96.5-0419 258

DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM
9. APRIL 1927

Diskrete Mathematik
Universität Bonn
P-436

REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 442878

KLASSE 42m GRUPPE 23

(R 56180 IX/42m)

Ruthardt & Co., G. m. b. H. in Stuttgart.

Addiermaschine.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 22. Juni 1922 ab.

Gegenstand der Erfindung ist eine Addiermaschine mit Bewegung der Zählwerksräder durch Zahnstangen und Wendegetriebe für die Subtraktion. Bei der neuen Maschine ist zwischen die Zahnstangen und das Zählwerk ein Zwischenrad eingefügt, das, ständig im Eingriff mit der Zahnstange bleibend, auf ihr verschoben werden kann, um entweder mit dem einen oder dem andern von zwei gegenläufigen Rädern des Zählwerks in Eingriff

gebracht werden zu können, so daß die stets in einer und derselben Richtung erfolgende Einstellbewegung einer Zahnstange eine Drehung des zugehörigen Zählwerksrades entweder im Sinne einer Addition oder im Sinne einer Subtraktion bewirkt. Die Einrichtung zur Zehnerschaltung ist in neuer Weise derart ausgebildet, daß sie sowohl bei Additionen als auch bei Subtraktionen stets in gleichem Sinne wirkt.

Ein Ausführungsbeispiel der Maschine ist in schematischer Darstellung in der Zeichnung veranschaulicht.

Abb. 1 ist ein Grundriß der Maschine, bei dem der Deutlichkeit wegen verschiedene Teile weggelassen sind.

Abb. 2 ist ein Schnitt nach Linie 2-2 der Abb. 1, der die Gesamtanordnung von Zählwerk und Zahnstangen zeigt, wobei das Zählwerk außer Eingriff mit den Zahnstangen steht.

Abb. 3 bis 5 zeigen in ebensolchem Schnitt, jedoch in vollständigerer Darstellung, die wichtigsten Teile der Maschine in drei verschiedenen Stellungen, nämlich:

Abb. 3 im Ruhezustand,

Abb. 4 bei niedergedrückter Taste und verschobener Zahnstange,

Abb. 5 nach Rückstellung der Zahnstangen und Bewegung des Zählwerks, nachdem eine Zehnerschaltung stattgefunden hat.

Abb. 6 bis 9 zeigen im Querschnitt längs einer Zahnstange und in größerem Maßstabe eine in die Rückstellvorrichtung eingefügte Einrichtung für die Zehnerschaltung in vier verschiedenen Stellungen.

Abb. 10 ist ein Querschnitt zu Abb. 9.

Abb. 11 ist eine Einzeldarstellung des Wendegetriebes in Seitenansicht,

Abb. 12 ein Grundriß zu Abb. 11.

Die als Ausführungsbeispiel dargestellte Maschine ist als Tastenmaschine durchgebildet. Sie besitzt zehn Tasten 1, die den Ziffern 0 bis 9 entsprechen und mittels je eines Winkelhebels 2 und einer Schubstange 3 auf eine um die Welle 4 lose drehbare Hubscheibe 5 einwirken, deren Umfang innerhalb des Bogenstückes 6 nach einer Spirale, innerhalb des Bogenstückes 7 dagegen nach einem der Achse 4 konzentrischen Kreisbogen gekrümmt ist.

Auf dem Umfang jeder Hubscheibe ruht je eine Anschlagschiene 8, die mittels zweier Arme 9 um eine Achse 10 schwingbar gelagert ist. Durch Niederdrücken der Taste 1 und entsprechende Drehung der Hubscheibe 5 kann die zugehörige Anschlagschiene 8 in die Bahn der Anschläge 11 aller Zahnstangen gebracht werden, so daß die unter der Wirkung je einer Feder 12 stehenden Zahnstangen, nachdem eine später zu beschreibende Auslösung stattgefunden hat, mit den Anschlagnasen 11 gegen die Anschlagschiene 8 treffen und somit einen ganz bestimmten Weg beschreiben, der durch den Abstand der betreffenden Schiene 8 von der Ruhelage der Anschlagnasen 11 festgelegt ist und dem auf der Taste 1 aufgeschriebenen Zahlenwert entspricht. Die Abb. 4 zeigt eine Taste in niedergedrücktem und die zugehörige Anschlagschiene 8 in angehobenem Zustand, die Zahnstange 13 ausgelöst und bis zum Anschlag bewegt. In die Verzahnung 14 jeder Zahnstange 13 greift das mit zehn Zähnen und den Ziffern 0 bis 9 versehene Kontrollzahnrad 15, das somit die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der zugehörigen Zahnstange ständig mitmacht und ihre jeweilige Stellung anzeigt. Jedem dieser Kontrollräder ist eine Sperrklinke 16 zugeordnet, auf welche eine Feder 17 wirkt. Die Sperrklinke verhindert für gewöhnlich die Drehung des Kontrollrades im Sinne des in Abb. 4 eingezeichneten Pfeiles und somit die Bewegung der Zahnstange 13 im Sinne des Zuges der Feder 12.

Damit eine Zahnstange nach der anderen, also eine Zahlenstelle nach der anderen, eingestellt werden kann, ist ein Auslösedaumen 18 vorgesehen, der auf seiner Welle 19 achsial verschiebbar, aber durch einen Keil o. dgl. gegen Drehung auf dieser Welle gehindert ist. Fest auf der Welle sitzt ein Arm 20, mit welchem ein Anschlag 21 auf der Stange 3 zusammenwirkt, wenn die Stange 3 durch Niederdrücken der Taste verschoben wird, wie in Abb. 4 dargestellt. Der Daumen 18 ist nun so breit, daß er in jeder seiner Stellungen entlang der Achse 19 auf nur eine der Sperrklinken 16 einwirkt. Er steht zunächst am einen Ende der Welle 19 unter der äußersten Sperrklinke 16. Wird eine Taste 1 niedergedrückt und die zugehörige Anschlagschiene 8 gehoben, bis sie auf die Kreisbahn 7 der Hubschiene 5 gelangt ist, so wird bei weiterem Niederdrücken der Taste, ohne daß die Schiene 8 weiter gehoben wird, mittels des Anschlages 21 der Hebel 20 so weit ausgeschwungen, daß der Daumen 18 die Sperrklinke 16 aus dem Kontrollrad 15 aushebt, wie in Abb. 4 dargestellt. Nun kann die ausgelöste Zahnstange 13 dem Zug der Feder 12 folgen bis zum Anschlag an der Schiene 8.

Diese Vorgänge spielen sich ab, während das im Rahmen 22 angeordnete, um die Achse 23 schwingbare Zählwerk aus dem Zwischenrad 25 ausgehoben ist und daher außer Verbindung mit der Zahnstange steht, wie in Abb. 2 der Zeichnung dargestellt.

