

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(WiGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
4. NOVEMBER 1954

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENT-SCHRIFT

Nr. 919 787

KLASSE 42m GRUPPE 15

D 167 IX b / 42 m

Dr. h. c. Christel Hamann †, Babelsberg-Ufastadt
ist als Erfinder genannt worden

Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie Aktiengesellschaft, Berlin

Rechenmaschine

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 29. Oktober 1949 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 8. November 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 23. September 1954

Die Erfindung betrifft eine Rechenmaschine mit den einzelnen Dekaden als Zählglied-Antriebsglieder zugeordneten Schwinggliedern und Komplementärsubtraktion.

5 Schaltwerke dieser Art sind bereits bekanntgeworden, jedoch in verhältnismäßig komplizierter Ausbildung und lediglich für Registrierkassen und ähnliche, nur Additionen und Subtraktionen ohne Stellenverschiebung zulassende Rechengeräte.

10 Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Rechenmaschine mit dekadenweise angeordneten Schwinggliedern und Komplementärsubtraktion zu schaffen, die Verschiebungen der Zählwerke zum Schaltwerk oder umgekehrt zuläßt. Dadurch soll
15 ermöglicht werden, derartige Schaltwerke bei Addier-, Vierspezies- und sonstigen Rechenmaschinen anzuwenden. Außerdem war die Aufgabe gestellt, eine Rechenmaschine zu schaffen,

deren wesentliche Teile, wozu namentlich die des Multiplikandenschaltwerks und der Zehnerschaltung gehören, von einfachem Aufbau sind und aus durch Stanzen herstellbaren Einzelteilen bestehen, unter gleichzeitiger Ausnutzung der durch das Prinzip der Subtraktion durch Komplementaddition sich ergebenden Vorteile.

25 Nach der Erfindung wird dies in der Hauptsache dadurch erreicht, daß die Schwingglieder Zahnsektoren sind, die zwei Antriebsverzahnungen in derartiger Anordnung aufweisen, daß die beiden Verzahnungen seitlich gegeneinander versetzt und
30 durch Verschiebung eines Zählwerkschlittens für den Antrieb der Zählglieder auswählbar und diese Zahnsektoren derart voreinstellbar sind, daß nach Ankupplung an ein gemeinsames Schwingglied bei
35 dessen Schwingbewegung die beiden Verzahnungen einander komplementäre Durchlaufwege gegen-

über den Zählgliedern bzw. diesen zugeordneten Bewegungsübertragungsgliedern zurücklegen, bei Unterbrechung der Antriebsverbindung zwischen den Schwinggliedern und den Zählgliedern während einer der beiden Schwingungsphasen. In einer bevorzugten Ausführung sind die den einzelnen Dekaden zugeordneten Schwingglieder durch Einstellglieder über eine trennbare Zahnradverbindung gegenüber dem gemeinsamen Schwingglied voreinstellbar und hernach mit diesem sowie über eine weitere trennbare Zahnradverbindung mit den Zählgliedern kuppelbar. Weitere Erfindungseinzelheiten gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels hervor.

15 Von den Figuren zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch die Maschine des Ausführungsbeispiels mit den wesentlichen Teilen des Schaltwerks, des Einstellkontrollwerks, des Schlittens und der Zehnerschaltung,

20 Fig. 2 eine halbschematische Vorderansicht zweier Rechenstellen (Schaltwerk, Kontrollwerk, Schlitten), in der zwecks Verdeutlichung der Eingriffsverhältnisse die Achsen in eine Ebene auseinandergezogen sind,

25 Fig. 3 einen Einstellsektor,

Fig. 4 einen Schnitt durch den linken Teil des Schaltwerks und Schlittens,

Fig. 5 und 6 Antriebsorgane der Maschine.

In jeder Einstelldekade des Schaltwerks (Multiplikandenwerks) sind auf der Schaltwerksachse 1 je ein Schwingsektor 2 und ein Einstellsektor 3 (Fig. 1 und 2) frei drehbar gelagert. Der Schwingsektor 2 weist zwei Verzahnungen 2_a und 2_b auf, welche durch Abkröpfung nach entgegengesetzten Seiten in zwei nebeneinanderliegenden Ebenen kämmen. Die Verzahnung 2_a kommt bei additiven, die Verzahnung 2_b bei subtraktiven Rechnungen zur Wirkung.

Der Einstellsektor 3, der in Fig. 1 hinter dem Schwingsektor 2 liegt und in Fig. 3 gesondert dargestellt ist, hat einen aus dem Deckblech der Maschine herausragenden Einstellgriff 3_a . Durch Vorziehen dieses Griffes und damit Verdrehen des Einstellsektors in neun verschiedene Stellungen werden die Werte 1 bis 9 eingestellt. Dabei kämmt die Verzahnung des Einstellsektors 3 mit einem breiten Zahnrad 4, das seinerseits mit einem mit einer Ziffernrolle 6 verbundenen Zahnrad 5 kämmt (Fig. 1 und 2). Die Ziffernrollen 6 bilden so ein Kontrollwerk, in dem die an den Hebeln 3_a eingestellten Werte in bekannter Weise durch Schaulöcher des Deckblechs linear ablesbar sind. Jedem Zahnrad 4 ist eine Wurmfeder 12 (Fig. 1) zugeordnet, die das Zahnrad entgegen dem Uhrzeiger zu verdrehen und damit den Einstellhebel 3_a in die Grundstellung zurückzuziehen sucht. Auf einer Achse 15 gelagerte Rasthebel 14, die in die Verzahnung der Räder 5 eingreifen, halten jedoch die Einstellhebel 3_a in der jeweils eingenommenen Wertlage. Auf der Achse 15 ist ferner eine Klappe 13 gelagert, gegen deren abgewinkelte Kante die Rasthebel 14 in der Raststellung anliegen. Wird mittels des Handhebels 13_a die Klappe 13 im Uhrzeiger-

