

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
15. MÄRZ 1933

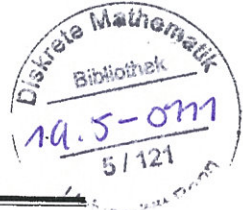
REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 572387

KLASSE 42^m GRUPPE 4

42^m St 182. 30

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 23. Februar 1933



Diskrete Mathematik
Universität Bonn

P-920

Albert Steinmann in La Chaux-de-Fonds, Schweiz

Additionsmaschine

Patentiert im Deutschen Reiche vom 15. August 1930 ab

Die Priorität der Anmeldung in der Schweiz vom 27. März 1930 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine vornehmlich leicht tragbare Additionsmaschine mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen, bei welcher die Einstellung der zu addierenden Zahl mittels von Hand bewegbaren Zahlenschiebern erfolgt, die je mittels einer Zahnstange einen Summiermechanismus mit drehbaren Zahlenscheiben betätigen, wobei jede Zahnstange bei Betätigung des Schiebers in einen ständig mit einem Zählerrad des Summiermechanismus in Eingriff stehenden Trieb in Eingriff gelangt und alle diese Triebe auf einem gemeinschaftlichen Schlitten, der andererseits die mit den Zahnstangen zusammenarbeitenden Sperrklinken beherrscht, gelagert sind.

Die bis jetzt bekanntgewordenen Maschinen dieser Gattung haben den Nachteil, daß der Summiervorgang erst dann stattfinden kann, nachdem die Triebe, die mit den Zahnstangen in Eingriff stehen, ausgerückt worden sind. Es hat dies zur Folge, daß die eingestellte, d. h. die zu addierende Zahl, in den entsprechenden Fenstern der Maschine nicht mehr sichtbar ist, wenn die Summe des erfolgten Rechnungsvorganges in den Fenstern des Summiermechanismus erscheint, denn in dem Augenblick, wo die Triebe durch die Betätigung des Schlittens ausgerückt werden, werden auch die Sperr-

klinken der Zahnstangen durch den Schlitten ausgerückt und die Zahlenschieber in ihre Anfangslage zurückgeführt.

Bei der nachstehend beschriebenen Maschine ist nun dieser Übelstand im wesentlichen dadurch behoben worden, daß der Summiermechanismus ohne jede vorgängige Maßnahme die Summierung vollständig ausführen kann, d. h. die Übertragung einer Zahleneinheit auf die nächsthöhere Zahlstelle des Summiermechanismus vor sich gehen kann, selbst wenn mehrere oder alle Zahnstangen der Zahlenschieber mit den entsprechenden Trieben in Eingriff stehen sollten, wodurch erreicht wird, daß die zu addierende oder eingestellte Zahl und die Summe der Addition gleichzeitig in den entsprechenden Fenstern der Maschine sichtbar sind.

Erfindungsgemäß ist die Maschine dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem gemeinschaftlichen Schlitten angeordneten Triebe mit jedem Zapfen in einem Längsspurloch des Schlittens derart gelagert sind und je unter der Wirkung einer Rückholfeder stehen, daß alle Triebe mit ihren entsprechenden Zahnstangen zwangsläufig und gleichzeitig außer Eingriff gelangen, wenn der Schlitten betätigt wird, und daß ferner jeder einzelne mit einer Zahnstange in Eingriff stehende Trieb selbsttätig unter der Wirkung des ent-

sprechenden Zählerrades eine relative Verschiebung in bezug auf den Schlitten ausführt bzw. außer Eingriff mit der Zahnstange gelangt, wenn sich das entsprechende Zählerrad 5 dreht zufolge der Übertragung einer Zahleneinheit (Zehner) auf die nächsthöhere Zahlenscheibe des Summiermechanismus. Für die Verwirklichung der Erfindung ist allerdings Vorbedingung, daß sich alle Zahlenscheiben 10 des Summiermechanismus in der gleichen Richtung drehen, wenn sie durch die Zahnstangen der Zahlenschieber oder bei Übertragung einer Zahleneinheit betätigt werden. Dieser Anforderung entspricht der Erfindungsgegenstand, jedoch bedingt dieselbe eine besondere Nullstellvorrichtung zur gleichzeitigen Rückführung der Zahlenscheiben, die nicht beschrieben ist, da sie nicht Gegenstand der Erfindung ist.

