



PATENTSCHRIFT

1 247 049

Deutsche Kl.: 42 m1 - 15/14

Nummer: 1 247 049

Aktenzeichen: Sch 15666 IX c/42 m1

Anmeldetag: 22. Juni 1954

Auslegungstag: 10. August 1967

Ausgabetag: 7. März 1968

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

1

Die Erfindung bezieht sich auf eine automatische Multiplikationsvorrichtung an Rechenmaschinen, die mit einem Resultatzählwerk, einer drehbaren, mit Einstellscheiben versehenen Geberwalze und mit Speicherrädern eines unverschieblichen Multiplikatorspeichers ausgestattet ist, die zwischen einer Nullage und Wertstellungen einstellbar sind. Die auf der Maschinenhauptwelle längsverschieblich angeordnete Geberwalze ist gegenüber dem unverschieblichen Resultatzählwerk mittels einer Feder längs der Maschinenhauptwelle einstellbar; die Speicherräder des Multiplikatorspeichers werden von einem durch die Maschinenhauptwelle angetriebenen Antriebszahn, einem sogenannten Ein Zahn, während jeder Teilmultiplikation, die durch die Drehung der Geberwalze bewirkt wird, schrittweise nacheinander in ihre jeweiligen Nullagen zurückgedreht.

Die Erfindung bezweckt, mit einfachen Mitteln an Rechenmaschinen mit motorischem Antrieb den Rechnungsgang des Multiplizierens zu beschleunigen. In den Mitteln, mit denen sie dies zu erreichen sucht, ist ihr von verschiedenen Erfindern bereits zum großen Teil vorgearbeitet worden. Die deutsche Patentschrift 295 476 beschreibt z. B. eine Rechenmaschine zur Ausführung von Multiplikationen mit einem Zählwerk und einem Schaltwerk, die gegeneinander beweglich sind und von denen das letztere Einstellvorrichtungen zum Einstellen des Multiplikanden trägt, und mit einer Reguliervorrichtung mit Einstellmechanismen zur Einstellung des Multiplikators, die Zählwerk und Schaltwerk betätigen kann. Die Maschine erreicht die angestrebte Beschleunigung der Rechenoperation durch zeitweiliges Lösen der Verbindung zwischen den Einstellmechanismen und den von ihnen zu betätigenden Teilen, wodurch bei jeder Einstellung einer Zahl in einer neuen Dekadenreihe, die vom Benutzer der Maschine ohne Rücksicht auf den Lauf der Maschine beliebig schnell vorgenommen werden kann, die zum Einstellen dienende Tastatur mit den darin befindlichen Einstellmechanismen um einen Schaltschritt verschoben wird, so daß bei der Ausführung einer Rechnung mit bereits eingestellten Faktoren die Einstellung neuer Faktoren zur Ausführung einer weiteren Teilmultiplikation erfolgen kann. Das am Schlitten der Maschine montierte Schaltwerk überträgt seine Bewegung nur während der ersten Umdrehungshälfte der Hauptwelle auf das Zählwerk, während der Schlitten mitsamt dem Schaltwerk während der zweiten Umdrehungshälfte der Hauptwelle verschoben wird und gleichzeitig im Zählwerk unabhängig davon die Zehnerübertragung stattfindet. Die Maschine ist jedoch in-

Automatische Multiplikationsvorrichtung an Rechenmaschinen

Patentiert für:

Litton World Trade Corporation,
Panama (Panama)

Vertreter:

Dr.-Ing. H. Ruschke und Dipl.-Ing. H. Aguilar,
Patentanwälte, München 27, Pienzenauer Str. 2

Als Erfinder benannt:

Dr.-Ing. Gustav Schenk, Villingen (Schwarzw.)

