



AUSGEGEBEN AM

3. JULI 1935

 REICHSPATENTAMT
 PATENTSCHRIFT

Nr 615334

KLASSE 42^m GRUPPE 25D 66854 IX/42^m

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 6. Juni 1935

Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie Akt.-Ges. in Berlin

Rechenmaschine mit abgekürzter selbsttätiger Multiplikation

Zusatz zum Patent 531 178

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. Oktober 1933 ab

Das Hauptpatent hat angefangen am 14. Juli 1929.

Bei der in der Patentschrift 531 178 beschriebenen Rechenmaschine mit selbsttätiger Multiplikation wird eine abgekürzte Multiplikation durch eine Einrichtung ausgeführt, die

5 im wesentlichen aus verschiedenen einstellbaren Anschlagarmen besteht, und zwar ist bei jeder Zifferrolle des im Schlitten angeordneten Umdrehungszählwerks ein solcher einstellbarer Anschlagarm angeordnet. Diese

10 Arme kommen in ihre verschiedenen Lagen, wenn der Multiplikator an den Zifferrollen des Umdrehungszählwerks eingestellt wird. Die Anschlagarme wirken während der bei der Multiplikation stattfindenden Schlitten-

15 verschiebung nacheinander mit einem im Maschinengestell gelagerten Stufenanschlag zusammen und stellen dadurch in jeder Dekade entweder eine positive oder — bei den Ziffern über »5« — eine seitlich verschobene negative

20 Arbeitslage des Schlittens her. In der positiven Arbeitslage werden die Zifferrollen des im Schlitten gelagerten Resultatwerks addierend vorwärts, in der negativen Arbeitslage zufolge Eingreifens eines Zwischen-

25 getriebes subtrahierend rückwärts geschaltet. Der subtrahierende Antrieb der Resultatwerk-Zifferrollen in der negativen Arbeitslage des Schlittens dient zur abgekürzten Multiplikation, deren Wesen darin besteht,

30 daß bei Ziffern des Multiplikators über »5«,

also z. B. bei der Ziffer »6«, nicht mit der Ziffer selbst, sondern mit ihrem Komplement zu »10«, also hier mit »4«, multipliziert und das Teilprodukt nicht addiert, sondern subtrahiert wird, worauf in der nächsthöheren

35 Dekade durch eine positive Umdrehung eine Multiplikation mit 10 erfolgt.

Die Maschinenwelle läuft stets in gleicher Richtung um, und die Zifferrollen des Umdrehungszählwerks werden bei gewöhnlicher

40 Multiplikation rückwärts bis auf Null, bei Division um den Wert des Quotienten vorwärts, bei abgekürzter Multiplikation um das Komplement zu »10« vorwärts geschaltet. Dies geschieht durch zwei schwingende Zähl-

45 finger, die stets entgegengesetzte Bewegungen machen und von denen stets nur einer in das Schaltrad der jeweils gegenüberstehenden Zifferrolle eingreift.

Die Erfindung betrifft eine Weiterbildung

50 der beschriebenen Bauart zu dem Zweck, auch Aufgaben von der Form $(a - b \cdot c)$ so rechnen zu können, daß das Produkt $(b \cdot c)$ nicht gesondert berechnet und an der Maschine sichtbar wird, sondern sogleich bei

55 seiner Bildung von dem Wert (a) subtrahiert wird. Die Aufgabe ist dadurch gelöst, daß der im Maschinengestell gelagerte Stufenanschlag, der mit den erwähnten einstellbaren Anschlagarmen des Umdrehungszählwerks

60

des Schlittens zusammenwirkt, umschaltbar angeordnet wird, derart, daß seine Stufen nach der Umschaltung in umgekehrter Weise mit den Anschlagarmen zusammenwirken.