Wird sodann wieder eine Taste 1 niedergedrückt, so wird zunächst durch irgendeine nicht gezeichnete Einrichtung der Daumen 18

auf der Welle 19 so weit verschoben, bis er unter die nachfolgende Sperrklinke 16 des nächstfolgenden Rades greift und nach Anheben der zutreffenden Anschlagschiene 8 die Auslösung jener der nächsten Zahlenstelle entsprechenden Sperrklinke und Zahnstange herbeiführt. Sind so nacheinander die einzelnen Ziffern einer beispielsweise zu addierenden Zahl auf den Tasten niedergedrückt, also die Zahl selbst an den Zahnstangen und den Kontrollrädern eingestellt, so wird das Zählwerk wieder in das Zwischenrad eingerückt, wie in den Abb. 3 bis 5 dargestellt.

Die Zählwerkräder 24 stehen hierbei unter Vermittlung je eines Zwischenrades 25 mit der Verzahnung 26 der zugehörigen Zahnstange im Eingriff. Die Zehnerschalträder sind mit 27 bezeichnet, die Zehnerschaltdaumen mit 60.

Die Zwischenräder 25 können aus der in Abb. 3, 5 11 und 12 gezeichneten Stellung, die einer Addition entspricht, in die durch einen strichpunktiert gezeichneten Teilkreis 25′ (Abb. 3 bis 5) angedeutete Lage verschoben werden, wobei sie zwischen je einem Zehnerschaltrad 27 und der Zahnstangenverzahnung 26 liegen und bei einer gegebenen Bewegung der Zahnstange das Zählwerkrad 24 in umgekehrtem Sinne drehen, wie vorher bei der anderen Einstellung.

Die Achse 106, auf der die Zwischenräder 25 lose drehbar sitzen, ist in Gleitstücken 100 gelagert, die in Parallelführungsschlitzen 101 des Maschinenrahmens verschiebbar sind. An den Gleitstücken 100 fassen Schubstangen 102 an, deren anderes Ende an Zapfen 103 der beiden um die Achse 105 schwingbaren Hebel 104 eingreifen, von denen mindestens einer mit Handgriff 107 ausgestattet ist und die zwischen den beiden durch die Anschlagstifte 108 begrenzten Endstellungen hin und her geschwungen werden können, welche den Einstellungen der Zwischenräder für Addition bzw. Subtraktion entsprechen.

Um die Zehnerschaltung im Zählwerk zu ermöglichen, und zwar stets im richtigen Sinne, gleichviel, ob addiert oder subtrahiert wird, ist jede Zahnstange zweiteilig. Der mit der Verzahnung 14 ausgestattete Teil 13 besteht aus zwei durch Stifte 53 miteinander verbundenen Stangen, zwischen denen der die Verzahnung 26 tragende Zahnstangenteil 42 verschiebbar ist, mit welchem das Zwischenrad 25 und je ein Rückstellzahnrad 43 im Eingriff steht. Die Rückstellzahnräder 43 sitzen lose auf der Welle 41. Bei Drehung der Welle 41 im Sinne des in Abb. 6 eingezeichneten Pfeiles ist die Mitnahme des Rades 43 dann möglich, wenn die Anschlagschulter 44 der Längsnut 45 der Welle 41 auf die als Mitnehmer wirkende und durch eine Feder 46 in die Nut gedrängte, in einer lose auf der Achse 41 drehbaren Scheibe 48 geführte und als Mitnehmer wirkende Kugel 47 trifft.

Um die Zahnstangen 13 in ihre Grundstellung (nach links in Abb. 4 und 5) zurückzuführen und die zugehörigen Zählwerkräder 15 entsprechend der vorhergegangenen Rückstellung der Zahnstangen zu drehen, so daß nun die Addition bzw. Subtraktion im Zählwerk sich vollzieht, ist ein Hebel 36 vorgesehen, der mittels Zahnsegments auf ein Zahnrad 40 wirkt, das auf der Welle 41 befestigt ist.

Die Scheibe 48 kann gegenüber dem Zahnrad 43 eine gewisse Drehung ausführen. Dies erlaubt der Schlitz 49, in welchen ein am Zahnrad 43 befestigter Arm 50 eingreift. Zwischen diesem Arm 50 und einem Widerlager 51 an der Scheibe 48 liegt eine Druckfeder 52, die bei der oben beschriebenen Drehung der Scheibe 48 von der Welle 41 aus das Zahnrad mitnimmt.

Auf einem der Verbindungsstifte 53 der äußeren Zahnstange 13 sitzt schwingbar ein Sperrhebel 54, dessen Sperrast mit einem Anschlag 55 der inneren Zahnstange 42 zusammenwirkt. Auf dem rückwärtigen Teil des Hebels 54 kann je ein um die Achse 57 schwingbarer Hebel 58 einwirken, der entgegen der Wirkung der Feder 59 von der Schaltnase 60 des Zehnerschaltrades 27 aus der Stellung nach Abb. 4 in die Stellung nach Abb. 5 ausgeschwungen werden kann. Hierbei drückt er das rückwärtige Ende des Sperrhebels 54 nieder, wodurch der Anschlag 55 der Zahnstange 42 freigegeben wird.

Ein Zusammenwirken des Hebels 58 mit dem Sperrhebel 54 kann erst dann eintreten, wenn die Zahnstangen sich ihrer Grundstellung (Abb. 3) nähern.

Um den Hebel 58 in der ausgeschwungenen Stellung (Abb. 5) festzuhalten, ist ein Sperrhebel 61 vorgesehen, der unter der Wirkung der Feder 62 hinter eine entsprechende Anschlagfläche des Hebels 68 einfällt. Freigegeben wird die Sperrung mittels eines im Maschinengehäuse feststehenden Stiftes 63, gegen den das rückwärtige Ende des Sperrhebels 61 trifft, wenn das Zählwerk um die Achse 23 nach oben ausgeschwungen wird.