2

folge der großen Zahl und der Gewichte ihrer Einzelteile noch ziemlich schwerfällig. — Bei der in der deutschen Patentschrift 531 178 beschriebenen Rechenmaschine erfolgt die automatische Multiplikation mittels eines Umdrehungszählwerkes, in dem die von Hand einstellbaren Ziffernrollen desselben, mit denen der Multiplikator eingestellt wird, mit in drei Lagen einstellbaren Anschlaggliedern für einen Schlitten verbunden sind, die den Schlitten in jeder Dekade zweistufig entweder in Additions- oder in Subtraktionslage anhalten. Bei der in der deutschen Patentschrift 907 836 beschriebenen Zehntasten-Rechenmaschine werden die Werte, mit denen die Multiplikation auszuführen ist, durch die Tasten in einer längsverschieblich auf der Maschinenhauptwelle angeordneten und mit Sprossenrädern versehenen Geberwalze eingestellt, die durch eine Feder von ihrer Ausgangslage aus unter einem seitlich vom Hauptrechenwerk befindlichen Umdrehungszählwerk im Sinne steigender Dekaden verschoben wird; die Einstelltasten wirken über Funktionsschieber auf einen Umschaltsschieber, durch den der von Hand oder durch Motor betätigte Maschinenantrieb auf eine Welle umgeschaltet wird, die Anknüpfungsmöglichkeiten für Maschinenelemente bietet. Die französische Patentschrift 1 025 514 schließlich beschreibt eine mit einem Minimum an Bewegungen bis zu der Zahl 5 addierende und innerhalb der Zahlen 6 bis 9 subtrahierende Multiplikationseinrichtung für eine Addiermaschine, welche erstere ihre beweglichen Teile bei Einstellung einer zu multiplizierenden Zahl derart arbeiten läßt, daß bei der Ausführung der Multiplikation der Multiplikator durch

Löschen des eingestellten Multiplikanden mittels eines Ratschenrades mit fünf nach rechts und fünf nach links geneigten Zähnen, dem Begriff des Multiplizieren entsprechend, so oft addiert wird, als der eingestellte Multiplikand Einheiten aufweist. Die Dekadenverschiebung zwischen dem Einstellwerk und dem Resultatwerk findet hier während des Laufs der Maschine zwischen den Rechenwertübertragungen ohne Anhalten der Maschine statt. An der Multiplikationseinrichtung ist ein Fühler vorgesehen, der das durch die Wirkung einer Klinke erfolgende schrittweise Zurückdrehen dreier Scheiben durch Einfallen in eine Nullücke am Speicherwerk beendet. — Alle diese und noch andere Einrichtungen waren jedoch für das Erfindungsziel, das eine leichtgebaute, schnellwirkende und zwecks möglicher Verschleißfreiheit der Teile mit einem Minimum an Bewegungen auskommende Multiplikationseinrichtung an Rechenmaschinen vorsah, in ihrem Aufbau zu schwerfällig und in ihrer Wirkungsweise zu kompliziert.

Dem Erfinder standen zur Erreichung seines Zieles, in einer Multiplikationsvorrichtung mit einer rotierenden Geberwalze die Möglichkeit zu haben, die Geberwalze während der Drehung derselben relativ zum Resultatzählwerk verschieben zu können, ohne sie anhalten zu müssen, gemäß dem Stand der Technik folgende Mittel zu Gebote: 1. Dekadenverschiebung des Schaltwerks gegen das Multiplikationsspeicherwerk ohne Anhalten der Maschine, 2. Feder als Kraftquelle zur selbständigen Ausführung dieser Verschiebung und 3. zum Schaltwerksteil gehörender Fühler, der bei Bewegung der beiden Teile gegeneinander als z. B. in eine Nullücke am Speicherwerk einfallender Anschlag dient, und zwar so lange, bis in der Nullstellung, z. B. nach Abarbeitung des entsprechenden Multiplikatorspeicherrades, eine weitere Relativverschiebung der genannten beiden Teile um einen Dekadenschritt erfolgen kann. Ferner war dem Erfinder von Sprossenradmaschinen her bekannt, daß die Sprossen so in axialer Richtung verstellt werden können, daß sie in einer Kreis-
spur den Zahlenwert, in der anderen den zugehörigen Komplementwert bilden, und daß beide wahlweise durch Axialverschiebung der Sprossenwalze in Wirklage zu den wertaufnehmenden Resultatzählwerksrädern gebracht werden können, was es ermöglicht, positive und negative Rechnungen bei gleichbleibender Sprossenradrehrichtung ohne Anhalten der Maschine durchzuführen.