sinne verschwenkt, so werden sämtliche Rasthebel 14 entgegen dem Zuge ihrer Federn 16 aus den Verzahnungen der Räder 5 ausgehoben, und sämtliche Einstellhebel 3_a wie auch die Ziffernrollen des Kontrollwerks springen unter der Wirkung der Federn 12 in die Nullstellung zurück.

Außer mit den Zahnrädern 5 des Kontrollwerks kämmen die Zahnräder 4 noch mit auf einer Achse 8 drehbaren Zahnrädern 7_a . Jedes Zahnrad 7_a bildet mit einem Zahnrad 7_b ein Doppelrad, und das Zahnrad 7_b jedes Doppelrades kämmt seinerseits mit der Verzahnung 2_a eines Schwingsektors 2 (Fig. 1 und 2). Es wird also bei Einstellung eines Handhebels 3_a entgegen dem Uhrzeiger der zugehörige Schwingsektor 2 im Uhrzeigersinne um die Achse 1 verdreht, und zwar je Werteinheit um eine Zahnteilung, so daß mithin bei Einstellung der Werte 1, 2, 3 ... 9 der Schwingsektor um ein, zwei, drei bis neun Zähne aus der gezeichneten Grundstellung heraus im Uhrzeigersinne gedreht wird.

In der Ebene der Verzahnung 2_a jedes Schwingsektors 2 liegt ein Zahnrad 18_a und in der Ebene der Verzahnung 2_b ein Zahnrad 18_b (Fig. 1, 2). Die Zahnräder 18_a und 18_b sind, einzeln lose drehbar, auf einer Achse 17 gelagert. Die Achse 17 kann konzentrisch zur Schaltwerksachse 1 im Uhrzeigersinne so weit verschoben werden, bis die Zahnräder 18 zum Eingriff kommen mit Zahnrädern 19, die im verschiebbaren Zählwerksschlitten 24 gelagert sind und ihrerseits mit den ebenfalls im Schlitten befindlichen zehnzähligen Rädern 20 kämmen. Die Räder 20, verbunden mit durch Schaulöcher des Schlittens ablesbaren Ziffernrollen 21, bilden das Resultatwerk. Zur direkten Einstellung der Ziffernrollen 21 des Resultatwerks von Hand dienen Einstellräder 23, deren Verzahnung durch Schlitze aus dem Schlittendeckblech teilweise herausragt und die über Zwischenzahnräder 22 mit den Zahnrädern 20 in Triebverbindung stehen.

Der Übergang von additiver zu subtraktiver Rechnung wird durch seitliche Verschiebung des Zählwerksschlittens 24 bewirkt. In jeder Rechenstellung kann der Schlitten aus der additiven Rechenlage durch einen Halbschritt nach rechts in die subtraktive Rechenlage gebracht werden, was durch Längsverschiebung einer im Sockel gelagerten Schlittenrastschiene in an sich bekannter und daher hier nicht näher beschriebenen Art erfolgt. In der additiven Lage des Schlittens stehen dessen Zahnräder 19 den Zahnrädern 18_a gegenüber (Fig. 2), während sie in Subtraktionsstellung den Zahnrädern 18_b gegenüberstehen.

Der Rechenvorgang, d. h. die Einbringung von Werten über das Schaltwerk in das Resultatwerk, vollzieht sich nun dadurch, daß pro Rechenumdrehung die Schwingsektoren 2 eine Hin- und Herschwingung von konstantem Betrage um die Achse 1 ausführen. Diese wird in folgender Weise bewirkt: Die Achse 8 der Zahnräder 7 ist an beiden Enden in Gabelschlitzen je eines um Achse 1 schwenkbaren Schwinghebels 47 (Fig. 6) gelagert. Die Schwinghebel 47 führen je Rechenumdrehung eine Hin- und zurückschwingung aus. Die Achse 8 mit den

Rädern 7 nimmt mithin an dieser Schwingung teil, wobei sie an beiden Enden durch zu 1 konzentrische Seitenwandschlitze 10 (Fig. 1), durch die sie hindurchragt, geführt wird. In den Gabelschlitzen der Schwinghebel 47 (Fig. 6) liegt ferner eine Stange 9, die andererseits durch Seitenwandschlitze 11 (Fig. 1) geführt wird. Die Seitenwandschlitze 11 sind im wesentlichen konzentrisch mit den Schlitzen 10, verlaufen jedoch an ihrem oberen Ende so nach außen, wie aus Fig. 1 ersichtlich, daß in der Grundstellung der Schwinghebel 47, wobei die Teile die in Fig. 1 gezeichnete Stellung einnehmen, die Stange 9 außerhalb der Verzahnung der Zahnräder 7 liegt. Sobald jedoch die Schwinghebel 47 ihre Bewegung nach abwärts beginnen, wird durch die Schlitzführung 11 die Stange 9 nach einwärts bewegt, so daß sie sich in die Verzahnung der Räder 7 einlegt und mithin die Räder 7 undrehbar auf ihrer Achse 8 festlegt, da Achse 8 und Stange 9 sich im folgenden synchron bewegen. Dadurch, daß die Räder 7 auf Achse 8 bei deren Schwingung festliegen und andererseits mit der Verzahnung 2_a der Schwingsektoren im Eingriff stehen, nehmen auch die Sektoren 2 an der Hin- und zurückschwingung teil. Die Kupplung der Sektoren 2 mit den Einstellsektoren 3 und dem Kontrollwerk 5, 6 hingegen wird bei Beginn der Schwingbewegung gelöst, indem die Räder 7a durch ihre Abwärtsbewegung mit den Zahnrädern 4 außer Eingriff kommen.