Die Zehnerschaltung vollzieht sich in folgender Weise:

Mittels des Hebels 36, Segment und Zahnrad 39 und 40, der Welle 41, Scheibe 48, Feder 52 und Zahnrädern 43 werden die Zahnstangen in ihre Grundstellung zurückgeführt. Bei denjenigen Zahnstangen, bei denen der Sperrhebel 54 nicht ausgehoben ist, kommen beide Zahnstangenteile 13 und 42 durch den Anschlag an der Schiene 64 zum Stillstand, während eine Weiterbewegung des Hebels 36 eine weitere Drehung der Scheibe 48 gegen-

über dem Zahnrad 43 unter Zusammendrückung der Feder 52 zur Folge hat. Die Relativbewegung zwischen Scheibe und Zahnrad entspricht ungefähr der Drehung, die sonst nötig ist, die Zahnstange um eine Teilung zu verschieben. Bei denjenigen Zahnstangen, bei denen der Hebel 54 ausgelöst ist, wird zunächst die äußere Zahnstange 13 bis zum Anschlag 64 bewegt, während die innere Zahnstange 42 noch um einen Schritt weiterbewegt wird, ohne daß die Feder 52 zusammengedrückt wird. Bei dieser Weiterbewegung der inneren Zahnstange 42 ist die Kraft der Feder 12 nicht zu überwinden, weil die äußere Zahnstange 13 durch Vermittlung des Zahnrades 15 und der Sperrklinke 16 festgestellt ist. Durch diese Weiterbewegung der inneren Zahnstange 42 wird das zugehörige Zählwerksrad um einen Schritt entsprechend der Zehnerschaltung weitergedreht.

Bei freigegebenem Hebel 36 drehen sich Zahnrad 40 und Achse 41 um zehn Schritte zurück. Bei einem aus Zahnstange 42 und Zahnrad 43 bestehenden System, das nicht geschaltet hat, sich also in Stellung gemäß Abb. 8 befindet, bewirkt die Rückdrehung der Achse 41 zunächst ein Freigeben der Feder 52, die sich entspannt und dabei die Scheibe 48 um einen Schritt gegenüber dem stehenbleibenden Zahnrad 43 zurückdreht.

Bei einem System, das geschaltet hat, welches sich also in der Stellung gemäß Abb. 9 befindet, nimmt die Achse 41, nachdem sie sich um neun Schritte zurückgedreht hat, durch den Anschlag der Nut 66 an der Mitnehmerkugel 47 die Scheibe 48 um einen Schritt zurück. Dadurch wird die innere Zahnstange 42 gegenüber der äußeren Zahnstange 13 wieder um einen Schritt zurückgeschoben, so daß der Sperrhebel 54 wieder vor den Anschlag 55 einfallen kann und die ursprüngliche Grundstellung wiederhergestellt ist.

Von den Abb. 6 bis 10 zeigt Abb. 6 die Grundstellung, Abb. 7 eine Stellung, bei welcher die Zahnstange sich infolge Niederdrückens der Taste 9 um neun Schritte nach rechts verschoben und dabei das Zahnrad 43 entsprechend gedreht hat. Abb. 8 zeigt die Stellung, bei welcher die Achse 41 zwecks Zurückbewegung der Zahnstange so weit als möglich gedreht und dann gesperrt worden ist, und zwar bei einem System, das nicht geschaltet hat.

Abb. 9 zeigt die gleiche Stellung bei einem System, das geschaltet hat.

Patentansprüche:

1. Addiermaschine mit Bewegung der Zählwerksräder durch Zahnstangen und Wendegetriebe für die Subtraktion, gekennzeichnet durch ein zwischen Zahnstange und Zählwerksrad eingeschaltetes, in ständigem Eingriff mit der Zahnstange verbleibendes Zwischenrad (25), welches bei vorübergehend ausgehobenem Zählwerk durch Verschiebung entlang der Zahnstange entweder mit dem einen oder dem andern von zwei gegenläufigen Rädern (24, 27) des Zählwerks in Eingriff gebracht werden kann.

2. Addiermaschine nach Anspruch 1, bei welcher die Bewegung für den Zehnerschaltschritt in die Zahnstange verlegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Teil (42) der Zahnstange, welcher mit dem den Antrieb zum Zählwerksrad vermittelnden Zwischenrad in kraftschlüssiger Verbindung steht und gegenüber dem anderen Zahnstangenteil (13) um eine Teilung verschiebbar ist und zu dieser Verschiebung durch den üblichen Schaltdaumen o. dgl. des nächstniedrigen Zählwerksrades veranlaßt wird, außerdem im Eingriff steht mit einem Zahnrad (43), das zur Bewegung der entsprechend den Zahlenwerten verschobenen Gesamtzahnstange behufs Bewegung des Zählwerkes dient und dann, wenn der verschiebbare Zahnstangenteil mittels des Zehnerschaltdaumens vom anderen Zahnstangenteil entkuppelt ist, Weiterverschiebung des ersten Zahnstangenteils erlaubt, während die Zahnstangen, bei denen nicht geschaltet werden muß, infolge Einfügung eines durch eine Feder (52) überbrückten toten Ganges (49) zurückbleiben.

3. Addiermaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Zwischenrad (43), das mit dem Druckwerk in Verbindung steht, lose auf seiner Achse (41) sitzt und durch eine Kupplungsscheibe (48) mit zwei Mitnehmerorganen (47, 67), mit seiner Achse (41) derart gekuppelt ist, daß es sich beim Vorspringen der Gesamtzahnstange um höchstens neun Schaltschritte auf ihr drehen kann und außerdem mit seiner Kupplungsscheibe (48) derart federnd verbunden ist, daß es dieser gegenüber um einen Schaltschritt verdreht werden kann.

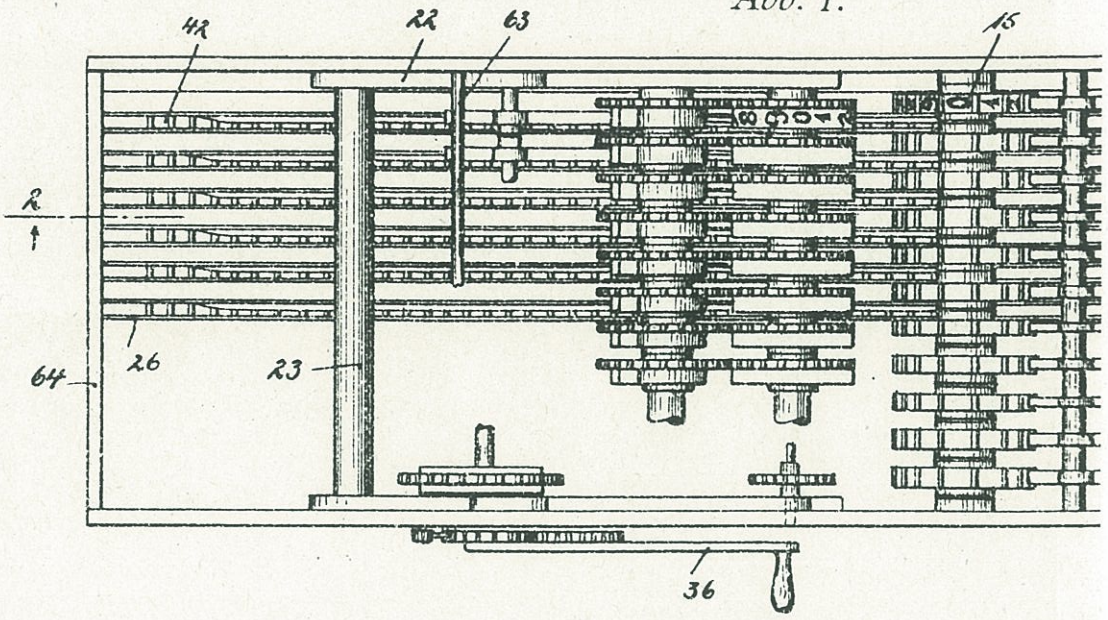
Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

