

Eigentum des  
Kaiserlichen Patentamts.  
Eingefügt der Sammlung  
für Unterklasse.....  
Gruppe Nr.....

KAISERLICHES



PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 164814 —

KLASSE 42 m.

AUSGEBEN DEN 9. NOVEMBER 1905.

FRANCIS JAMES ANDERSON IN WATERFORD (IRLAND).

**Kreisförmiger Rechenschieber, bei dem die logarithmischen Teilungen auf Spirallinien aufgetragen sind.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 30. Januar 1904 ab.

Die Erfindung betrifft einen kreisförmigen Rechenschieber, bei welchem die logarithmischen Teilungen auf Spirallinien aufgetragen sind und durch zwei radial verstellbare Schieber ermittelt wird, auf welcher Windung der Spirallinie das Rechnungsergebnis zu suchen ist. Gegenüber den bisher bekannten Rechenschiebern dieser Art zeichnet sich der neue Schieber dadurch aus, daß die beiden Schieber mittels Klemmschrauben gegen einen dritten, in einer Keilnut des einen Anzeigearmes verstellbaren Schieber festgestellt werden können, durch dessen Verschiebung die beiden Schieber gemeinsam in radialer Richtung verstellt werden.

Das hier in Frage stehende mathematische System erklärt sich wie folgt: Wird eine Spirallinie derart logarithmisch eingeteilt, daß sich die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10, 10 bis 100 usw. jeweils auf  $x$ -Windungen der Spirallinie verteilen, wobei  $x$  irgend eine ganze Zahl bedeutet und im vorliegenden Beispiele gleich 5 ist, so findet man, daß die Zahlen 1, 10, 100 usw., deren Logarithmen 0, 1, 2 usw. sind, in dieselbe radiale Linie fallen, welche als Anfangslinie bezeichnet werden soll. Wenn  $y$  die Steigung der Spirale bezeichnet (d. h. den Abstand, welchen die eine Windung von der vorhergehenden Windung annimmt), so kann die Lage irgend einer Zahl  $m$  auf der Kurve durch Polarkoordinaten bestimmt werden; nämlich der Winkelabstand von der Anfangslinie, ausgedrückt in Winkelgraden, ist gleich 360 mal

dem Dezimalteil des Ausdruckes ( $x \times$  der Mantisse von  $\log m$ ), während der lineare Abstand, gemessen radial von dem inneren Ende der Spirale (d. h. von einem Kreise, der durch die Zahl 1 auf der Skala geht), ausgedrückt wird durch  $x y \log m$ .

Soll die Lage des Produkts von zwei Zahlen  $m$  und  $n$  bestimmt werden, so ist der Winkelabstand des Resultats von der Anfangslinie gleich 360 mal dem Dezimalteil des Ausdruckes ( $x \times$  Mantisse von  $\log m +$  Mantisse von  $\log n$ ), während dessen lineare radiale Koordinate gleich ist  $x y (\log m + \log n)$ .

Beim Erfindungsgegenstande sind logarithmische Teilungen der obenbesprochenen Art auf Spiralen aufgetragen, die auf zwei gleichachsigen Scheiben angebracht sind.

Die Teilungen sind auf den Spiralen derart angeordnet, daß, wenn die Anfangslinien beider Scheiben radial einander gegenüber gebracht werden, sich auch die gleichen Zahlen beider Spirallinien auf demselben Radius gegenüber liegen. Wird nun die Anfangslinie der inneren Scheibe radial gegenüber irgend einer Zahl  $m$  der äußeren Scheibe gebracht, so ist das Produkt  $m n$  auf der äußeren Scheibe gegenüber der Zahl  $n$  der inneren Scheibe zu finden, jedoch mit einem radialen Abstand von dem Anfang der äußeren Spirallinie um  $x y (\log m + \log n)$ . Wird jedoch die Anfangslinie der inneren Scheibe in radialer Richtung gegenüber der Zahl  $n$  der äußeren Scheibe gebracht, so wird der Quo-

tient  $\frac{m}{n}$  auf der inneren Scheibe in radialer Richtung gegenüber der Zahl  $m$  der äußeren Scheibe gefunden, und zwar in einem Abstand vom Anfang der inneren Spirale von  $x \gamma (\log m - \log n)$ .