Durch Kurvenscheibensteuerung wird ferner beim Beginn der Schwingbewegung der Sektoren 2 die Achse 17 mit den Zahnrädern 18 im Uhrzeigersinne konzentrisch zu 1 verschoben. Diese Bewegung erfolgt synchron mit der beginnenden Schwingbewegung der Sektoren 2, so daß die Zahnräder 18 gegenüber den Sektoren und auf ihrer Achse in Ruhe bleiben und zunächst nur in die Räder 19 des Schlittens eingerückt werden. Es sei angenommen, daß der Schlitten sich in Additionslage befindet. Dann rücken die Zahnräder 18a in die Räder 19 ein. Der Schwingweg der Sektoren 2 ist nun so bemessen, daß sie nach dem Einkuppeln der Räder 18 in 19 noch einen Weg von neun Zähnen ($= 90^\circ$) zurücklegen. Ferner ist die Lage der Verzahnung 2_a auf den Sektoren 2 so, daß zwischen ihrem ersten, dem Rad 18a zunächst gelegenen Zahn und dem Rad 18a in der in Fig. 1 gezeichneten Grundstellung (Einstellung 0) noch neun Zahnteilungen liegen. Bei Einstellung des Wertes 9 an einem Handgriff 3a gelangt infolgedessen der erste Zahn der zugehörigen Verzahnung 2_a im Uhrzeigersinne in eine Stellung, in der er unmittelbar vor dem Eingriff mit dem zugehörigen Rad 18a steht, entsprechend der Stellung des zweiten Zahnes von links der Verzahnung 2_b in Fig. 1. Bei Einstellung des Wertes 8 steht mithin der erste Zahn von 2_a um eine Zahnteilung, bei Einstellung des Wertes 6 um drei Zahnteilungen vor der genannten Stellung usw. Es ist so ohne weiteres zu erkennen, daß bei der auf das Einrücken der Räder 18 in 19 folgenden 90° -Schwingung der Sektoren 2 im Uhr-

zeigersinne, wenn vorher in einer Dekade ein Wert n eingestellt wurde, die Verzahnung 2_a zunächst einen Leerweg von $9-n$ Zähnen zurücklegt, bis ihr erster Zahn mit Rad 18a zum Eingriff kommt, und daß hierauf n Zähne das Rad 18a durchlaufen, wobei dieses und damit auch Rad 20 und Ziffernrolle 21 um n Zähne, d. h. den eingestellten Wert, weitergeschaltet werden.

Damit ist die Hinschwingung der Schwinghebel 47 (Fig. 6), damit der Achse 8, der Zahnräder 7, der Stange 9 und der Sektoren 2 (Fig. 1) beendet, und diese Teile schwingen nunmehr in die Grundstellung zurück. Zu Beginn dieser Rückschwingung bewegt sich auch die Achse 17 mit den Zahnrädern 18, wiederum synchron mit den Sektoren 2, entgegen dem Uhrzeiger in ihre Grundstellung zurück, wodurch die Räder 18 aus den Rädern 19 wieder ausgerückt werden. Die bei der anschließend sich fortsetzenden Rückschwingung der Sektoren 2 stattfindende Rückdrehung der Räder 18 bleibt damit außer Einfluß auf das Resultatwerk. Am Ende der Rückschwingung rücken die Zahnräder 7a wieder in die Zahnräder 4 ein, und die Stange 9 rückt aus der Verzahnung der Räder 7 aus, womit die Stellung der Fig. 1 wiederhergestellt ist und die Teile für eine neue Werteinstellung bzw. einen neuen Rechengang bereit sind. Der Schlitten kann in dieser Grundstellung des Schaltwerks frei verschoben werden.

Es sei nun angenommen, daß der Schlitten in die subtraktive Lage verschoben wird, die Räder 19 also den Rädern 18b (Fig. 2) gegenübergestellt werden. Es kommt dann die Verzahnung 2_b zur Wirkung. Diese ist auf den Sektoren 2 so angeordnet, daß sie um gegenüber der Verzahnung 2_a komplementäre Zähnezahlen wirksam wird. Aus Fig. 1 ist zu erkennen, daß bei Einstellung eines Wertes n in einer Dekade die Verzahnung 2_b des zugehörigen Sektors 2 um n Zähne gegenüber dem zugehörigen Rad 18b durchgedreht wird, wobei dieses Rad sich um ebensoviel Zähne leer mitdreht. Bei der nach Einrückung der Räder 18 in 19 erfolgenden 90° -Hinschwingung der Sektoren 2 werden dann noch $9-n$ Zähne der Verzahnung 2_b auf das Rad 18b und damit Rad 19 und Resultatwerk 20, 21 wirksam, worauf sich ein Leerweg der Verzahnung 2_b um n Zähne anschließt. Schaltwege und Leerwege der Verzahnungen 2_a und 2_b verhalten sich also komplementär, und Subtraktionen werden mittels Verzahnung 2_b durch Addition von Komplementwerten durchgeführt nach an sich bekanntem Prinzip, dessen Hauptvorteil unter anderem darin besteht, daß die Rechen- und Wertaufnahmeorgane bei Addition und Subtraktion in gleichem Bewegungssinne wirksam werden.