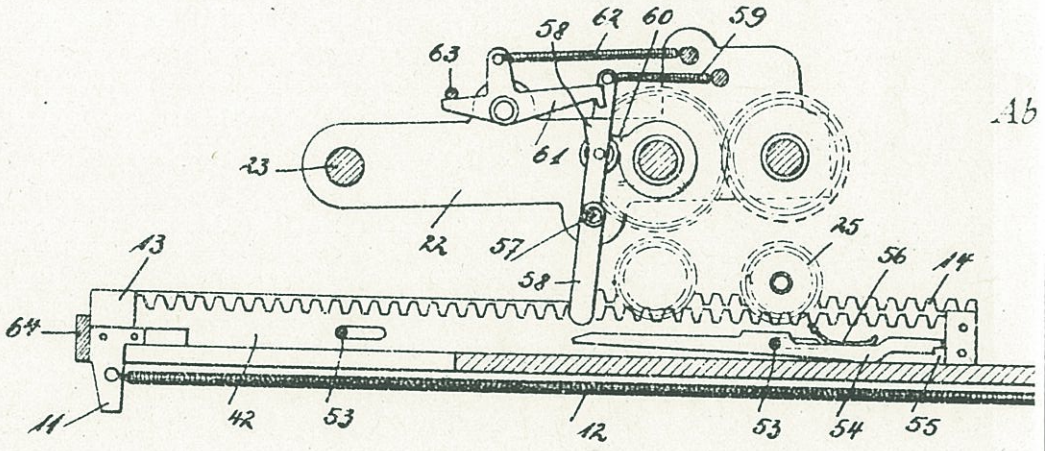
BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

Zu der Patentschrift **442 878**

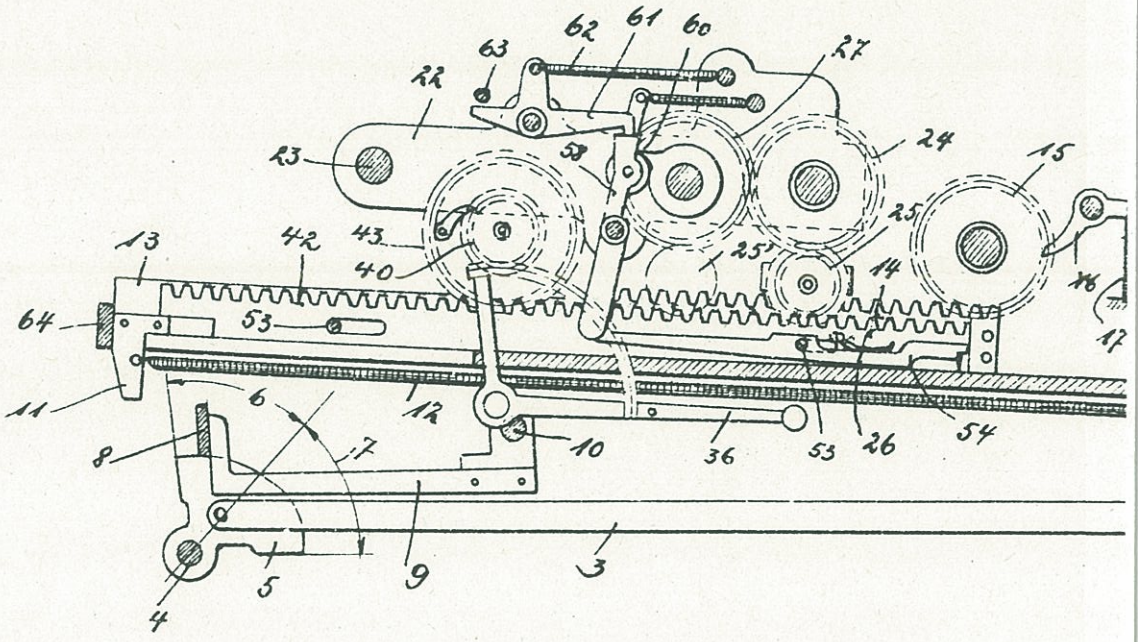
Kl. 42m Gr. 23

Abb. 1.





Ab



Zu der Patentschrift **442 878**
Kl. 42m Gr. 23

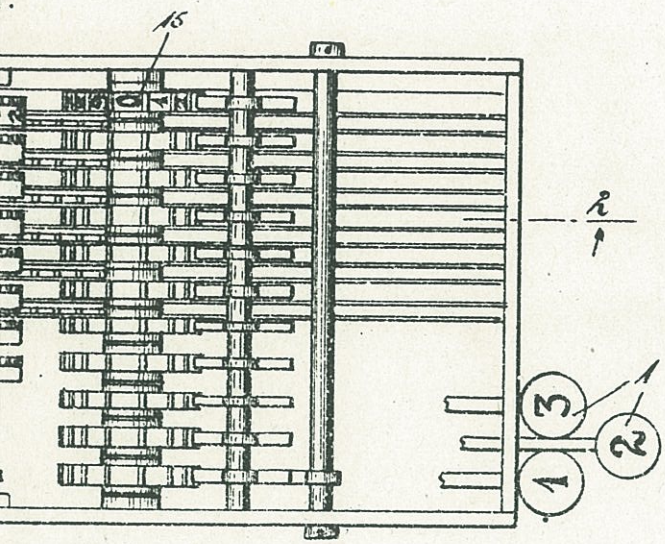


Abb. 2.

