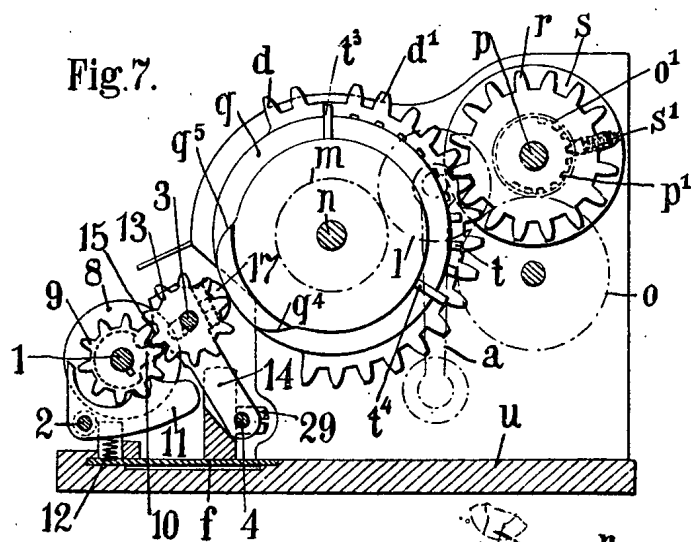
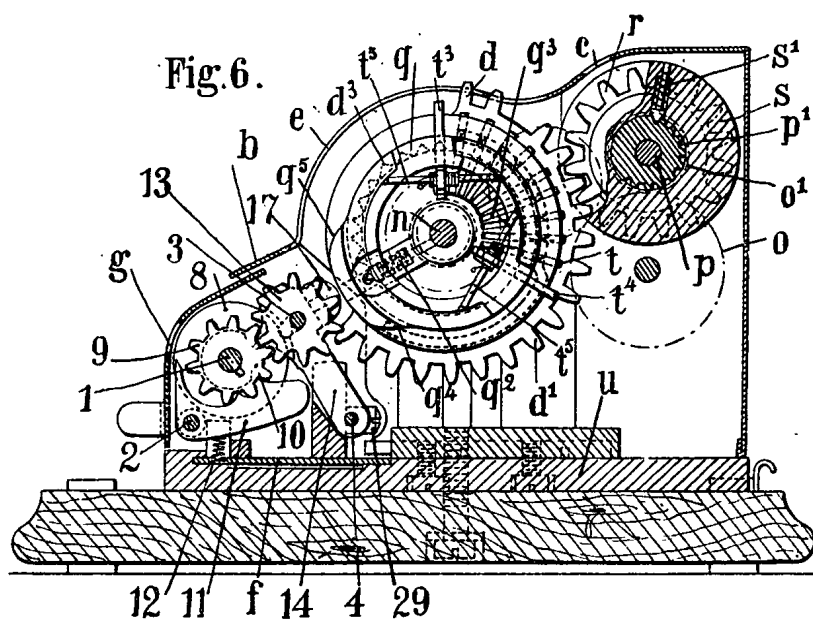


Fig.12.

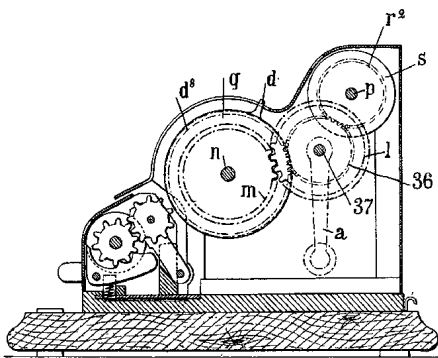


Fig.14.

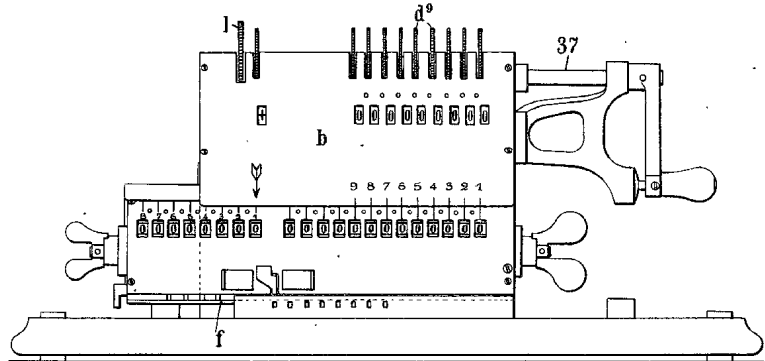


Fig.13.

