

KAISERLICHES



PATENTAMT.

AUSGEBEN 5. JULI 1916.

PATENTSCHRIFT

— № 306635 —

KLASSE 42c. GRUPPE 41.

FRAU MELLI BEESE-BOUTARD IN BERLIN-JOHANNISTHAL.

Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Bestimmung der Abtrift von Flugzeugen und Luftschiffen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 15. Oktober 1915 ab.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur automatischen Bestimmung der Abtrift von Flugzeugen und Luftschiffen. Vorrichtungen dieser Art sind bereits bekannt und im Gebrauch. