



AUSGEGEBEN AM
28. NOVEMBER 1942

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 728515

KLASSE 42^m GRUPPE 25

D 66868 IX b/42^m

Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie AG. in Berlin
Selbsttätige Rechenmaschine

Zusatz zum Patent 648 137

Patentiert im Deutschen Reich vom 3. November 1933 an

Das Hauptpatent hat angefangen am 12. November 1931

Patenterteilung bekanntgemacht am 29. Oktober 1942

Die Erfindung betrifft eine Weiterbildung der in der Patentschrift 648 137 beschriebenen selbsttätigen Rechenmaschine, bei der nach vollständiger Einstellung des Multiplikanden und des Multiplikators mittels je einer Tastatur an je einem besonderen Schaltwerk diese beiden Schaltwerke selbsttätig hintereinander derart zum mechanischen Zusammenwirken mit den Zählwerken des Schlittens kommen, daß zunächst das eine Schaltwerk den Multiplikator in das Umdrehungszählwerk des Schlittens einträgt und hiernach das andere Schaltwerk in bekannter Art das Resultatwerk des Schlittens in Ausführung der Multiplikation antreibt.

Die Multiplikation wird bei dieser Maschine verkürzt ausgeführt, und der Schlitten bewegt sich hierbei von links nach rechts durch die Dekaden. Am Ende der Multiplikation steht er ganz rechts, so daß es bei Beginn einer neuen Multiplikation erforderlich ist, ihn zunächst wieder nach links zu bewegen. Dies führt die im Hauptpatent beschriebene Maschine selbsttätig aus, sobald eine Ausführungstaste, z. B. die die Maschine in Gang setzende Multiplikationstaste, für die neue Multiplikation gehandhabt wird. Folgt keine neue Multiplikation oder eine

sonstige Rechnung, so bleibt der Schlitten in der nach rechts herausgerückten Lage stehen. Er muß in diesem Fall, um den Staubabschluß der Maschine wiederherzustellen, von Hand in die Linkslage gebracht werden.

Um diese lästige Notwendigkeit zu vermeiden, wird für Maschinen der im Hauptpatent beschriebenen Bauart erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Getriebe, welches die Eintragung des Multiplikators in das Umdrehungszählwerk des Schlittens und danach einen Sprung des Schlittens in die Anfangsstellung für die Ausführung der Multiplikation veranlaßt, derart auszubilden, daß es nach Beendigung der Multiplikation den Schlitten sprunghaft in die Multiplikatoreintragstellung zurückführt. Hierdurch wird erreicht, daß das Zurückstellen des Schlittens in die Linkslage niemals vergessen bzw. unterlassen werden kann. Der Schlitten kann auch nie eine Lage innebehalten, in der z. B. bei Außerbetriebstellung der Maschine das Aufsetzen einer Schutzkappe nicht möglich wäre. Darüber hinaus lassen sich zufolge dieser Ausbildung der Maschine eine Reihe von Rechnungen wesentlich schneller durchführen. Dieser letztgenannte Vorteil ist darauf zurückzuführen, daß im Gegensatz zur

Maschine gemäß Hauptpatent z. B. der Multiplikator einer neuen Multiplikation schon unmittelbar nach dem Handhaben der Multiplikationstaste eingetastet werden kann und nicht gewartet zu werden braucht, bis der Schlitten in seine linke Endstellung gekommen ist, in der die Übernahme der Werte des Multiplikators aus dem Schaltwerk in das Umdrehungszählwerk des Schlittens überhaupt nur stattfinden kann. Die Steigerung der Rechengeschwindigkeit macht sich besonders dann bemerkbar, wenn, was bei Benutzung vielstelliger Faktoren häufig der Fall sein wird, das Eintragen der neuen Werte einer Multiplikationsaufgabe länger dauert als die Maschinenspiele der voraufgehenden Rechnung. Die Einzelheiten der Anordnung sind aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich.

Die Zeichnung veranschaulicht in Abb. 1 eine Seitenansicht der Maschine, in Abb. 2 eine Ansicht derselben von oben bei teilweise entferntem Gehäuse. Die Abbildungen zeigen nur die hier interessierenden Teile; die übrige Einrichtung der Maschine entspricht dem Hauptpatent.