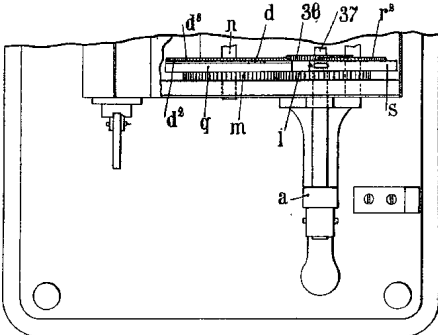


Fig.15.

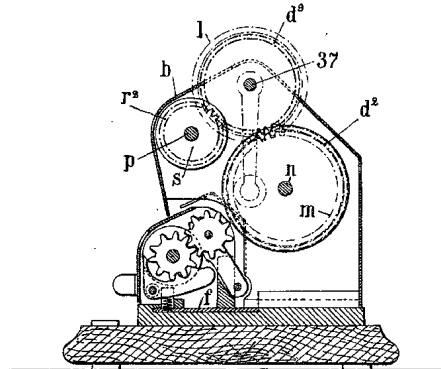


Fig.12.

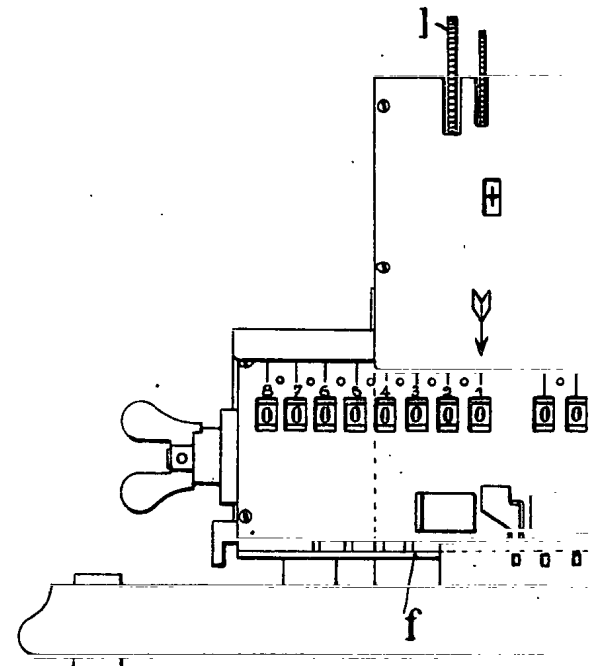
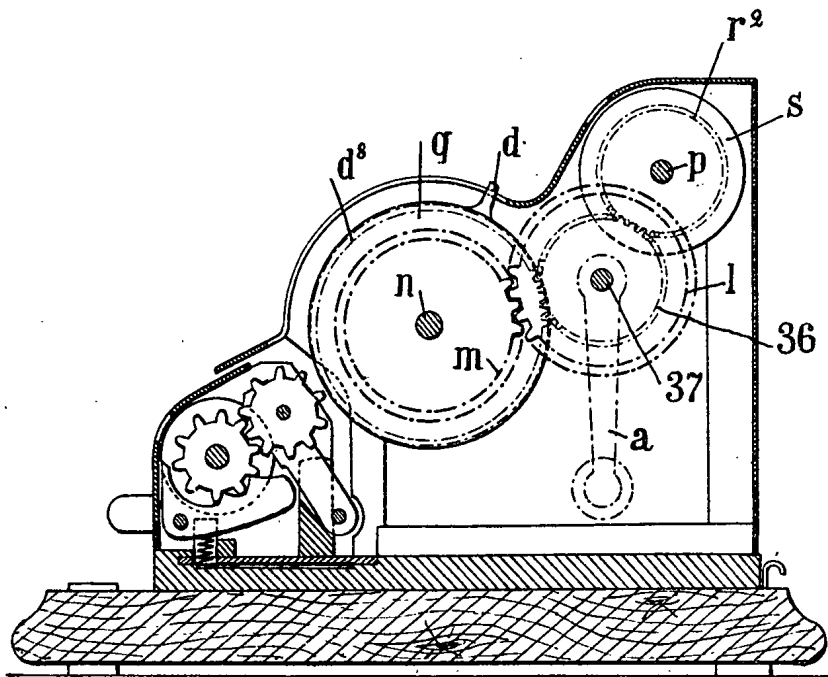


Fig.13.

