

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 55931 —

KLASSE 42: INSTRUMENTE.

AUSGEBEBEN DEN 13. APRIL 1891.

HEINRICH WEICKER IN DARMSTADT.

Rechentafel zum Vervielfältigen und Theilen.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 16. Juli 1890 ab.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rechentafel, mittelst welcher große Zahlen leicht, schnell und sicher mit einander vervielfältigt und durch einander getheilt werden können.

Auf der Zeichnung ist die Rechentafel zur Darstellung gebracht. Fig. 1 zeigt dieselbe in Ansicht und Fig. 2 im Querschnitt. Fig. 3 ist eine Einzelheit.

Die Rechentafel besteht aus zwei durch ein Scharnier *s* abnehmbar mit einander verbundenen Hälften *A* und *B*, so daß sie behufs bequemen Transports zusammengeklappt werden kann. Die linke Hälfte *A* der Tafel ist mit einer rechteckigen Vertiefung versehen, in welcher zehn senkrechte, gleich breite und gleich lange Stäbe *a* dicht neben einander liegen. Jeder Stab *a* ist an seinem oberen und unteren Ende mit je einer der Zahlen 0 bis 9 versehen, und zwischen diesen Zahlen sind die Stäbe *a* in 99 übereinstimmende, waagrechte Spalten eingetheilt. Die Theilstriche dieser Spalten sind rechts bis auf den Rand von *A* verlängert und hier die einzelnen Spalten von oben nach unten mit den Zahlen 1 bis 99 bezeichnet. In den Spaltenräumen der Stäbe *a* sind die jeweiligen Vielfache der betreffenden Stabzahl mit den am Rande auf *A* stehenden Spaltenzahlen angebracht.

Die rechte Hälfte *B* der Tafel wird durch eine gewöhnliche Schiefertafel gebildet, auf welcher mittelst eines Griffels geschrieben wird. Die vordere Seite derselben dient zum Vervielfältigen und ist zu diesem Zwecke mit der folgenden unauslöschbaren Eintheilung versehen. Am oberen Ende der Tafel *B* sind

zwei waagrechte Spalten gebildet, von denen die obere in fünf und die untere in zehn gleiche Theile eingetheilt ist. Je zwei Felder der unteren Spalte *b*¹, der sogenannten »Vervielfältigerspalte« bilden zusammen eine »Klasse«, und diese Klassen sind in der oberen Spalte von rechts nach links mit I, II, III, IV und V bezeichnet. Unter der Vervielfältigerspalte *b*¹ ist ein freier Raum *b*² gelassen und der übrige Theil der Tafel *B* ist in 51 waagrechte und 20 senkrechte Spalten eingetheilt. Je zehn waagrechte Spalten, von oben angefangen, sind durch einen starken Theilstrich von einander getrennt, so daß fünf Horizontalabtheilungen oder »Klassen« gebildet sind, welche entsprechend den fünf am oberen Ende von *B* angebrachten »Klassen« an der linken Seite von unten nach oben mit I, II, III, IV und V bezeichnet sind. In der von rechts ersten Verticalspalte der untersten Klasse I sind alle Felder mit Ausnahme des obersten durch je einen Punkt ausgefüllt; in der von rechts zweiten Verticalspalte sind die zwei obersten Felder frei und die übrigen durch Punkte ausgefüllt, in der dritten Verticalspalte die drei obersten frei und die übrigen mit Punkten besetzt u. s. w. bis zur neunten Verticalspalte, wo die neun oberen Felder frei sind und nur das unterste einen Punkt enthält. Die übrigen Felder der Klasse I sind sämmtlich frei gelassen. In der Klasse II ist ganz dieselbe Anordnung von Punkten getroffen, jedoch um zwei Verticalspalten nach links gerückt, in Klasse III ebenfalls dieselbe Punktanordnung, aber wieder um zwei Verticalspalten nach links gerückt u. s. w. bis zu Klasse V. Die unterste waag-

rechte Spalte b^3 dient zur Aufnahme des gesuchten Vielfachen.

Die Benutzung der Rechentafel zum Vervielfältigen ist am besten an der Hand eines Zahlenbeispiels zu erläutern. Es sollen z. B. die Zahlen 7340629185 und 483645 mit einander vervielfältigt werden. Hierbei gilt als Regel, daß stets die kleinere Zahl der Vervielfältiger und die größere die Vervielfältigungszahl ist. Man schreibt zunächst die Vervielfältigungsaufgabe in den freien Raum b^2 der Tafel B , um sie stets vor Augen zu haben, und schreibt sodann die einzelnen Zahlen des Vervielfältigers 483645 von rechts nach links in die Felder der Spalte b^1 ein, so daß die Einer und Zehner des Vervielfältigers in Klasse I, die Hunderter und Tausender in Klasse II und die Zehntausender und Hunderttausender in Klasse III zu stehen kommen. Alsdann legt man die Stäbe a der linken Tafelhälfte A in solcher Reihenfolge neben einander, daß die am oberen und unteren Ende derselben stehenden Zahlen zusammen die Vervielfältigungszahl 7340629185 bilden (siehe Zeichnung). Nun nimmt man zunächst die in der höchsten Klasse der Spalte b^1 stehende Zahl des Vervielfältigers, hier also die in Klasse III stehende Zahl 48, sucht auf der linken Tafelhälfte A die dieser Zahl entsprechende waagrechte Spalte auf, also Spalte 48, und fährt mit dem Finger in dieser Spalte nach links bis zum ersten Stab 5. Das hier stehende Vielfache 240 schreibt man in die oberste Spalte derjenigen Horizontalabtheilung der Tafel B , deren Bezeichnung der jetzt behandelten Vervielfältigerklasse entspricht, hier also in Abtheilung III so ein, daß die Einer des Vielfachen 240 über die von rechts erste senkrechte Punktreihe zu stehen kommen. Alsdann fährt man mit dem Finger auf A in Spalte 48 weiter nach links bis zum zweiten Stab 8 und schreibt das hier stehende Vielfache 384 in die zweitoberste Spalte der Abtheilung III so ein, daß die Einer über die von rechts zweite senkrechte Punktreihe zu stehen kommen, das Vielfache 384 also gegen das vorige um eine Stelle nach links versetzt ist. Sodann fährt man auf A in Spalte 48 weiter nach links bis zum nächsten Stab 1, schreibt das hier stehende Vielfache 48 so in die drittoberste Spalte der Abtheilung III ein, daß die Einer über die dritte Punktreihe zu stehen kommen, das Vielfache also gegen das vorige wieder um eine Stelle nach links versetzt ist, und fährt so fort, bis alle auf A in Spalte 48 stehenden Vielfache der Reihe nach in Abtheilung III untergebracht sind. Hierauf nimmt man die Zahl der nächstniedrigeren Vervielfältigerklasse, hier die in Klasse II stehende Zahl 36, sucht auf A Spalte 36 auf und schreibt die hier auf den

einzelnen Stäben a gefundenen Vielfache in gleicher Weise in die Abtheilung II von B der Reihe nach ein, so daß immer die Einer über der entsprechenden Punktreihe stehen. In gleicher Weise verfährt man mit der Zahl 45 der letzten Klasse I. Nachdem auf diese Weise alle betreffenden Vielfache der Stäbe a in die Abtheilungen III, II und I von B richtig eingeschrieben sind, zählt man dieselben zusammen, und die erhaltene, in die unterste Spalte b^3 geschriebene Summe ist das gesuchte Vielfache.

