



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 17. April 1954

Klasse 68

Gesuch eingereicht: 27. Oktober 1950, 18 ½ Uhr. — Patent eingetragen: 15. Februar 1954.
(Priorität: USA, 8. November 1949.)



HAUPTPATENT

Monroe Calculating Machine Company, Orange (New Jersey, USA).

Motorbetriebene Rechenmaschine.

Die Erfindung bezieht sich auf motorbetriebene Rechenmaschinen mit einem Paar von Registern und einzelnen Rückstellmechanismen für jedes Register.

Bei der Vornahme gewisser Berechnungen, welche eine ganze Serie von Rechenoperationen benötigen, ist es wichtig, das Resultat jeder einzelnen Rechenoperation sowie auch die Summe oder das Total der Serie zu registrieren. Zu diesem Zweck werden Rechenmaschinen gewöhnlich mit einem Paar von Registern ausgerüstet, welche gleichzeitig miteinander das Resultat einer Rechnung registrieren. Da gewöhnlich Rückstellmechanismen für Einzelbetätigung vorhanden sind, kann eines der Register zurückgestellt werden, während die Registrierung des andern Registers stehen bleibt. So kann eine Reihe von Berechnungen mit Einzelregistrierungen der Serie ausgeführt werden, während die Summe oder das Total vom andern Register aufgenommen wird. Nach Beendigung der Arbeit werden beide Register durch einzelne, unter sich in keiner Abhängigkeit stehende Rückstellmechanismen gelöst.

Bei manchen der oben angegebenen Rechenoperationen ist es erwünscht, im Summenregister die Summe einzelner Registrierungen anzusammeln, wobei aber nur eine gewisse Anzahl der Dezimalen in Betracht kommen. Zu diesem Zweck kann das Summen- oder große Totalregister mit einer geteilten Löschvorrichtung versehen werden, wobei

dann der Rückstellmechanismus nach jeder Registrierung nur die Nummernräder rechts von einer gegebenen Stelle löscht. Bei andern Rechnungen, beispielsweise für Zahltagsberechnungen, ist es erwünscht, die Rechnung auf den nächsten halben Rappen auf- oder abzurunden. Hierfür kann eines der Räder jedes Registers zur Rückstellung auf fünf anstatt auf null eingerichtet werden, so daß, falls am Rad ein halber Rappen oder mehr registriert wird, das Rad eine Zehnerübertragung zum Rad der nächsthöheren Ordnung ausführt, so daß dieses eine volle Zahl mehr anzeigt. Diese Anordnung verlangt dann nach jeder einzelnen Registrierung einer Reihe von Rechnungen die Rückstellung des sogenannten Halbrappenrades des Summenregisters sowie sämtlicher Räder rechts davon. Dies wird klarer, wenn man bedenkt, daß die richtige Summe nur dann registriert werden kann, wenn jede einzelne Registrierung mit dem derart eingestellten Halbrappenrad ausgeführt werden kann, daß für fünf oder mehr eine Zehnerübertragung erfolgt. Die oben erwähnte geteilte Löschanordnung soll daher jeder einzelnen Registrierung das richtige Rad zurückstellen, um in den erwähnten Fällen eine unerwünschte Anhäufung von Dezimalen zu verhindern.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine motorbetriebene Rechenmaschine mit einem Paar Register und einzelnen Rückstellmechanismen für jedes Register, und die

erfindungsgemäße Rechenmaschine ist gekennzeichnet durch einen Kraftantrieb und Antriebsmittel für den einen Register-Rückstellmechanismus, eine Kupplung zum An- und Abkuppeln des andern Rückstellmechanismus an und von den Antriebsmitteln, ein von Hand betätigbares Organ zur Einstellung der Kupplung in die eingeschaltete Stellung und ein vom Kraftantrieb betätigbares Organ zur Einstellung der Kupplung in die ausgeschaltete Stellung.

In den Figuren der Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den Grundriß einer erfindungsgemäßen Rechenmaschine,

Fig. 2 die linksseitige Ansicht der Maschine mit der Rückstellkupplung sowie des zugehörigen Gestänges,

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die Maschine, der den Zwischen-Total- und den Großen-Total-Wagen im Aufriß zeigt,

Fig. 4 perspektivisch und teilweise auseinandergezogen die Rückstellkupplung sowie verschiedene Gestänge zur Ausführung der Rückstellung,

Fig. 5 die Seitenansicht eines Details der Registerzahlenräder und einer dazugehörigen Einheit des zugehörigen Rückstellmechanismus,

Fig. 6 perspektivisch und auseinandergezogen den Summenwagen mit dem Rückstellkraftantrieb, wobei große Teile geschnitten sind,

Fig. 7 den Schnitt eines Teils eines Kraftübertragungsorgans,

Fig. 8 perspektivisch den Summenwagen mit zugehörigen Steuerorganen von der Rückseite der Maschine gesehen.

Die Erfindung wird nun an Hand einer nicht aufzeichnenden Rechenmaschine erläutert, welche die vier arithmetischen Grundoperationen ausführen kann. Die Maschine besitzt ein Dividend-Produkt-Register mit den Zählrädern 13 (Fig. 1 und 3), die nachfolgend als Zwischentotalregister bezeichnet werden, sowie ein Summenregister mit den Zählrädern 13a.

Die Zwischentotalräder 13 sind in einem längsweise verschiebbaren Wagen 2 montiert, der an seiner Rückseite an verrückbaren genuteten Wellen 459 und 460 (Fig. 2 und 3) angelenkt ist. An ihren äußern Enden sind die Wellen 459 und 460 drehbar in der linken und rechten Endplatte des Wagens 2 gelagert und erstrecken sich axial fluchtend nach innen, wobei ihre innern Enden einander gegenüberliegend von einem Lager (nicht gezeigt) in der Mitte des Wagens aufgenommen werden. Zwischen ihren Enden sind die Wellen 459 und 460 verdreh- und verschiebbar in Lagern des links- und des rechtsseitigen Maschinenrahmens gelagert. Die Wellen 459 und 460 können daher unabhängig voneinander verdreht werden, und ihre Verschiebbarkeit im Maschinenrahmen ermöglicht eine Längsverschiebung des Wagens.

Die Summenräder 13a sind in einem Wagen 2a (Fig. 1, 2 und 3) montiert, der hinter dem Wagen 2 angeordnet ist und gleichzeitig und gleichweit mit diesem zusammen verschiebbar ist. Der Wagen 2a ist an seiner Unterseite an eine genutete Welle 20 angelenkt, welche sich zwischen den Endplatten des Wagens 2a erstreckt. Zwischen ihren Enden ist die Welle 20 verdreh- und verschiebbar in dem links- und rechtsseitigen Rahmen der Maschine gelagert. Die verschiebbare Lagerung der Welle 20 erlaubt ebenso eine Längsverschiebung des Wagens 2a. Um den Wagen 2a gleichzeitig und gleichweit wie den Wagen 2 verschieben zu können, sind die Endplatten 21 (Fig. 2 und 3) des Wagens 2a mit vorstehenden Fingern 21a versehen, welche die Endplatten des Wagens 2 berühren. Wenn daher der Wagen 2 verschoben wird, wird die Bewegung direkt auf den einen oder andern der Finger 21a übertragen und damit der Wagen 2a gleichweit verschoben.

Für die Zwischentotalräder 13 ist ein Betätigungsmechanismus vorgesehen, bestehend aus dem Differentialbetätigungsorgan 5 (Fig. 3) und dem Zehnerübertragungsorgan 17. Die Summenräder 13a sind gleichweise mit Betätigungsmechanismen ausgerüstet, bestehend aus dem Differentialbetätigungsorgan

5a und dem Zehnerübertragungsorgan 17a. Der Wählmechanismus mit den Wählstangen 9 (Fig. 3) hat Verbindung mit beiden Differentialbetätigungsorganen 5 und 5a, um die Betätigungsorgane gemäß den durch Niederdrücken der Tasten 18 der Tastatur 10 gewählten Werten einzustellen. Ein geeignetes Zahnradgetriebe (nicht gezeigt) verbindet die Betätigungsorgane 5a und 17a im Übersetzungsverhältnis von eins zu eins mit den Antriebsmitteln der Betätigungsorgane 5 und 17 und gewährleistet damit für jeden Arbeitszyklus eine gleichzeitige Registrierung des auf der Tastatur eingestellten Wertes an den Rädern 13 und 13a.

Die Antriebsmittel für die Betätigungsorgane, die Wagen, die Schaltmittel und die Antriebsmittel für die letzteren werden durch die vorliegende Erfindung nicht erfaßt, und es kann auch irgendein anderer geeigneter Wagenverschiebe- und Registriermechanismus bei der hier beschriebenen Maschine verwendet werden. Ferner ist die Erfindung nicht notwendigerweise für Maschinen mit verschiebbar montierten Registern beschränkt.

Der Rückstellmechanismus.

Das Zwischenregister mit den Rädern 13 besitzt einen unabhängig betätigbaren Rückstellmechanismus. Die Anordnung ist so getroffen, daß das Niederdrücken einer Taste 467 (Fig. 1 und 4) den Schlitten 479 in bezug auf die Maschine nach links bewegt. Die Bewegung des Schlittens bewirkt die Betätigung der Kupplung 464 (Fig. 2 und 4) und schaltet damit den Antrieb des Rückstellmechanismus für die Zwischentotalräder 13 ein. Die mit den Schlitten 477 und 478 (Fig. 1 und 3) in Beziehung stehenden Tasten 465 und 466 steuern das Ansprechen der Kupplung 464, um die Zählräder des Multiplizier-Quotient-Registers zurückzustellen und die Tasten der Tastatur 10 zurückspringen zu lassen. Im folgenden wird die Funktion der Kupplung 464 nur in bezug auf das Funktionieren des Rückstellmechanismus des Zwischentotal- und des Summenregisters betrachtet werden.