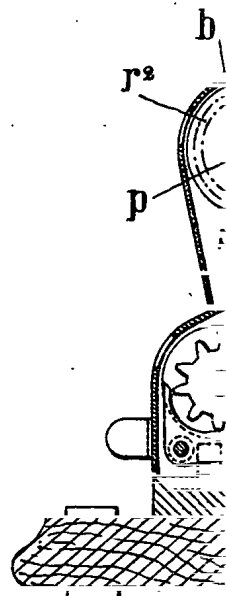
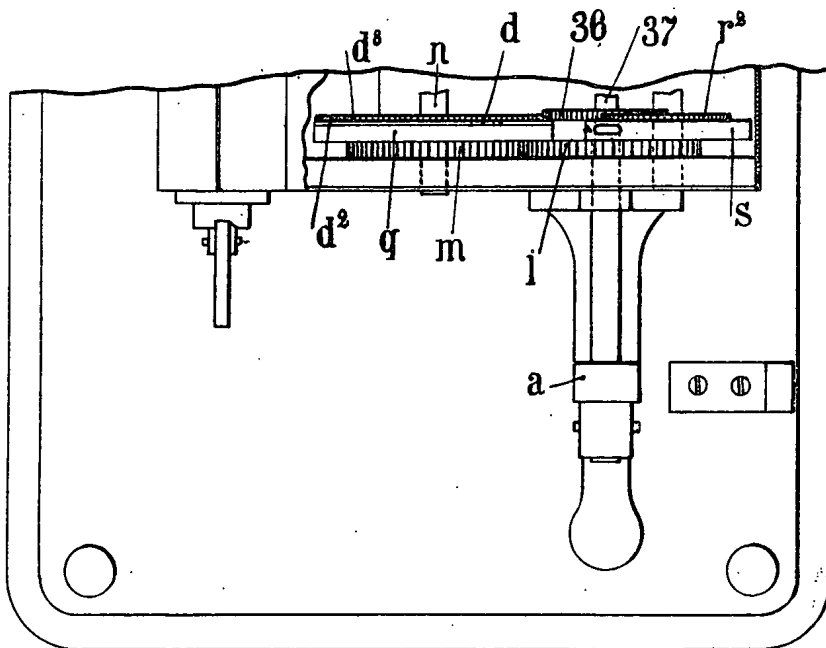


Fig.14.

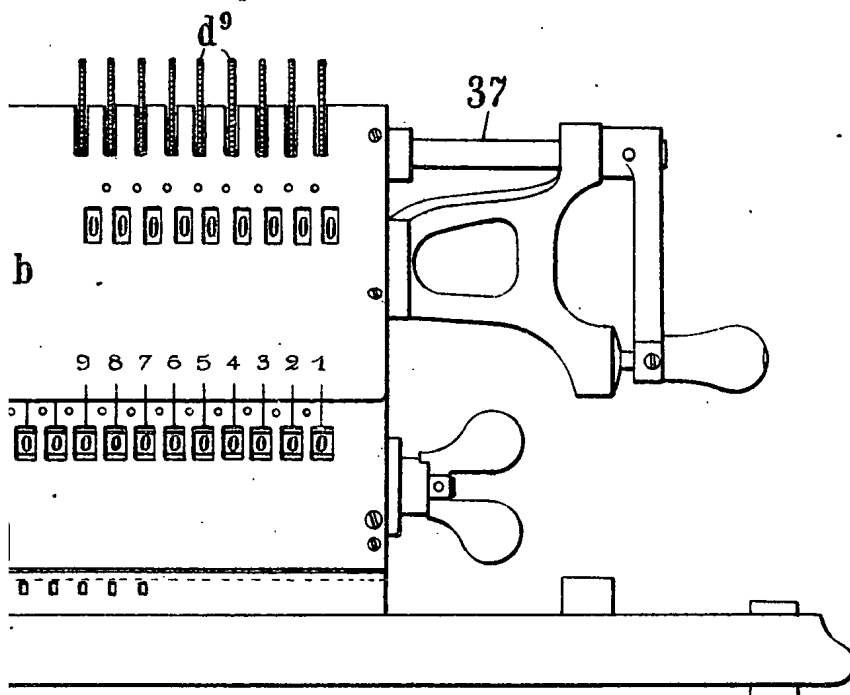


Fig.15.