Die beigefügten Zeichnungen stellen als Beispiel eine Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung dar, bei der die Teile des Summiermechanismus und besonders die Vorrichtung zur Rückstellung auf Null, die 25 nicht in den Bereich der Erfindung fällt, nur teilweise veranschaulicht sind.

Abb. 1 zeigt die Maschine von vorn gesehen, wobei man durch einen angenommenen Ausschnitt des Kastens ein Teil des Mechanismus erkennen kann. Abb. 2 ist ein Längsschnitt des Schlittens, der die von den Zahnstangen gesteuerten Zahntriebe trägt, in größerem Maßstabe. Abb. 3 ist eine Teilansicht des Summiermechanismus und seiner Antriebsteile in größerem Maßstabe. Abb. 4 ist ein vollkommener Längsschnitt der Maschine längs der Führungsgleitschiene eines Schiebers. Abb. 5 zeigt in einem Schnitt längs der Linie V-V der Abb. 3 die Befestigung 40 zweier Rückholfedern mittels einer einzigen Schraube, von denen die eine auf eine Sperrklinke, die andere auf einen auf dem Schlitten angebrachten Trieb einwirkt. Abb. 6 veranschaulicht teilweise die zwischen der Einstellvorrichtung und dem Summiermechanismus eingeschaltete Zehnerschaltvorrichtung in größerem Maßstabe.

Die Maschine besitzt einen Kasten 15, der durch einen Seitenrahmen und eine hintere 50 und eine vordere Platte gebildet wird. Diese drei Teile sind miteinander durch Schrauben (in der Zeichnung nicht dargestellt) verbunden. In dem Kasten 15 ist der Grundrahmen des Mechanismus eingeschlossen, der 55 aus einer Platte 16 und zwei Brücken 17, 18 besteht, die mittels Säulen 19 mit der Platte 16 verbunden sind. In dem Kasten 15 sind drei Reihen Fenster 20, 21, 22 vorgesehen. Die Fenster 20 werden durch Längsschlitze 60 gebildet, neben denen von unten nach oben die Zahlen 1 bis 9 entsprechend je einem der

neun Löcher 24 angeschrieben sind, mit denen ein hinter jedem Fenster 20 gelegener beweglicher Schieber 23 versehen ist. Mit Hilfe eines Holzstiftes oder eines Stäbchens, das 65 man in eines der Löcher 24 durch das Fenster 20 hindurch einsetzt, kann man die beweglichen Schieber 23 von oben nach unten verschieben. Auf jedem Schieber sind von unten nach oben die Ziffern 0 bis 9 (rechts in Abb. 1) 70 angeschrieben. Diese Ziffern sind jedoch bezüglich derjenigen am Fenster 20 so versetzt, daß die Zahl 0 im entsprechenden runden Fenster 21 des Kastens sichtbar ist, wenn sich der Schieber in seiner Ursprungsstellung, 75 d. h. am Ende seines Aufwärtsweges, befindet, wie in der Zeichnung dargestellt.