Bei der dargestellten Ausführungsform ist die innere Scheibe  $F$  (Fig. 1) gleichachsrig und drehbar zu der äußeren Scheibe  $G$  angeordnet. Die Teilung der Innenscheibe ist hier nur bis 100 durchgeführt, diejenige der äußeren Scheibe dagegen bis 1000, wengleich eine Grenze, bis zu welcher die Spirallinien durchgeführt und eingeteilt werden können, nicht vorhanden ist. Die Grade sind in Zwölftel eingeteilt (und in Bruchteile dieser für die Anfangsteile der Skalen), um die Rechen- vorrichtung für ein Zwölftel-Maß- und Münz- System verwendbar zu machen. Es können jedoch auch Dezimaleinteilungen vorgesehen werden. Konstante (z. B.  $\pi$ ) können auf beiden Skalen angedeutet werden.

An der inneren Scheibe  $F$  kann unten ein Anzeigerarm  $A$  (Fig. 1) befestigt werden, welcher sich jedoch nach Lockern der Klemmschraube  $R$  auch zwischen den Scheiben  $F$  und  $G$  bewegen kann. Der Anzeigerarm  $A$  kann zur Stütze gegen die untere Fläche der Scheibe  $F$  mit besonderen Spreizarmen  $a$  (Fig. 6) ausgestattet sein, welche gewünschtenfalls mit Reibungsrollen versehen werden. Dieser Arm umgibt eine mit Flanschen versehene Hülse  $Q$ , welche auf einem Zapfen  $P$  drehbar sitzt, der an der Grundplatte der äußeren Scheibe befestigt ist. Die Hülse  $Q$  ist mit Schraubengewinde zur Aufnahme der Klemmutter  $R$  versehen.

Um die Lage der verschiedenen Zahlen der Skalen mit Leichtigkeit auffinden zu können, sind die Scheiben in Quadranten oder gewünschtenfalls in Sektoren eingeteilt, die durch farbige Randstreifen voneinander unterschieden werden. Bei der Darstellung (Fig. 1) ist angenommen, daß  $I$  schwarz,  $J$  blau,  $K$  rot und  $L$  grün bedeutet. Der Anzeigerarm  $A$  trägt eine radiale Anzeige- oder Sucherskala, von welcher ein Teil in Fig. 7 in größerem Maßstabe gezeigt ist. Diese Skala trägt auf ihrem Rande eine Anzahl von farbigen Streifen, welche den Farben am Rande der äußeren Skala entsprechen, so daß jede Zahl der Anzeigeskala gegenüber einer Farbe entsprechend der Farbe des Quadranten der Spirale liegt, in welcher sie zu finden ist. Soll z. B. die Anfangslinie der Innenscheibe  $F$  (mit Hilfe des Anzeigerarmes  $A$ ) bis zur Zahl 4 an der äußeren Scheibe  $G$  gebracht werden, so erkennt man sofort durch die Anzeigeskala, auf welcher 4 gegenüber einem schwarzen Streifen (Fig. 7) erscheint, daß die Zahl in dem schwarzen Quadranten

zu suchen ist, während aus der radialen Lage der Zahl 4 auf dem Anzeigerarm die Stelle auf der Spirale genauer bestimmt werden kann. Der Anzeigerarm  $A$  dient somit nicht nur als Griff, um die innere Scheibe in irgend eine gewünschte Lage mit Bezug auf die äußere Scheibe zu bringen, sondern die Sucherskala auf demselben gewährt auch die Möglichkeit, die Lage irgend einer gewünschten Zahl auf der äußeren Scheibe mühelos zu finden.

Der abgeschrägte drehbare Läuferarm  $C$ , welcher in eine Ringnut der Klemmschraube  $R$  paßt (Fig. 2 bis 4), und die auf ihm angeordneten Gleitstücke und Zeiger dienen dazu, radiale Abmessungen von einer Scheibe auf die andere zu übertragen, wodurch die Lagen der verschiedenen Lösungen in radialer Richtung bestimmt werden. Der Läuferarm ist trogartig gestaltet (Fig. 5) und nimmt in seine Nut einen Hohlschieber  $E$  auf, welcher radial in dem Läuferarm hin- und hergeschoben werden kann.