Die Taste 467 (Fig. 4) wird normalerweise durch eine Feder oben gehalten, und das untere Ende des Tastensystems ist am vordern Ende eines Hebels 471 angelenkt, der hinten am Rahmen der Maschine verschwenkbar befestigt ist. Der Hebel 471 besitzt einen vorstehenden Arm, der in einem horizontal liegenden Finger 471' endigt, welcher den Arm eines Kniehebels 475 berührt. Der Kniehebel 475 ist an einer festen Welle 476 drehbar befestigt, und sein anderer Arm ist an einem Schlitten 479 angelenkt, der die Maschine durchquert. Ein Druck auf die Taste 467 verschwenkt somit den Hebel 471 im Uhrzeigersinn, verschiebt gleichzeitig den Schlitten 479 nach links, welcher Schlitten sich im Eingriff mit dem Ohr 482' befindet, wodurch die Lasche 482 freigegeben wird. Die Lasche 482 ist normalerweise im Eingriff mit einem Schlitten 480, der an seinem vordern Ende von einer Welle 484 verschiebbar getragen wird, wobei der Schlitten in seiner hintern Stellung entgegen der Wirkung einer Feder 481 gehalten wird, welche bestrebt ist, den Schlitten 480 nach vorwärts zu bewegen. Eine Bewegung des Schlittens 479 gibt somit den Schlitten 480 für die Vorwärtsbewegung frei. Das linke hintere Ende des Schlittens 479 weist in der hintern Kante eine Ausnehmung auf, und wenn der Schlitten 479 in seine linke oder Wirkstellung bewegt wird, dringt das vordere Ende des freigegebenen Schlittens 480 in diese Ausnehmung ein und hält den Schlitten 479 in seiner Wirkstellung, bis das eingedrungene Ende des Schlittens 480 wieder herausgezogen wird.

Die Rückstellkupplung 464 wird vom Elektromotor über ein geeignetes Zahnradgetriebe angetrieben und ist von bekannter Bauart, bei welcher eine am angetriebenen Organ der Kupplung angebrachte Federklinke durch ein Rückhaltorgan außer Eingriff mit dem Antriebsorgan gehalten wird. Zu diesem Zweck ist an einer im linksseitigen Rahmen drehbar montierten Welle 486 eine Sperrklinke 487 (Fig. 2 und 4) befestigt. An der Welle 486 ist ein Arm 485 befestigt, welcher Arm drehbar mit dem hintern Ende

des Schlittens 480 verbunden ist. Wenn der Schlitten 480 nun losgelassen wird und sich vorwärtsbewegt, wird der Arm 485 durch die Welle 486 im Gegenurzeigersinn verschwenkt, wodurch die Sperrklinke 487 vom Zahn der Kupplung 464 gelöst wird, was den Antrieb zum Motor einschaltet.

Beim Ansprechen der Kupplung 464 muß der Stromkreis für den Motor geschlossen werden. Zu diesem Zweck wird ein drehbar am Rahmen montierter Hebel 490 (Fig. 2) durch eine Feder im Gegenurzeigersinn verdreht. Ein horizontaler Arm des Hebels 490 steht in Kontakt mit einem Stift 200' an einem sich nach vorn erstreckenden Arm eines Hebels 200. Der Hebel 490 wird normalerweise durch einen am Schlitten 480 angebrachten Lappen 491 am Verschwenken verhindert. Wenn der Schlitten 480 losgelassen wird und sich nach vorn bewegt, wird der Hebel 490 durch seine Feder im Gegenurzeigersinn verdreht, und der Arm des Hebels 200 wird gelüftet und schließt die Kontakte des Schalters.

Damit die Kupplung 464 (Fig. 2 und 4) nur einen Arbeitszyklus ausführt und dann wieder ausgeschaltet wird, ist Vorkehrung getroffen, um die Sperrklinke 487 in die Lage zum Eingriff in den Zahn der Kupplung zurückzubringen, bevor die Kupplung ihren Zyklus beendet hat. Zu diesem Zweck ist die Sperrklinke 487 mit einem Arm 492 versehen, dessen freies Ende eine Nockenfläche 492' aufweist. Wenn die Sperrklinke gelöst wird, bewegt sich das freie Ende des Armes 492 nach unten, wodurch die Nockenfläche 492' in die Stellung gelangt, um durch einen am angetriebenen Organ der Kupplung 464 montierten Stift 493 erfaßt zu werden. Wenn sich nun die Kupplung 464 der Stellung des vollen Zyklus nähert, erfaßt der Stift 493 die Nockenfläche 492', wobei der Arm 492 gehoben wird und die Sperrklinke 487 in die Stellung gelangt, um den Zahn der Kupplung 464 zu drücken und den Antrieb abzuschalten, sobald die Kupplung ihren Zyklus beendet hat. Da die Sperrklinke 487 fest an der Welle 468 sitzt, wird die Welle im Uhr-

zeigersinn verschwenkt, indem sie den Arm 485 mitnimmt und den Schlitten 480 nach hinten schiebt. Nun gelangt der Stift 493 der Kupplung 464 unter die Nockenfläche 492', wodurch eine genügende Bewegung entsteht, um die Schulter 480' des Schlittens 480 auf die Rückseite des Laschenhebels 482 zu bringen. Bei der Rückbewegung des Schlittens 480 wird sein vorderes Ende sich aus der Ausnehmung des Schlittens 479 zurückziehen und dabei der Feder 483 ermöglichen, die Lasche 482 in die Stellung zur Berührung mit der Schulter 480' zu bringen, und das Ohr 482' wird den Schlitten 479 erfassen. Der Schlitten 480 wird damit daran gehindert, sich nach vorn zu bewegen und die Kupplung 464 wieder einzuschalten.

Die Funktion der Lasche 482, das Wiedereinschalten der Kupplung 464 zu verhindern, kommt nur zustande, wenn die Taste 467 vor Beendigung des Kupplungszyklus losgelassen wird. Sollte die Taste länger hinuntergedrückt werden, dann würde der Schlitten 479 das Eingreifen der Lasche 482 mit dem Schlitten 480 verhindern, und es würde eine Wiedereinschaltung der Kupplung 464 erfolgen. Obgleich unerwünscht, würde eine Wiedereinschaltung der Kupplung 464 nur den Rückstellmechanismus nochmals in Betrieb setzen, nachdem er seine Rückstellaufgabe bereits erfüllt hätte. Falls eine solche Wiedereinschaltung der Kupplung 464 vermieden werden soll, kann noch eine weitere Lasche (nicht gezeigt) angebracht werden, welche mit der Lasche 482 zusammenwirkt.

Die Kupplung 464 und die Teile 495, 496 bilden den Kraftantrieb, der während des Funktionszyklus die Kraft liefert, um den noch zu beschreibenden Rückstellmechanismus zu betätigen, und zwar über Antriebsmittel 509, 515, 459, die durch die die Kupplung einschaltende Bewegung des Schlittens 479 mit der Kupplung verbunden werden. Zu diesem Zweck ist das angetriebene Organ der Kupplung 464 mit einem exzentrischen Nocken 495 versehen, wie er in Fig. 2 mittels gestrichelter Linien angedeutet ist. Der exzentrische Nocken teilt der Stange 496 (Fig. 2 und 4) eine hin

und her gehende Bewegung mit. Die Stange 496 ist an ihrem vordern Ende an einem Hebelarm 497 befestigt, der an einer verschwenkbaren Welle 484 befestigt ist, die sich außerhalb dem linken Rahmen quer durch die Maschine erstreckt. Wenn nun die Kupplung 464 betätigt wird, dreht sich die Welle 484 während des ersten halben Zyklus im Uhrzeigersinn und wird während des zweiten halben Zyklus in die Normalstellung zurückverschwenkt.

Innerhalb dem linksseitigen Rahmen ist an der Welle 484 ein sich nach hinten erstreckender Arm 508 (Fig. 3 und 4) montiert, der an den Enden einen nach links gerichteten Stift 508' aufweist. Die Nabe des Armes 508 besitzt an der Oberseite einen Schlitz mit offenem Ende. Rechts vom Arm 508 ist an der Welle 484 ein Bund 510 mit einem linksgerichteten Arm 510' angebracht, der in den Schlitz des Armes 508 eingreift. An der Welle 446 ist ein Hebel 509 angelenkt, dessen vorderes Ende einen einseitig offenen Schlitz besitzt, der normalerweise sich links in horizontaler Flucht mit dem Stift 508' des Armes 508 befindet. Der Schlitten 479 besitzt einen hintern Ansatz 479' mit einem am einen Ende offenen Schlitz, der die Nabe des Armes 508 erfaßt. Beim Niederdrücken der Taste 467 und der damit erzeugten Bewegung zur Einschaltung der Kupplung des Schlittens 479 wird der Arm 508 nach links bewegt, und der Stift 508' gelangt in den Schlitz am vordern Ende des Hebels 509, wodurch zwischen Arm 508 und Hebel 509 eine Antriebsverbindung hergestellt wird. Wenn die Welle 484 durch Rückstellung der Kupplung 464 verschwenkt wird, dann wird der Arm 508 durch den Arm 510' von Bund 510 und Stift 508' verschwenkt und wird den Hebel 509 durch Heben seines vordern Endes im Gegenuhrzeigersinn drehen.