Die Schieber 23 sind auf der Brücke 17 beweglich angebracht. Zu diesem Zweck ist jeder Schieber mit einem starren Streifen 25 80 durch einen Gleitschlitz 26 in Brücke 17 hindurch mittels Schrauben 27 und 28 verbunden, von denen jede eine Führungsrolle 29 trägt, die längs des erwähnten Gleitschlitzes rollen kann und den Schieber führt und seine Bahn 85 begrenzt. Der Streifen 25 bildet eine Zahnstange 25' zur Betätigung eines Triebes 30, der mit dem Summiermechanismus durch Zahnung in Eingriff steht. Eine schraubenförmige Rückholfeder 31, deren eines Ende 90 an der Schraube 28 und deren anderes Ende an einer an der Platte 16 befestigten Schraube 32 befestigt ist, sucht ständig den Schieber 23 bzw. den Streifen 25 und die mit ihm aus einem Stück bestehende Zahnstange 25' in ihre 95 Ursprungsstellung zurückzuführen. In jede Zahnstange greift die Nase einer bei 34 drehbar gelagerten Sperrklinke 33 ein, die unter der Wirkung einer Rückholfeder 35 steht. Der Trieb 30 ist auf einem Schlitten 36 100 gelagert. Der Schlitten 36 ist an der Brücke 18 mittels Schrauben mit Bund 37 angebracht, die durch Längslöcher 38 des Schlittens hindurchgehen, so daß dieser eine hin und hergehende Bewegung quer zur Bewegung der 105 Zahnstangen 25' ausführen kann. Der Schlitten kann mittels eines Knopfes 39 von Hand betätigt werden. Der Trieb 30 ist auf dem Schlitten mit seinen Zapfen gelagert, die sich in Längslöchern 40 des Schlittens ein- 110 stellen können. Infolge dieser Einrichtung kann der Trieb gegenüber seinem Träger (Schlitten) und der Zahnstange 25' eine Verschiebung entgegen der Wirkung einer Rückholfeder 41, die sich gegen ihn anlegt, aus- 115 führen. Ebenso kann der Trieb 30 eine rückläufige Bewegung bezüglich der Zahnstange 25' ausführen und gegebenenfalls den Eingriff mit der Zahnung dieser letzteren aufgeben. Jede der Sperrklinken 33 greift mittels einer 120 eine Nase bildenden Klaue in einen Einschnitt 42 des Schlittens 36 so ein, daß alle Sperr-

klinken entgegen der Wirkung ihrer Rückholfedern 35 schwingen müssen und mit ihrer Nase außer Eingriff mit der Zahnstange kommen, wenn man den Schlitten nach rechts (Abb. 1 und 2) mittels des Knopfes 39 schiebt. Die Triebe 30 folgen ebenfalls der Schlittenbewegung und entfernen sich von der Zahnung der Zahnstange entgegen der Wirkung ihrer Rückholfedern 41, die außerdem die Rückführung des Schlittens 36 unter Vermittlung der Triebe 30 sicherstellen. Jeder der Triebe 30 greift, gleichgültig welche Stellung er bezüglich der Zahnstange 25' einnimmt, in ein Zählerrad 43 des Summiermechanismus ein.

Die zusammengehörigen Rückholfedern 35 und 41 eines Triebes 30 und einer entsprechenden Sperrklinke 33 sind zusammen mittels einer einzigen Bundschraube 44 auf einem Bügel 45 befestigt, der mittels aller Schrauben 44 auf der Rahmenplatte 16 gehalten ist (Abb. 3 und 5). Zu diesem Zweck besitzt der Bügel 45 für jeden Satz zu befestigender Federn eine Erhöhung 46 mit einem runden Loch. Im Grunde dieses Loches ist eine Hülse mit Bund 47, die sich auf die Platte 16 stützt, untergebracht. Zwischen den Bund dieser Hülse und Platte 16 ist die Feder der Sperrklinke 33 mit einer halbkreisförmigen Endkrümmung 35' eingesetzt. Der gerade und biegsame Arm dieser Feder liegt in einer entsprechenden Ausfräsung 46' der Erhöhung des Bügels. Die Feder 41, deren Befestigungsende ebenso wie das der Feder 35 ausgebildet ist, wird mit ihrer Endkrümmung zwischen Hülse 47 und den Kopf der Schraube 44 eingebettet, wenn diese in den Boden der Platte eingeschraubt wird. Der gerade und biegsame Teil der Feder liegt ebenfalls in der Ausfräsung 46' der Erhöhung 46.