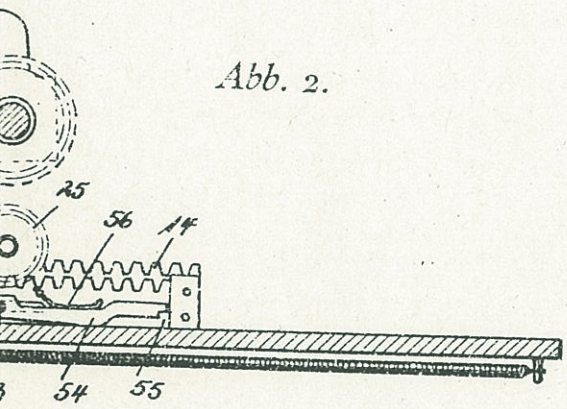
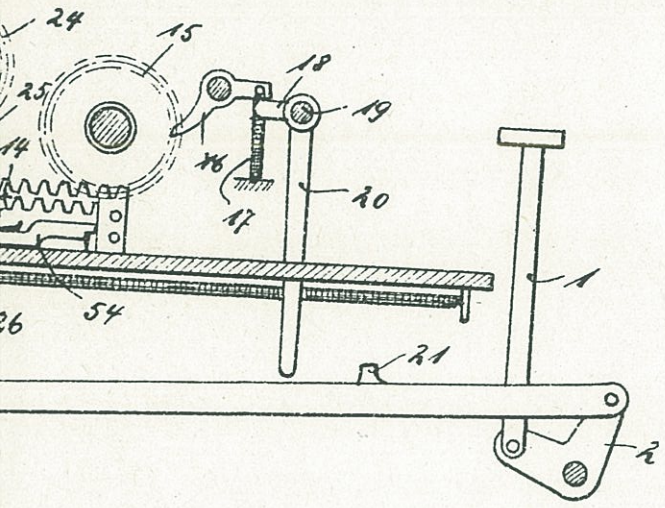
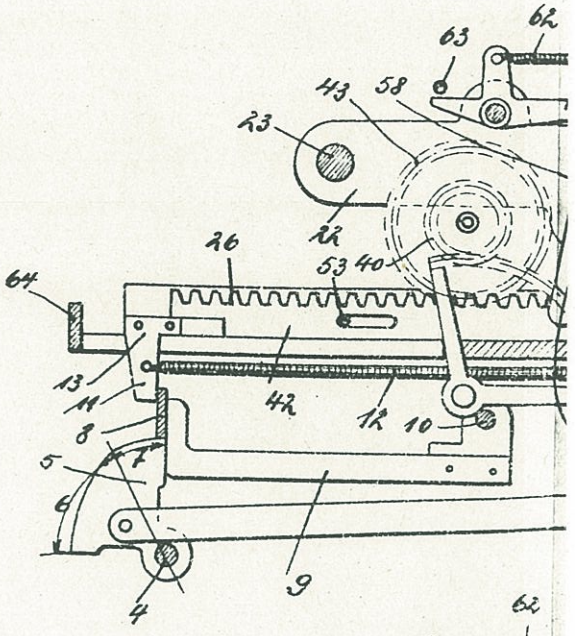


Abb. 3.





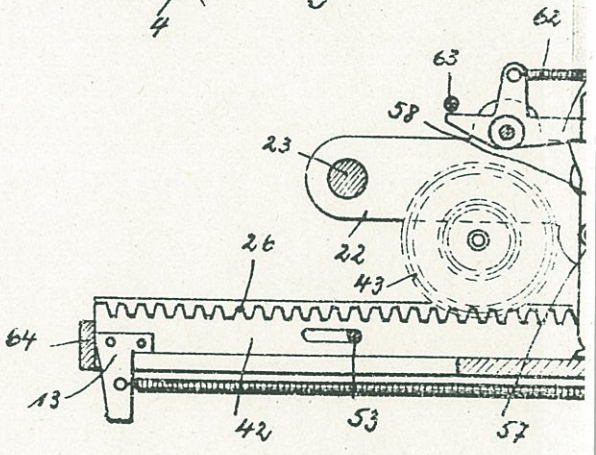
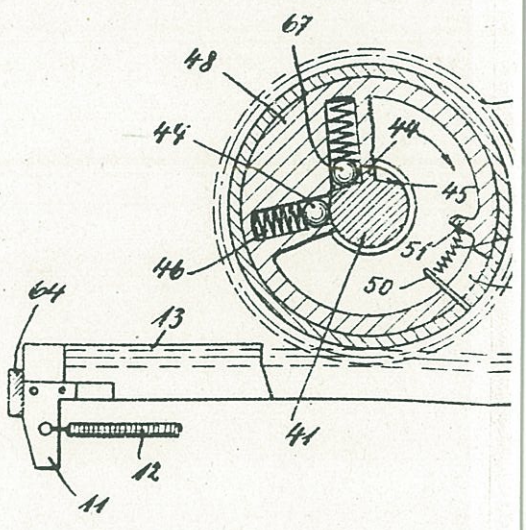


Abb. 6.



8
r. 23

Zu der Patentschrift **442878**
Kl. 42m Gr. 23
Blatt I.

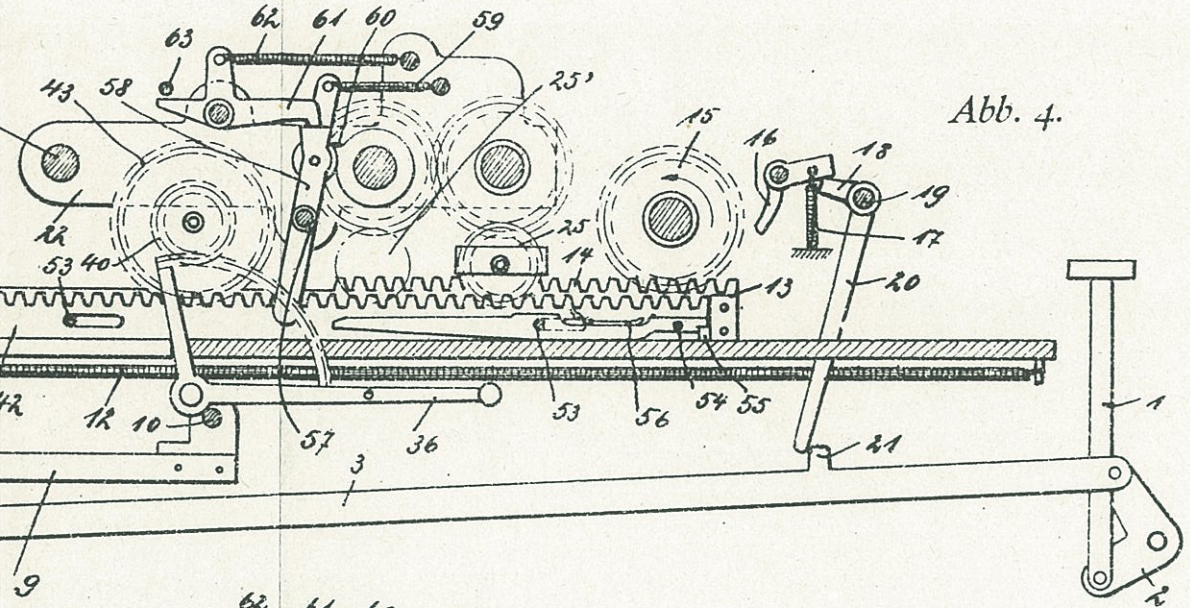


Abb. 4.