- 5 Ferner ist eine Umschaltung für die Zählfinger vorgesehen, so daß sie ihre Bewegung umkehren. Durch diese Umschaltungen ist zugleich erzielt, daß auch die negativen Multiplikationen verkürzt ausgeführt werden.
- 10 Die Zeichnung veranschaulicht eine Ausführungsform der Erfindung. Abb. 1 stellt einen quer durch die Maschinenwelle 42 und den Schlitten G geführten Schnitt dar, der in Seitenansicht die Antriebsglieder der Zählfinger 90, 91 und im Schlitten die verstellbaren Anschlagarme 86 und die mit ihnen zusammenwirkenden Teile zeigt. Die Abb. 2, 2a, 3, 3a zeigen verschiedene Stellungen der Anschlagarme 86. (Die Abb. 1 bis 3a entsprechen den Abb. 1 bis 3 des Hauptpatentes).
- 20 Abb. 4 zeigt in einer Vorderansicht der Maschine die Zählfinger 90, 91, während Abb. 5 bis 7 den im Maschinengestell gelagerten umschaltbaren Stufenanschlag zeigen, der mit den Anschlagarmen 86 zusammenwirkt. (Die Abb. 4 bis 7 entsprechen den Abb. 4 und 6 des Hauptpatentes.) Die für die Erfindung unwesentlichen Teile der Maschine sind zum größten Teil in den Abbildungen fortgelassen, sie sind entsprechend dem Hauptpatent ausgebildet.

- Auf der von einem Motor nach Bedarf angetriebenen, stets in gleicher Richtung umlaufenden Welle 42 (Abb. 1 und 4) sind, wie auch im Hauptpatent dargestellt, die stets gemeinsam umlaufenden Schalträder 6_a des Schaltwerks S_2 aufgereiht, das in Ausführung der Multiplikation den Multiplikanden in das Resultatwerk Z_2 des Schlittens überträgt. Die Übertragung von einem Schaltrad 6_a auf die jeweils ihm gegenüberstehende Zifferrolle 58 des Resultatwerks geschieht in bekannter Art durch Räderpaare 56 (Abb. 4), die lose auf einer allen Räderpaaren gemeinsamen Achse 56_a umlaufen. Zu jedem Schaltrad 6_a gehört ein Räderpaar 56. (Die in Abb. 4 ersichtlichen Räder 6 gehören zu einem Schaltwerk S_1 , dessen Zweck nicht näher beschrieben ist, da es nicht zur Erfindung gehört. Ein mit der Zifferrolle 58 verbundenes Zahnrad 9_a kämmt mit einem Zahnrad 57a und kann durch dieses entweder in ein Rad 6_a und zugleich den linken Teil des zugehörigen Räderpaares 56 oder, nach seitlicher Verschiebung des Schlittens, nur in den rechten Teil des Räderpaares 56 eingreifen. Im letzteren Fall läuft die Zifferrolle 58 entgegengesetzt zum ersteren Fall um zwecks Ausführung von Subtraktionen.

- 60 Diese seitliche Verschiebung des Schlittens um die Breite des Räderpaares 56 aus der posi-

tiven (addierenden) in die negative (subtrahierende) Stellung (nach rechts in Abb. 4) ist kleiner als der Schritt des Schlittens von einer zur anderen Dekade. (Der Schlitten geht bei der Multiplikation in bekannter Art schrittweise nach rechts. In Abb. 4 steht der Schlitten nach links verschoben, so daß die Räder 57_a überhaupt außer Eingriff mit den Rädern 6_a und 56 sind. Diese Stellung, in der Räder 57 des im Schlitten gelagerten Umdrehungszählwerks Z_1 in Räder 6 des zweiten Einstellwerkes S_1 eingreifen, interessiert für vorliegende Erfindung nicht.)