Jedes Zählerrad 43 ist auf eine Achse 48 aufgesetzt. Auf der gleichen Achse sitzen ferner eine Zahlenscheibe 49 hinter dem entsprechenden Fenster 22, ein Sternrad 50, in welches eine auf einem Bügel 52 mittels Schraube 53 befestigte Sperrfeder 51 eingreift, ein Daumen 54 und ein in ein Vorgelege 56 eingreifendes Zahnrad 55. Sternrad 50, Rad 55 und Vorgelege 56 besitzen je zehn Zähne. Die Scheibe 49 trägt die Zahlen 0 bis 9, von denen eine im entsprechenden Fenster 22 sichtbar wird. Das mit der Sperrfeder 51 zusammenarbeitende Sternrad 50 sichert die gewünschte Stellung der Achse 48 und derjenigen Teile, die auf ihr befestigt sind. Der Daumen 54 hat mittels des auf die Platte 16 aufgesetzten Vorgeleges 56 den Übertrag der Zehner einer Einheit einer niederen Stelle auf die Einheit der nachfolgenden höheren Stelle zu bewirken.

Der Summiermechanismus besitzt not-

wendigerweise eine Vorrichtung zur Verstellung auf Null. Diese durch einen Knopf 58 zu betätigende Vorrichtung kann in irgendeiner bereits bekannten Ausführungsform hergestellt werden. Diese Einrichtung gehört nicht zum Gegenstande der vorliegenden Erfindung und ist daher nicht weiter dargestellt und beschrieben.

Die Maschine arbeitet wie folgt:

Die Schieber 23 geben die Einheiten der verschiedenen Stellenzahlen nach dem Dezimalsystem in aufsteigender Ordnung (von rechts nach links, Abb. 1) wieder, d. h. die Einheiten der Einer, Zehner, Hunderter usw.

Um z. B. die Zahlen 75 und 83 zu addieren, betätigt man zunächst die beiden ersten Schieber 23, indem man die Zahl 75 einstellt. Zu diesem Zweck setzt man das Stäbchen in das der Zahl 5 entsprechende Loch des ersten Schiebers und schiebt diesen von oben nach unten, bis das Stäbchen gegen das Ende des Fensters 20 stößt. Man wiederholt diese Maßnahme bei dem zweiten Schieber, indem man das Stäbchen in das der Zahl 7 entsprechende Loch einsetzt. Die eingestellte Zahl 75 ist dann in den beiden ersten Fenstern 21 sichtbar und ebenso in den beiden Fenstern 22 des Summiermechanismus. Wenn man einen der Schieber in der beschriebenen Weise betätigt, greift seine Zahnstange 25' in den entsprechenden Trieb 30 ein und nimmt ihn mit; dieser Trieb nimmt seinerseits das Zählerrad 43 mit, ebenso wie alle die Teile, die auf seiner Achse befestigt sind, und zwar mit einer Winkelbewegung, die der geradlinigen des Schiebers proportional ist. Am Ende dieses Weges wird der Schieber durch die Sperrklinke 33 festgestellt, die ebenso wie Trieb 30 in die Zahnstange 25' eingreift.

Nachdem die Zahl 75 eingestellt ist, müssen die beiden Schieber in ihre Ausgangsstellung zurückgebracht werden, bevor man eine neue Einstellung vornimmt; die Rückstellung der Schieber auf Null wird mit Hilfe des Schlittens 36 bewirkt, den man nach rechts schiebt, wodurch die Triebe 30 und die Sperrklinken 33 außer Eingriff der Zahnstangen 25' kommen. Diese letzteren werden dann in ihre Ausgangsstellung unter Wirkung ihrer Rückholfedern 31 zurückgebracht. Das gleiche gilt für den Schlitten 36, der seine Ausgangsstellung unter Wirkung der Federn 41 und vermittle der Triebe 30 einnimmt.