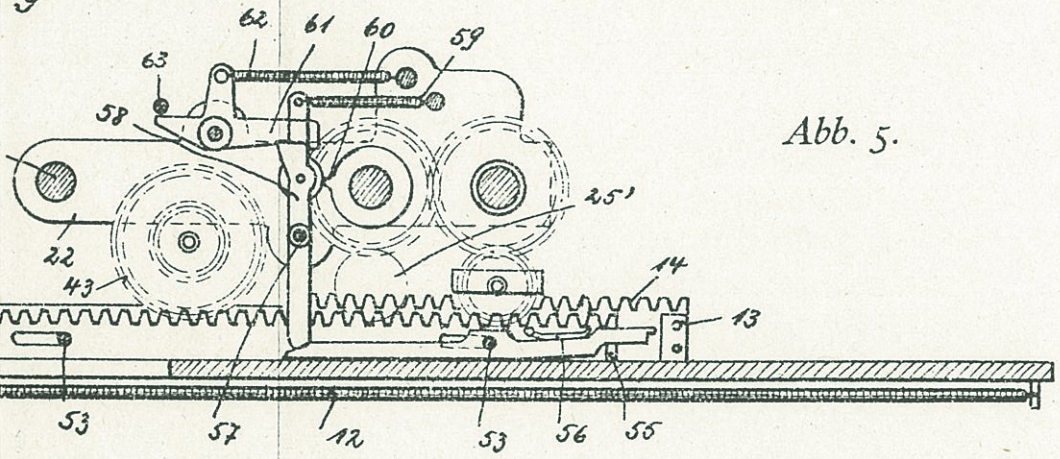


Abb. 5.

Abb. 6.

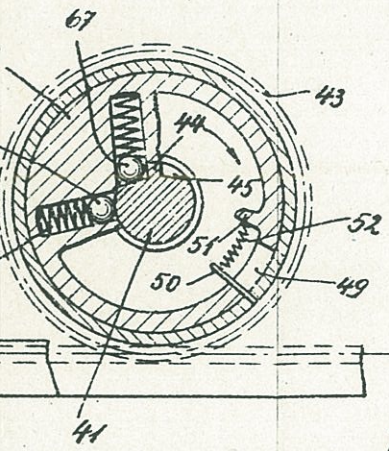
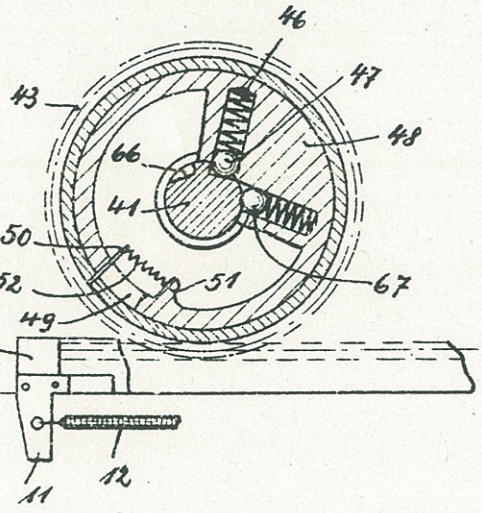


Abb. 7.



Zu der Patentschrift **442878**
Kl. 42m Gr. 23

Abb. 8.

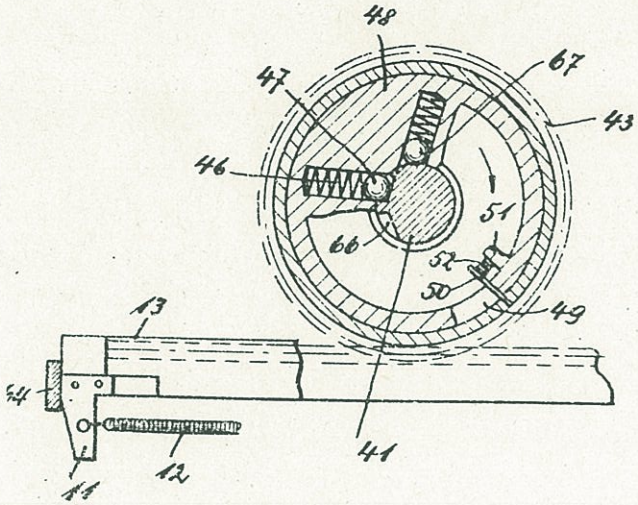


Abb. 9.

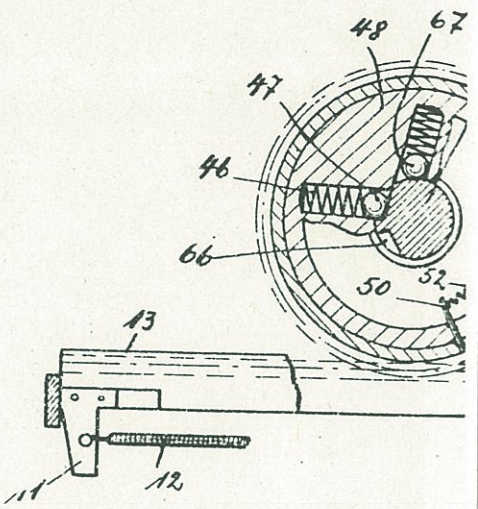
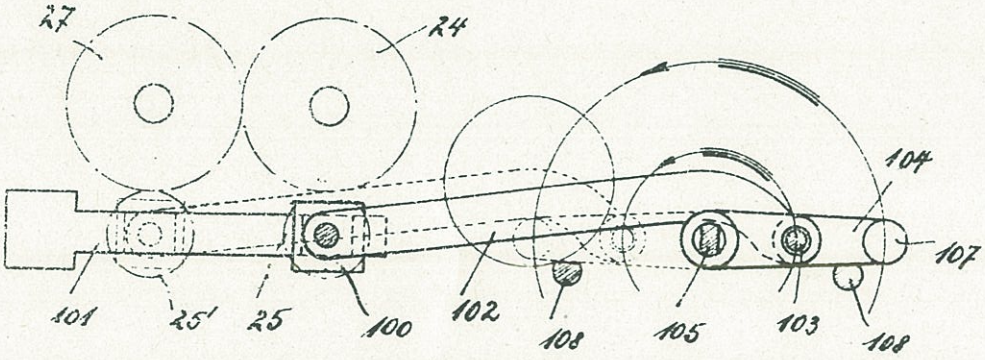


Abb. 11.



Zu der Patentschrift **442878**
Kl. 42m Gr. 23
Blatt II.

Abb. 9.