Die Bestimmung der kleinen und großen Schritte des Schlittens geschieht durch pendelnde Anschlagarme 86 (Abb. 1 bis 3a) und unrunde Scheiben 82 in der im Hauptpatent beschriebenen Weise. Diese Arme 86 und Scheiben 82 sind je einer Zifferrolle 58_a des Umdrehungszählwerks Z_1 zugeordnet und wandern also mit dem Schlitten. Die Arme 86 werden durch Drehen der Zifferrollen 58_a des Umdrehungszählwerks unter Vermittlung der Zahnräder 9 und 57 sowie der auf Ansätze 81 der Arme 86 drückenden unrunder Scheiben 82 eingestellt und stehen dann im Weg eines Anschlags 63, 63_a (Abb. 5 bis 7), der am Ende einer fest im Maschinengestell gelagerten Stange 47 stufenartig ausgebildet ist. Diese Stange 47 wirkt gemäß dem Hauptpatent auf einen bei 46 (Abb. 7) drehbaren Hebel 38, der die Ein- und Ausschaltung des Motors regelt. Die Anschlagwirkung der Stange 47 ist nun erfindungsgemäß dadurch veränderlich, daß die eine Stufe 63 als Kopf eines verschiebbaren Gliedes 47_a ausgebildet ist, das durch einen Schieber 47_b so umgelegt werden kann, wie Abb. 5 und 6 veranschaulichen. Die Lage nach Abb. 5 entspricht der Anordnung nach dem Hauptpatent und wirkt, wie dort an Hand der Abb. 6 beschrieben ist, d. h. das längere Glied 63 hält den nach rechts wandernden Schlitten stets in positiven (addierenden) Stellungen an, in denen die gewöhnliche Multiplikation mit den Zahlen 1 bis 5 stattfindet und der Zählfinger 90 (Abb. 1 und 4; vgl. auch Zählfinger 17 in Abb. 4 des Hauptpatentes) die betreffende Zifferrolle 58_a des Umdrehungszählwerks durch Eingriff in ein Zwischenrad 57 und Vermittlung eines Rades 9 (Abb. 1, 4) rückwärts schaltet, so daß diese Rolle auf Null zurückgestellt wird und alsdann den Schlitten zum Schritt in die nächste Dekade nach rechts freigibt. Beispielsweise sind in Abb. 5 die Stellungen der Anschlagarme 86 angedeutet, die dem Multiplikator 10928 entsprechen (vgl. Hauptpatent Abb. 6). Bei der Ziffer 0 wird der Schlitten nicht aufgehalten, weil der betreffende Arm 86 frei an der Anschlagstange 47 vorbeigeht, wie die Abbildung un-

mittelbar erkennen läßt. Bei der Stellung des beweglichen Gliedes 63 nach Abb. 5 hält die kürzere Stufe 63_a der Anschlagstange 47 den Schlitten stets in negativen (subtrahierenden) Stellungen an, in denen abgekürzte Multiplikation mit den Ziffern 6 bis 9 stattfindet und der Zählfinger 91 (Abb. 4; vgl. Zählfinger 15 in Abb. 4 des Hauptpatentes) die Zifferrolle 58_a vorwärts schaltet, so daß diese um das Komplement der Ziffer bis auf Null weiterläuft. In Abb. 2 und 3 sind die Stellungen der Teile 86, 63, 63_a für positive Multiplikation dargestellt, und zwar Abb. 3 für die Multiplikatorziffern 1 bis 5 und Abb. 2 für Multiplikatorziffern 6 bis 9.

Bei der Stellung des beweglichen Gliedes 63 gemäß Abb. 6 kehren sich diese Wirkungen um, d. h. die längere Stufe 63 wirkt im Bereich der Ziffern 6 bis 9 (Abb. 2a), die kürzere Stufe 63_a im Bereich der Ziffern 1 bis 5 (Abb. 3a). Das Resultatwerk des Schlittens addiert jetzt also bei der Produktbildung nicht mehr bei den Zahlen 1 bis 5, sondern subtrahiert. Man kann auch sagen, es »addiert ein negatives Produkt«, entsprechend der Gleichung $(a + (-b \cdot c))$, wobei $c < 6$ die Multiplikatorziffer sei. Dies wird rechnerisch zu $(a - b \cdot c)$, wie beabsichtigt. Der gewöhnlichen (positiven) Multiplikation entspricht der Ausdruck $(a + (+b \cdot c))$, wo wieder $c < 6$ die Multiplikatorziffer sei. Der abgekürzten Multiplikation bei den Zahlen 6 bis 9 entspricht der Ausdruck: $(a + 10b) - b \cdot (10 - c)$, wo $c > 5$ die Multiplikatorziffer ist, somit ist jetzt Ausdruck der abgekürzten negativen Multiplikation: $(a + (-10b) + b \cdot (10 - c))$, was wiederum richtig $(a - b \cdot c)$ ergibt.

Zugleich mit dem Stellungswechsel des Gliedes 63 muß ein Wechsel im Abarbeitungssinn der Zifferrollen des Umdrehungszählwerks stattfinden. Erfindungsgemäß wird der richtige Zifferrollenantrieb, nämlich nun in den beiden Anschlagstufen 63, 63_a umgekehrt wie früher, dadurch erreicht, daß durch einen Hebel 92 (Abb. 1, 4) die Zählfinger 90, 91 umgeschaltet werden. Dieser Hebel ist um Punkt 93 drehbar und verschiebt gleichzeitig durch seine Verlängerung 87 (Abb. 1) und den Gleitschuh 94 den Schieber 47_b, der die Anschlagstufen 63, 63_a umschaltet. In Abb. 1 ist die geänderte Stellung des Hebels 92 bei 92_a angedeutet. Die beigeetzten Zeichen + und - deuten die beiden Lagen des Gliedes 63 an.

Die Umschaltung der Zählfinger geschieht im einzelnen durch die nachstehend beschrie-

bene Vorrichtung. Auf der Maschinenwelle 42 ist ein Exzenter 64 befestigt, das die beiden Zählfinger 90, 91 trägt. Diese decken sich in Abb. 1. Sie sind in der Längsrichtung mit Schlitten 91_{a, b} (Abb. 2) versehen, in welche Stifte 95, 96 (Abb. 4) seitlich eingerückt werden können, derart, daß, wenn ein Stift 96 in den zwischen Exzenter und Fingerspitze gelegenen Schlitz 91_b des einen Zählfingers eingreift, der Stift 95 in den anderen, jenseits des Exzenter liegenden, Schlitz 91_a des anderen Zählfingers eingreift. Dies hat zur Folge, daß die Spitzen beider Zählfinger beim Umlauf des Exzenter entgegengesetzt schwingende Bewegungen ausführen und dadurch der eine die Zifferrolle 58_a des Umdrehungszählwerkes Z₁, sofern er in sie eingreift, vorwärts schaltet und der andere die Zifferrolle, sofern er in sie eingreift, rückwärts schaltet. Die Stifte 95, 96 (Abb. 4) sind nun an einem hufeisenförmigen Schaltorgan 97 befestigt, das am Maschinenstell zwischen beiden Zählfingern um eine ortsfeste Achse 98 (Abb. 1) drehbar ist. Seitliche Zinken 70 des Schaltorgans 97 umfassen den Schalthebel 92 derart, daß beim Umlegen des letzteren der Teil 97 um seine Achse 98 geschwenkt wird. Dadurch wird der Stifteingriff der Zählfinger umgeschaltet. Durch das Umlegen des Hebels 92 in die Stellung 92_a (Abb. 1) wird daher das Umschalten der Zählfinger für die negative Multiplikation ausgeführt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine mit abgekürzter selbsttätiger Multiplikation nach Patent 531 178, dadurch gekennzeichnet, daß der mit den verstellbaren Anschlagarmen (86), die jeder Zifferrolle des Umdrehungszählwerkes zugeordnet sind, zusammenwirkende Stufenanschlag (47) des Maschinengestells derart umschaltbar ist, daß seine Stufen (63, 63_a) nach der Umschaltung in umgekehrter Weise mit den Anschlagarmen (86) zusammenwirken, zwecks Ausführung negativer abgekürzter Multiplikationen.

2. Rechenmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen von Hand umsteuerbaren Hebel (92) o. dgl. Organ sowohl die Umschaltung des Stufenanschlages (63, 63_a) als auch zugleich in an sich bekannter Art eine Umschaltung der Abarbeitungsrichtung der Zählfinger (90, 91) erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