Um dieses Arbeitsprinzip nicht nur beim Übergang von der positiven zur negativen Rechnungsart, sondern auch innerhalb gleicher Rechnungsarten anwenden zu können, schlägt die Erfindung vor, die Geberwalze während der Multiplikation dauernd von der Maschinenhauptwelle antreiben zu lassen und von einer Feder unter Zug halten zu lassen sowie an einer Buchse der Geberwalze einen Fühler vorzusehen, der die Stellung der Multiplikatorspeicherräder abfühlt. Bei Abführung einer Wertstellung der Räder und Einrastung in eine ortsfeste Schiene hält dieser Fühler die Geberwalze in ihrer Axiallage fest und gibt sie bei Abführung einer Nulllage derselben und Ausrastung aus der besagten Schiene zu einer durch die obengenannte Feder bewirkten Axialverschiebung frei, bis ein in Wertstellung stehendes Speicherrad durch Einrastung des Fühlers in die Schiene die Axialverschiebung der

Geberwalze beendet. Zweckmäßigerweise wird am Fühler eine Schräge angeordnet, die mit einer Nullücke aufweisenden Speicherscheibe des Speicherrades derart zusammenwirkt, daß der unter dem Zug einer Feder stehende Fühler beim Aufreiten auf die in Wertstellung stehende Speicherscheibe in eine Sägeverzahnung der Schiene hineingedrückt wird. — Hierdurch wird ein ununterbrochenes Arbeiten des Antriebsmotors der Rechenmaschine durch den gesamten Multiplikationsvorgang hindurch gewährleistet, und die Geberwalze kann, und zwar immer während einer einzigen halben Drehung der maschinellen Apparatebetätigung, durch eine Anzahl Multiplikatorcolonnen hindurch verschoben werden. Positive und negative Rechnungen können bei gleichbleibender Drehrichtung der Sprossenräder ohne Anhalten der Maschine durchgeführt werden, und die Konstruktion der Vorrichtung ist gegenüber anderen Vorrichtungen dieser Art vereinfacht, auch sind die verschiebbaren Teile bei der erfindungsgemäßen Multiplikationsvorrichtung so leicht wie möglich gemacht. Weiter hat die Erfindung den Vorteil, daß nur ein einziger Fühlhebel vorgesehen zu werden braucht und daß ein kleinstmögliches Vorrichtungsgewicht erzielt wird, wodurch die die Kraftquelle für den Verschiebungsvorgang darstellende Feder insgesamt acht Dekadenverschiebungen mit einer Geschwindigkeit bewerkstelligen kann, die groß genug ist, daß das Arbeiten des Motors einen ganzen eingestellten Multiplikationsvorgang hindurch unangestört vonstatten gehen kann. Endlich werden bei dieser Konstruktion dadurch, daß der einzige, auf die Geberwalze montierte und mit dieser zusammen verschobene Fühlhebel beim Abstoppen der Verschiebungsbewegung gegen eine feste Schiene schlägt, eine allzu hohe Schlagbeanspruchung des Hebels und Seitendrucke auf die Speicherräder vermieden.

An Hand der Zeichnungen soll nunmehr ein Ausführungsbeispiel der Erfindung besprochen werden.

Fig. 1 ist ein Querschnitt durch die für die Erfindung wesentlichen Teile der Multiplikationsvorrichtung an einer Rechenmaschine;

Fig. 2 ist eine Ansicht des Multiplikatorspeichers von vorn;

Fig. 3 ist ein Grundriß der Einrichtung.

Zwischen Maschinenseitenwänden 1 (Fig. 3) ist auf einer Maschinenhauptwelle 2 eine Geberwalze 3 mit Einstellscheiben 4, z. B. eine Sprossenradwalze, drehbar angeordnet und auf dieser Welle 2 mittels eines Keiles 7 verschiebbar gelagert. Die Einstellscheiben 4 sind auf einer Buchse 6 befestigt, die die entsprechende Keilnut zur Verschiebung besitzt. Eine Feder 8 ist vorgesehen, welche die erforderliche Vorschubkraft für die Geberwalze erzeugt.