Das hintere Ende des Hebels 509 besitzt eine Gestängeverbindung 513 (Fig. 3 und 4) mit einem Arm 514, der an einer verschwenkbaren Welle 515 befestigt ist, die sich zwischen den Maschinenrahmen erstreckt. Ein anderer an der Welle 515 befestigter Arm

516 ist an seinen Enden am untern Ende einer nach oben gerichteten Stange 511 befestigt, die am obern Ende gelenkig mit einem Arm 512 verbunden ist. Der Arm 512 ist an der Welle 459 des Wagens 2 aufgekeilt und wird durch ein Lager des linksseitigen Rahmens an einer seitlichen Verschiebung auf der Welle verhindert. Wenn nun der Hebel 509 im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, dreht sich die Welle 515 im Uhrzeigersinn (Fig. 2 und 4), und die genutete Welle 459 wird durch den Arm 512 und die Stange 511 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt. An der Innenseite der linken Endplatte des Wagens 2 ist an der Welle 459 ein Arm 517 (in Fig. 2 und 3 gestrichelt gezeichnet) angebracht, der durch eine Stange 518 mit einer Quadrattelle 519 verbunden ist, die sich dem Wagen entlang erstreckt und in den Endplatten des Wagens gelagert ist. Wenn nun die Welle 459 gedreht wird, wird die Welle 519 ebenfalls gedreht, um den Rückstellmechanismus für die Räder 13 des Zwischentotalwagens zu betätigen.

Der Rückstellmechanismus kann gemäß dem USA-Patent Nr. 1781320 von L. P. Crossman vom 11. November 1930 gebaut sein. Es ist aber klar, daß auch andere bekannte Rückstellmechanismen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusammen verwendet werden können. Gemäß den Angaben des obigen Patentes besitzt jedes der Zahlenräder 13 einen bekannten herzförmigen Nocken 22 (Fig. 5), der fest mit der Nabe des Rades verbunden ist. Zwecks Zusammenwirkung mit den Nocken 22 sind an der Welle 519 eine gleiche Anzahl von Armen 23 befestigt, und jeder Arm besitzt ein Glied 24 mit einem Paar gegenüber angeordneter Flanschen 24'. Die Anordnung ist so getroffen, daß beim Verschwenken der Welle 519 der eine oder andere Flansch 24' jedes Gliedes 24 einen der Nocken 22 des zugehörigen Rades 13 berührt und dadurch das Rad in Richtung des kürzeren Weges zurückstellt. Man ersieht daraus, daß eine Rückstellung der Räder 13 des Zwischentotalregisters unveränderlich vom Niederdrücken der Taste 467 erfolgt.

Es ist auch eine von Hand betätigbare Kupplung 536—538 vorhanden, die bei Betätigung bewirkt, daß der Rückstellvorgang für die Zwischentotalräder 13 gleichzeitig die Rückstellung für alle Räder 13a des Summenregisters zur Folge hat. Nach diesem Vorgang besorgen automatische Mittel die Neueinstellung dieser von Hand betätigbaren Kupplung, so daß ein Niederdrücken der Taste 467 nur die Betätigung des Rückstellmechanismus für die Zwischentotalräder 13 zur Folge hat. Ferner können weitere von Hand betätigbare Mittel angeordnet werden, wodurch der Rückstellvorgang für die Zwischentotalräder 13 gleichzeitig einen Rückstellvorgang für einen Teil des Summenregisters zur Folge hat, und zwar für eine gewisse Anzahl von Rädern 13a niedriger Ordnung, wodurch die bereits erwähnte unerwünschte Ansammlung vermieden wird. Diese letzteren einstellbaren Mittel bleiben so lange in Wirkung, bis sie anders eingestellt werden.

Bei der Ausführung der obenerwähnten Rückstelloperationen werden für den einen oder andern Teil einer gegebenen Anzahl Zahlenräder 13a des Summenregisters individuelle Rückstellmechanismen angeordnet. Jeder der einzelnen Rückstellmechanismen wird durch ein Gestänge betätigt, bestehend aus der genutzten Welle 20 (Fig. 2, 3 und 6) des Summenregisters. Die Welle 20 wird jedesmal verdreht, wenn die Kupplung 464 funktioniert, um die Räder 13 des Zwischentotalregisters 2 zurückzustellen. Es sei daran erinnert, daß das Übertragungsgetriebe für den Rückstellmechanismus des Zwischentotalregisters eine Welle 515 (Fig. 2 und 4) aufweist, die beim Rückstellvorgang verdreht wird. Innerhalb des rechtsseitigen Rahmens ist an der Welle 515 ein Arm 520 befestigt, der am andern Ende mit einer nach oben gerichteten Stange 521 gelenkig verbunden ist. Die Stange 521 ist an ihrem oberen Ende gelenkig mit einem Arm 522 (Fig. 2 und 6) verbunden, der an der Welle 20 aufgekeilt ist, wobei die Nabe dieses Armes durch ein im Maschinenrahmen vorhandenes Lager drehbar gehalten ist und gleichzeitig an einer seit-

lichen Verschiebung verhindert wird. Daraus geht hervor, daß beim Rückstellvorgang für das Zwischentotalregister die genutzte Welle 20 durch die Welle 515, den Arm 520, die Stange 521 und den Arm 522 im Gegenuhrzeigersinn verdreht wird.

Zur Übertragung der Kraft zur Betätigung der einzelnen Summenregister-Rückstellmechanismen sind einzelne Übertragungsmittel angeordnet. Ferner sind von Hand derart einstellbare Mittel vorhanden, daß die Antriebsmittel für den Rückstellmechanismus für den die Räder 13a höherer Ordnung umfassenden Teil des Registers gleichzeitig den Rückstellmechanismus für den die Räder niedrigerer Ordnung umfassenden Teil antreibt. Zwei gleichachsige und verdrehbare Quadratwellen 523, 524 dienen zur Kraftübertragung auf die Teile des Rückstellmechanismus (Fig. 6). Wie es aus Fig. 6 deutlich hervorgeht, gehört die Welle 523 zu den Rädern 13a höherer Ordnung und die Welle 524 zu den Rädern 13a niedrigerer Ordnung. Die Welle 523 läuft in Lagern in der linken Endplatte und in der Zwischenplatte 525 des Wagens 2a, wo sie durch distanzierende Bünde 526, die an der Welle zwischen den Platten angeordnet sind, gegen eine Längsverschiebung gesichert ist. An der Welle 523 und mit dieser beweglich sind Arme 23 befestigt, die Rückstellglieder (nicht gezeigt) für die Räder 13a höherer Ordnung betätigen, welche Rückstellglieder gleich gebaut sind und wie die Rückstellglieder 24 arbeiten, die mit Bezug auf die Räder 13 des Zwischentotalregisters gezeigt und beschrieben wurden.

Die Welle 524 läuft in Lagern der rechtsseitigen Platte und den Zwischenplatten des Wagens 2a. Anders als bei der Welle 523 ist die Welle für eine Längsbewegung eingerichtet, welche durch loses Anbringen der Distanzbünde zwischen den Zwischenplatten ermöglicht wird. Ferner besitzt die Welle 524 einen reduzierten zylindrischen Teil 524' zu einem nachfolgend angegebenen Zweck. Die Rückstellarme 23 bewegen sich infolge der quadratischen Öffnung, durch welche gleitend die Welle 524 läuft, mit dieser, und die Arme

können sich infolge der Distanzhülsen 526 nicht in Längsrichtung mit der Welle bewegen. Die von der Welle 524 bewegten Arme 23 betätigen die Rückstellglieder für die Räder 13a niedrigerer Ordnung, wie es im Zusammenhang mit den Rädern 13a höherer Ordnung und den Rädern 13 beschrieben wurde.

Am rechtsseitigen Ende der Quadratwelle 523 (Fig. 6) ist ein zylindrisches Kupplungsorgan 527 angebracht, an dessen frei vorstehendem Ende eine innere zylindrische Ausnehmung 528 und an deren linkem Ende beim rechten Ende der Welle 523 eine quadratische Ausnehmung 529 vorhanden ist. Die verschiebbare Welle 524 wird durch eine Kugelmehrvorrichtung 530 in einer von zwei Stellungen festgehalten, welche Klemmvorrichtung die Welle in einer der Stellungen festhält, in welche sie mittels eines Knopfes 531 gestoßen wurde, der außerhalb der Endplatte des Wagens am rechtsseitigen Ende der Welle angebracht ist. Bei der in Fig. 6 gezeigten Stellung dringt das linksseitige Ende der verschiebbaren Welle 524 ein Stück weit in die zylindrische Ausnehmung 528 ein. In dieser Stellung kann sich die Welle 524 gegenüber der Welle 523 frei drehen, weshalb die Räder 13a niedrigerer Ordnung unabhängig von den Rädern 13a höherer Ordnung zurückgestellt werden können. Wenn die Welle 524 jedoch in bezug auf die gezeigte Stellung nach links verschoben wird, dringt ihr linkes Ende in die quadratische Ausnehmung 529 der Kupplung ein und ist nun einer Drehung der Welle 523 angeschlossen. Man sieht, daß in dieser Stellung die Welle 523 mitläuft und die Räder 13a höherer Ordnung zurückstellt, ebenso dreht sich die Welle 524 und stellt den Teil der Räder 13a niedrigerer Ordnung zurück.