In dem Hohlschieber  $E$  sind zwei besondere kleinere Schieber  $B$  und  $D$  angeordnet, welche durch Klemmschrauben  $b$  und  $d$  mit Bezug auf den Hohlschieber  $E$  festgestellt werden können (Fig. 3 bis 5). Beide Schieber  $B$  und  $D$  sind mit Zeigern ausgerüstet, welche auf Skalen (ähnlich derjenigen des obenbeschriebenen Armes  $A$ ) auf der abgeschrägten Kante des Läuferarmes  $C$  hinweisen. Der Schieber  $B$  wird auf die Skala der Außenscheibe  $G$  und der Schieber  $D$  auf die Skala der Innenscheibe  $F$  eingestellt.

Die Einrichtung ist derart getroffen, daß, wenn der Hohlschieber  $E$  so weit wie möglich einwärts geschoben ist und der Zeiger  $B$  bis zu irgend einer gewünschten Zahl auf der äußeren Skala des Läuferarmes herangebracht worden ist, dieselbe Zahl unter der inneren abgeschrägten Kante des Schiebers  $B$  auf einer Hilfsskala in dem Boden der Nut des Hohlschiebers  $E$  (Fig. 4) erscheint. Der Hohlschieber  $E$  dient somit als Bindeglied zwischen den radialen Messungen auf der inneren Spirale, die durch den Zeiger  $D$  angegeben werden, und denjenigen, welche auf der äußeren Spirale durch den Zeiger  $B$  angegeben werden. Der Schieber  $D$ , dessen Zeigerspitze für gewöhnlich mit dem inneren Ende des Hohlschiebers  $E$  zusammenfällt, besitzt die Gestalt eines Verlängerungsstückes, dessen Zeigerspitze nach innen zurückreicht. Die Anwendung dieses Teiles wird aus dem nachfolgenden verständlich.

In der inneren Scheibe  $F$  ist ein ausziehbarer Arm  $T$  gelagert, welcher mit Hilfe eines Zapfens  $W$  (Fig. 2 und 8) herausgezogen werden kann, so daß seine abgeschrägte Kante in der Verlängerung der Anfangslinie der

Innenscheibe liegt. Dieser Arm wirkt als Hilfsarm für den Anzeigerarm *A*, wenn ein sich aus drei Zahlen ergebendes Produkt gesucht werden soll.

- 5 Die Wirkungsweise des Apparats kann am besten an Hand von Beispielen erklärt werden. Bei den nachfolgenden Beispielen ist angenommen, daß beim Anfang jeder Rechnung sämtliche Teile der Rechenvorrichtung sich in ihrer Anfangsstellung befinden, d. h. daß
- 10 der Anzeigerarm *A* gegenüber der Anfangsline der inneren Scheibe und die Schieber *B* und *D* derart festgeklemmt sind, daß ihre Zeiger auf die Zahl 1 auf den äußeren und
- 15 inneren Sucherskalen des Läuferarmes zeigen, während der Hohlschieber *E* so weit wie möglich einwärts geschoben ist.

### Multiplikation (zweier Größen).

20

#### Beispiel I.

Multipliziere 41 mit  $3\frac{1}{2}$ .

- I. Der Anzeigerarm *A* wird auf die Zahl 41 der äußeren Spirale eingestellt.

25 Um dies auszuführen, merkt man sich auf der Anzeigeskala des Armes *A* die Farbe des Streifens gegenüber der Zahl 41 (schwarz), erfaßt den Anzeigerarm *A* und dreht ihn

30 unter Mitnahme der Scheibe *F* nach dem schwarzen Quadranten der äußeren Spirale, bis die Einteilung 41 der Anzeigeskala (oder, falls die Zahl 41 auf der Skala nicht angegeben ist, die dieser Zahl ungefähr entsprechende Stelle der Skala) die Spirallinie

35 schneidet. An dieser Stelle oder nahe dieser Stelle findet man die Zahl 41 auf der Spirallinie. Hierauf wird die abgeschrägte Kante des Armes *A* genau bis zu dieser Einteilungslinie herangeführt.

40 II. Der Schieber *B* wird auf die Zahl 41 der Skaleneinteilung in der Nut des Hohlschiebers *E* eingestellt.

Um dies auszuführen, wird die Schraube

45 gelöst und alsdann der Knopf benutzt, um den Schieber *B* so weit auswärts zu schieben, bis die innere Kante (so genau wie möglich) auf die Zahl 41 der Skala in dem Trog zeigt; alsdann wird der Schieber *B* festgeklemmt.