Zur Subtraktion durch Komplementaddition gehört, daß in alle vom einstellbaren Schaltwerk nicht beeinflussten Wertstellen höherer Ordnung des Resultatwerks bei jedem Rechengang der Wert 9 (als Komplement zu 0) eingeführt wird. Zu diesem Zweck liegen links von dem Wertschaltwerk mit den Organen 2, 3 auf der Schaltwerksachse 1 befestigt noch so viel neunzählige Schalt-

sektoren 25 (Fig. 4), wie die überschießende Stellenkapazität des Resultatwerks beträgt. Die Schaltwerksachse 1 führt pro Rechenumdrehung eine Umdrehung im Sinne des in Fig. 4 eingezeichneten Pfeiles aus, so daß auch die Sektoren 25 einmal umlaufen. Sie liegen so auf der Achse 1, daß bei Subtraktionsstellung des Schlittens die Räder 19 in der Ebene der Verzahnung von 25 liegen. Es wird also je Subtraktionsgang der Ergänzungswert 9 in die links vom Schaltwerk befindlichen Resultatwerksstellen höherer Ordnung eingetragen, wie erforderlich. Die Mittel zur Einbringung der flüchtigen 1 sind, da in bekannter Weise arbeitend, hier nicht näher dargestellt.

Die Zehnerschaltung geschieht in folgender Weise: Eine Achse 26 (Fig. 1), die je Rechenumdrehung eine Umdrehung entgegen dem Uhrzeiger ausführt, trägt fest die Hebel 27. An diese angelenkt sind Schalthebel 28, die für gewöhnlich durch Federn 29 in der Lage nach Fig. 1 gegenüber den Hebeln 27 gehalten werden. Im Schlitten 24 sind Vorbereitungshebel 31 um eine Achse schwenkbar gelagert, die für gewöhnlich die in Fig. 1 gezeigte Stellung einnehmen. Eine am Zahnrad 22 jeder Resultatwerksstelle befestigte Zehnerschaltnase 30 trifft beim Grenzübergang 9-0 der Ziffernrolle 21 gegen den linken Arm des Vorbereitungshebels 31 und verschwenkt diesen entgegen dem Uhrzeiger. Ein Rasthebel 33 hält den Vorbereitungshebel 31 in der Vorbereitungs-lage fest. In dieser Lage liegt ein Lappen 31_a des Vorbereitungshebels in der Bahn eines Steuerarmes 28_b des Schalthebels 28. Bei der Drehung der Achse 26 wird der Steuerarm 28_b, sobald er an den Lappen 31_a gelangt, von diesem verdrängt und hierdurch der Schalthebel 28 um seinen Drehpunkt an 27 derart verschwenkt, daß eine Schaltnase 28_a des Hebels 28 in die Verzahnung des Rades 19 eingreift und dieses um einen Zahn weiterdreht. Ein Rasthebel 32, der in die Verzahnung des Zahnrad 22 jeder Zählwerksstelle eingreift und die Ziffernrolle 21 in ihrer jeweiligen Wertstellung hält, weist einen Lappen 32_a auf. Sobald in der soeben beschriebenen Art eine Nase 28_a ein Rad 19 um einen Zahn weitergeschaltet hat, gelangt der Arm 27_a des zugehörigen Hebels 27 vor den Lappen 32_a des Rasthebels 32 und sichert diesen vorübergehend formschlüssig in der Raststellung, wodurch ein Überschleudern der Zählwerksräder verhindert wird. Anschließend trifft der Arm 27_a gegen einen Lappen 33_a des Rasthebels 33 und verschwenkt diesen vorübergehend entgegen der Wirkung einer nicht dargestellten Feder im Uhrzeigersinne, wodurch der Vorbereitungshebel 31, der ebenfalls unter Federwirkung steht, wieder in die gezeichnete Grundstellung zurückkehrt und für eine neue Zehnerschaltung während der nächsten Rechenumdrehung bereit ist. Da der Schlitten 24 gegenüber der gehäusefesten Achse 26 in jeder Rechenstellung zwei Lagen (additiv oder subtraktiv) einnehmen kann, sind pro Zählwerksstelle zwei Hebel 27 mit Schalthebeln 28 angeordnet, so daß die Nasen 28_a der beiden Schalthebel sich in den Ebenen der

Zahnrad 18_a und 18_b (Fig. 2) befinden. Diese jeder Zählwerksstelle zugeordneten Hebelpaare 27 sind auf der Achse 26 gegeneinander gestaffelt angeordnet entsprechend der in bekannter Weise erforderlichen zeitlichen Staffelung der Zehnerschaltungen. Sie sind ferner so angeordnet, daß die Zehnerschaltungen während der Rückschwingung der Antriebssektoren 2 stattfinden, während der das Zählwerk frei ist.