Die hier wesentlichen Teile der Maschine sind gemäß dem Hauptpatent:

- a) eine Tastatur T_1 , die zur Einstellung des Multiplikators im Multiplikatorschaltwerk S_1 dient,
- b) eine gleichartige, nicht gezeichnete Tastatur T_2 , die zur Einstellung des Multiplikanden in einem gleichartigen Schaltwerk S_2 dient,
- c) ein vor beiden Tastaturen sich hin und her bewogender Schlitten G ,

d) ein Elektromotor 12, der 1. die Eintragung des am Schaltwerk S_1 eingestellten Multiplikators in das Umdrehungszählwerk Z_1 des Schlittens, 2. den Umlauf des anderen Schaltwerks S_2 nach Maßgabe des genannten Umdrehungszählwerks, 3. eine Verschiebung des Schlittens G über die ganze Breite der Maschine bewirkt.

Die Erfindung bezieht sich auf die vorstehend genannte dritte Funktion des Motors. Die hierfür dienenden Teile entsprechen im Prinzip der Anordnung nach dem Hauptpatent. Die hier wesentlichen Unterschiede bestehen in folgendem:

1. Die Gabelkupplung zwischen den Doppelhebeln 21 und 22 ist durch eine Mitnehmerkupplung (Rolle 22_a, Abb. 2) ersetzt;
2. der Doppelhebel 22 ist am Schlitten angelenkt (bei 25), anstatt daß hier eine Mitnehmerkupplung sich befindet;
3. die normale Ruhelage der Kurbelscheibe 17 ist derart, daß ihr Zapfen 18 am unteren Rand statt am oberen Rand der Kurbelscheibe steht;

4. der Antrieb des Hebels 22 von der Kurbelscheibe 17 aus wird nicht durch einen starren Hebelarm, sondern durch einen Knickhebel 15, 15_a bewirkt.

Die Schnecke 16_a der Motorwelle 12_a, 12_b treibt, wie im Hauptpatent, ein Schneckenrad 16 an, das durch eine Klemmkupplung 14 (Abb. 1) die Achse 14_a mitnimmt, wenn die Taste A_1 (Abb. 2) vorübergehend gedrückt wird. Hierbei hebt nämlich ein am Schaft der Taste A_1 bei A_2 angelenkter, bei A_3 drehbarer Doppelhebel 13 den Haken 13_a aus, der sich alsdann von der Nase 27 der Klemmkupplung 14 löst und dadurch diese Kupplung schließt. Der Umlauf erfolgt in der Pfeilrichtung. Mit der Kupplung 14 läuft die Kurbelscheibe 17 um.

Beim Drücken der Taste A_1 schließt deren verlängerter Schaft durch eine Isolierrolle A_1 den Motoreinschaltkontakt 51. Dieser Kontakt muß für die Dauer der ersten halben Umdrehung der Kurbelscheibe 17 geschlossen bleiben. Zu diesem Zweck ist die Kurbelscheibe 17 mit zwei Aussparungen 17_a versehen, in welche sich bei Ruhelage der Maschine ein am Hebel 13 angeordneter Stift 13_b einlegt. Sobald nach dem Drücken der Taste A_1 die Kurbelscheibe 17 anläuft, kommt der Stift 13_b auf den Rand der Kurbelscheibe. Infolgedessen bleibt die Taste A_1 für die Dauer einer halben Umdrehung der Kurbelscheibe in der Kontaktschlußlage. Die zweite Aussparung 17_a tritt auf der zweiten Hälfte der Drehung der Kurbelscheibe 17 in Wirkung, wie später beschrieben wird, und bringt dann die Taste A_1 erneut in die Kontaktschlußlage, um den Motor wieder einzuschalten.