50 III. Der Läuferarm *C* wird auf die Zahl  $3\frac{1}{2}$  der inneren Spirale eingestellt.

Um dieses auszuführen, wird der Arm gedreht, bis seine abgeschrägte Kante mit der Einteilung  $3\frac{1}{2}$  auf der inneren Spirallinie

55 zusammenfällt, welche, wie die Sucherskala anzeigt, in dem roten Quadranten zu suchen ist.

IV. Der Zeiger des Schiebers *D* wird auf die Zahl  $3\frac{1}{2}$  der inneren Spirallinie eingestellt.

60 Um dies auszuführen, wird die Schraube des Schiebers (ohne sie zu lösen) als Knopf benutzt und nach auswärts bewegt, bis die

Zeigerspitze so nahe wie möglich auf die Zahl  $3\frac{1}{2}$  der inneren Sucherskala des Läuferarmes weist. Hierdurch wird der Hohlschieber *E* (an welchem der genannte Schieber

65 festgeklemmt ist) und mit ihm der Schieber *B* um die gleiche Entfernung nach außen bewegt.

V. Das Resultat  $41 \cdot 3\frac{1}{2}$  wird abgelesen an derjenigen Stelle, an welcher die abgeschrägte Kante des Läuferarmes *C* die äußere Spirale schneidet, und zwar an derjenigen

70 Windung der Spirale, die durch die Spitze des Schiebers *B* angedeutet wird.

Bei der vorstehend beschriebenen Rechnung

75 gibt die Bewegung der Zeigerspitze *B* den Wert  $x y \log m$  an, während die Bewegung der Zeigerspitze *D* nach außen, welche selbsttätig hinzuaddiert wird, diesen Wert um

80  $x y \log n$  vergrößert, so daß sich die geforderte Koordinate =  $x y (\log m + \log n)$  ergibt.

Das Einstellen des Armes *A* führt den Wert 360 mal dem Dezimalteil des Ausdruckes ( $x \times$  Mantisse von  $\log m$ ) ein, und durch

85 Einstellen des Armes *C* wird der Wert 360 mal dem Dezimalteil des Ausdruckes ( $x \times$  Mantisse von  $\log n$ ) eingeführt.

Fig. 1 gibt die Handhabung bei dem oben besprochenen Beispiel wieder.

90

### Division.

#### Beispiel II.

Dividiere 684 durch 19.

95

I. Man stellt den Anzeigerarm *A* auf die Zahl 19 der äußeren Spirallinie ein.

II. Der Schieber *B* wird gelöst und auf die Zahl 19 der Skala in dem Trog des Hohlschiebers *E* eingestellt und hier festge-

100 klemmt.

III. Der Läuferarm *C* wird auf die Zahl 684 der äußeren Spirallinie eingestellt.

IV. Ohne zu lösen, wird jetzt der Schieber *B* herausgezogen, bis seine Spitze auf

105 die Zahl 684 der äußeren Anzeigerskala des Läuferarmes *C* zeigt; hierdurch wird die Zeigerspitze *D* nach auswärts bewegt.

V. Die Lösung  $684 : 19 = 36$  kann man ablesen an der Stelle, wo die abgeschrägte

110 Kante des Läuferarmes *C* die innere Spirallinie schneidet, und zwar an derjenigen Windung, welche durch die Zeigerspitze *D* angedeutet ist.

### Multiplikation mit drei Größen.

115

#### Beispiel III.

Multipliziere  $6 \cdot 8 \cdot 17$ .

Zur Ausführung dieser Rechnung bedient

120 man sich des Hilfsarmes *T* und verlängerten Teils des Schiebers *D*.

I. Die Schraube *R* wird gelöst, welche vorher den Arm *A* gegen die Scheibe *F* festklemmte. Der Arm wird auf die Anfangslinie der äußeren Spirale eingestellt, und während dieser Arm hier festgehalten wird, wird der Hilfsarm *T* mit Hilfe des Zapfens *W* ausgezogen und mit Hilfe desselben die Anfangslinie der Scheibe *F* auf die Zahl 6 der äußeren Spirale eingestellt. Hierauf wird die Schraube *R* festgeklemmt und der Hilfsarm *T* zurückgeschoben.

Durch diese Einstellung wird die erforderliche Winkelgröße in die Rechnung eingeführt.

Um die radiale Größe einzuführen, wird der Zeiger *D* gelöst, und während dieser nach der Mitte zurückgeschoben wird, wird der Hohlchieber *E* (mit Hilfe des Schiebers *B*, an dem er befestigt ist) auswärts geschoben, so daß er sich von *D* entfernt, bis die Zeigerspitze des Schiebers *B* auf die Zahl 6 der äußeren Skala des Läuferarmes zeigt. Hierauf wird der Zeiger *D* festgeklemmt.