Die wesentlichen Antriebsorgane der Maschine sind in Fig. 5 und 6 dargestellt. In Fig. 5 ist 36 eine Antriebsachse, die durch Handkurbel oder auch motorisch pro Rechengang eine Umdrehung im Uhrzeigersinne ausführt. Sie trägt fest ein Zahnrad 37, das mit einem gleich großen, auf der Schaltwerksachse 1 befestigten Zahnrad 38 kämmt. Dadurch führt, wie bereits erwähnt, die Schaltwerksachse 1 pro Rechenumdrehung ebenfalls eine Umdrehung aus. Rechts und links in der Maschine ist ferner je eine Achse 35 gelagert. Die Achsen 35 werden von der Achse 1 aus und synchron mit dieser gedreht durch Parallelkurbeltriebe mit den Kurbelstangen 39_a, 39_b und den an den Achsen 35 festen Kurbelarmen 40_a, 40_b. Die Kurbeltriebe sind um 90° gegeneinander versetzt; 39_a, 40_a befinden sich an der rechten, 39_b und 40_b an der linken Seite der Maschine. Durch ebenfalls rechts und links in der Maschine angeordnete, um 90° gegeneinander versetzte Parallelkurbeltriebe 41_a, 42_a und 41_b, 42_b wird die Zehnerschaltnase 26 gleichfalls synchron mit 1 und 35 gedreht.

Jede Achse 35 trägt eine exzentrische, mit einem Radialschlitz versehene Scheibe 43 (Fig. 6). Durch den Radialschlitz jeder Scheibe 43 ragt ein an einer Kurvenscheibe 44 fester Stift 45. Die Kurvenscheiben 44 sitzen fest an den Enden einer zwischen den Scheiben 43 liegenden Achse 34 (Fig. 6 und 1), von der aus die Schwingbewegungen des Schaltwerks gesteuert werden. An den beiden Stiften 45 sind zu diesem Zweck Stangen 46 angelenkt, die andererseits an den rechts und links des Schaltwerks liegenden Schwinghebeln 47 angelenkt sind (Fig. 6), deren Funktion bereits erläutert wurde. Bei einer Umdrehung der Achsen 35 führt auch die Achse 34 eine Umdrehung aus, wobei durch die Stangen 46 den Schwinghebeln 47 die erforderliche Hin- und Zurückschwingung vermittelt wird. Die Kurvenscheiben 44 wirken ferner auf um eine Achse 48 schwingbare Hebel 49 ein, so daß diese bei Beginn der Drehung von 34 entgegen dem Uhrzeiger ausschlagen und nach der ersten Halbumdrehung von 34 wieder zurückschlagen. Ein Maul der Hebel 49 umfaßt die Enden der Achse 17, die andererseits in zur Schaltwerksachse 1 konzentrischen Schlitten 50 der Seitenwände geführt ist. Auf diese Weise werden die beschriebenen Bewegungen der Achse 17 zwecks Kupplung bzw. Entkupplung der Zahnrad 18 mit den Schlittenrädern 19 bewirkt.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, liegt die Achse 34 exzentrisch zu den Achsen 35. Sie dreht sich daher nicht synchron mit diesen, sondern eilt durch die gewählte Lage zunächst vor und hat ihre erste

Halbumdrehung schon vollendet, wenn die Achsen 35 sich um etwa 150° gedreht haben. Auf diese Weise ist erreicht, daß für die gestaffelten Zehnerschaltungen, die erst nach der ersten Halbphase der Schaltwerksbewegung einsetzen können, mehr als eine Halbumdrehung (im vorliegenden Beispiel etwa 210° -Drehung) der mit 35 synchron laufenden Achse 26 zur Verfügung steht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine mit den einzelnen Dekaden als Zählglied-Antriebsglieder zugeordneten Schwinggliedern und Komplementärsubtraktion, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingglieder Zahnsektoren (2) sind, die zwei Antriebsverzahnungen (2_a , 2_b) in derartiger Anordnung aufweisen, daß die beiden Verzahnungen seitlich gegeneinander versetzt und durch Verschiebung eines Zählwerkschlittens (24) für den Antrieb der Zählglieder (20, 21) auswählbar und diese Zahnsektoren (2) derart voreinstellbar sind, daß nach Ankupplung an ein gemeinsames Schwingglied (47, 7, 8, 9) bei dessen Schwingbewegung die beiden Verzahnungen (2_a , 2_b) einander komplementäre Durchlaufwege gegenüber den Zählgliedern (20, 21) bzw. diesen zugeordneten Bewegungsübertragungsgliedern (19) zurücklegen, bei Unterbrechung der Antriebsverbindung zwischen den Schwinggliedern und den Zählgliedern während einer der beiden Schwingungsphasen.

2. Rechenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den einzelnen Dekaden zugeordneten Schwingglieder (2) durch Einstellglieder (3) über eine trennbare Zahnradverbindung (4, 7) gegenüber dem gemeinsamen Schwingglied (47, 7, 8, 9) voreinstellbar und hernach mit diesem sowie über eine weitere trennbare Zahnradverbindung (18, 19) mit den Zählgliedern (20, 21) kuppelbar sind.

3. Rechenmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den einzelnen Dekaden zugeordneten und als Zahnsektoren (2) ausgebildeten Schwingglieder über auf einer verstellbaren Achse (8) gelagerte Zahnräder (7) mit Einstellsektoren (3) und über auf einer weiteren verstellbaren Achse (17) gelagerte Zahnräder (18) mit den Zählrädern (20, 21) kuppelbar sind.

4. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kupplung der Schwingsektoren (2) mit den Einstellsektoren (3) vermittelnden Zahnräder (7) gleichzeitig Bestandteil des gemeinsamen Schwinggliedes (47, 7, 8, 9) sind und die Kupplung der Schwingsektoren mit dem gemeinsamen Schwingglied durch Festlegung der Zahnräder (7) auf ihrer Achse bewirkt wird.

5. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für jede der beiden Verzahnungen (2_a , 2_b) der Schwing-

sektoren (2) ein die Kupplung mit den Zählrädern (20, 21) vermittelndes Zahnrad (18_a bzw. 18_b) vorgesehen ist, wobei diese Zahnräder vorzugsweise auf einer gemeinsamen verstellbaren Achse (17) abwechselnd nebeneinander gelagert sind.

6. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Handeinstellmitteln, insbesondere Handhebeln (3_a), verbundenen und auf der Schaltwerksachse (1) gelagerten Einstellsektoren (3) mit Zahnrädern (4) kämmen, die ihrerseits mit Rädern (5) eines Einstellkontrollwerks sowie mit den die Kupplung zu den Schwingsektoren (2) vermittelnden Zahnrädern (7_a) im Eingriff stehen.

7. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegung der die Kupplung der Einstellsektoren (3) mit den Schwingsektoren (2) vermittelnden und konzentrisch zur Schaltwerksachse (1) schwingbaren Zahnräder durch eine gleichzeitig mit ihnen schwingbare Querstange (9) erfolgt, die, z. B. durch Kurvenschlitzführung (11), zu Beginn der Schwingbewegung in die Zahnräder (7) einrückt.

8. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kupplung der Schwingsektoren (2) mit den Zählrädern (20, 21) vermittelnden Zahnräder (18), vorzugsweise durch Kurvensteuerung (44), zu Beginn der Schwingung der Schwingsektoren und synchron mit diesen konzentrisch zur Schaltwerksachse (1) bis zum Eingriff mit den Schlittenrädern (19) verstellbar sind und nach Beendigung der ersten Halbschwingung der Schwingsektoren in die Entkupplungsstellung zurückkehren.

9. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bzw. den Unteransprüchen, gekennzeichnet durch auf einer umlaufenden Achse, vorzugsweise der Schaltwerksachse (1), gelagerte Zahnsektoren (25), die bei Subtraktionsarbeit des Schaltwerks den vom Schaltwerk nicht beeinflussten Zählgliedern höherer Ordnung pro Rechenumdrehung neun Schalteinheiten übermitteln.

10. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bis 3 bzw. den übrigen Unteransprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellsektoren (3) unter der Wirkung von einer Rückstellkraft für automatische Nullstellung der Einstell- und Schwingsektoren (3, 2) bereitstellenden Federn (12) stehen und Rasthebel (14) vorgesehen sind, die in Einstelllage der Sektoren die Rückstellkraft abfangen, durch ein Handbetätigungsorgan (13_a) jedoch gemeinsam aus der Rastlage aushebbar sind.

11. Rechenmaschine nach Anspruch 1 bzw. den Unteransprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß als Zehnerschaltorgane mit einer Welle (26) umlaufende Schalthebel (28) vorgesehen sind, die durch vorzugsweise im Schlitten (24) angeordnete, mit Steuerfläche (31) versehene Vorbereitungshebel (31) bei ihrem Umlauf in

Eingriff mit den jeweils zugeordneten Zählrädern bzw. Zwischenrädern (19) bringbar sind.

- 5 12. Rechenmaschine nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch mit der Zehnerschaltwelle (26) umlaufende Anschläge (27_a), die unmittelbar nach einer Zehnerschaltung Rastorgane (33) im Sinne der Rückstellung der Vorbereitungshebel (31) beeinflussen sowie eine vorüber-

gehend formschlüssige Sperrung von den Ziffernrädern zugeordneten Rasthebeln (32) 10 bewirken.

Angezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 283 940, 340 242,
474 306, 483 247, 499 258, 742 464;
USA.-Patentschrift Nr. 2 527 467. 15