Durch die erste Halbdrehung der Kurbelscheibe 17 wird gemäß dem Hauptpatent der durch die Tasten T_1 im Multiplikatorschaltwerk S_1 eingestellte Multiplikator in das Umdrehungszählwerk Z_1 des Schlittens übertragen. Zu diesem Zweck ist hier an der Kurbelscheibe 17 eine Pleuelstange 20 angelenkt, die beim Umlauf der Kurbelscheibe eine in Lagern 20_a geradegeführte Schiene 20_b hin und her bewegt. An der Schiene 20_b ist mittels der Gelenkstange 20_c ein um 10_b drehbares Segment 26_b angelenkt, das, gemäß dem Hauptpatent, in ein Zahnrad des Schaltwerks S_1 eingreift und beim Hinundhergehen der Schiene 20_b die Achse 7 dieses Schaltwerks und die an ihr angelenkten Schaltklinken 5 in pendelnde Bewegung versetzt. Die Klinken 5 greifen dabei zeitweise in unabhängig von einander um die Achse 7 drehbare Zahnräder 6 ein. Durch jedes Zahnrad 6 werden dabei gemäß dem Hauptpatent die Zahnräder 8 des Umdrehungszählwerks Z_1 des Schlittens angetrieben, die ihrerseits

somit die zugehörigen Zifferrollen 9 entsprechend der betr. Multiplikatorziffer einstellen.

Nach einer halben Umdrehung der Kurbelscheibe 17 legt sich der Haken 13_a des Hebels 13 vor eine zweite Nase 27 der Klemmkupplung 14. Dadurch wird die Kupplung zwischen dem Schneckenrad 16 und der Kurbelscheibe 17 gelöst. Zugleich fällt der Stift 13_b des Hebels 13 in die zweite Aussparung 17_a ein, wodurch die Taste A₁ ausgelöst und der Motorkontakt 51 geöffnet wird. Der Motor bleibt daher stehen.

Während dieser Halbdrehung der Kurbelscheibe 17 befindet sich die Achse 12_a des Rotors, in die hier aus baulichen Gründen eine Mitnehmerkupplung bei 12_c eingefügt ist, wie im Hauptpatent, in einer um die Strecke *p* nach rechts verschobenen Lage, die beim Anlauf des Schneckenrades 16 durch den Widerstand der abzugebenden Arbeitsleistung herbeigeführt wird. Dadurch ist die bei 29 bestehende Kupplung der Motorwelle mit der Schnurscheibe 29_a gelöst, so daß letztere stehenbleibt. Auf diese Weise wird bei jeder Eintragung eines Multiplikators in den Schlitten ein gleichzeitiger Antrieb der Welle 42 des Multiplikandenschaltwerks durch den Schnurtrieb 29_a, 29_b verhindert. Wenn die Übertragung beendet ist und die Klemmkupplung 14, wie beschrieben, ausgerückt wird, drückt ein Federbolzen 31 die Rotorwelle wie im Hauptpatent nach links in die Normallage zurück, wobei die Kupplung 29 zwischen Rotorwelle und Schnurscheibe wieder geschlossen wird.

Während der ersten Halbdrehung der Kurbelscheibe 17 wird durch deren nach oben gehenden Kurbelzapfen 18 der Knickhebel 15, 15_a und der an ihm angelenkte, um 21_a drehbare Doppelhebel 21 nach oben gezogen, so daß dessen rechter Arm die punktierte untere Lage einnimmt. Zu dieser Zeit befindet sich der Schlitten G in der Linksstellung und das an ihm bei 25 angelenkte Gestänge 22_a, 22_b in der gezeichneten oberen Lage. Das Knickgelenk des Hebels 15, 15_a ist zunächst von keiner Bedeutung, sondern hat einen später zu erläuternden Nebenzweck. Die Knickung kommt dadurch zustande, daß in demjenigen Teil der Bewegung des Stiftes 18 an der Kurbelscheibe 17, der sich von der gezeichneten Stellung des Stiftes 18 aus nur um wenige Winkelgrade nach rechts erstreckt, der verlängerte Gelenkzapfen 15_d an einen Anschlag 15_e des Maschinengestelles stößt, während bei der übrigen Bewegung des Stiftes 18 der Zapfen 15_d sich vom Anschlag 15_e löst und dann eine Feder 15_c das Gelenk streckt.