II. Der Anzeigerarm *A* wird auf die Zahl 8 der äußeren Spirallinie eingestellt.

III. Der Schieber *B* wird gelöst und auf die Zahl 8 der Skala in dem Trog des Hohlchiebers *E* eingestellt, worauf er festgeklemmt wird.

IV. Der Läuferarm *C* wird auf die Zahl 17 der inneren Spirallinie eingestellt.

V. Schließlich wird die Zeigerspitze des

Schiebers *D* auf die Zahl 17 der inneren Skala des Läuferarmes *C* eingestellt.

VI. Das Produkt 816 kann man ablesen an derjenigen Stelle, an welcher die abgeschrägte Kante des Läuferarmes *C* die äußere Spirallinie schneidet, und zwar an derjenigen Windung, welche durch den Zeiger auf dem Schieber *B* angedeutet wird.

Die Benutzung des Armes *T* ist von Vorteil, wenn es sich darum handelt, Konstante in die Rechnungen einzuführen. Denn wenn der Arm *T* einmal auf die Konstante eingestellt worden ist, führt sich die Konstante selbsttätig in alle nachfolgenden Rechnungen ein.

#### PATENT-ANSPRUCH:

Kreisförmiger Rechenschieber, bei dem die logarithmischen Teilungen auf Spirallinien aufgetragen sind und durch zwei gemeinsam radial verstellbare Schieber ermittelt wird, auf welcher Windung der Spirallinie das Resultat zu suchen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schieber (*B D*) mittels Klemmschrauben (*b d*) gegen einen dritten, in einer Keilnut des einen Anzeigerarmes (*C*) verstellbaren Schieber (*E*) festgestellt werden können, durch dessen Verschiebung die beiden Schieber (*B D*) gemeinsam in radialer Richtung verstellt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

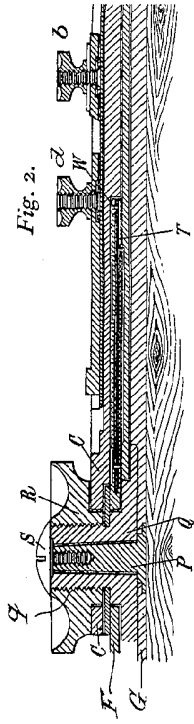


Fig. 2.

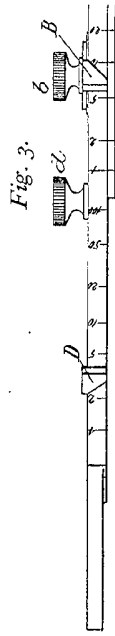


Fig. 3.

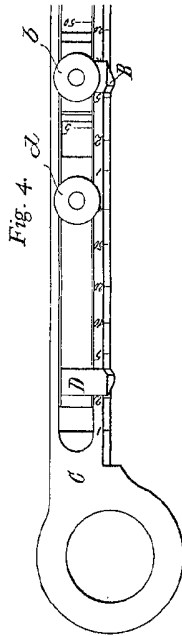


Fig. 4.

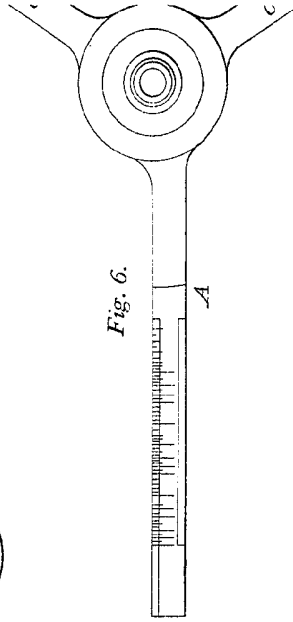


Fig. 6.

