

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 118113 —

KLASSE 42 *m.*

AUSGEBEN DEN 28. FEBRUAR 1901.

WILHELM ERNST KERSTEN IN BONN A. RH.

Multiplikationsapparat.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 16. Januar 1900 ab.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Apparat zur Ausführung der Multiplikation mehrerer beliebigstelliger Zahlen, bei welchem die Theilproducte auf drehbaren Walzen angeordnet sind.

Der Apparat unterscheidet sich von den bisher bekannten Apparaten dieser Art dadurch, daß die Walzen nicht mit verschiedenen und zum Theil zur Ausführung der Rechnung auswechselbaren Zahlen versehen sind, sondern daß alle Walzen dieselben Productzahlen enthalten, deren eigenartige Anordnung die Auffindung der zu addirenden Theilproducte erleichtert und somit ein schnelles und sicheres Lösen der Multiplikationsaufgabe ermöglicht.

Der Apparat kann zur Erreichung desselben Zweckes in zwei auf demselben Princip beruhenden Ausführungsformen, welche beide eine zu den Walzen parallele feste Scala von Multiplikatorziffern haben, hergestellt werden, und zwar besitzt die erste Ausführungsform eine Anzahl von unter einander liegenden Walzen, deren jede auf ihrem Umfange dieselbe Theilproductentabelle nur einmal enthält, in einer derartigen Anordnung, daß die Zahlen der oberen Walzen gegen die der unteren um eine Stelle nach rechts bzw. von unten gesehen die Zahlen der vorhergehenden Walzen gegen die der nach oben hin folgenden Walzen um eine Stelle nach links versetzt erscheinen, so daß die zu addirenden Theilproducte, welche sich aus der Multiplikation einer Multiplikatorziffer mit den Multiplikandenziffern ergeben, schräg unter einander stehen. Bei der zweiten Ausführungsform enthält jede der unter einander liegenden Walzen

dieselbe Theilproductentabelle mehrere Male neben einander auf ihrem Umfange, derart, daß die Ablesung der zu addirenden Theilproducte mit Hülfe von auf Schiebern befindlichen Rahmen erfolgt, welche so gestellt sind, daß jeder Schieber die zu addirenden, bei der ersten Ausführungsform untereinanderstehenden Theilproducte derselben Multiplikatorziffer auf den verschiedenen Walzen mit einander verbindet.

In der beiliegenden Zeichnung ist die erste Ausführungsform des Apparates in Fig. 1 in Oberansicht und in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt, die Fig. 3 veranschaulicht eine der bei dem Apparat gebrauchten Zahlenrollen in abgewickeltem Zustande; in den Fig. 4 und 5 ist die zweite Ausführungsform des Apparates in Oberansicht bzw. eine der Zahlenrollen in Abwicklung dargestellt.

Der Apparat besteht im Wesentlichen bei beiden Ausführungsformen aus einer Anzahl von Zahlenwalzen *a*, die in einem Kasten *b* unter oder neben einander drehbar angeordnet und zum Zweck leichter Handhabung an den aus dem Kasten seitlich herausragenden Achsenenden mit Knöpfen versehen sind.

Der den Kasten abschließende Deckel ist an den über den einzelnen Walzen liegenden Theilen mit Scheiben von Glas *c* oder einem anderen durchsichtigen Stoff versehen, so daß die darunter liegenden Zahlen leicht erkannt werden können.

Die besondere Einrichtung der ersten Ausführungsform ist nun die folgende:

Jede der Walzen *a* ist mit einer Tabelle überzogen, welche, wie Fig. 3 zeigt, in senk-

rechten, neben einander liegenden Reihen zunächst die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 und dann deren Zwei-, Drei- u. s. w. bis Neunfaches enthalten, dahinter können beliebige, in der Praxis häufig als Multiplikationszahlen vorkommende Zahlen und deren Vielfache (in Fig. 3 beispielsweise die Zahl 12), statt deren aber auch 15, 25 angenommen werden, oder es können hier andere beliebige zwei- und dreistellige gangbare Zahlen eingestellt werden.