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

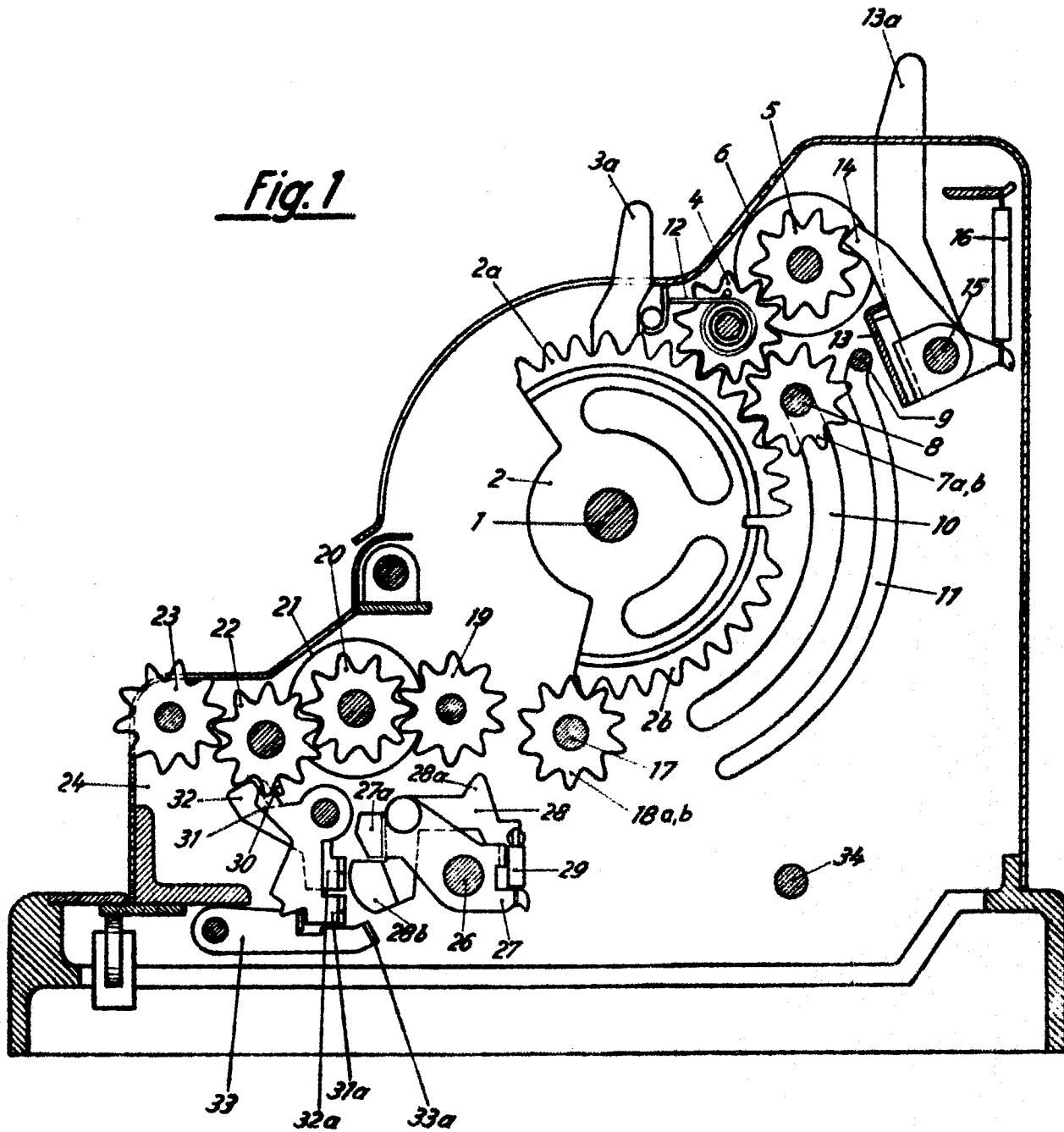


Fig. 2

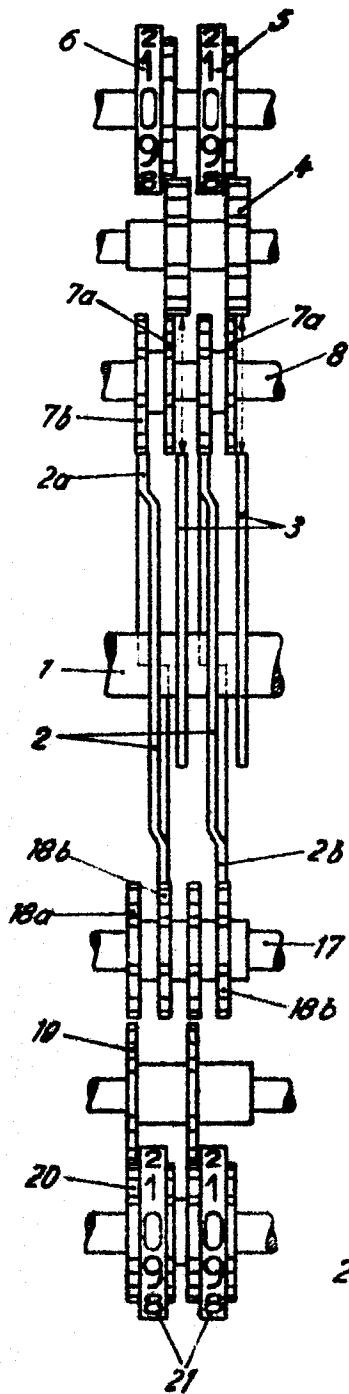


Fig. 3