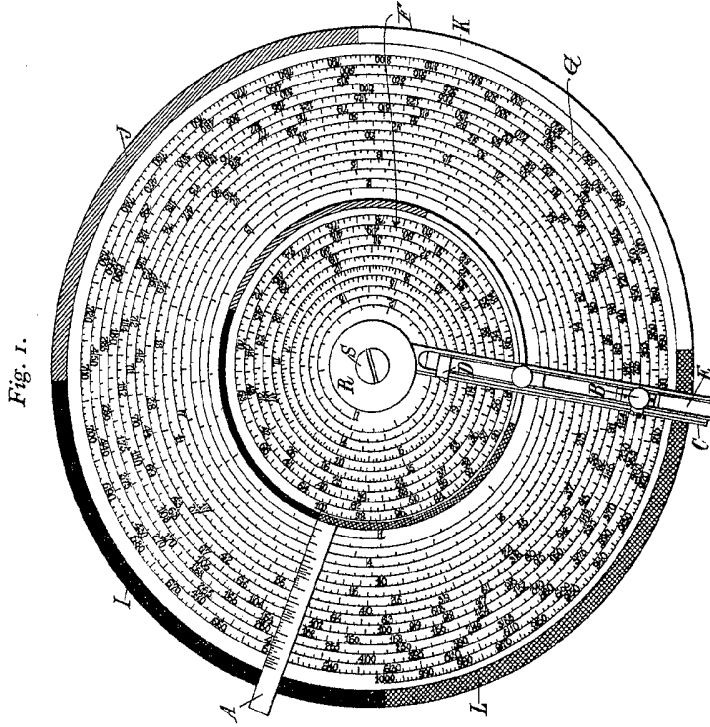


Fig. 1.

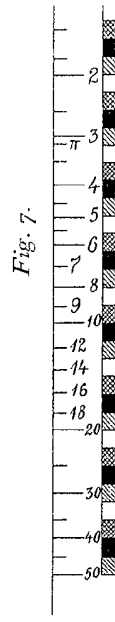


Fig. 7.

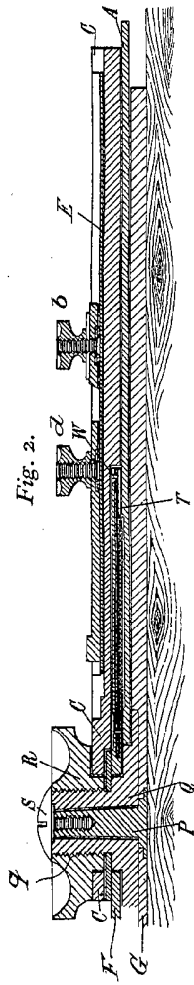


Fig. 2.

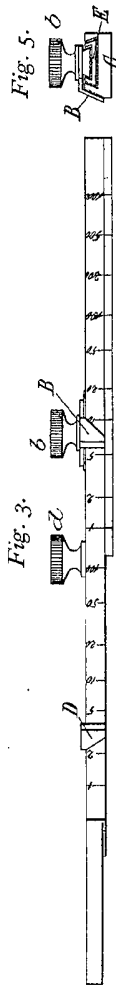


Fig. 3.

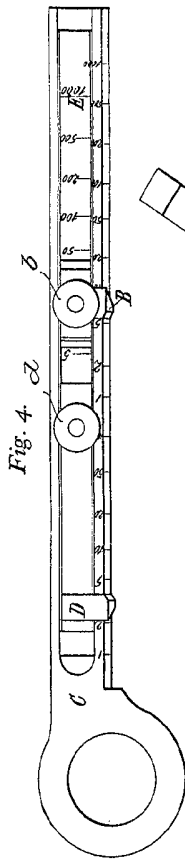
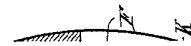


Fig. 4.

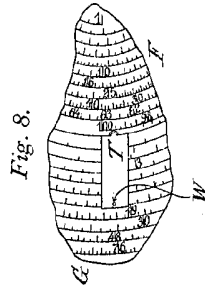


Fig. 8.

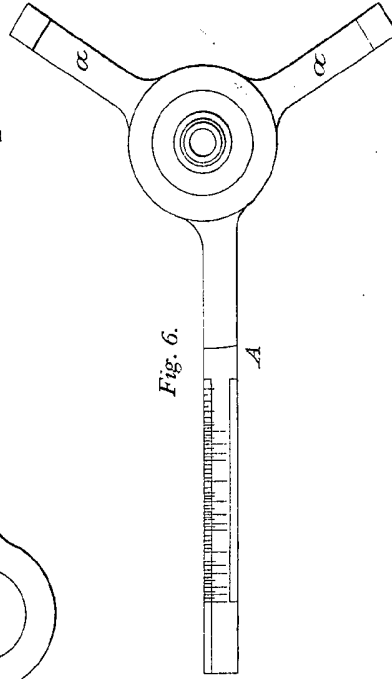


Fig. 6.