Hat der Vervielfältiger sieben oder acht Stellen, so beginnt die Rechnung mit der Klasse IV, und hat derselbe neun oder zehn Stellen, mit der Klasse V. Die gezeichnete Rechentafel ist nur zum Vervielfältigen von höchstens zehnstelligen Zahlen eingerichtet, da dies für alle gewöhnlichen Gebrauchsfälle vollkommen ausreichend ist; jedoch könnte dieselbe erforderlichenfalls durch Erweiterung der Eintheilung der Tafel B und Vermehrung der Stäbe a auch zur Multiplication noch größerer Zahlen eingerichtet werden. Unbedingt nothwendig für letzteren Zweck ist übrigens eine solche Vergrößerung der Tafel nicht, da man in diesen selten vorkommenden Fällen auch die weiter unten beschriebene Methode der Vervielfältigung mit einstelligem Vervielfältiger zu Hilfe nehmen kann.

Sind in der Vervielfältigungszahl eine oder mehrere Zahlen doppelt oder mehrfach vorhanden, wie z. B. bei dem Multiplicand 6079694289, so sind für die Multiplication entsprechend viele gleiche Stäbe a erforderlich, während eine gleiche Anzahl anderer Stäbe nicht gebraucht werden. Bei obigem Multiplicand sind außer dem einen Stab 6 noch ein Stab 6 und außer dem einen Stab 9 noch zwei Stäbe 9 erforderlich, während die Stäbe 1, 3 und 5 nicht gebraucht werden. Man benutzt dann für die fehlenden Stäbe 6 bzw. 9 die drei Stäbe 1, 3 und 5, indem man dieselben in umgekehrter Lage auf A anbringt und oben mit der entsprechenden Aufschrift 6 bzw. 9 versieht. Zu letzterem Zwecke sind alle zehn Stäbe a auf der Rückseite oben mit einem Schiefer- oder ähnlichen Plättchen a^1 , Fig. 3, versehen. Gelangt man dann bei der Multiplication zu einem solchen verkehrt liegenden Stab, so entnimmt man das auf denselben entfallende Product aus dem einen die gleiche Zeichnung tragenden, richtig liegenden Stab.

Hat man eine mehrstellige Zahl mit einer einstelligen Zahl, z. B. 483645 mit 9 zu multipliciren, so ist das Verfahren weit einfacher. Man sucht dann auf dem Stab 9 die in den Spalten 48, 36 und 45 stehenden Vielfache 432, 324 und 405, stellt dieselben so unter einander, daß jedes folgende Product gegen das vorhergehende um zwei Stellen nach rechts

versetzt ist und addirt sie hierauf, also folgendermaßen:

$$\begin{array}{r} 432 \\ 324 \\ \underline{405} \\ 4352805 \end{array}$$

Diese Addition läßt sich auch leicht im Kopfe ausführen, so daß gar kein Schreiben erforderlich ist.

Noch einfacher ist das Verfahren, wenn die auf den Stäben *a* gefundenen Producte keine Hunderter enthalten, wie z. B. bei 1726 mal 3. Hier findet man auf dem Stab 3 in den Spalten 17 und 26 die Zahlen 51 und 78, welche man nur neben einander zu schreiben braucht, um das gesuchte Product 5178 zu erhalten.

Zur Theilung wird zweckmäÙig die Rückseite der Tafel *B* benutzt, welche keinerlei Eintheilung aufweist. Die Tafel *B* wird zu diesem Zwecke aus dem Scharnier *s* herausgenommen und umgewendet. Das Verfahren der Theilung ist folgendes:

Es soll z. B. die Zahl 64 121 030 175 durch die Zahl 187 653 getheilt werden (s. untenstehende Rechnung).

$$\begin{array}{r} 64121030175 : 187653 = 3417 \text{ u. s. w.} \\ \underline{562959} \\ 782513 \\ \underline{750612} \\ 319010 \\ \underline{187653} \\ 1313571 \\ \underline{1313571} \\ \text{u. s. w.} \end{array}$$