Ueber der ersten Walze befindet sich auf dem Kasten genau über den Zahlen derselben eine feststehende Zahlenreihe, die Multiplikatorzahlenreihe, welche die Zahlen von 1 bis 9 und außerdem hier beispielsweise die 12 enthält, entsprechend der willkürlich gewählten Zahlenreihe von 12.

Statt dieser letzten Zahl 12 würde, wenn entsprechende andere Zahlenreihen, z. B. 15, 25 oder dergl., gewählt worden wären, auch die betreffende Multiplikatorzahl und deren Vielfaches zu setzen sein.

Die Zahlen der einzelnen Walzen sind, wie aus den Pfeilstrichen der Fig. 1 hervorgeht, so über einander gestellt, daß die erste Zahl der nachfolgenden Walze unter der letzten Zahl derselben verticalen Reihe der vorhergehenden Walze steht.

Das Rechnen mit diesem Apparat soll nun an einem Beispiel erläutert werden:

Angenommen, es soll die Zahl 1234 mit 578 multiplicirt werden.

Man stellt die ersten vier Walzen so, daß die an den rechten Seiten derselben angebrachten Indices 1, 2, 3 und 4, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, nach oben zeigen.

Dann geht man zunächst nach der Spalte, über welcher die Multiplikatorzahl 5 steht, und addirt die in dieser Spalte unter einander stehenden Theilproducte der vier Walzen in der Weise, wie sie unter einander stehen, also:

$$\begin{array}{r} 05 \\ 10 \\ 15 \\ 20 \\ \hline 6170 = 6170. \end{array}$$

In gleicher Weise findet man aus der Spalte 7:

$$\begin{array}{r} 07 \\ 14 \\ 21 \\ 28 \\ \hline 8638 = 8638, \end{array}$$

und aus Spalte 8:

$$\begin{array}{r} 08 \\ 16 \\ 24 \\ 32 \\ \hline 9872 = 9872. \end{array}$$

Diese Zahlen setzt man nun wie bei der gewöhnlichen Multiplikation unter einander und addirt:

$$\begin{array}{r} 6170 \\ 8638 \text{ oder } 8638 \\ 9872 \\ \hline 713252 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9872 \\ 6170 \\ \hline 713252, \end{array}$$

worauf man das Ergebnifs der Rechnung 713252 erhält.

In gleicher Weise kann man jede beliebige Zahl mit jeder anderen beliebigen Zahl multipliciren, man muß nur eine entsprechend große Anzahl von Zahlenwalzen am Apparat vorsehen.

Bei der zweiten Ausführungsform (Fig. 4) befinden sich wiederum in dem Gehäuse eine Anzahl von drehbaren Walzen untereinander. Auf der Mantelfläche einer jeden Walze ist dieselbe Productentabelle mehrere Male neben einander angeordnet, so daß die gleichen Zahlenreihen, bestehend aus den Vielfachen derselben Einheit, welche links am Anfange jeder Walze als Index steht, genau neben einander auf derselben geraden Linie stehen, z. B. die Zahlen 00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 der ersten Tabelle neben und in gleicher Höhe mit denselben Zahlen der zweiten Tabelle (Fig. 5).

Die Anzahl der unter einander liegenden Walzen kann beliebig gewählt werden und entspricht der höchsten Stellenzahl der Multiplikatoren, welche man in Aussicht nimmt. Die Anzahl der Tabellen auf jeder Walze ist abhängig von der in Aussicht genommenen höchsten Stellenzahl des Multiplikators, doch muß wegen der schrägen Schieber jede Walze an den Enden einige Tabellen bezw. entsprechend große leere Flächen mehr haben als die höchste Stellenzahl des Multiplikators beträgt.

Die Eintheilung der Zahlengruppen, die bei jeder Walze dieselbe ist, erscheint aus Fig. 5 ersichtlich.

Oberhalb jeder senkrechten Rollenreihe befinden sich am Kasten gleiche Zahleneintheilungen, deren jede lautet: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Dies sind, wie bei der vorigen Ausführung, die Multiplikatorzahlen.

Auf dem Deckel des Kastens befinden sich in Nuthen geführte Drahtschieber *f*, welche in schräger Lage über den Kasten laufen und für je eine der waagrechten Zahlenwalzen mit einem Rahmen (Drahtviereck *g*) versehen sind, in welchem je eine aus zwei Zahlen bestehende Gruppe einer der waagrechten Zahlenreihen einer Walze Platz findet.

Die Rahmen (Drahtvierecke *g*) eines jeden Schiebers sind derart schräg gegen einander versetzt, daß sie jedesmal Theilproducte der-

selben Multiplikatorziffer auf den verschiedenen Walzen einschließen.

Das Multipliciren mit dem Apparat in der letztbeschriebenen Form geschieht folgendermaßen:

Angenommen, es sei die Zahl 123 mit 578 zu multipliciren, so stellt man zunächst die oberste Walzenreihe so, daß die linke Anfangszahl die 3 ist, die darunter liegende Walzenreihe so, daß als Anfangszahl die 2 erscheint, und entsprechend die dritte Reihe mit dem Anfang auf 1.

Nunmehr stellt man den ersten Drahtschieber so, daß sein oberer Schenkel hinter der Multiplikatorzahl 5 der drittletzten verticalen Walzenreihe (Fig. 4) steht, ebenso wird der obere Schenkel des zweiten Schiebers hinter die Multiplikatorzahl 7 der vorletzten und der Schenkel des dritten Schiebers hinter die Multiplikatorzahl 8 der letzten verticalen Walzenreihe gestellt.

Die von den Rahmen (Drahtvierecken) bei dieser Schieberstellung eingeschlossenen Zahlengruppen kommen nur für die Multiplikation in Betracht.

Man erhält das Ergebnifs sofort, indem man die Einer, Zehner u. s. w. dieser Zahlengruppen addirt.

In dem vorliegenden Beispiel stellen sich die von den Rahmen (Drahtvierecken) eingeschlossenen Zahlengruppen folgendermaßen dar:

15	21	24	erste Reihe
10	14	16	zweite Reihe
05	07	08	dritte Reihe.

Die letzte Zahl des Ergebnisses ist 4. Nunmehr wird zur Erlangung der nächstfolgenden Stelle des Ergebnisses jedesmal die erste Zahl bezw. die vordere der nachfolgenden Zahlengruppe mit der letzten Zahl oder den letzten Zahlen der vorhergehenden Zahlengruppen addirt.

Die nächste auf 4 folgende Zahl des Ergebnisses würde also sein $2 + 6 + 1 = 9$. Die dritte Zahl ergibt sich aus

$$1 + 2 + 8 + 4 + 5 = 20.$$

Die vierte Zahl ist die übergenommene

$$2 + 0 + 1 + 1 + 7 + 0 = 11.$$

Die letzte Zahl ist die übergenommene

$$1 + 0 + 1 + 5 = 7.$$

Das Ergebnifs ist also 71094.