Zwecks Schaffung einer auslösbaren Antriebsverbindung zwischen der genuteten Welle 20 (Fig. 6) und der verstellbaren Welle 524 ist zwischen einem Paar Zwischenplatten 525 ein Segmentrad 532 gelagert, dessen Nabe axial von einer quadratischen Ausnehmung durchbohrt ist, durch welche sich die Stange 524 erstreckt. Das heißt, die Nabe erstreckt

sich an gegenüberliegenden Seiten des Rades 532, und sie ist in den Platten 525 gelagert, welche das Rad beim Einstellen der Welle 524 gleichzeitig an einer seitlichen Verschiebung verhindern.

Wie bereits erwähnt, besitzt die Welle 524 einen reduzierten zylindrischen Teil 524'. Wenn die Welle 524, wie in Fig. 6 gezeigt, von der Welle 523 gelöst ist, befindet sich der zylindrische Teil 524' rechts neben dem Rad 532, wobei sich der quadratische Teil durch den quadratischen Teil der Nabe des Rades erstreckt und damit eine Kupplung bildet, die eine Antriebsverbindung herstellt, infolge welcher das Rad die Welle dreht. Wenn die Welle 524 aber nach links verschoben und mit der Welle 523 gekuppelt ist, befindet sich der zylindrische Teil 524' in der quadratischen Öffnung der Nabe des Rades 532, wodurch die Kupplung ausgeschaltet ist und das Rad leer läuft. Auf der genuteten Welle 20 und mit dem Rad 532 kämmend ist ein weiteres Segmentrad 533 angebracht, das durch die Teilplatten 525 an einer seitlichen Bewegung verhindert wird. Wenn daher die Welle 20 zwecks Rückstellung des Zwischentotalregisters gedreht wird, treibt das Rad 533 das Rad 532 an.

Man sieht daher, daß bei Drehung der Welle 515, wenn die Welle 524 von der Welle 523 gelöst und mit dem Rad 532 gekuppelt ist, eine Rückstelloperation für die Räder 13a niedriger Ordnung des Summenregisters zusammen mit einer Rückstelloperation des Zwischentotalregisters ausgeführt wird. Die Summierung im Summenregister umfaßt also nur die Summe der einzelnen Registrierungen in den Teilen höherer Ordnung der Räder 13a. Wenn die Welle 524 dagegen mit der Welle 523 verbunden und vom Rad 532 losgekuppelt ist, wird eine Rückstelloperation für das Zwischentotalregister keinen der Rückstellmechanismen des Summenregisters betätigen. Daher wird die Summierung des Summenregisters die Summe aller Registrierungen der Räder 13a umfassen.

Am Ende einer Reihe von Berechnungen ist es notwendig, beide Register, sowohl das

Summenregister als auch das Zwischentotalregister, vollständig zurückzustellen. Zu diesem Zweck sind zwecks Verbindung der Welle 523 mit der genuteten Welle 20 normalerweise ausgekuppelte Antriebsmittel vorgesehen. Diese Mittel bestehen aus einem an der Welle 523 befestigten Segmentrad 534 und einem mit dem Segmentrad 534 kämmenden, an der genuteten Welle 20 montierten und sich mit dieser bewegenden Segmentrad 535. Die Räder 534 und 535 sind zwischen einem Paar Teilplatten 525 montiert und besitzen Naben, die in den Platten gelagert sind. Das Rad 535 besitzt innen einen Zahn 535' (Fig. 7), der normalerweise in eine Schulter 20' eingreift, die an der Oberfläche der Welle 20 durch Fräsen hergestellt wurde. Wie aus Fig. 7 klar hervorgeht, wird, wenn die Welle 20 im Gegenurzeigersinn gedreht und für einen Rückstellvorgang für das Zwischentotalregister zurückkehrt, keine Bewegung auf das Rad 535 übertragen, und demzufolge wird für die Räder 13a höherer Ordnung des Summenregisters keine Rückstellung erfolgen. Von Hand betätigbare Mittel, umfassend die Kupplung 536, dienen zum Anschluß des Rades 535 zwecks Drehung der Welle 20. Die Kupplung 536 besitzt die Form eines mit Flanschen versehenen Ringes; sie besitzt Nuten und ist links (Fig. 6) vom Rad 535 verschiebbar auf der Welle 20 aufgesetzt. Die Kupplung 536 besitzt einen Keil 537, der in einer Keilbahn in der Nabe der Kupplung sitzt und der in der Welle 20 zusammen mit der Kupplung verschiebbar ist. Die Nabe des Rades 535 weist eine Keilbahn 538 zur Aufnahme des Keils 537 auf, wenn sich die Kupplung 536 auf der Welle 20 nach rechts (Fig. 6) bewegt, wodurch die Schwenkbewegung der Welle über die Kupplung auf das Rad übertragen wird. Ein Schlitten 539, der sich dem Wagen 2a entlang erstreckt und verschiebbar in den Endplatten des Wagens gelagert ist, besitzt an seinem linken Ende einen vorstehenden Arm 539', der zwischen den Flanschen der Kupplung 536 sitzt. Am andern Ende besitzt der Schlitten eine geneigte Fläche 539a und eine Fläche 539b. Der Schlitten 539 wird nor-

malerweise durch eine Feder 540 (Fig. 6) in seine äußerste linke Stellung gedrückt, wodurch die Kupplung 536 ausgeschaltet ist. Ein Drehriegel 541 (Fig. 6 und 8) in Form eines zweiarmigen Hebels ist verschwenkbar an der verstellbaren Welle 524 befestigt, wo er durch ein Paar Trennplatten 525', von denen in Fig. 8 eine gezeigt ist, an einer seitlichen Bewegung gehindert wird. Der Schaft einer Taste 542 (Fig. 1 und 8) ist mittels Schlitzes und Stiften beim Riegel 541 an einer der Trennplatten 525 befestigt und erstreckt sich durch die Deckelplatte des Wagens 2a (Fig. 1) nach oben. Der Schaft der Taste 542 besitzt einen sich nach links erstreckenden Arm 542', der beim Niederdrücken der Taste einen Arm des Riegels 541 angreift. Eine am Arm 542' angebrachte Feder hält die Taste normalerweise in gehobener Stellung. Beim Niederdrücken der Taste 542 ergreift der Arm 542' den oberen Arm des Riegels 541 und dreht diesen in Fig. 8 im Uhrzeigersinn (in Fig. 6 im Gegenurzeigersinn). Der entgegengesetzt angeordnete Arm des Riegels 541 ist unterhalb bei der geneigten Fläche 539a des Schlittens 539 angeordnet. Bei einer Drehung des Riegels wird der entgegengesetzt angeordnete Arm daher die geneigte Fläche 539a berühren und der Nocken 539 nach rechts laufen, wie es in Fig. 6 gezeigt ist (in Fig. 8 nach links), und damit die Kupplung 536 zwecks Einschaltung des Getriebes für das Rad 535 betätigen. Nach Vollendung der eine Nockenwirkung ausübenden Bewegung berührt der Arm des Riegels 541 die Fläche 539b des Schlittens 539, wodurch sein Rücklauf infolge der Feder 540 verhindert wird. Bei einer Betrachtung der Fig. 8 sieht man, daß der Arm 542' der Taste 542 gelenkig mit dem Arm des Riegelhebels 541 verbunden werden könnte, anstatt diesen zu drücken. Bei einer solchen Anordnung würde die Taste niedergedrückt bleiben, wenn sich der Riegel in der Schlittensperrstellung befindet und damit ein Zurückziehen von Hand zum Lösen des Riegels gestattet, falls die Bedienungsperson die Taste aus Versehen niederdrücken sollte. Damit wird ein Antrieb von der Welle 20

zur Welle 523 hergestellt, und die Drehung der Welle 20 als Funktion einer Rückstelloperation für das Zwischentotalregister wird die Welle 523 drehen und damit den Rückstellmechanismus für die Räder 13a höherer Ordnung des Summenregisters betätigen. Falls sich die Welle 524 in der in Fig. 6 gezeigten Stellung befindet, so wird durch das aus den Rädern 532 und 533 bestehende Getriebe eine Rückstellung für die Räder 13a niedrigerer Ordnung gleichzeitig mit der Rückstellung der Räder 13a höherer Ordnung ausgeführt. Wenn dagegen die Welle 524 nach links (Fig. 6) verschoben ist, ist sie mit der Welle 523 gekuppelt und vom Rad 532 gelöst. Eine Drehung der Welle 523 zwecks Löschung der Räder 13a höherer Ordnung wird daher auch eine Drehung der Welle 524 bewirken, und damit gleichzeitig die Räder niedrigerer Ordnung löschen.

Wie bereits darauf hingewiesen wurde, ist Vorkehr getroffen, um die Kupplung 536 bis 538 nach der Beendigung des Rückstellvorganges automatisch auszuschalten, so daß ein aufeinanderfolgendes Ansprechen der Rückstellkupplung 464 nur das Zwischentotalregister zurückstellt, und zwar, je nach der Einstellung der Welle 524, entweder unabhängig oder gemeinsam mit den Rädern 13a niedrigerer Ordnung des Summenregisters. Zu diesem Zweck ist auf der genutzten Welle 20 ein Ring 543 (Fig. 8) aufgesetzt. Der Ring 543 ist ausgeschnitten, um eine Schulter 543' zu schaffen, welche unter dem Lappen 541' des Riegels 541 liegt, wenn der Riegel in die Haltestellung gebracht wird. Wenn nun die Welle 20 beim Rückstellvorgang gedreht wird, erfaßt die Schulter 543' des Ringes 543 den Lappen 541' des Riegels 541, wobei dieser außer Eingriff mit der Haltefläche 539b des Schlittens 539 gelangt. Die Wirkung der Schulter 541' des Ringes 543 erfolgt vor Beendigung der Rückstellbewegung der Welle 20, aber nicht, wenn die Welle in die Normalstellung zurückgedreht wird. Die Feder 540 des Schlittens 539 bleibt jedoch so lange unwirksam, stellt also den Schlitten nicht zurück und schaltet die Kupplung 536 nicht

aus, bis der Rückstellvorgang beendet ist, da die Reibung des Keils 537 in der Keilbahn 538 die lösende Bewegung verhindert. Bei der Umsteuerung der Welle 20 hört die Reibung zwischen den Teilen auf, die Feder 540 kommt zur Wirkung, indem sie den Schlitten 539 zurückstellt und die Kupplung 536 ausschaltet. Bei der Rückwärtsbewegung der Welle 20 erfaßt die Schulter 20' (Fig. 7) den innern Zahn 535' des Rades 535 und dreht das Rad sowie die von ihm angetriebenen Teile in die Normalstellung zurück.

Um den Rückstellvorgang auf die eben beschriebene Weise auszuführen, ist es notwendig, daß die Zwischenräder 25 und 25a der Wagen 2 und 2a (Fig. 3) nicht mit den entsprechenden Rädern 26 und 26a der Maschine kämmen. Es ist deshalb Vorkehr getroffen, daß bei einer Betätigung der Kupplung 464 der Wagen um seinen Drehpunkt an den Wellen 459 und 460 gehoben wird, und um den Wagen 2a um seinen Drehpunkt an der Welle 20 nach vorn zu bewegen. Die Verschiebung der Wagen wird bei jedem Ansprechen der Rückstellkupplung 464 durch einen Nocken 544 (Fig. 2 und 4) ausgeführt, der mit dem angetriebenen Organ der Kupplung rotiert. In der Normalstellung wird der untere Teil des Nockens durch eine Antifrictionsrolle berührt, die am Ende eines an der Welle 546 befestigten Armes 545 sitzt, welche Welle sich durch die Maschine erstreckt und in den Seitenrahmen der Maschine gelagert ist. Zu Beginn des Rückstellzyklus bewegt der Nocken 544 die Welle 546 im Gegenuhreigersinn (Fig. 2 und 4) und hält die Welle in gedrehter Stellung, bis der Zyklus beinahe vorüber ist, zu welcher Zeit der untere Teil der Antifrictionsrolle des Armes 545 wiederum den untern Teil des Nockens berührt. An der Innenseite der links- und rechtsseitigen Rahmen sind an der Welle 546 ein Paar nach vorn gerichtete Arme 547 angebracht, die über Stangen 548 mit einem Paar Wagenheber 549 verbunden sind, wie es in Fig. 2 mittels gestrichelter Linien gezeigt ist. Der eine der Heber 549 ist an seinem vordern Ende an der Innenseite des linksseitigen Rah-

mens ausgelenkt und erstreckt sich nach hinten, wo er die vordere Kante des Wagens 2 erreicht. Der andere Heber 549 (nicht gezeigt), der auf die gleiche Weise mit dem Wagen 2 verbunden ist, ist am rechtsseitigen Rahmen montiert. Wenn nun die Welle 546 gedreht wird, werden die Stangen 548 gehoben und heben auf die gleiche Weise die hintern Enden der Heber 549, wobei der Wagen 2 ebenfalls gehoben wird, wobei die Zwischenräder ausgeschaltet werden.

Um gleichzeitig den Wagen 2a heben zu können, ist die Welle 546 mit einem sich nach hinten erstreckenden Arm 550 (Fig. 4) versehen, der außerhalb des rechtsseitigen Rahmens liegt und dabei eine Gestängeverbindung 551 (Fig. 4 und 8) zum einen Arm eines Kniehebels 552 besitzt, der am Hinterrahmen der Maschine montiert ist. Ein Paar Kniehebel in Form von Platten 553 (Fig. 8) sind am Oberteil der Maschine angelenkt, und zwar hinter dem Wagen 2a und von den Seiten der Maschine distanziert. Die sich nach rückwärts erstreckenden Arme der Kniehebel 553 sind durch eine Stange 554 miteinander verbunden, wobei das linke Ende der Stange mit dem andern Arm des Kniehebels 552 verbunden ist. Die hinten liegenden Arme der Kniehebel 553 sind durch eine Stange 555 miteinander verbunden, welche Stange sich quer durch die Maschine nach hinten neben dem Wagen 2a erstreckt und an den Enden ein Paar nach vorn gerichteter Klauen 555a aufweist (Fig. 2, 3 und 8). Der hintern Oberseite des Wagens 2a entlang läuft eine Platte 556 mit einem nach unten umgebördelten Rand, der in die Klauen 555a der Stange 555 paßt.

Wenn die Stange 546 gedreht wird, wird die Stange 551 durch den Arm 550 nach unten bewegt, und der Kniehebel 552 (Fig. 8) wird im Gegenuhreigersinn gedreht. Die Stange 554 wird daher nach links bewegt und die Kniehebel 553 im Uhrzeigersinn gedreht, wobei die Stange 555 nach vorn geschoben wird, und die Klauen 555a, die die Platte 556 fassen, bewegen den Wagen 2a um seinen

Drehpunkt an der Welle 20, um die Zwischenräder auszuschalten. Am Ende des Rückstellvorganges berührt die Antifriktionsrolle des Armes 545 (Fig. 2 und 4) den untern Teil des Nockens 544, und eine am Arm 550 befestigte Feder 557 bringt dann die Wagen 2 und 2a in die Normalstellung zurück.

Obgleich ein bestimmtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben wurde, ist es klar, daß ihre Anwendung nicht nur auf dieses eine Beispiel beschränkt ist.

PATENTANSPRUCH:

Motorbetriebene Rechenmaschine mit einem Paar Register und einzelnen Rückstellmechanismen für jedes Register, gekennzeichnet durch einen Kraftantrieb (464, 495, 496) und Antriebsmittel für den einen Register-Rückstellmechanismus, eine Kupplung zum An- und Abkuppeln des andern Rückstellmechanismus an und von den Antriebsmitteln, ein von Hand betätigbares Organ zur Einstellung der Kupplung in die eingeschaltete Stellung und ein vom Kraftantrieb betätigtes Organ (543') zur Einstellung der Kupplung in die ausgeschaltete Stellung.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch Federmittel (540) zum Ausschalten der Kupplung, einen Riegel (541) zum Festhalten der Kupplung in eingeschalteter Stellung entgegen der Wirkung der Federmittel, wobei das durch den Kraftantrieb betätigte Organ (543') zum Lösen des Riegels dient.

2. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegel sich gegen einen die Kupplung betätigenden Teil bewegt und dadurch diese entgegen der Wirkung der Federmittel in eingeschalteter Stellung festhalten kann, wobei der Riegel mittels eines Organs (542) von Hand betätigbar ist.

3. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch einen Schlitten (539) zur Betätigung der Kupplung, welcher Schlitten eine

geneigte und eine zu seiner Längsrichtung senkrechte Fläche aufweist, ferner durch einen mit den genannten Flächen zusammenarbeitenden Riegel zur Verschiebung des Schlittens und daraus resultierendem Einschalten der Kupplung und anschließendem Festhalten des Schlittens zwecks Festhaltens der Kupplung in der eingeschalteten Stellung entgegen der Wirkung einer Feder (540).

10 4. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel eine drehbare Welle aufweisen, an welcher die einstellbare Kupplung (536—538) montiert ist, wobei das Organ (543') zur Bewegung des Riegels (541) aus der Sperrstellung an dieser Welle befestigt und mit ihr drehbar ist.

5 5. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 bis 3, bei welcher der zweitgenannte Rückstellmechanismus zwei Teile besitzt, von denen einer einzeln betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel für den einen Rückstellmechanismus den einen der zwei genannten Teile des andern Rückstellmechanismus betätigen können, wobei eine Kupplung (534, 532) den andern der zwei Teile des zweitgenannten Rückstellmechanismus mit den Antriebsmitteln verbindet oder davon löst.

30 6. Rechenmaschine nach Patentanspruch, bei welcher der zweitgenannte Rückstellmechanismus zwei Teile besitzt, von denen einer einzeln betätigbar ist, gekennzeichnet durch ein Kraftübertragungsgetriebe (523, 533) zur Übertragung von Kraft von den Antriebsmitteln her, welches den einen Teil des zweitgenannten Rückstellmechanismus betätigt, wobei die Kupplung (532, 524) ein Organ (524) zur Verbindung des einen Teils

des zweitgenannten Rückstellmechanismus mit dem Kraftübertragungsgetriebe aufweist, ferner gekennzeichnet durch Mittel zur Betätigung des andern Teils des zweitgenannten Rückstellmechanismus, umfassend eine von Hand betätigbare Kupplung (536—538) zur Verbindung der Antriebsmittel mit dem Getriebe (534, 535), wobei das Organ (543') zum Ausschalten der Kupplung (536—538) zugleich mit dem genannten Getriebe betätigt wird.