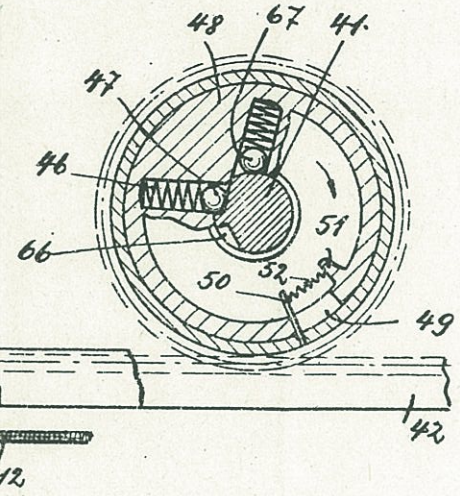


Abb. 10.

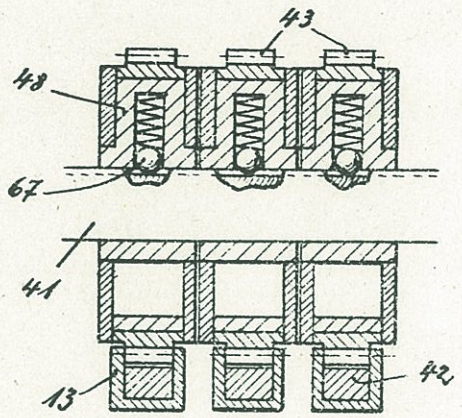
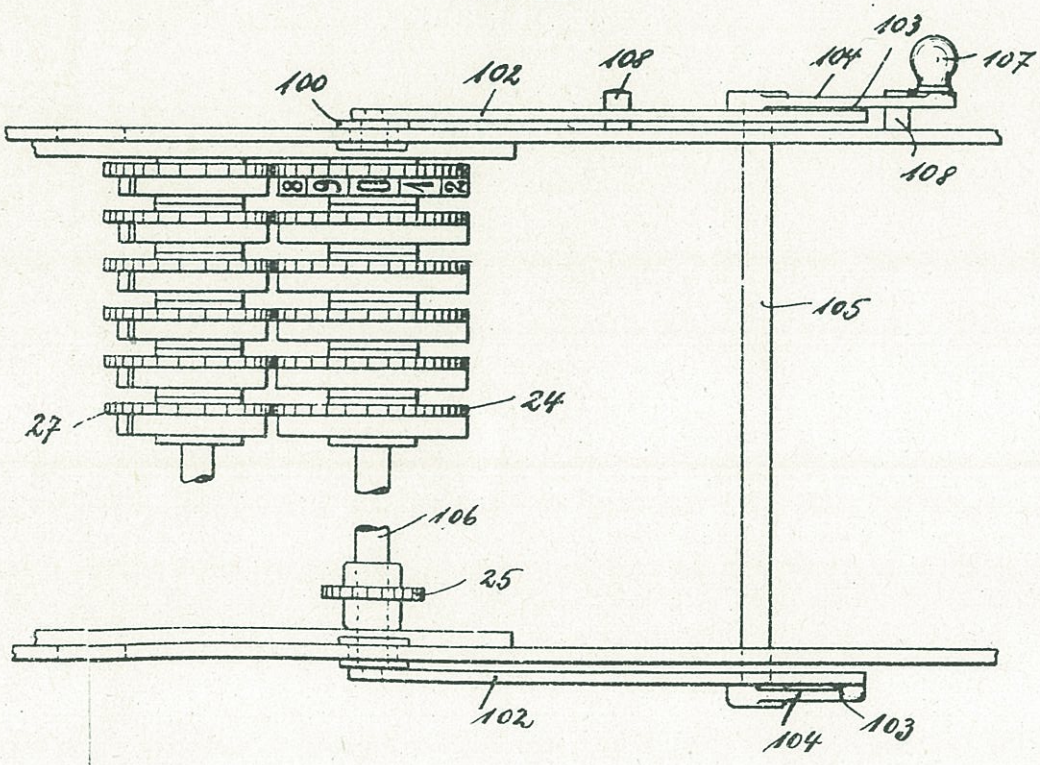
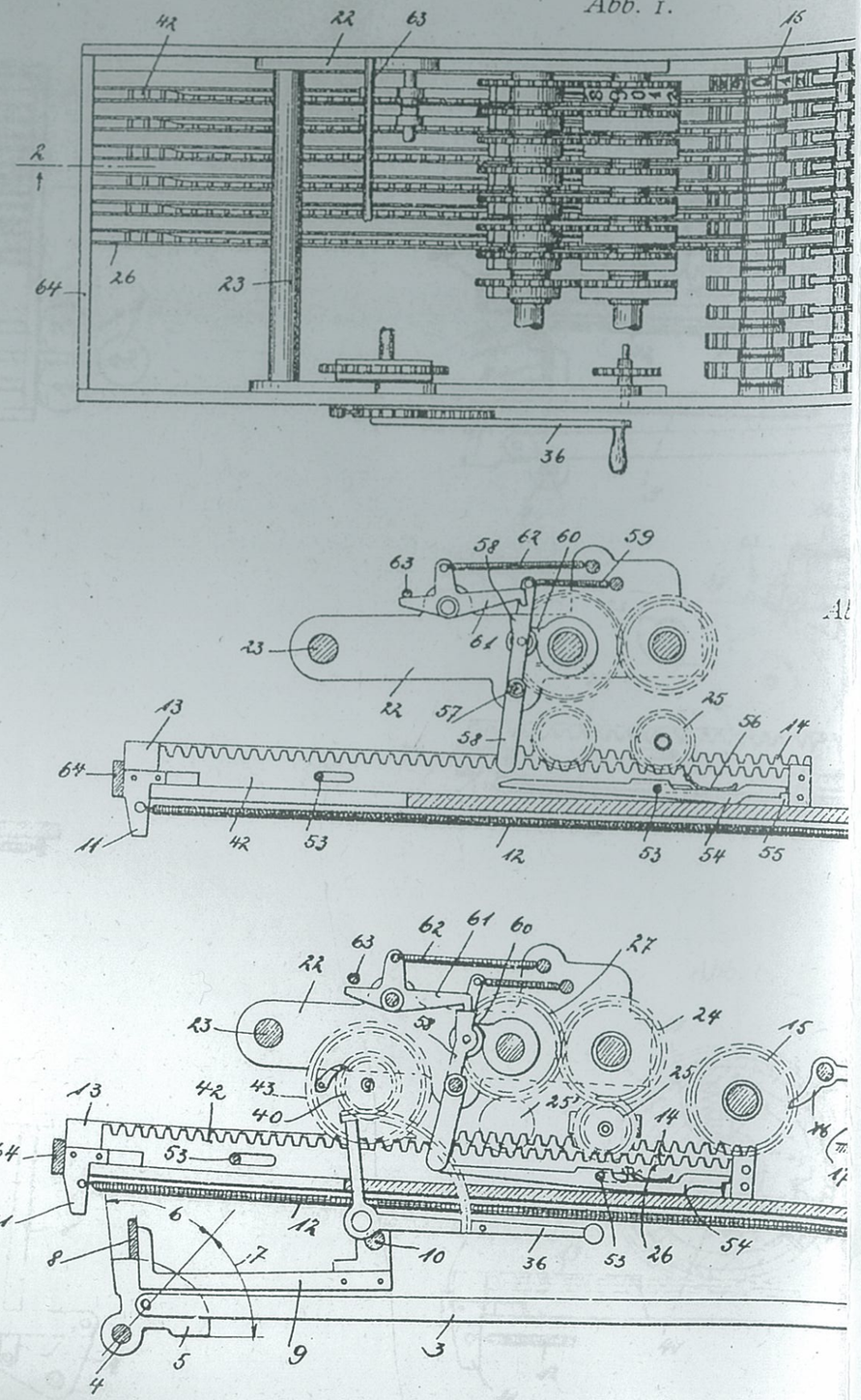


Abb. 12.