Man theilt zuerst den Theiler 187 653 von rechts nach links in zweistellige Klassen ein und sucht sodann auf *A* die der Zahl der höchsten Klasse des Divisors entsprechende Horizontalspalte auf, hier also Spalte 18. In dieser Spalte sucht man diejenige Zahl auf, welche den zwei oder drei (von links) ersten Stellen der zu theilenden Zahl 64 121 030 175 am nächsten kommt, aber noch kleiner als die durch diese zwei oder drei Stellen gebildete Zahl ist, und findet hier die Zahl 54. Diese Zahl steht auf dem Stab 3 und ist daher 3 die erste Stelle des Bruchwerthes. Hierauf sucht man das Product des Divisors mit dem Quotienten nach der oben beschriebenen Methode der Multiplication mit einstelligem Multiplikator, indem man auf dem Stab 3 bis zu derjenigen Spalte fährt, welche der Zahl der nächstniedrigeren Divisoroklasse entspricht, also bis zur Spalte 76, wo man die Zahl 28 findet, und sodann zu derjenigen Spalte, welche der folgenden Divisoroklasse entspricht, also 53, wo man die Zahl 159 findet (u. s. w., falls der

Divisor noch mehr Klassen hat), und die auf dem Stab 3 gefundenen Zahlen 54 228 und 159 folgendermaßen zusammenzählt:

$$\begin{array}{r} 54 \\ 228 \\ \underline{159} \\ 562959 \end{array}$$

(was man wie oben leicht im Kopfe machen kann). Das gefundene Vielfache 562 959 schreibt man links unter den Dividenden und zieht es von demselben ab. Zu dem Reste 78 251 nimmt man die nächste Stelle 3 des Dividenden herunter und verfährt nun mit dem neuen Dividenden 782 513 wie vorhin, indem man wieder in Spalte 18 die nächstliegende Zahl sucht, hier die Zahl 72, welche auf dem Stab 4 steht, und somit als zweite Stelle des Quotienten 4 erhält, hierauf das Product des Divisors mit der zweiten Stelle des Quotienten sucht:

$$\begin{array}{r} 72 \\ 304 \\ \underline{212} \\ 750612 \end{array}$$

und dasselbe von dem neuen Dividenden abzieht u. s. w. Auf diese Weise können schnell und sicher beliebig viele Stellen des Quotienten ausgerechnet werden.

Die Division mittelst der gezeichneten Rechentafel ist unbeschränkt, da mittelst derselben beliebig große Zahlen durch einander dividirt werden können.

Erhält man im Laufe der Division einen Rest, welcher mitsammt der heruntergenommenen Stelle kleiner ist als der Divisor, so muß man an den Quotienten eine 0 anhängen und sodann eine weitere Stelle herunternehmen. So ist z. B. in nachfolgendem Beispiel

$$\begin{array}{r} 11598528 : 2316 = 5008 \\ \underline{11580} \\ 18528 \\ \underline{18528} \\ 0 \end{array}$$

nach Ermittlung der ersten Stelle (5) des Quotienten und Abziehen des Productes aus Divisor und Quotient der Rest 18 mit der heruntergenommenen Stelle 5 (185) kleiner als der Divisor (2316). Daher muß man an den Quotienten 5 eine 0 anhängen und sodann die nächste Stelle (2) herunternehmen. Der nunmehrige Dividend (1852) ist immer noch kleiner als der Divisor (2316); daher muß man an den Quotienten noch eine 0 anhängen und abermals eine Stelle herunternehmen. Nun erst ist der Dividend (18 528) groß genug, um mit Hilfe der Tafel eine neue Stelle des Quotienten ermitteln zu können.