Auf diese Weise lassen sich bei genügender Anzahl von Walzen und Spalten durch einfaches Umstellen der Zahlenwalzen und Verschieben der Drahtschieber, deren je einer zu einer Spalte gehört, alle Combinationen leicht durchführen.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Multiplikationsapparat mit drehbaren Zahlenwalzen und einer festen, den Walzen parallelen Scala von Multiplikatorziffern, dadurch gekennzeichnet, daß ein und dieselbe Tabelle von Productenzahlen sich einfach oder mehrfach auf der Mantelfläche einer jeden der unter einander angeordneten Walzen befindet, um nach Einstellen jeder Walze auf eine der Ziffern des Multiplikanden alle zu addirenden Theilproducte ohne Weiteres ablösen zu können.
2. Eine Ausführungsform des Multiplikationsapparates nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahlen der auf jeder Walze nur einmal befindlichen Theilproductentabelle gegen die Zahlen der Tabelle auf der nächstfolgenden Walze um eine Stelle nach rechts oder links ausgerückt erscheinen, damit die zu addirenden Theilproducte von derselben Multiplikatorziffer dem Stellenwerth entsprechend schräg unter einander zu stehen kommen.
3. Eine Ausführungsform des Multiplikationsapparates nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß parallel mit den Walzen, welche die Theilproductentabelle je mehrere Male neben einander tragen, Schieber (*f*) verstellbar sind, welche, auf eine Multiplikatorziffer eingestellt, die zu addirenden Theilproducte dieser Ziffer auf den verschiedenen Walzen mit einander verbinden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

WILHELM ERNST KERSTEN IN BONN A. RH.
 Multiplikationsapparat.

Fig. 2.

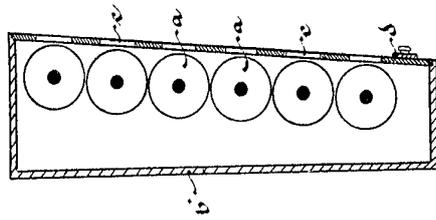


Fig. 1.

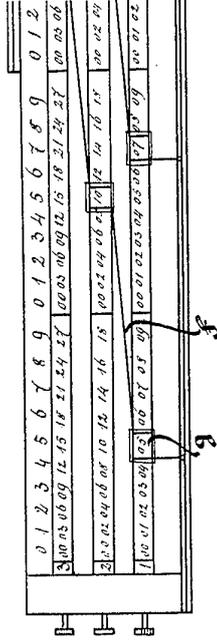
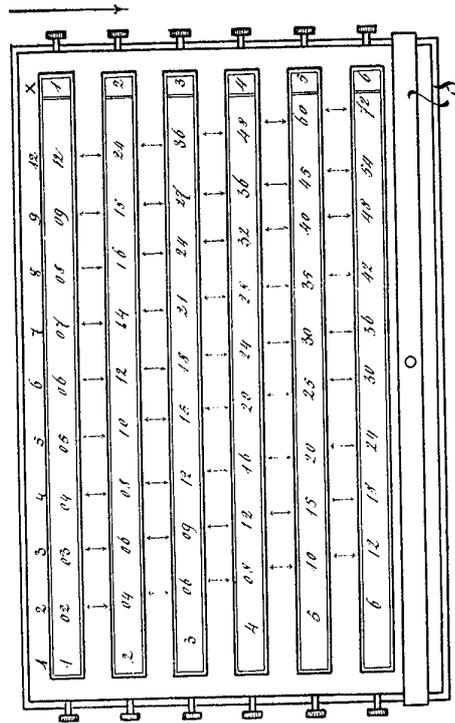


Fig. 3.

1	02	05	04	05	15	07	08	09	12	1
2	04	06	01	10	12	14	16	18	24	2
3	06	04	12	15	15	21	23	27	30	3
4	08	15	16	20	25	28	32	36	40	4
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5
6	12	15	24	30	36	42	48	54	60	6
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	7
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	8
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	9
0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0

1	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 02
2	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 04
3	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 06
4	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 08
5	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 10
6	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12
7	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 14
8	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 16
9	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 18
0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00

WILHELM ERNST KERSTEN IN BONN A. RH.
 Multiplikationsapparat

Fig. 2.

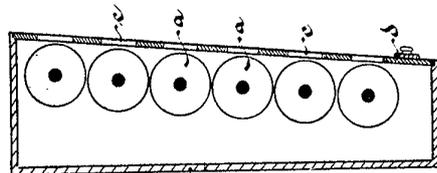


Fig. 4.

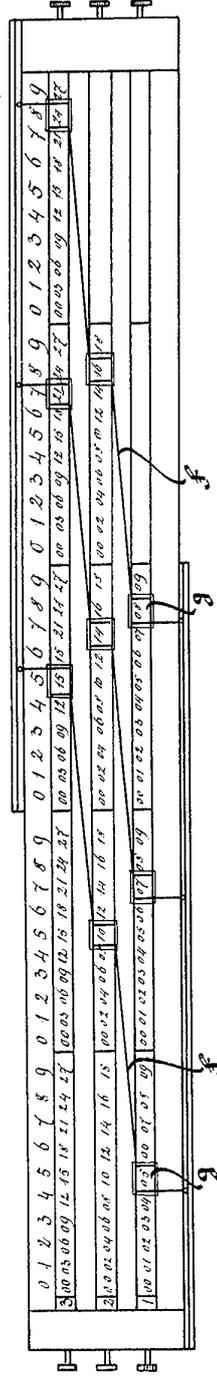


Fig. 5.

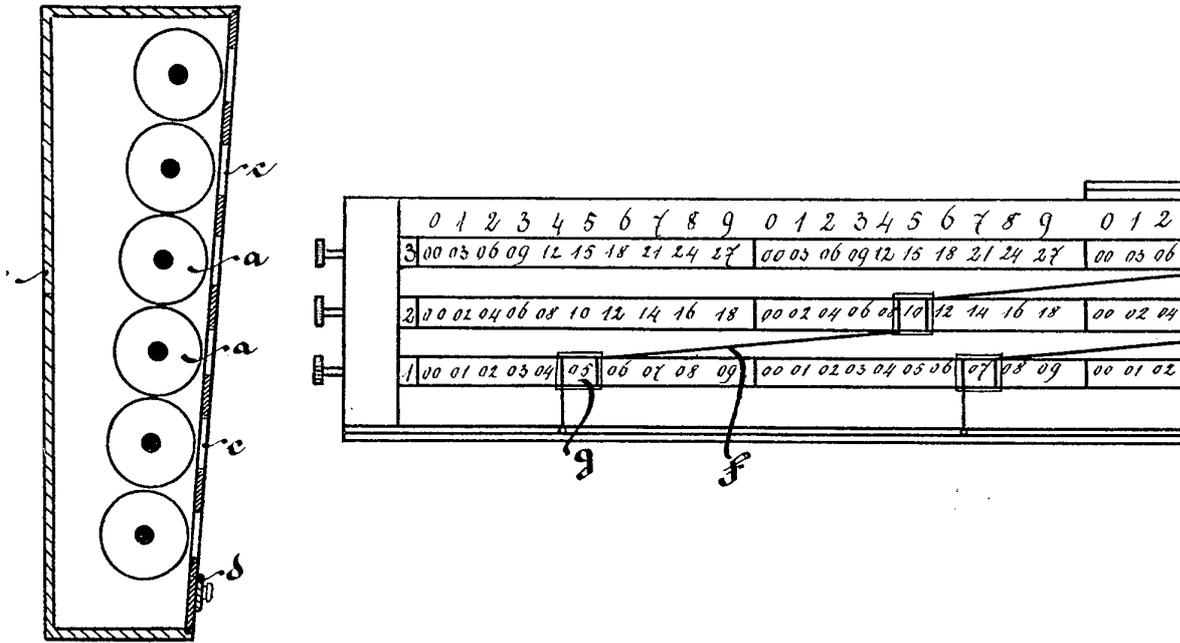
1	00 01	02 03	04 05	06 07	08 09	00 01	02 03	04 05	06 07	08 09	00 01	02 03	04 05	06 07	08 09	00 01	02 03	04 05	06 07	08 09	00 01	02 03	04 05	06 07	08 09
2	00 02	04 06	08 10	12 14	16 18	00 02	04 06	08 10	12 14	16 18	00 02	04 06	08 10	12 14	16 18	00 02	04 06	08 10	12 14	16 18	00 02	04 06	08 10	12 14	16 18
3	00 03	06 09	12 15	18 21	24 27	00 03	06 09	12 15	18 21	24 27	00 03	06 09	12 15	18 21	24 27	00 03	06 09	12 15	18 21	24 27	00 03	06 09	12 15	18 21	24 27
4	00 04	08 11	16 20	24 28	32 36	00 04	08 11	16 20	24 28	32 36	00 04	08 11	16 20	24 28	32 36	00 04	08 11	16 20	24 28	32 36	00 04	08 11	16 20	24 28	32 36
5	00 05	10 15	20 25	30 35	40 45	00 05	10 15	20 25	30 35	40 45	00 05	10 15	20 25	30 35	40 45	00 05	10 15	20 25	30 35	40 45	00 05	10 15	20 25	30 35	40 45
6	00 06	12 17	24 30	36 42	48 54	00 06	12 17	24 30	36 42	48 54	00 06	12 17	24 30	36 42	48 54	00 06	12 17	24 30	36 42	48 54	00 06	12 17	24 30	36 42	48 54
7	00 07	14 19	28 34	42 49	56 63	00 07	14 19	28 34	42 49	56 63	00 07	14 19	28 34	42 49	56 63	00 07	14 19	28 34	42 49	56 63	00 07	14 19	28 34	42 49	56 63
8	00 08	16 21	32 40	48 57	64 72	00 08	16 21	32 40	48 57	64 72	00 08	16 21	32 40	48 57	64 72	00 08	16 21	32 40	48 57	64 72	00 08	16 21	32 40	48 57	64 72
9	00 09	18 23	36 45	54 64	72 81	00 09	18 23	36 45	54 64	72 81	00 09	18 23	36 45	54 64	72 81	00 09	18 23	36 45	54 64	72 81	00 09	18 23	36 45	54 64	72 81
0	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00

Zu der Patentschrift
 № 118113.

WILHELM ERNST KERSTEN IN BONN A. RH.

Multiplikationsapparat

Fig. 2.



1	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 0
2	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 0
3	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 0
4	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 0
5	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 0
6	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 0
7	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 0
8	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 0
9	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 0
0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 0

Fig. 4.

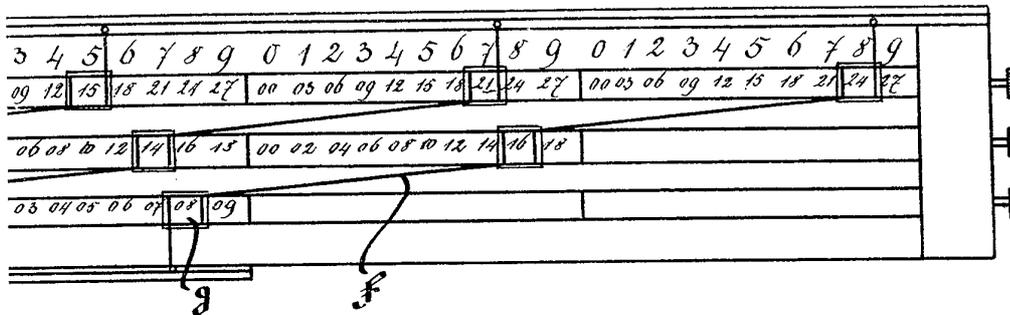


Fig. 5.

03 04 05 06 07 08 09	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09
06 08 10 12 14 16 18	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18	00 02 04 06 08 10 12 14 16 18
09 12 15 18 21 24 27	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27	00 03 06 09 12 15 18 21 24 27
12 16 20 24 28 32 36	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36	00 04 08 12 16 20 24 28 32 36
15 20 25 30 35 40 45	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45
18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
21 28 35 42 49 56 63	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63	00 07 14 21 28 35 42 49 56 63
24 32 40 48 56 64 72	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72	00 08 16 24 32 40 48 56 64 72
27 36 45 54 63 72 81	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81	00 09 18 27 36 45 54 63 72 81
00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00

Zu der Patentschrift

№ 118113.