Man wiederholt die gleichen Maßnahmen, um die Zahl 83 zu addieren. Diese Zahl wird dann in den beiden ersten Fenstern 21 sichtbar, während der Summiermechanismus die Zahl 158 anzeigt, die in den drei ersten Fenstern 22 und als die Summe der beiden addierten Zahlen erscheint.

Der Übertrag der Zehner des Summiermechanismus wird durch den Daumen 54 bewirkt, der bei jeder Drehung das Zahnrad 55 der Einheit der nächsthöheren Zahl mit Hilfe des Vorgeleges 56 um einen Zahn weiterbewegt. Das Zählerrad 43 dreht sich dann im Sinne des Pfeiles in Abb. 3, d. h. es dreht sich in der gleichen Richtung wie anlässlich seiner Betätigung durch die Zahnstange 25'.

Bei der Handhabung der Maschine ist es ganz gleichgültig, mit welcher Dezimalstelle der Rechner bei der Einstellung der zu addierenden Zahl beginnt, denn der bewegliche Trieb 30 gestattet einwandfrei, bei der Einstellung jeweils mit der höchsten Dezimalstelle zu beginnen. Dieser Fall sei hier an Hand eines einfachen Beispiels erläutert. Angenommen, es seien die Zahlen 48 und 57 zu addieren, so wird z. B. die Zahl 48 zuerst eingestellt. Diese Zahl erscheint gleichzeitig in den Fenstern 21 und 22. Die Bewegungsübertragung von den Antriebsstangen 25' auf die Zählräder 43 geht vor sich, wie oben beschrieben, durch Vermittlung des verschiebbaren Triebes 30, gleichgültig ob man bei der Einstellung mit der Antriebsstange der Einer oder mit derjenigen der Zehner beginnt. Durch einen Druck auf den Knopf 39 wird der Schlitten 36 nach rechts verschoben, wodurch die Triebe 30 und die Sperrklinken 33 ausgelöst werden, so daß die Antriebsstangen 25' in die Nullstellung zurückgleiten.

Die Einstellung der zu addierenden Zahl 57 geschieht wie eben beschrieben. Beginnt die Einstellung mit der Einerstelle, so erscheint im Fenster 21 der Einer die Zahl 7, in den Fenstern 22 aber die Zahl 55 (Summe von 48 + 7). Die Übertragung des Zehners geht ohne Schwierigkeiten vor sich, da die Antriebsstange der Zehner sich in der Nullstellung befindet. Nachdem dann noch die Zahnstange der Zehner auf die Zahl 5 eingestellt worden ist, erscheint in den Fenstern 22 die Zahl 105 (Summe von 55 + 50). Die Übertragung des Hunderters geht wiederum vor sich wie bei der Übertragung des Zehners, da die Antriebsstange der Hunderters sich in der Nullstellung befindet.

Der mechanische Vorgang ist jedoch etwas verwickelter, wenn man bei der Einstellung der zu addierenden Zahl 57 mit der Antriebsstange der Zehner beginnt. Wird diese Antriebsstange auf die Zahl 5 eingestellt, erscheint in den Fenstern 22 die Zahl 98 (Summe). Es muß nun noch die Antriebsstange der Einer auf die Zahl 7 eingestellt werden, worauf die Zahl 105 (Summe der Addition) in den Fenstern 22 erscheint. Es hat also eine Zehnerübertragung und dann eine Hundertersübertragung stattgefunden. Die Zehner-

übertragung wird dadurch ermöglicht, daß der Trieb 30 durch das Zählerrad 43 nach rechts verschoben wird (Stellung 30' in Abb. 6), d. h. der Trieb kommt außer Eingriff mit der Antriebsstange 25' der Zehner, welche durch die Sperrklinke 33 in der Einstelllage gehalten wird. Der Trieb 30 kann nun ungehindert der Schaltbewegung des Zählerrades 43 folgen. Nachdem die Zehnerschaltung stattgefunden hat und das Zählerrad 43 durch das Sternrad 50 und die Sperrfeder 51 wieder gesperrt ist, rollt der bewegliche Trieb 30 unter der Wirkung der Feder 41 in seine Anfangslage zurück und kommt wieder in Eingriff mit der Zahnung der Antriebsstange 25'.