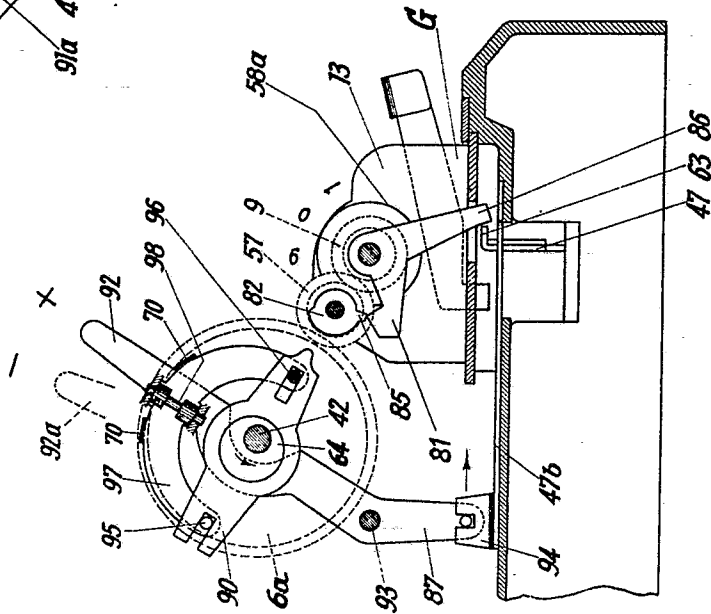


Abb. 2

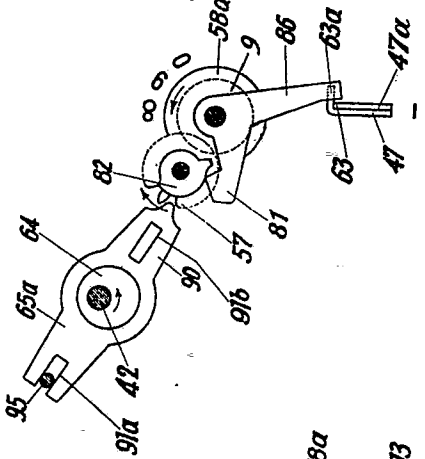


Abb. 2a

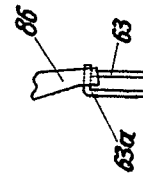


Abb. 3a



Abb. 3

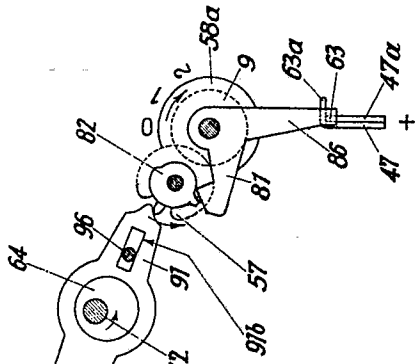


Abb. 5

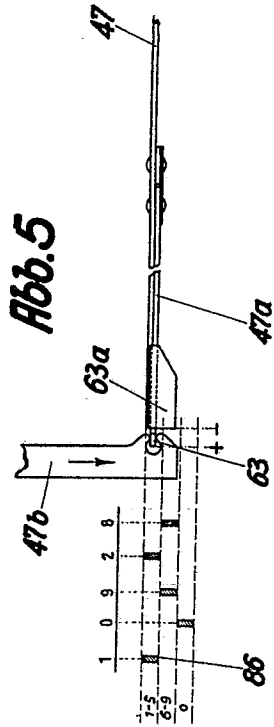


Abb. 6