Es folgt nunmehr der Multiplikationsvor-

gang. Dieser wird dadurch eingeleitet, daß am Ende der ersten Halbdrehung der Kurbelscheibe 17 ein am Arm 26 (Abb. 1) des in der Pfeilrichtung sich bewegenden Segments 26_b angebrachter Anschlag 11, wie im Hauptpatent, gegen den Arm 10_c eines um 10_b drehbaren abgefederten Doppelhebels trifft und dadurch den anderen Arm 10 desselben aus einem Einschnitt 19_a der Schlittengrundplatte 19 aushebt. Dadurch wird der Schlitten frei, so daß er dem Zug einer ihn nach rechts treibenden Federkraft folgen kann, die durch Einstellung des Wählhebels B (Abb. 2) in die Stellung M (Multiplikation) in Wirkungsbereitschaft gesetzt ist. Diese Federkraft ist hier als Spiralfeder in einer um die verlagerbare Achse 22_h drehbaren Trommel 22_i ausgebildet, deren Zahnrad 22_g in der erwähnten Stellung des Hebels B in die untere Zahnreihe der Stange 22_c eingreift und somit einen Druck nach rechts auf den bei 22_d an der Stange 22_c angelenkten Winkelhebel 22 ausübt.

In demselben Zeitpunkt, in welchem der Schlitten, wie beschrieben, frei wird, wird auf die oben beschriebene Art die Klemmkupplung 14 gelöst und durch Linksverschiebung der Rotorwelle die Klauenkupplung 29 geschlossen.

Die Maschine befindet sich nunmehr in dem Zustand, daß der Motor das Multiplikandenschaltwerk durch den Schnurtrieb 29_a, 29_b antreiben kann, um die Multiplikation durch Umdrehungen des Multiplikandenschaltwerks auszuführen. Während dieser Umdrehungen wird der Schlitten schrittweise nach Maßgabe des Umdrehungszählwerkes Z₁ des Schlittens nach rechts durch die Dekaden gesteuert. Dies geschieht wie beim Hauptpatent und bedarf hier keiner Beschreibung.

Durch den ersten Schritt des Schlittens nach rechts wird, wie nicht weiter dargestellt, ein Hebel A₅ nach links bewegt, so daß eine an ihm angebrachte Isolierrolle A₆ den Motoreinschaltkontakt 51 schließt. Der Motor läuft an und setzt das Multiplikandenschaltwerk in Umlauf, solange dieses in der ersten Dekade zu arbeiten hat. Diese vorübergehende Einschaltung des Motors durch den Hebel A₅ findet in jeder Arbeitsdekade gemäß dem Hauptpatent statt.

Während der Ausführung der Multiplikation, die durch entsprechend viele Umläufe des Multiplikandenschaltwerks geschieht, läuft das Schneckenrad 16 leer, und die Kurbelscheibe 17 nebst ihrem angelenkten Gestänge verharrt in Ruhe. Der Hebel 21 befindet sich in der gesenkten Lage, da der Kurbelzapfen 18 der Scheibe 17 oben steht. Während des Fortschreitens des Schlittens nach rechts senkt sich allmählich der Winkelhebel 22, bis

er schließlich bei äußerster Rechtslage des Schlittens sich gegen den Hebel 21 legt. In dieser Lage des Schlittens drückt er einen Hebel A_7 um einen geringen Betrag nach rechts. Da dieser Hebel mit einem Stift A_8 in die Krallen A_9 des Schaftes der Taste A_1 eingreift, so wird nunmehr durch den Druck der Isolierrolle A_4 der Motoreinschaltkontakt 51 geschlossen. Zugleich gibt der Haken 13_a die Nase 27 der Klemmkupplung 14 frei. Der Motor dreht nunmehr die Kurbelscheibe 17, nachdem seine Welle nach rechts verschoben und die Klauenkupplung 29 gelöst worden ist. Die Kurbelscheibe 17 macht jetzt ihren zweiten halben Umlauf. Dabei hebt sich, da das Gelenk der Stange 15, 15_a jetzt eine starre Verbindung bildet, der rechte Arm des Doppelhebels 22 und drückt unter Mitnahme des Gestänges 21 den Schlitten ganz nach links zurück. Dies erfolgt mit großer Geschwindigkeit (sprungweise). Nach vollendeter Halbdrehung der Kurbelscheibe 17 fällt der Hebel 13 mit seinem Stift 13_b in die Aussparung 17_a und der Haken 13_a vor der Nase 27 ein. Zugleich fällt der Hebel 10 in den Ausschnitt 19_a der Schlittenrundplatte 19 ein. Jetzt ist der Kontakt 51 offen, der Motor stromlos, die Klemmkupplung 14 gelöst und der Schlitten in seiner Normallage am linken Ende der Maschine.