Die Zurückführung der Zählerräder in ihre Nullstellung erfolgt bei Betätigung des Knopfes 58. Diese Maßnahme kann aber erst getroffen werden, nachdem die Antriebsstangen 25' mittels des Knopfes 39 ausgelöst worden sind und ihre Nullstellung einnehmen. Bei diesem Vorgang drehen sich die Zählerräder 43 in umgekehrter Richtung in bezug auf die Pfeile, wobei sich die Triebe 30 ungehindert drehen können, da sie mit Antriebsstangen nicht mehr in Eingriff stehen.

Durch die Anordnung der verschiebbaren Triebe 30 ist die Möglichkeit gegeben, bei der Einstellung der zu addierenden Zahlen mit irgendeiner Antriebsstange 25' zu beginnen und diese Antriebsstangen auch während der Zehnerübertragung von einer Dezimalstelle zur Stelle des nächsthöheren Dezimalwertes in der Einstelllage zurückzuhalten. Dadurch wird auch der Zweck der Erfindung erreicht, die eingestellte bzw. addierte Zahl und die Summe der Addition gleichzeitig in den Fenstern 21 bzw. 22 der Maschine ablesen zu können.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Additionsmaschine, bei welcher die Einstellung der zu addierenden Zahl mittels von Hand bewegbaren Zahlenschiebern erfolgt, die je mittels einer Zahnstange einen Summiermechanismus mit drehbaren Zahlenscheiben betätigen, wobei jede Zahnstange bei Betätigung des Schiebers in einen ständig mit einem Zählerrad des Summiermechanismus in Eingriff stehenden Trieb in Eingriff gelangt und alle diese Triebe auf einem gemeinschaftlichen Schlitten, der gleichzeitig die mit den Zahnstangen zusammenarbeitenden Sperrklinken beherrscht, gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem gemeinschaftlichen Schlitten (36) angeordneten Triebe (30) mit jedem ihrer Zapfen in einem Längsspurloch (40) des Schlittens derart gelagert und je unter

5 der Wirkung einer Rückholfeder (41)
stehen, daß alle Triebe mit ihren ent-
sprechenden Zahnstangen zwangsläufig
und gleichzeitig außer Eingriff gelangen,
wenn der Schlitten betätigt wird, und daß
10 ferner jeder einzelne mit einer Zahnstange
in Eingriff stehende Trieb selbsttätig
unter Wirkung des entsprechenden Zähler-
rades (43) eine relative Verschiebung in
bezug auf den Schlitten (36) ausführt

bzw. außer Eingriff mit der Zahnstange
gelangt, wenn sich das entsprechende
Zählerrad (43) dreht zufolge der Über-
tragung einer Einheit auf die nächsthöhere
Zahlenstelle des Summiermechanismus. 15

2. Additionsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhol-
federn (41) der Triebe (30) die Zurück-
führung des Schlittens (36) in seine An-
fangslage bewirken. 20