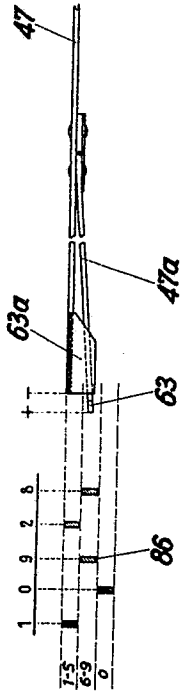


Abb. 2

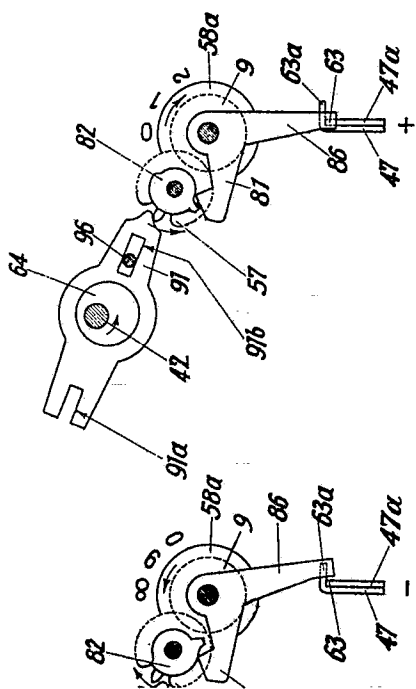


Abb. 3

Abb. 4

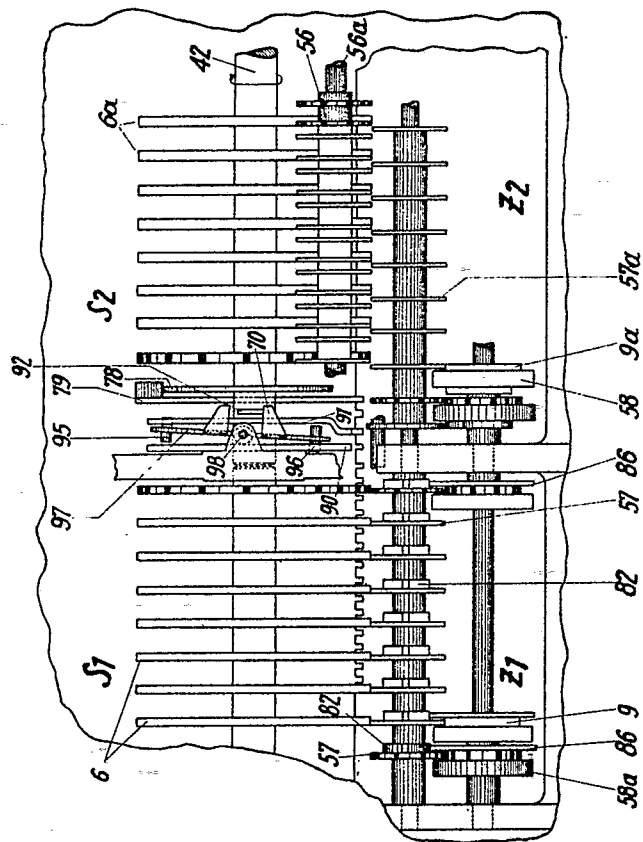


Abb. 2a

Abb. 3a

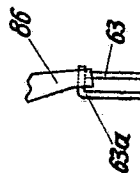


Abb. 1

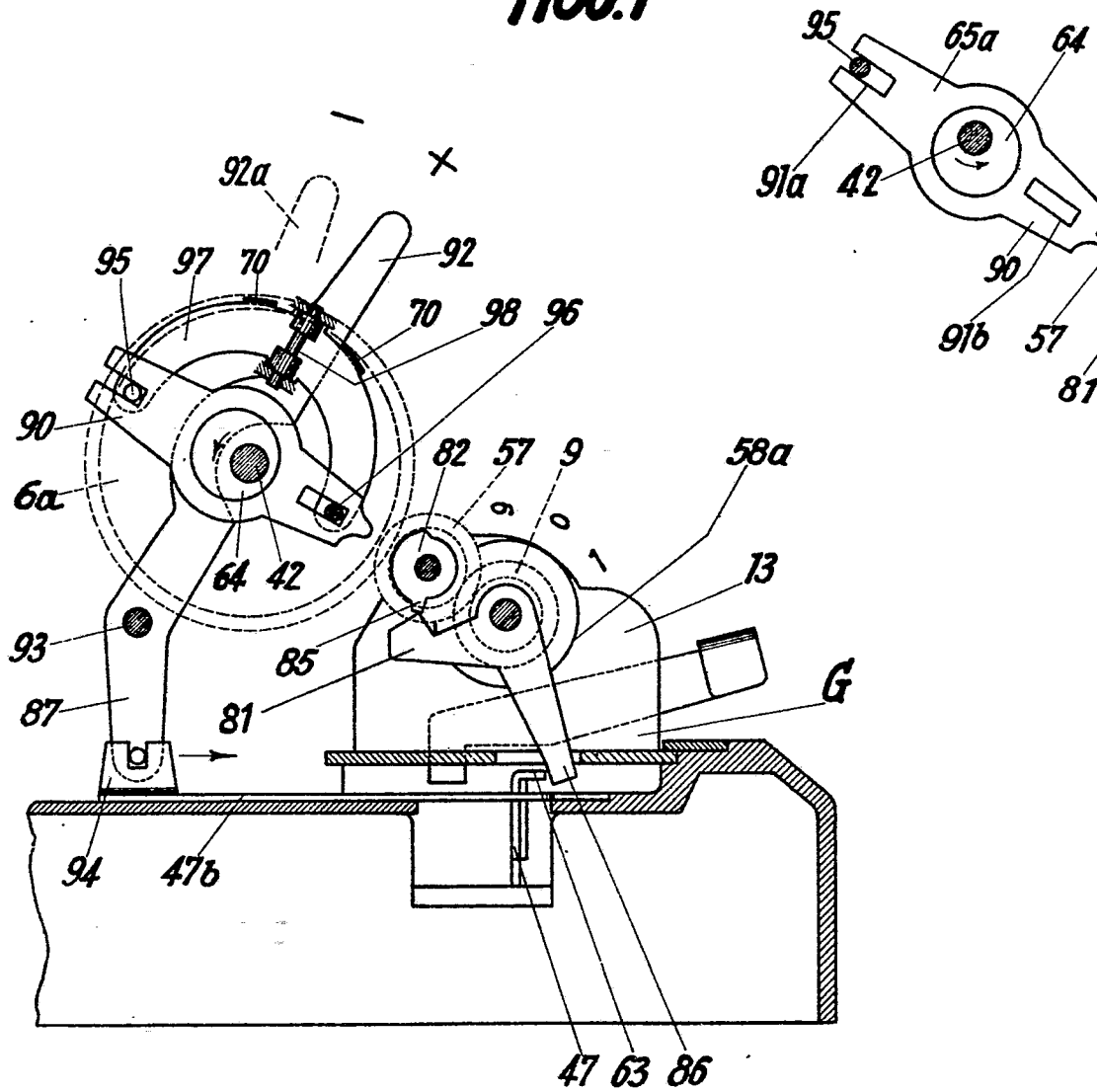


Abb. 5