50 7. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, gekennzeichnet durch ein Steuerorgan (539) zum Ein- und Ausschalten der Kupplung, Federmittel (540) zum Verschieben des Steuerorgans in die die Kupplung ausschaltende Stellung, derart, daß die von Hand betätigbaren Mittel das Steuerorgan in die die Kupplung einschaltende Lage bringen, einen Riegel zum Festhalten des Steuerorgans entgegen der Spannung der Federmittel in der die Kupplung einschaltenden Stellung, wobei das vom Getriebe betätigte Glied (543') zum Lösen des Riegels dient.

8. Rechenmaschine nach Patentanspruch und Unteransprüchen 6 und 7, gekennzeichnet durch ein Steuerorgan zum Ein- und Ausschalten der Kupplung, Federmittel zum Verschieben des Steuerorgans in die die Kupplung ausschaltende Stellung, einen Riegel zum Festhalten des Steuerorgans entgegen der Spannung der Federmittel in der die Kupplung einschaltenden Stellung, wobei das von Hand betätigbare Organ (542) die Betätigung des erwähnten Riegels ausführt und das zugleich mit dem Getriebe betätigte Glied (543') den Riegel aus der Sperrstellung bewegt.

Monroe Calculating Machine Company.

Vertreter: A. Braun, Basel.

Monroe Calculating Machine Company

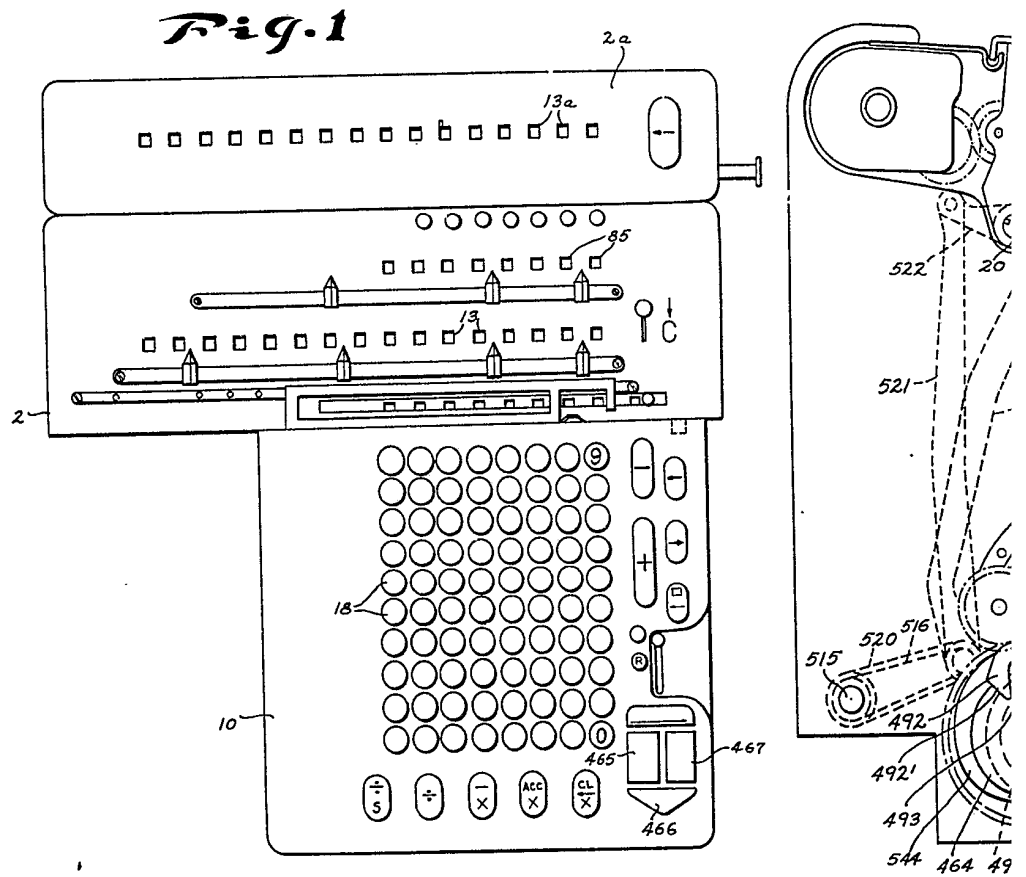
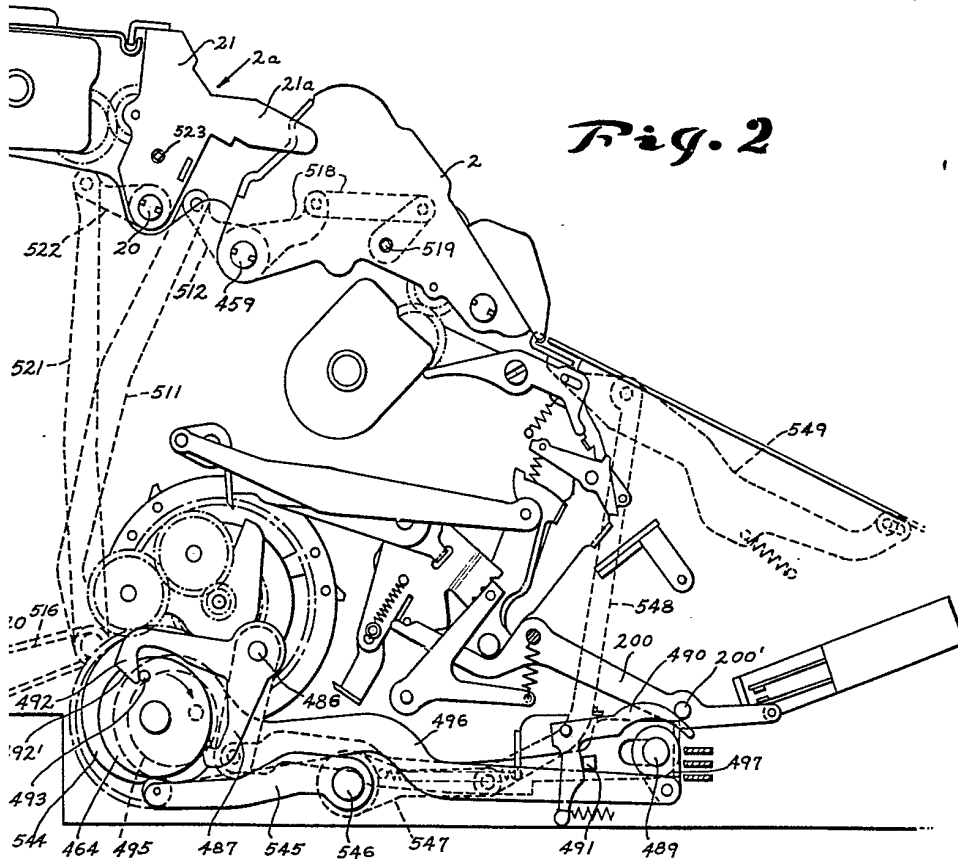