Die Theilung mit einstelligem Divisor ist noch einfacher. Soll z. B. die Zahl 78 165 durch 9 dividirt werden, so sucht man auf dem Stab 9 diejenige Zahl, welche den drei ersten Stellen des Dividenden am nächsten kommt,

$$78165 : 9 = 8685$$

$$\begin{array}{r} 774 \\ \underline{765} \\ 765 \\ \underline{} \\ 0 \end{array}$$

hier die Zahl 774, welche in Spalte 86 steht. 86 sind daher die beiden ersten Stellen des Quotienten. Zu dem erhaltenen Rest (7) nimmt man die beiden nächsten Stellen des Dividenden (65) herunter und sucht wiederum auf dem Stab 9 die nächstliegende Zahl. Dieselbe ist 765 in Spalte 85, so dafs 85 zwei weitere Stellen des Quotienten sind.

Es mag noch bemerkt werden, dafs auf der Tafelhälfte A anstatt zehn getrennter, mit den entsprechenden Producten versehener Stäbe *a* auch eine aus einem einzigen Stück bestehende Productentabelle angebracht sein könnte; jedoch wird die Rechnung dadurch wesentlich erleichtert, dafs die Verticalspalten der Productentabelle nach der Reihenfolge der Zahlen des Multiplicanden geordnet werden können.

Die Stäbe *a* können in der Vertiefung der Tafelhälfte A durch eine sich quer über dieselben erstreckende Stange *c* festgehalten werden, welche mit ihrem einen Ende bei c^0 drehbar an A befestigt ist und deren anderes Ende unter einen an A festen Ansatz c^1 greift. Sollen die Stäbe *a* verlegt und die Tafel zur Rechnung gebraucht werden, so wird die Stange *c* zur Seite gedreht.

Der beschriebenen Rechentafel steht auf Grund des durch dieselbe ermöglichten ein-

fachen und sicheren Multiplicirens und Dividirens in den Kreisen der Rechnungsbeamten und namentlich der Eisenbahn-Rechnungsbeamten eine grofse Verbreitung bevor, da die bisher vorhandenen Rechenapparate ihres Umfanges und ihrer Umständlichkeit wegen zu meist nicht angewendet werden.

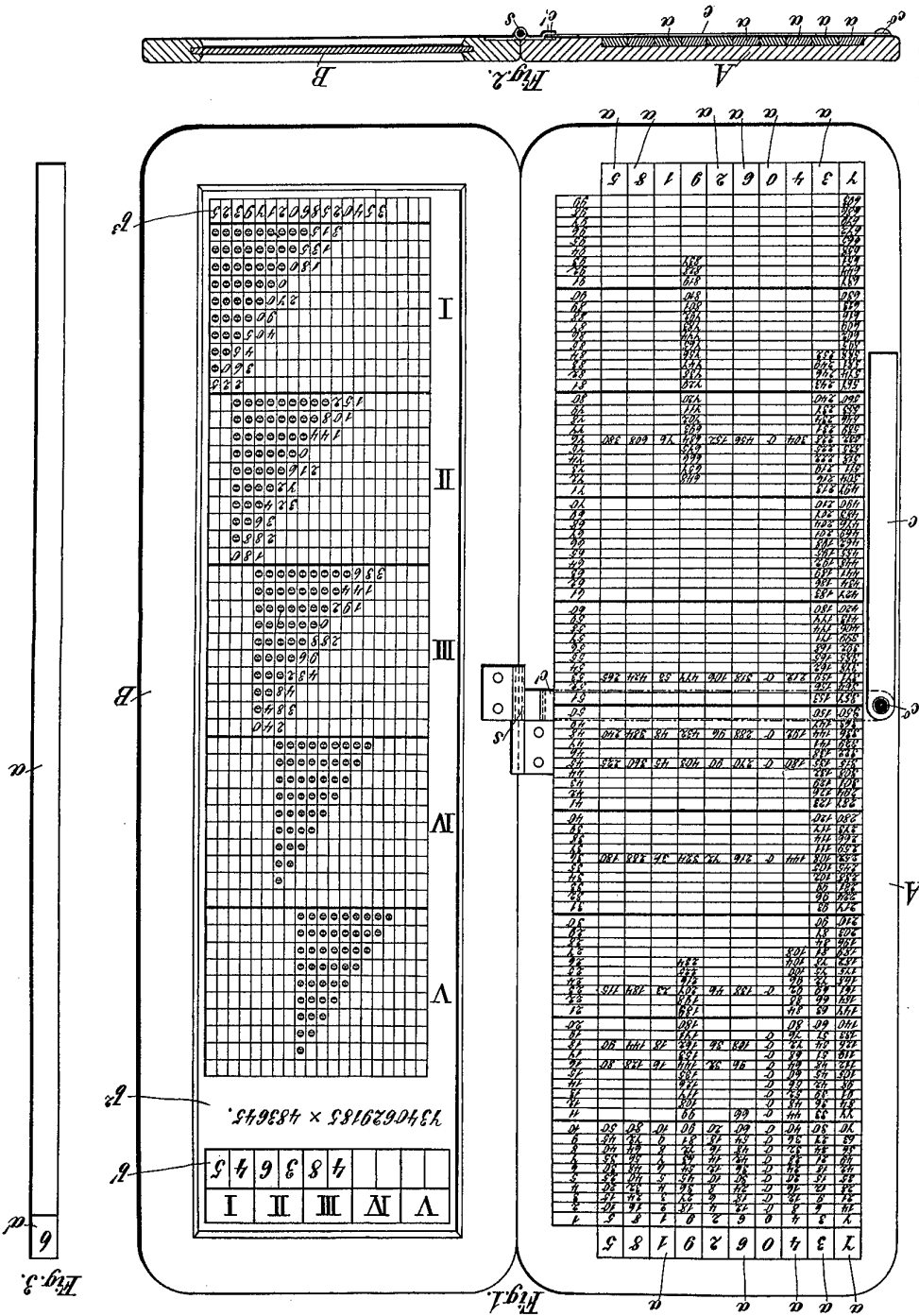
PATENT-ANSPRUCH:

Eine Rechentafel zum Vervielfältigen und Theilen, gebildet von *n*-geraden, parallel neben einander gelegten losen Stäben *a*, welche mit je einer der Zahlen 0 bis 9 benummerte und in 99 übereinstimmende, am Rande einer die Stäbe tragenden Platte A (oder auf einem besonderen Stab) mit 1 bis 99 benummerte Querspalten getheilt sind, von denen jede das Vielfache der betreffenden Spaltenzahl mit der Stabzahl enthält, zum Zweck:

- a) bei der Vervielfältigung die benummerten Stäbe den Zahlen der Vervielfältigungszahl entsprechend legen zu können, so dafs, nachdem man den Vervielfältiger von rechts nach links durch Abtrennen von je zwei Zahlen in Klassen getheilt hat, das Vielfache der Zahl oder Zahlen jeder Klasse mit den Zahlen der Vervielfältigungszahl von der der Klassenzahl des Vervielfältigers entsprechenden Querspalte der Stäbe *a* unmittelbar abgelesen werden kann;
- b) bei der Theilung, nachdem man den Theiler ebenfalls von rechts nach links durch Abtrennen von je zwei Zahlen in Klassen getheilt hat, in der jeder Klasse des Theilers entsprechenden Querspalte der Stäbe *a* das Vielfache zu finden, welches den betreffenden Stellen der zu theilenden Zahl am nächsten kommt und dessen Stabnummer die betreffende Zahl des Bruchwerthes bildet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