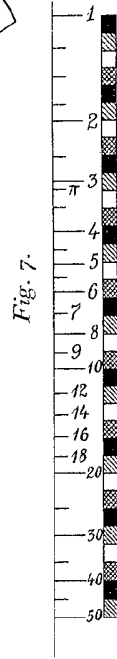
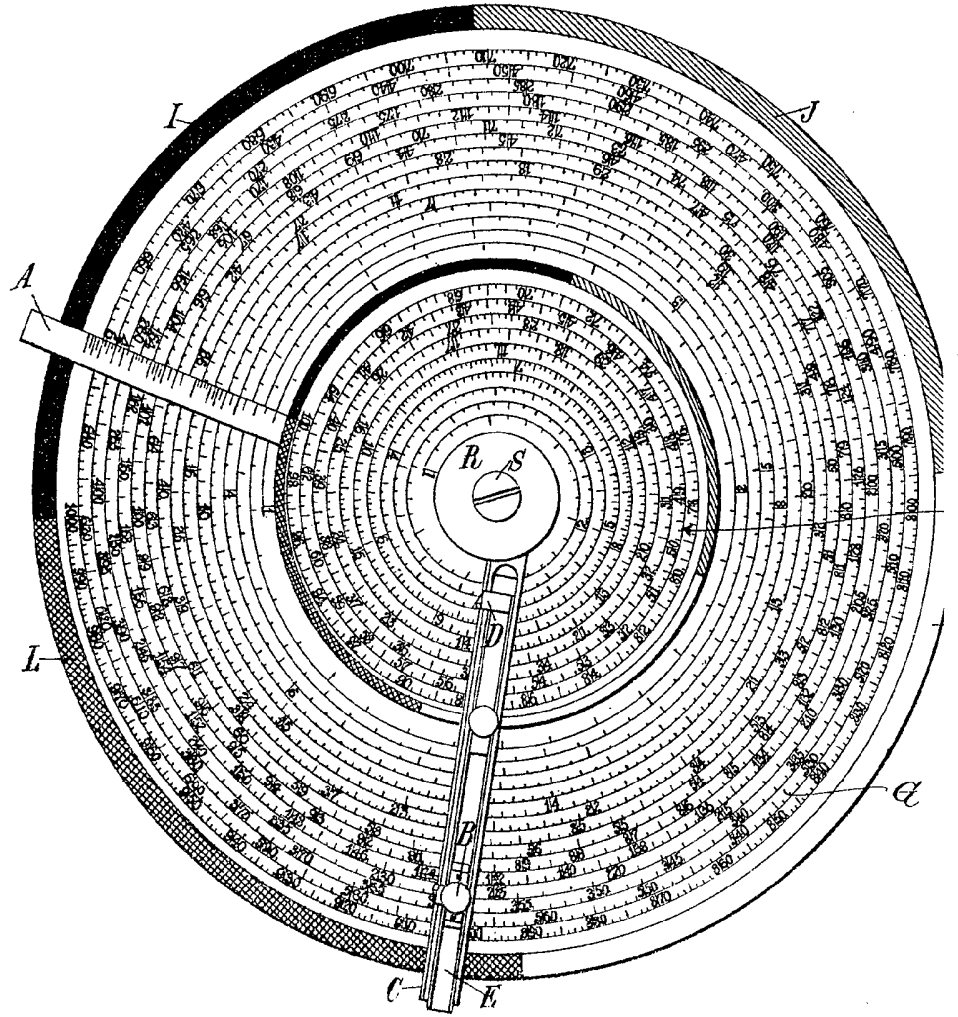


Fig. 7.

Fig. 1.



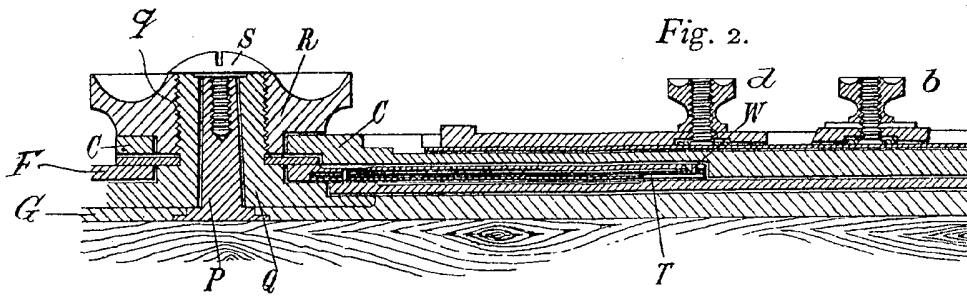


Fig. 2.