Fig. 2



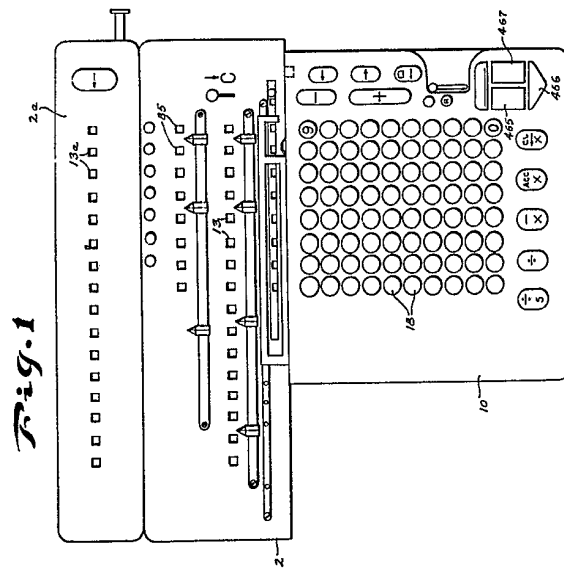


Fig. 1

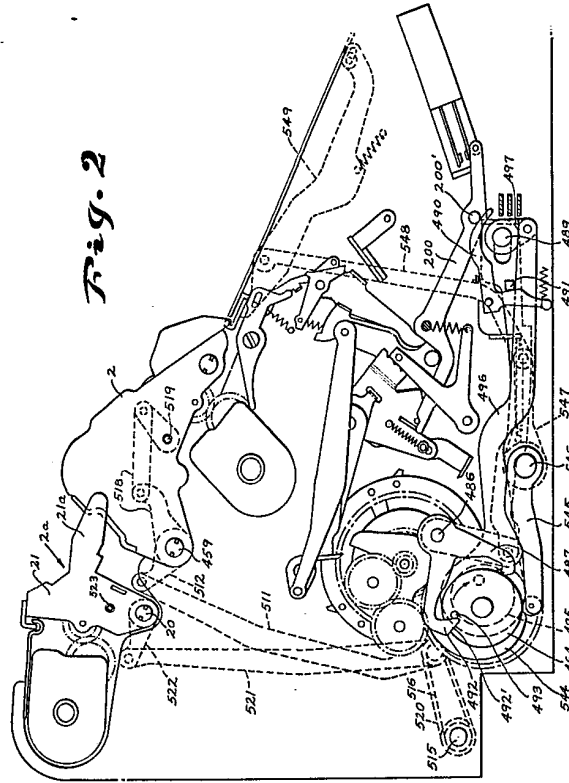
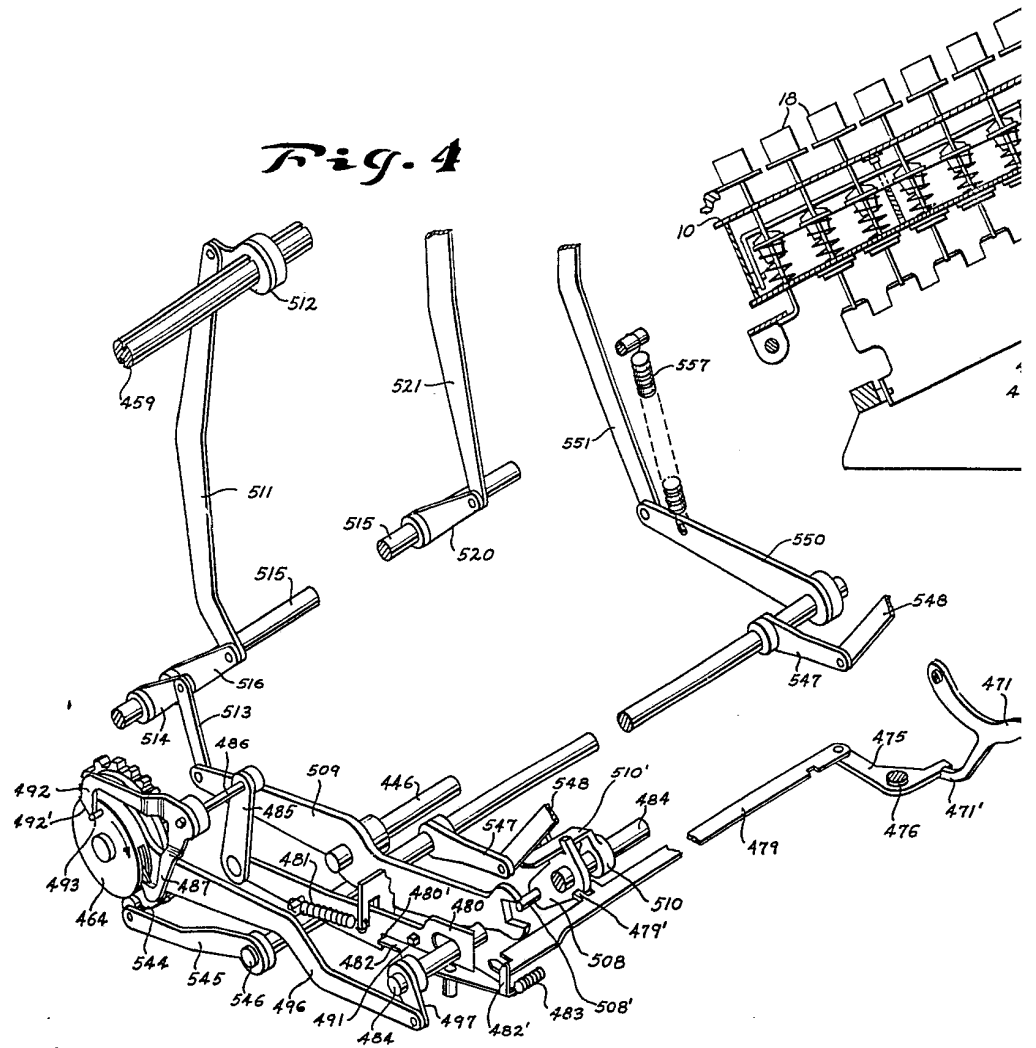
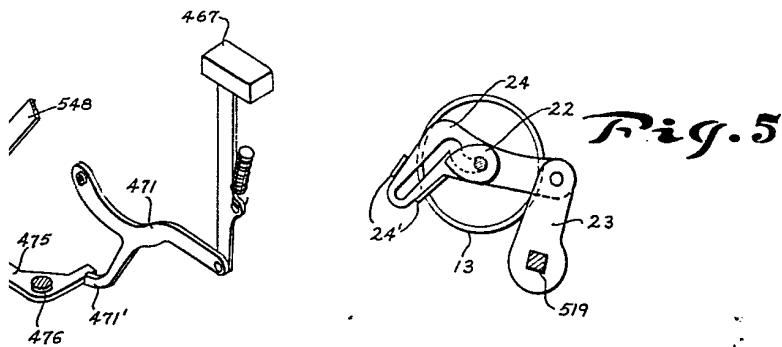
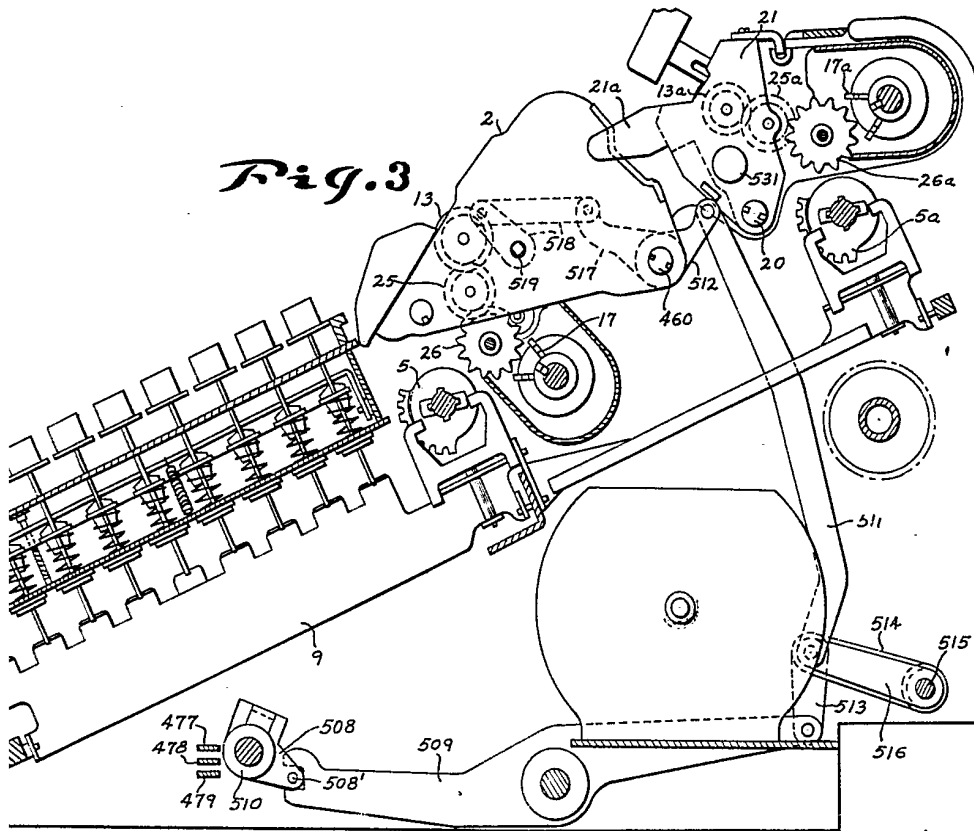


Fig. 2

Monroe Calculating Machine Company

Fig. 4





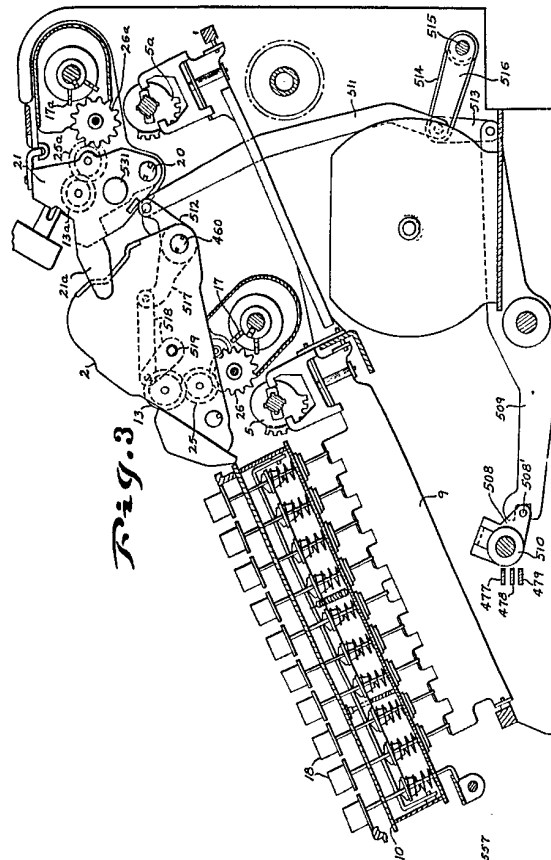


Fig. 3

Fig. 4

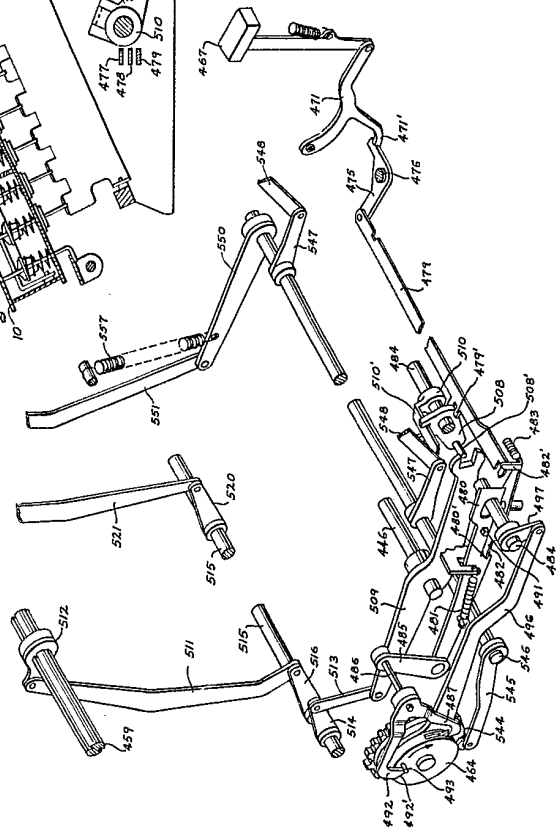
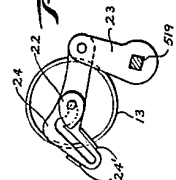