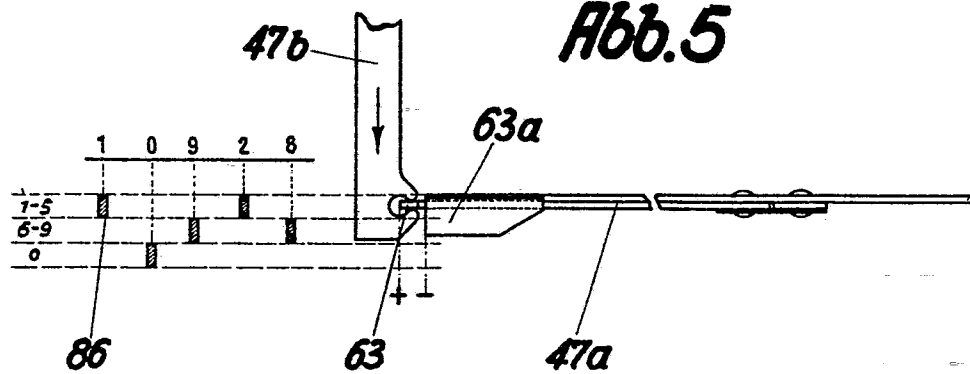


Abb. 2

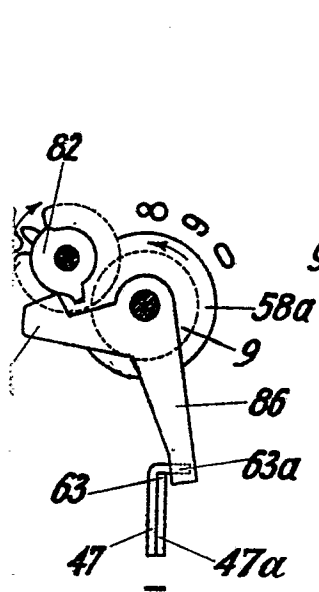


Abb. 3

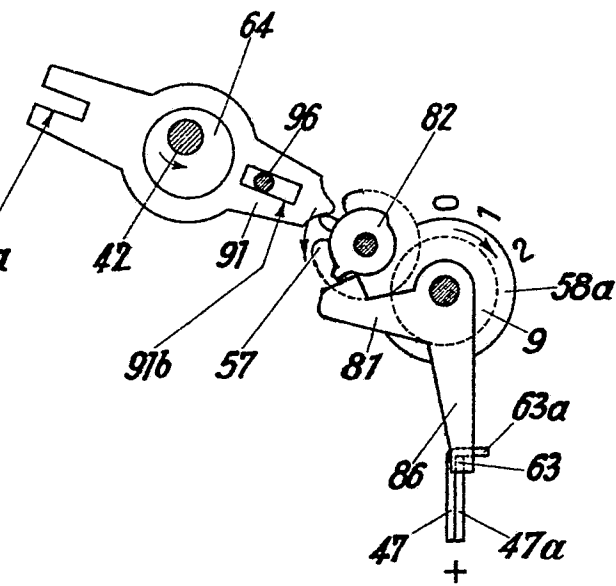


Abb. 2a

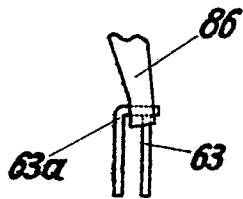


Abb. 3a

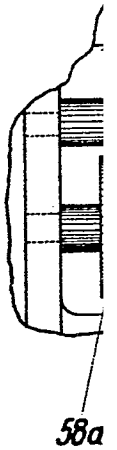
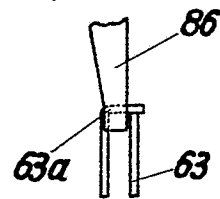