Gleichfalls zwischen den Maschinenseitenwänden 1 ist ein ortsfestes Resultatzählwerk 12 auf einer gestellfesten Achse 14 mit Resultaträdern 13 gelagert, welche die in der Geberwalze 3 eingestellten Zahlenwerte bei deren Drehung übernehmen. Der Vollständigkeit halber ist auch eine zwischen den Maschinenseitenwänden 1 auf einer Achse 15a drehbar gelagerte Zehnerwalze 15 mit Zehnerscheiben 16 und Zehnerschaltzähnen 17 eingezeichnet. Da die Zehnerschalteinrichtung nicht zur Erfindung gehört, ist es nicht erforderlich, auf ihre Einzelheiten einzugehen. Es ist nur zu bemerken, daß es sich um eine

bekannte zweistufige Zehnerübertragung handelt, bei der nach der Übertragung der Rechenwerte in das Resultatzählwerk die Zehnerschaltung mit der üblichen Zehnerspirale einsetzt und — da Rechen- und Zehnerantrieb auf getrennten Wellen angeordnet sind — die Geberwalze 3 für den Rechenantrieb während der Zehnerübertragung zur Dekadenverschiebung frei ist, da während dieser Zeit keine Rechenwertübertragungen oder Zehnervorbereitungen stattfinden. Die Geberwalze 3 und die Zehnerwalze 15 sind über Zahnräder 9, 10 und 11 getrieblich verbunden.

Auf einer zwischen den Maschinenseitenwänden 1 gestellfest angeordneten Achse 22 ist ein Multiplikatorspeicher 18 gelagert. Er besteht aus Speicherrädern 19 und Speicherscheiben 20, die mit einer Lücke 21 (Fig. 1) für die Nullage ausgerüstet sind. Solche Speicher sind an sich bekannt, und ihre Einstellung auf den Multiplikatorwert, mit welchem die Maschine rechnen soll, kann auf irgendeine bekannte Art erfolgen, z. B. durch Tasten und im Addiermaschinenbau übliche Zahnstangenantriebe.

Auf einer zwischen den Maschinenseitenwänden 1 (Fig. 3) drehbar und verschiebbar gelagerten Welle 28 ist ein Antriebszahn 29, ein sogenannter Einzahn, befestigt. Er steht mit der Hauptwelle 2 durch Zahnräder 30 und 31 im Übersetzungsverhältnis 1:1 in Verbindung und nimmt an der Verschiebung der Geberwalze 3 teil, da das Zahnrad 30 durch am Zahnrad 31 befestigte Bundscheiben 32 geführt ist. Der Einzahn 29 wandert bei der Multiplikation mit der Geberwalze 3 von Dekade zu Dekade und dreht die im Multiplikatorspeicher 18 eingestellten Zahlen bei jeder Maschinenumdrehung schrittweise zurück, bis sie wieder auf Null stehen.

Die Stellung der Multiplikatorscheiben 20 wird durch einen Fühler 23 abgefühlt. Dieser steht über einen Bund 34 ebenfalls mit dem Geber 3 in Verbindung und nimmt gleichfalls an dessen Seitenverschiebung teil. Es hat an seinem oberen Ende einen Zahn 25, der in eine Sägeverzahnung 27 (Fig. 2) einer Schiene 26 eingreifen kann. Eine Feder 33 (Fig. 1) hat das Bestreben, den Fühler 23 in Richtung auf die Speicherscheiben 20 zu ziehen, so daß seine untere Nase 24 auf den Speicherscheiben 20 zum Aufliegen kommt.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende: Zunächst erfolgt die Einstellung eines Multiplikanden in die Geberwalze 3 durch eine Einrichtung, die nicht zum Gegenstand der Erfindung gehört und daher nicht beschrieben ist. Anschließend wird der Multiplikator in die Speicherscheiben 20 eingestellt. Während dieser Einstellungen wird der Fühler 23 durch einen Anschlag 35 (Fig. 2) in der gestellfesten Sägeverzahnung 27 eingerastet gehalten, so daß die Geberwalze 3 (Fig. 3) ihrer Ausgangsstellung in der niedrigsten Dekade des Resultatzählwerkes 12 verbleibt. Durch Niederdrücken einer z. B. mit »=« bezeichneten Maschinenfunktionstaste wird der Anschlag 35 (Fig. 2) entfernt und der Antriebsmotor der Maschine in Gang gesetzt. Nun legt sich der Fühler 23 (Fig. 1) mit seiner unteren Nase 24 auf den Rand der ersten Speicherscheibe 20, und zugleich beginnt der Einzahn 29, diese Scheibe schrittweise abzarbeiten, bis die Nullücke 21 der Nase 24 gegenübersteht, d. h. bis die Hauptwelle 2 der Maschine die z. B. den Einern des Multiplikators entsprechende Anzahl von Umdrehungen gemacht