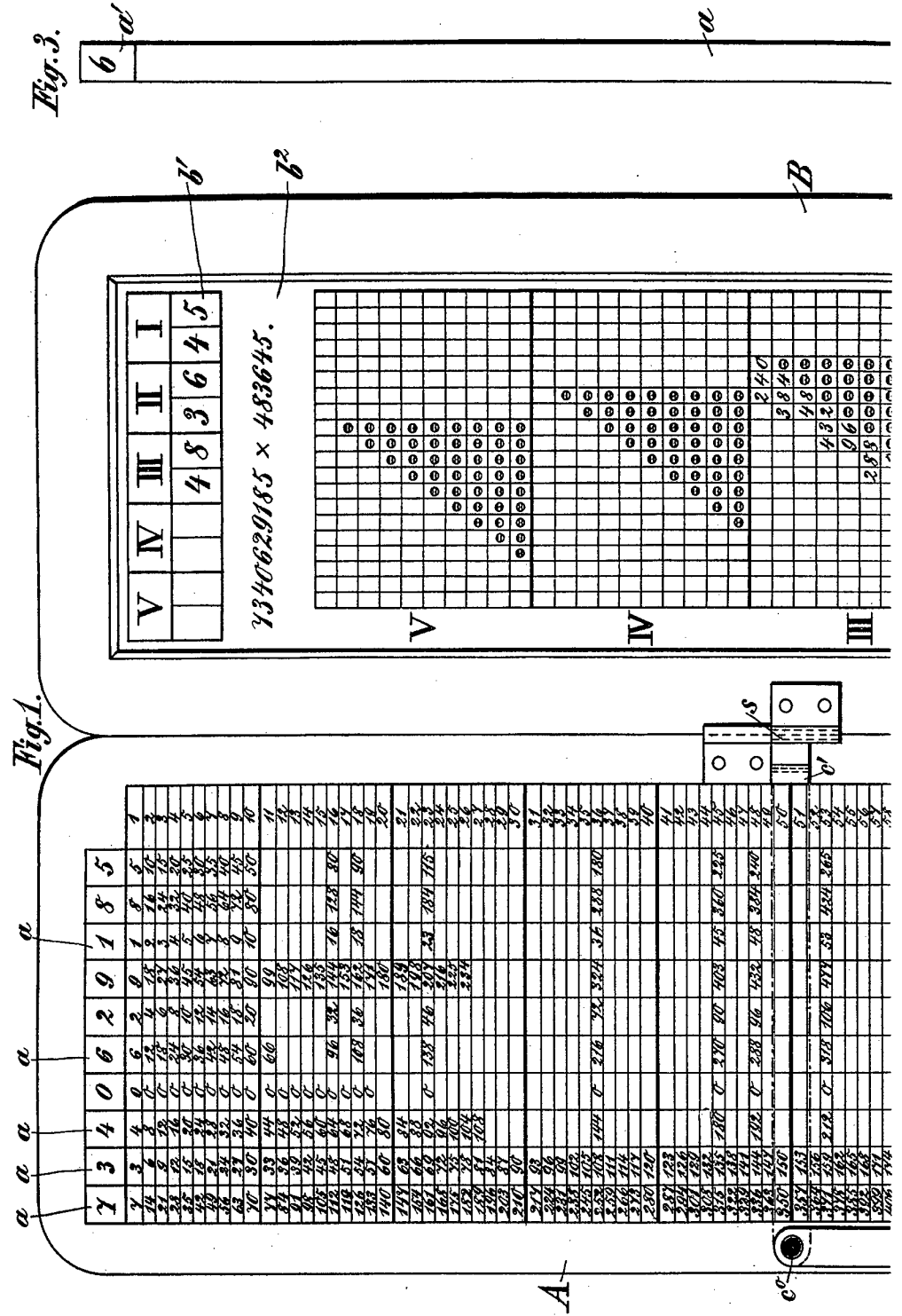
HEINRICH WEICKER IN DARMSTADT.
Rechentafel zum Vervielfältigen und Theilen.



Zu der Patentschrift
№ 55931.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

HEINRICH WEICKER IN
Rechentafel zum Vervielfä:



RICH WEICKER IN DARMSTADT.

fel zum Vervielfältigen und Theilen.