Das Knickgelenk der Stange 15, 15_a ist für die beschriebene Arbeit der Maschine ohne Bedeutung. Das Gelenk hat lediglich den Zweck, bei anderen Rechnungsarten eine Verschiebung des Schlittens von Hand aus der Normallage in beliebige Dekaden zu ermöglichen. Dabei führt der Winkelhebel 22 schwingende Bewegungen aus, die durch den Hebel 21 gehindert wären, wenn die Stange 15, 15_a nicht nachgeben könnte. An Stelle des Knickhebels könnte zu gleichem Zweck auch irgendeine andere Gestängeumschaltung, beispielsweise in Verbindung mit dem Wählhebel B , angeordnet werden.

Während der drei Rechnungsarten Division, Addition und Subtraktion läuft das Schneckenrad 16 leer, und die Kupplung 29 bleibt dauernd geschlossen. Das Getriebe zum Einbringen des Multiplikators sowie zum Aufziehen des Schlittens ist hierbei abgeschaltet. Um zu vermeiden, daß hierbei die Taste A_1 gedrückt werden kann, wird diese Taste in den Schaltlagen D , A , S des Wählhebels B gesperrt. Zu diesem Zweck besitzt der Tastenschaft am rechten Ende einen L-förmigen Schlitz A_{10} , in dem ein ortsfester Stift A_{11} spielt. Die Anordnung ist derart, daß bei

Stellung des Wählhebels B auf die Marke M (Multiplikation) eine Längsverschiebung des Tastenschaftes möglich ist. In den anderen Schaltungen des Wählhebels B wird durch den an ihm angelenkten, um den Stift 22, der Gleitführung 22_e schwingbaren Arm 22_k und dessen Stift A_{12} der Tastenschaft so nach oben verlagert, daß der Stift A_{11} in den nach unten (in der Abbildung) gerichteten Teil des Schlitzes A_{10} eintritt. Alsdann ist eine Längsverschiebung des Tastenschaftes nicht möglich.

PATENTANSPRÜCHE:

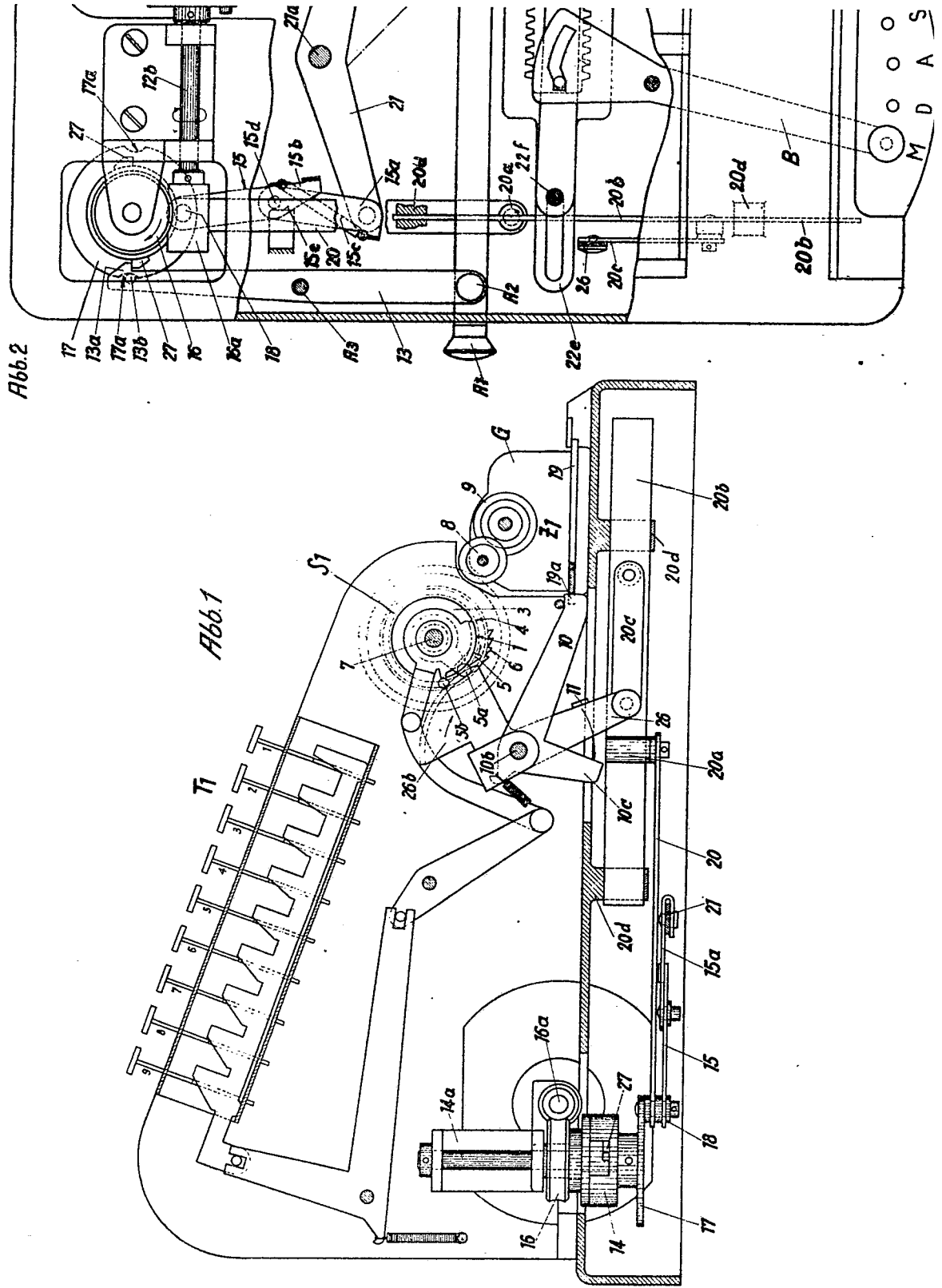
1. Selbsttätige Rechenmaschine nach Patent 648137, deren Resultatwerk und Umdrehungszählwerk von je einem nach Maßgabe des Multiplikanden bzw. des Multiplikators einstellbaren Schaltwerk nacheinander angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe, welches die Eintragung des Multiplikators in das Umdrehungszählwerk des Schlittens und danach einen Sprung des Schlittens in die Anfangsstellung für die Ausführung der Multiplikation veranlaßt, derart ausgebildet ist, daß es nach Beendigung der Multiplikation den Schlitten sprungartig in die Multiplikatoreintragstellung zurückführt.

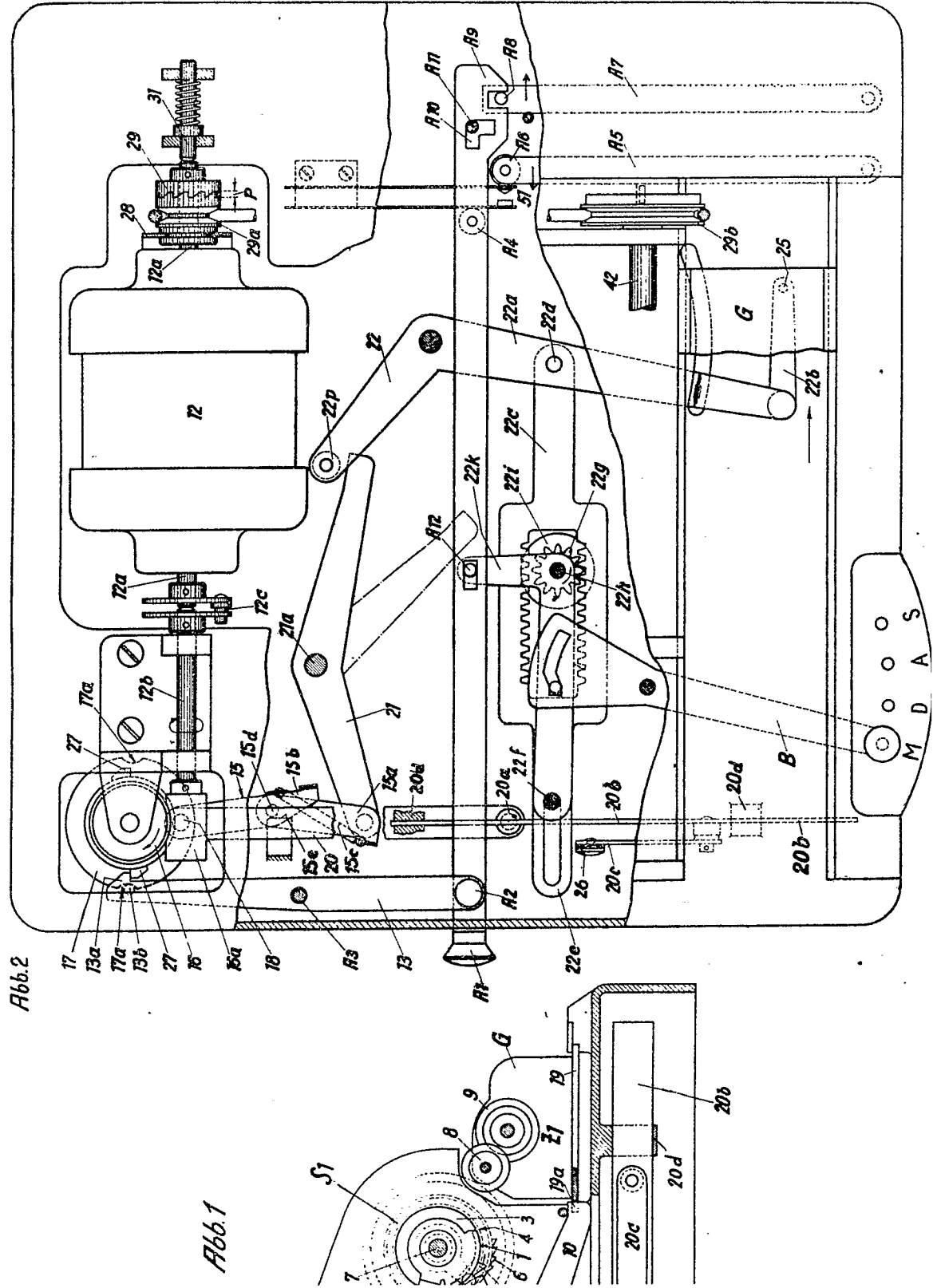
2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Schlittens während der zweiten Hälfte der Drehung einer vom Motor der Maschine angetriebenen Kurbelscheibe (17) bewirkt wird, deren erste Drehungshälfte dazu dient, den Multiplikator in das Umdrehungszählwerk (Z_1) des Schlittens selbsttätig zu übertragen.