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

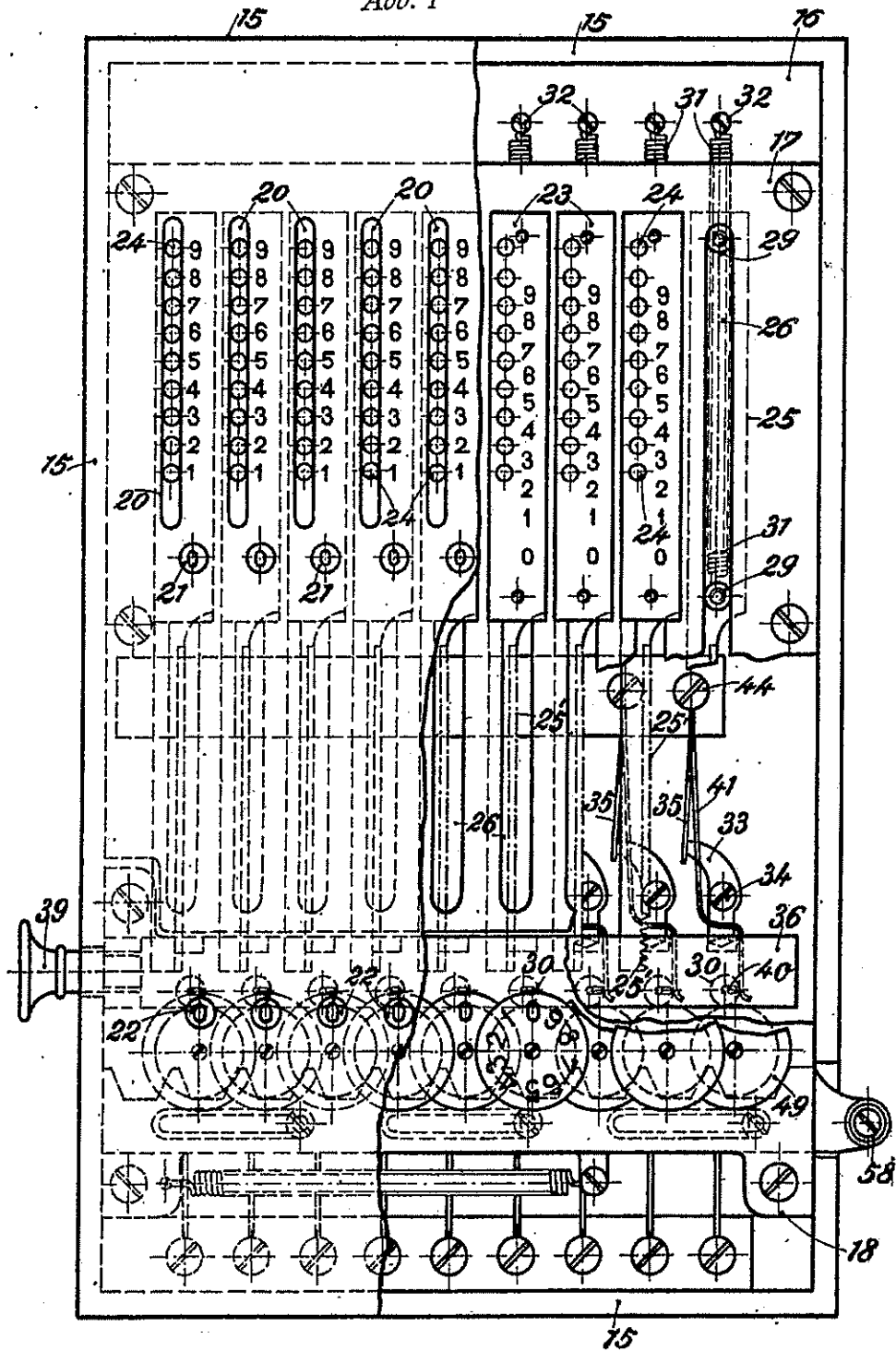


Abb. 2

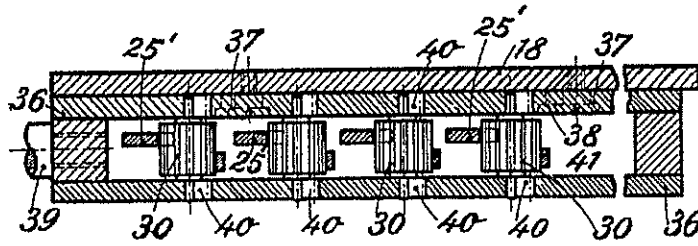