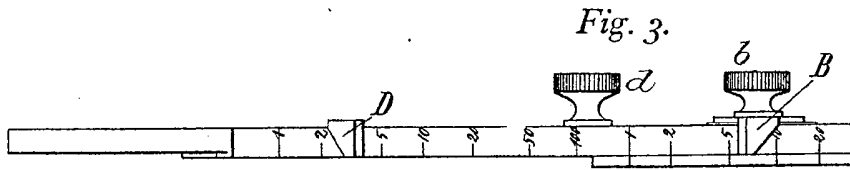


Fig. 3.

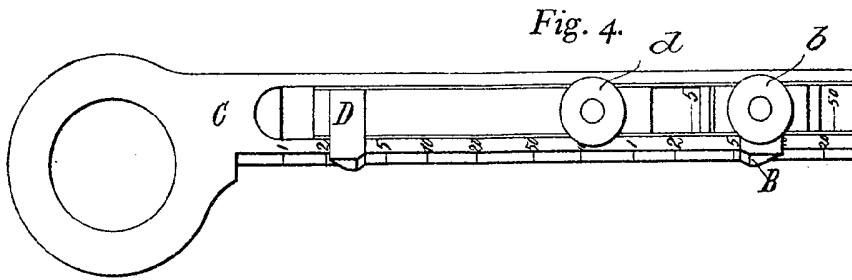


Fig. 4.

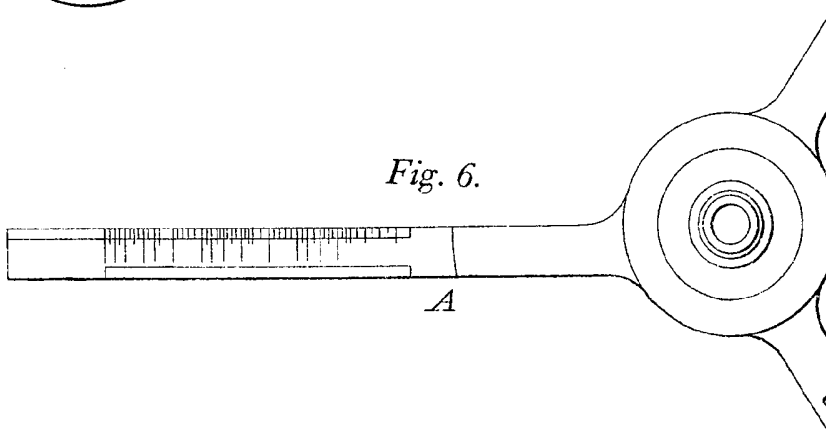


Fig. 6.

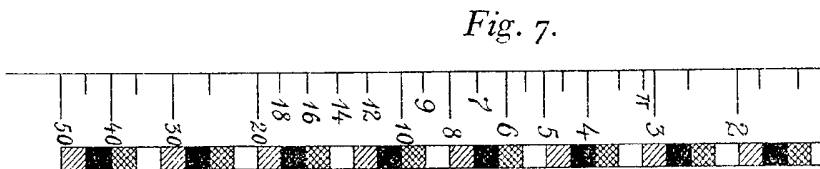


Fig. 7.



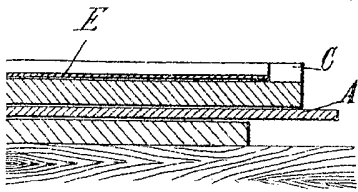


Fig. 5.

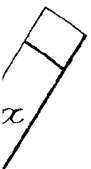
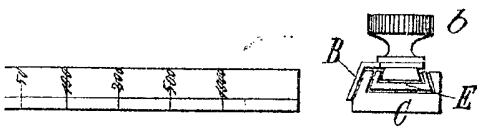
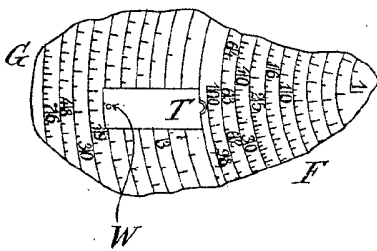


Fig. 8.



Zu der Patentschrift

Nr 164814.