hat. In dieser Stellung kann der Fühler 23 unter der Wirkung der Feder 33 in die Lücke 21 der Speicherscheibe 20 einfallen, wobei sein oberer Zahn 25 aus der Sägeverzahnung 27 austritt und die Geberwalze 3 zur Verschiebung freigibt. Die Geberwalze 3, der Fühler 23 und der Einzahn 29 wandern daher zur nächsthöheren Dekade des Multiplikators. Sofern in der zugehörigen Speicherscheibe 20 eine Ziffer eingestellt ist, wird der Fühler 23 mittels einer an der Nase 24 angebrachten Schräge 24a beim Auftreffen auf den Rand der Scheibe 20 wieder nach oben gedrückt und in die Sägeverzahnung 27 eingerastet, in welcher Stellung nun die Geberwalze 3 verharret, bis die zugehörige Speicherscheibe 20 durch den Einzahn 29 auf Null zurückgedreht worden ist. Dieses Spiel wiederholt sich von Dekade zu Dekade, bis der ganze eingestellte Multiplikator abgearbeitet ist und das Produkt vom Resultatwerk aufgenommen worden ist. Hiernach wird der Maschinenantrieb durch eine nicht gezeigte Einrichtung stillgesetzt.

Befinden sich innerhalb einer im Speicher 18 eingestellten Multiplikatorzahl Nullen, so werden bei der beschriebenen Einrichtung diese Dekadenstellen von der Geberwalze 3 einfach übersprungen, da an diesen Stellen die Nullücken 21 der Speicherscheiben 20 dem Fühler 23 gegenüberstehen und die Nase 24 erst in derjenigen folgenden Dekade in die Sägeverzahnung 27 eingerastet wird, in welcher eine Multiplikatorziffer steht.

Nach dem vorhergesagten findet die Dekadenverschiebung der Geberwalze 3 nach Beendigung der Rechenwertübertragung während der anschließenden Zehnerübertragung statt, d. h. während von der Geberwalze 3 der in Fig. 1 mit »A-B« bezeichnete Umlaufwinkel beschrieben wird.

Patentansprüche:

1. Automatische Multiplikationsvorrichtung an Rechenmaschinen mit einem Resultatzählwerk und einer drehbaren, mit Einstellscheiben versehenen Geberwalze, wobei die auf einer Maschinenhauptwelle längsverschieblich angeordnete Geberwalze gegenüber dem unverschieblichen Resultatzählwerk mittels einer Feder längs der Maschinenhauptwelle einstellbar ist, und mit zwischen einer Nullage und Wertstellungen einstellbaren Speicherrädern eines unverschieblichen Multiplikatorspeichers, die von einem durch die Maschinenhauptwelle angetriebenen Antriebszahn (Einzahn) während jeder durch die Drehung der Geberwalze bewirkten Teilmultiplikation schrittweise nacheinander in ihre jeweiligen Nullagen zurückgedreht werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Geberwalze (3) während der Multiplikation von der Maschinenhauptwelle (2) dauernd angetrieben und von der Feder (8) unter Zug gehalten wird und daß an einer Buchse (6) der Geberwalze (3) ein Fühler (23) vorgesehen ist, der die Stellung der Multiplikatorspeicherräder (19) abfühlt, wobei er bei Abführung einer Wertstellung der Räder (19) und Einrastung in eine ortsfeste Schiene (26) die Geberwalze (3) in ihrer Axiallage festhält und bei Abführung ihrer Nullage und Ausrastung aus der Schiene (26) die Geberwalze (3) zur Axialverschiebung durch die Feder (8) freigibt, bis ein in Wertstellung stehendes

Speicherrad (19) durch Einrastung des Fühlers (23) in die Schiene (26) die Axialverschiebung der Geberwalze (3) beendet.