Zu der Patentschrift **442878**
Kl. 42m Gr. 23

Abb. 1.

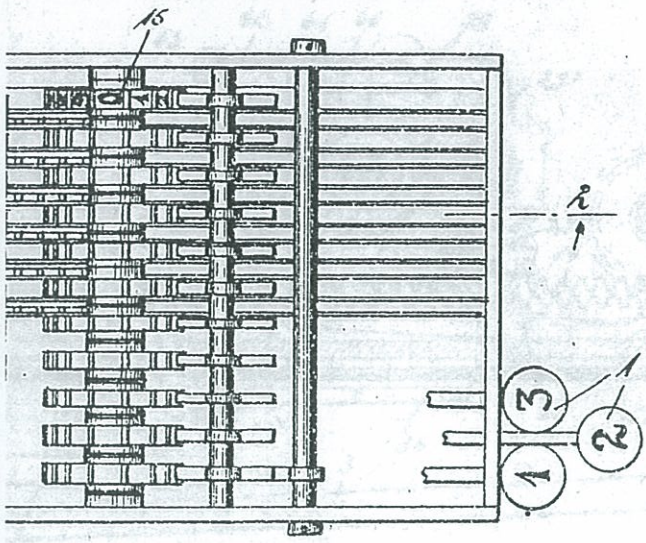


6318

6318

Zu der Patentschrift **442 878**

Kl. 42m Gr. 23



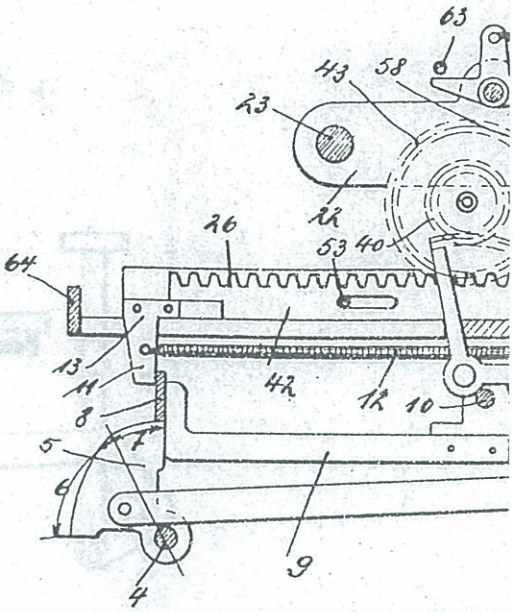
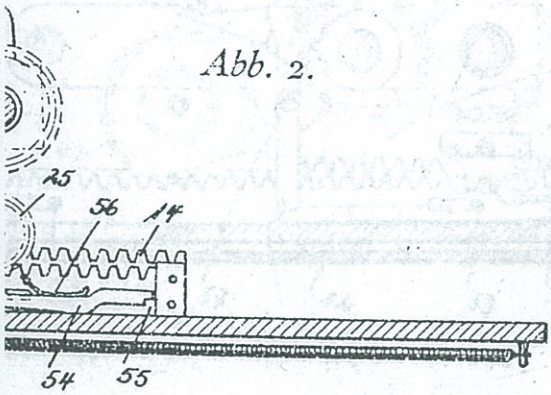


Abb. 2.



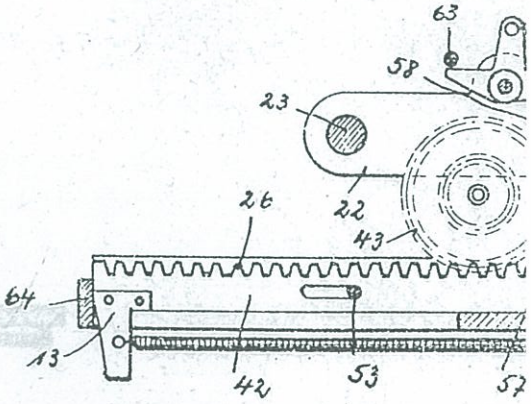


Abb. 3.

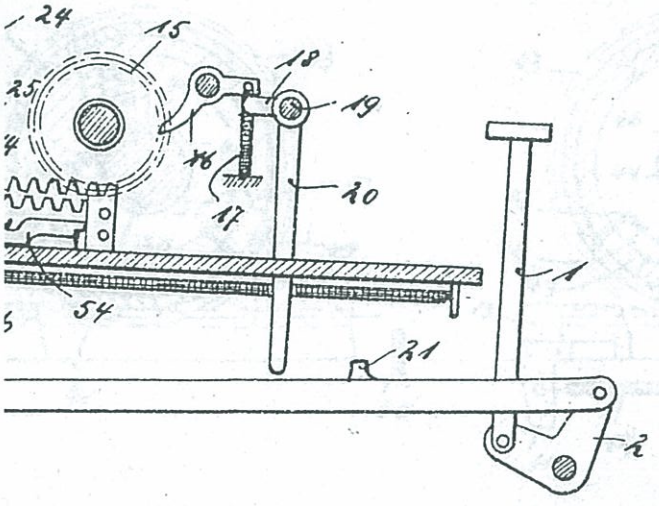
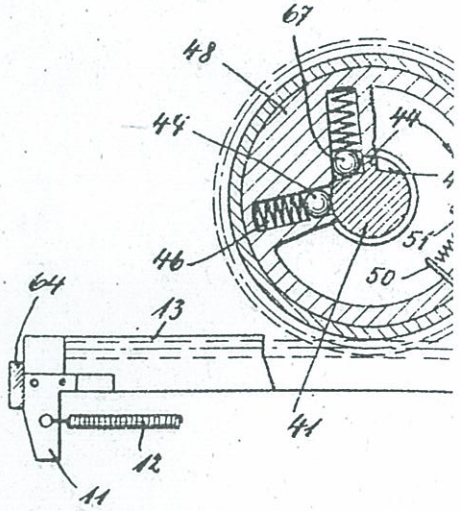



Abb. 6.