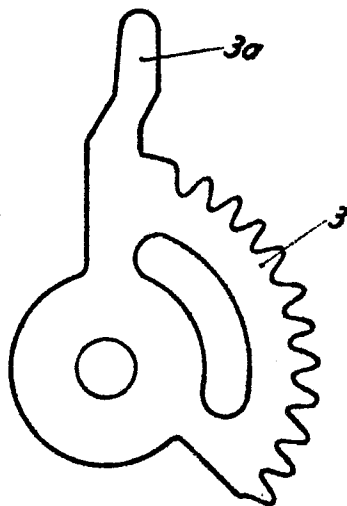


Fig. 4

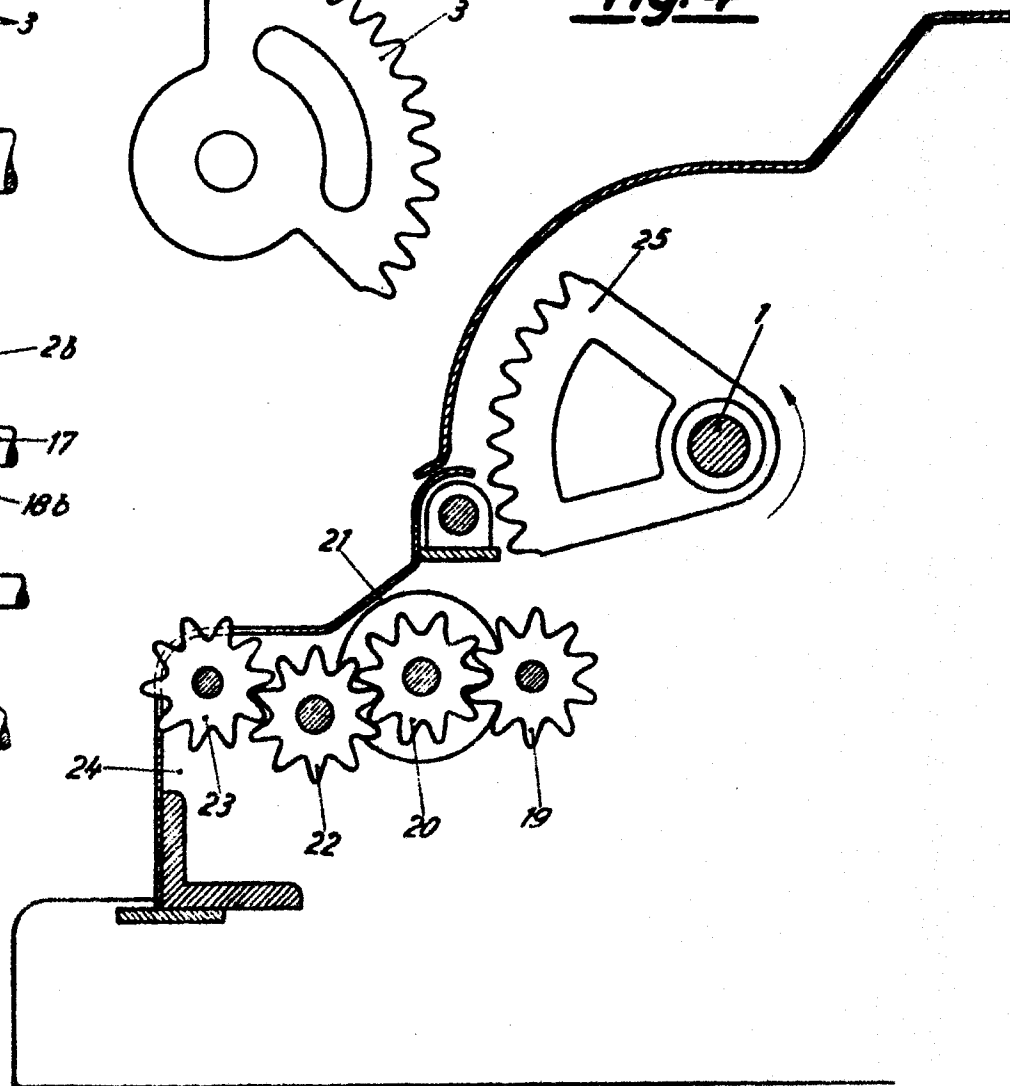


Fig. 5

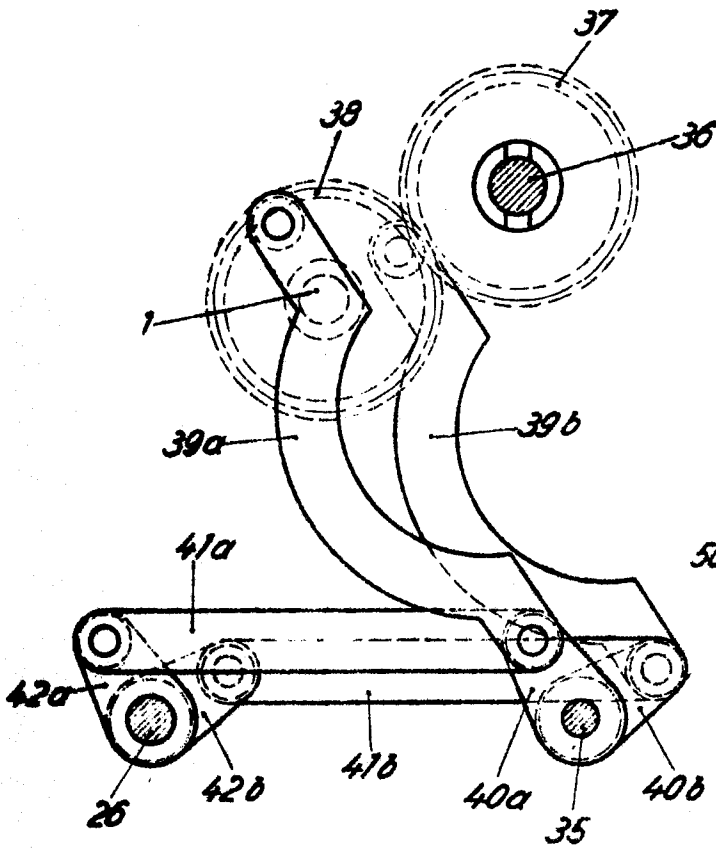


Fig. 6