Abb. 3

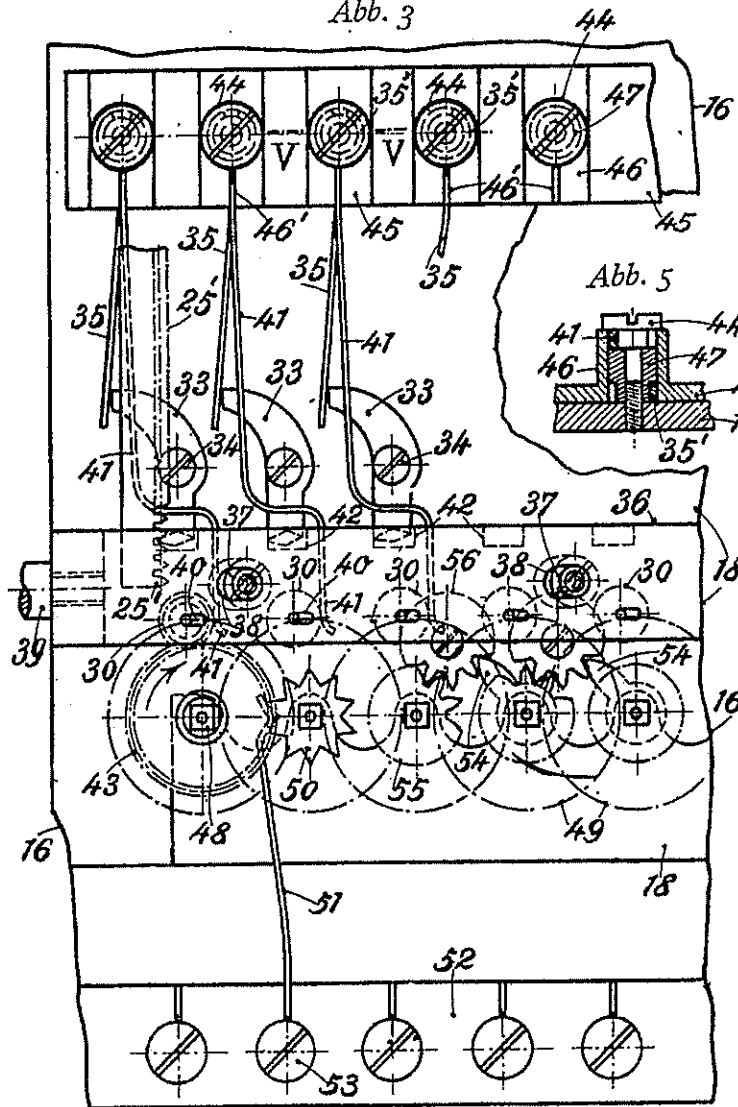


Abb. 4

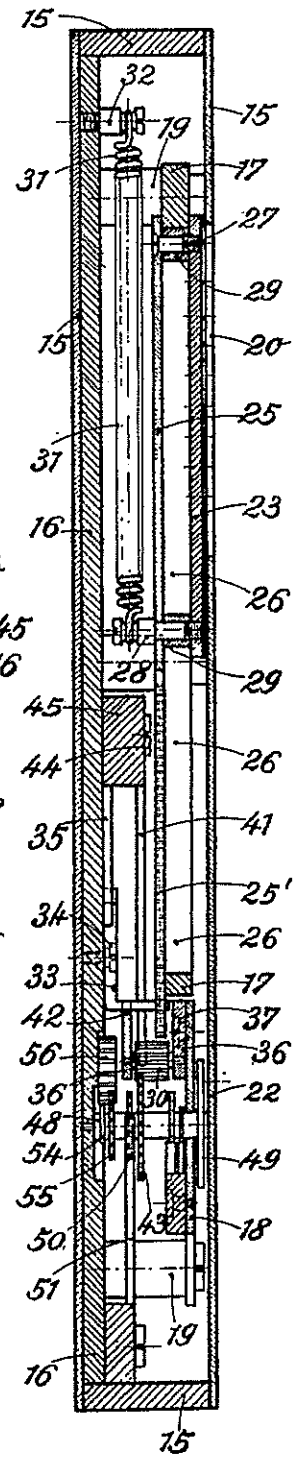


Abb. 6