Fig. 5



Monroe Calculating Machine Company

Fig. 6

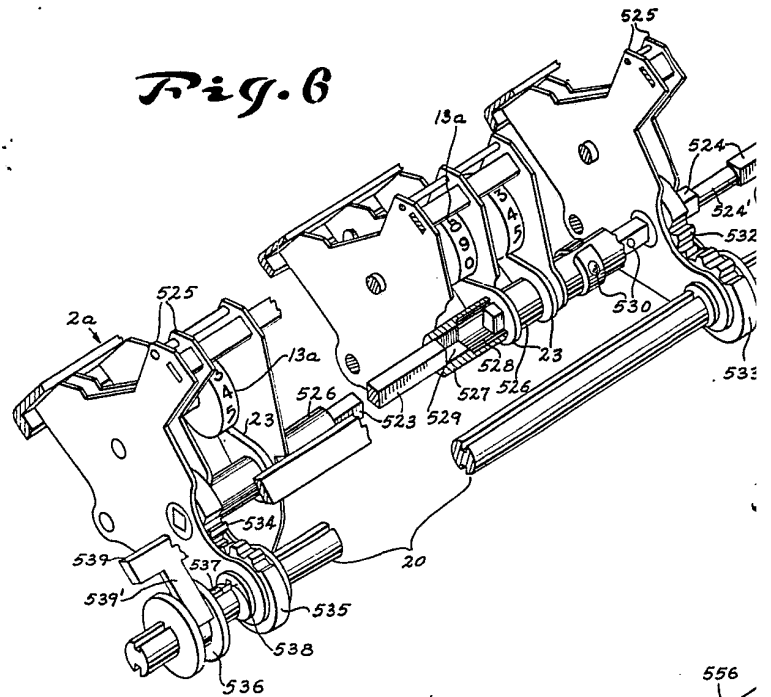
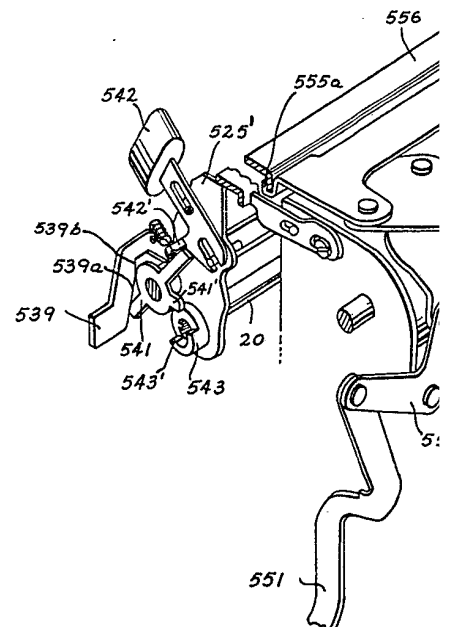
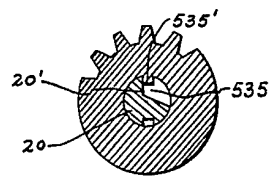


Fig. 7



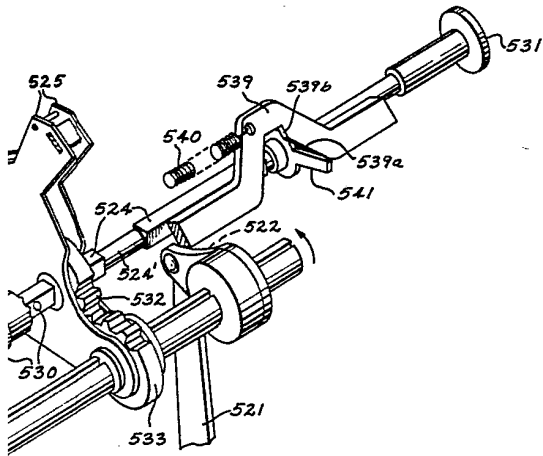
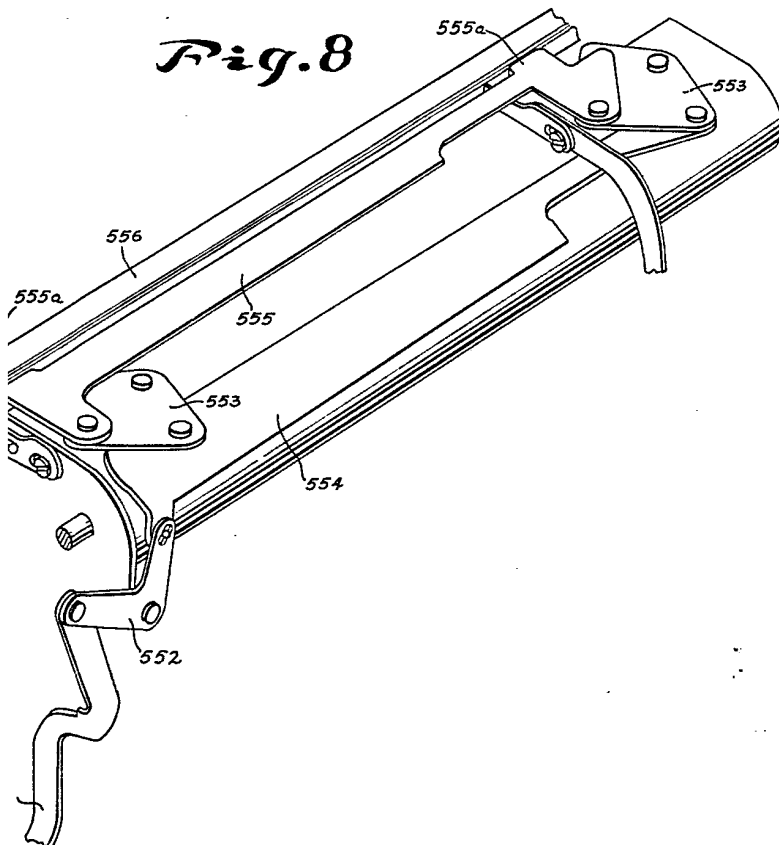


Fig. 8



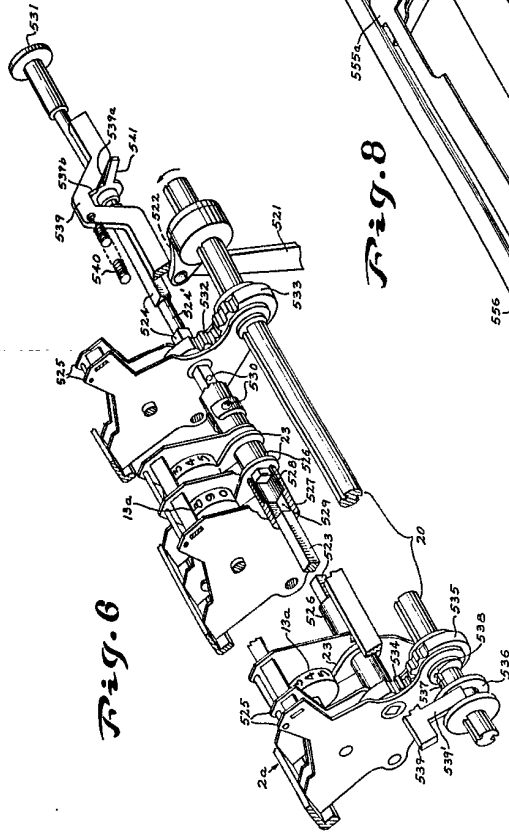


Fig. 6

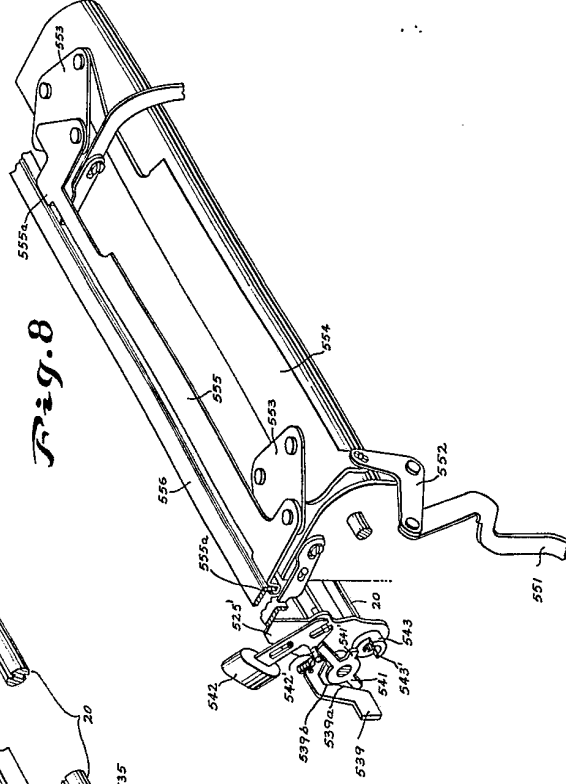


Fig. 7