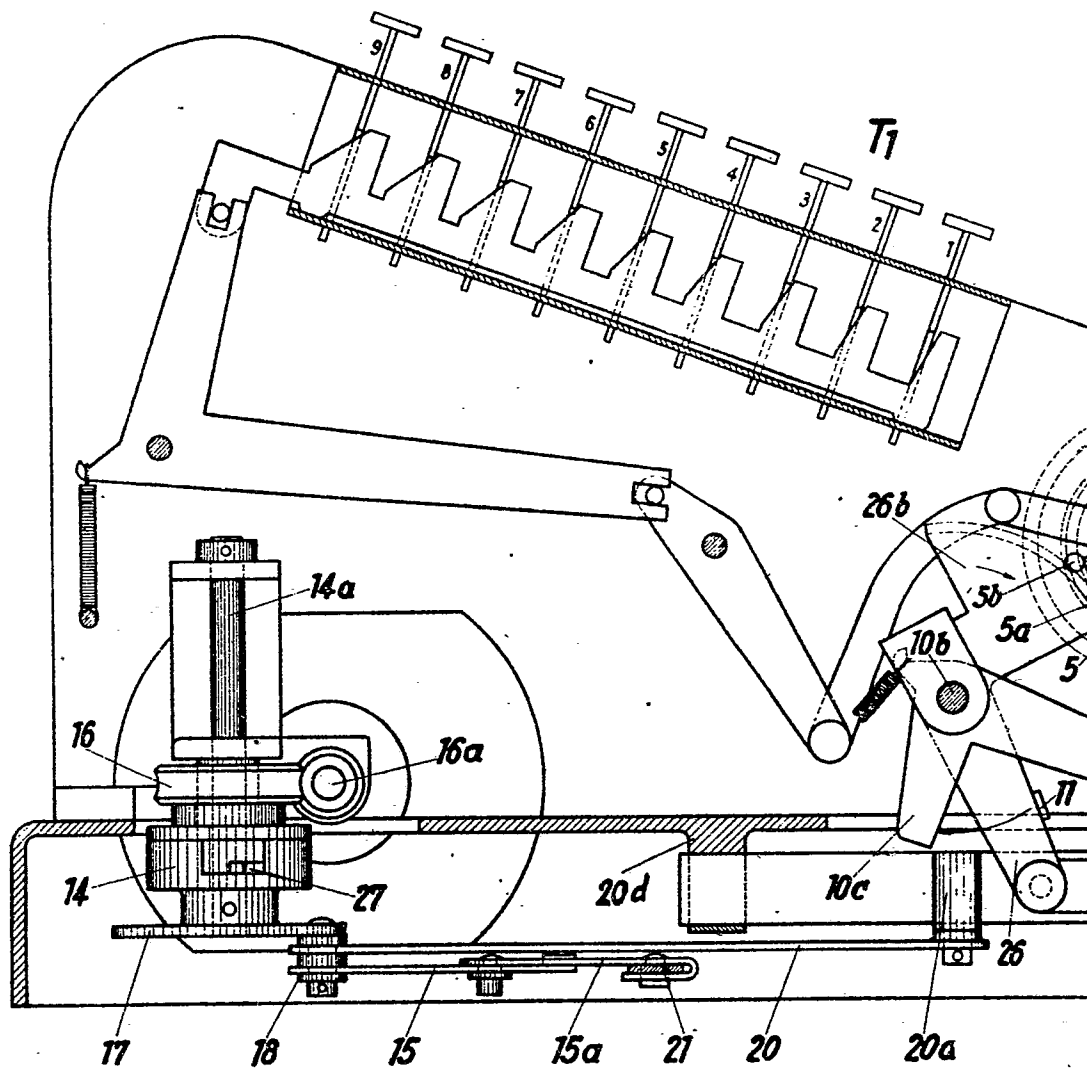
3. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückbewegung des Schlittens durch ein Gestänge (15, 21, 22) erfolgt, das bei der Einstellung der Maschine auf Addition, Subtraktion und Division eine freie Bewegung des Schlittens von Hand aus der Normallage gestattet.

4. Rechenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Übertragung zwischen Kurbelscheibe (17) und Schlittenantriebshebel (21) ein Knickhebel (15, 15_a) eingeschaltet ist, der unter dem Druck des von Hand bewegten Schlittens einknickt, dagegen bei Antrieb von der Kurbelscheibe (17) aus einen starren Hebelarm bildet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen







A66.1

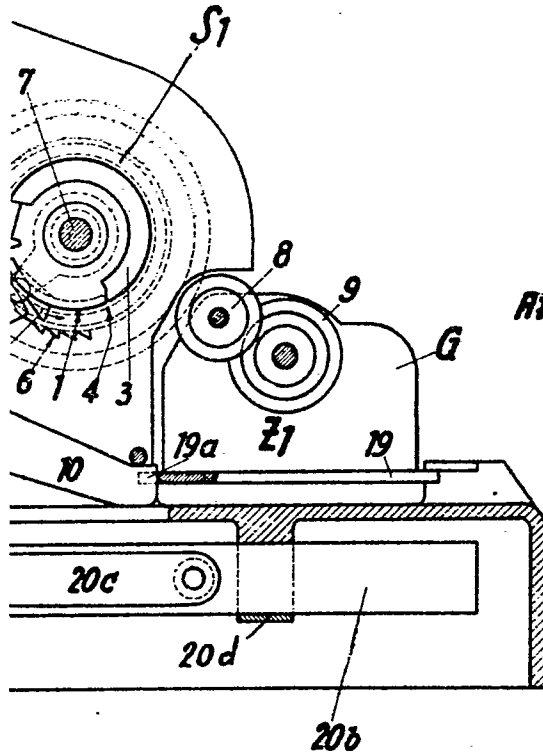


Abb.2