2. Automatische Multiplikationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Fühler (23) eine Schräge (24a) angeordnet ist, die mit einer Nullücke (21) aufweisenden Speicherscheibe (20) des Speicherrades (19) derart zusammenwirkt, daß der unter dem Zug einer

Feder (33) stehende Fühler (23) beim Aufreiten auf die in Wertstellung stehende Speicherscheibe (20) in eine Sägeverzahnung (27) der Schiene (26) hineingedrückt wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 295 476, 531 178,
544 545, 703 464, 907 836;
französische Patentschrift Nr. 1 025 514.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

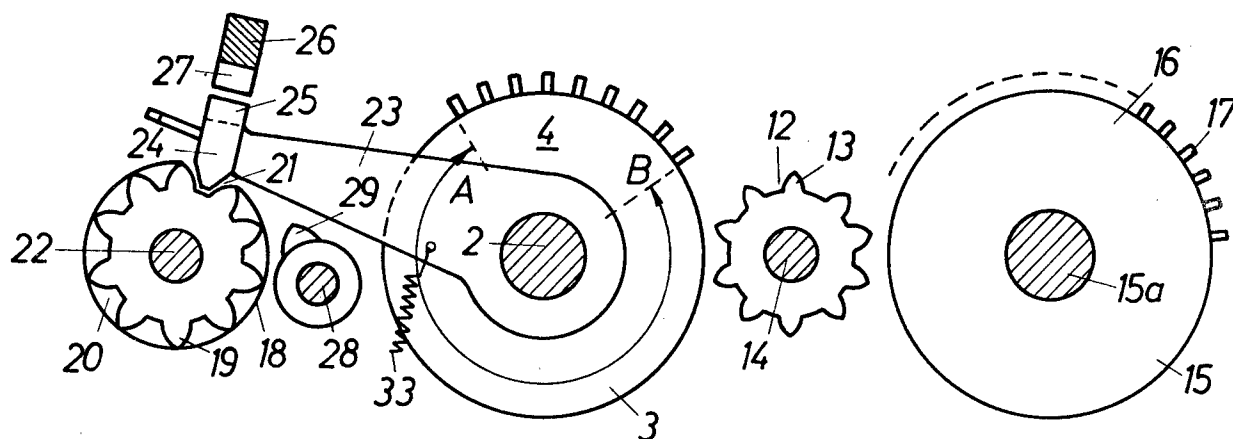


FIG. 1

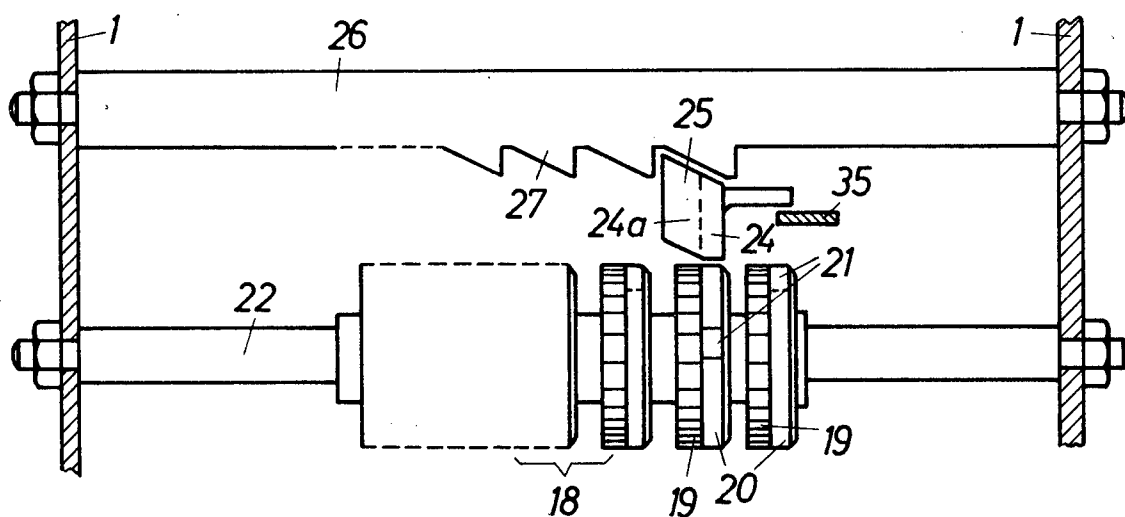


FIG. 2

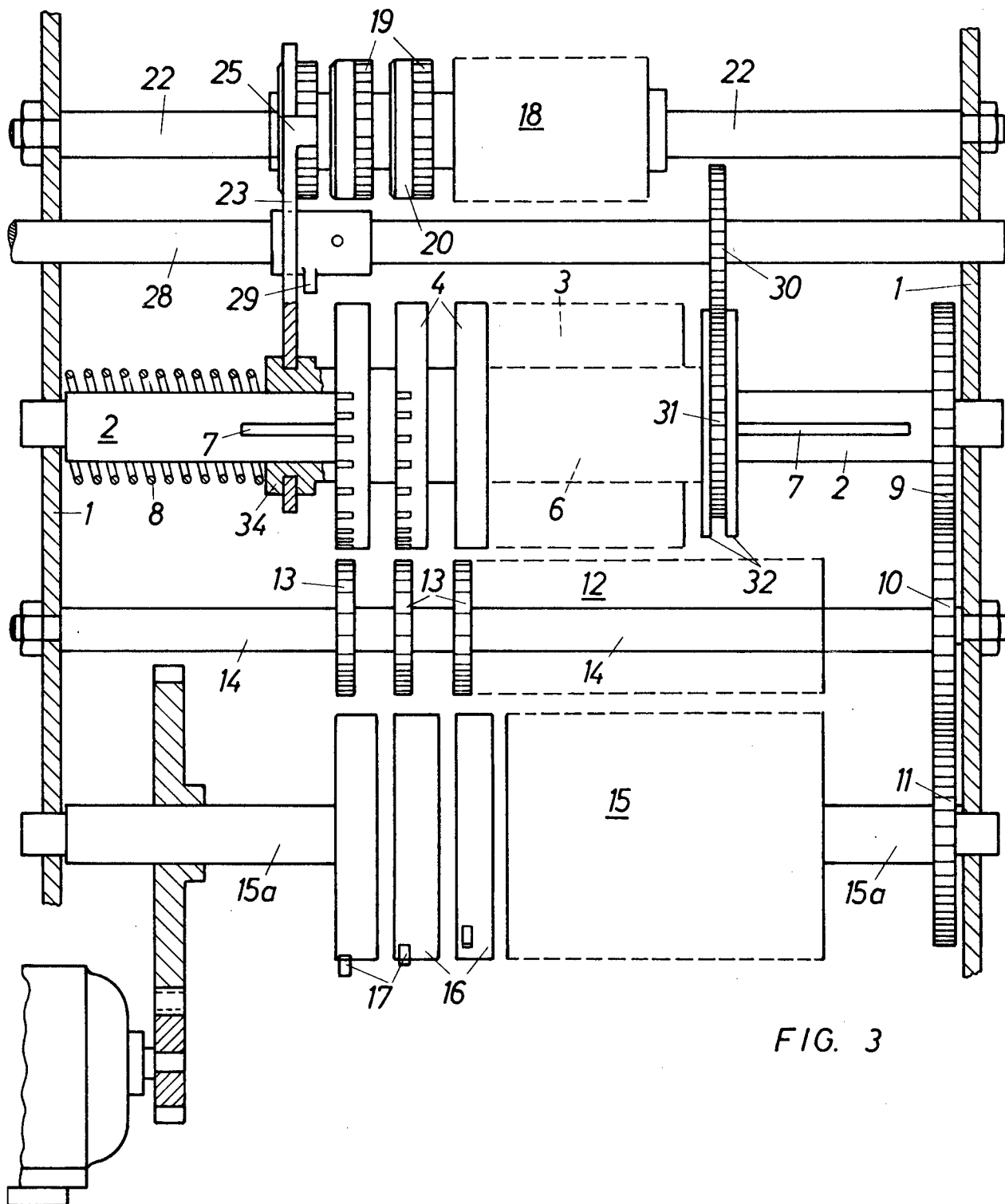


FIG. 3