Abb. 6

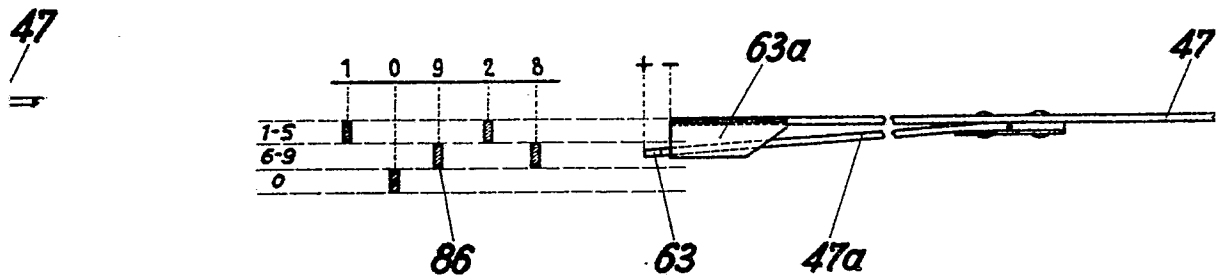


Abb. 4

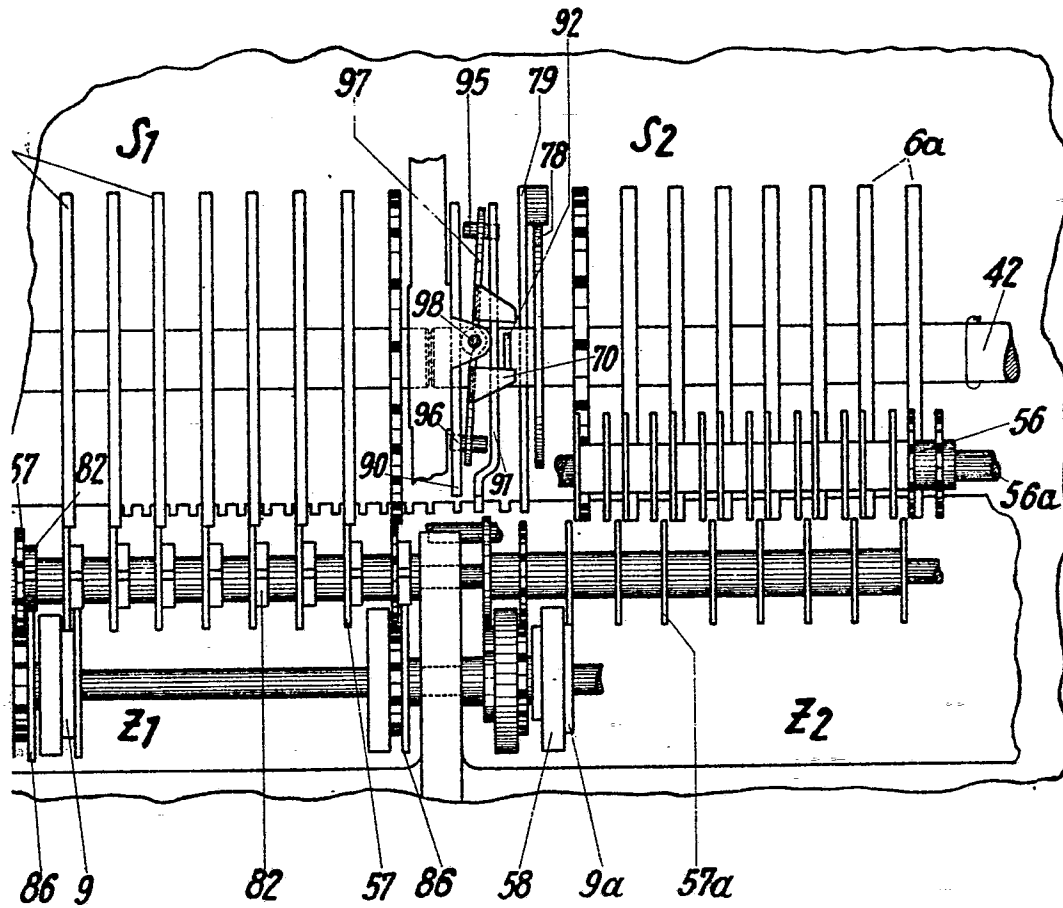


Abb. 7