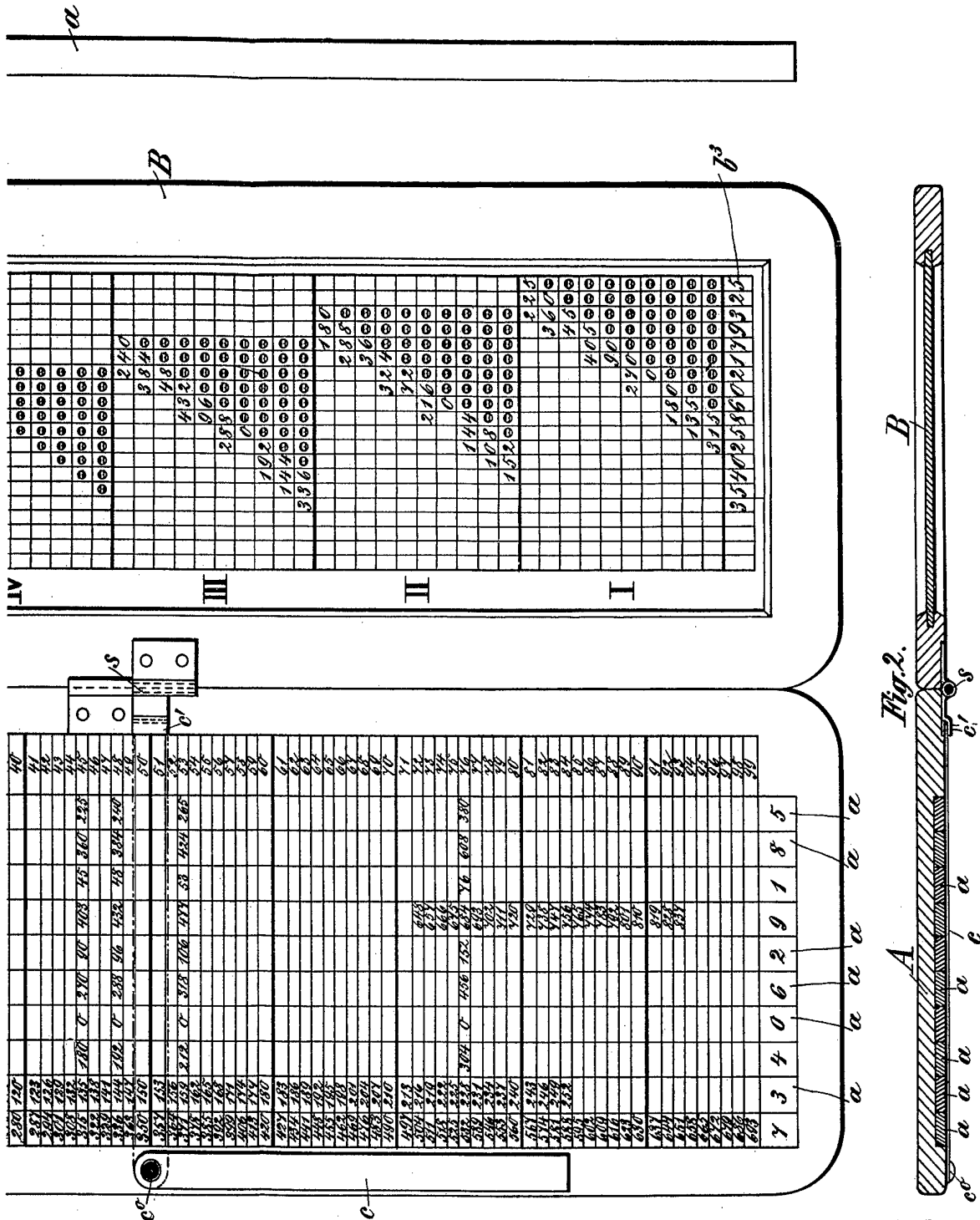


Fig. 2.

Zu der Patentschrift

№ 55931.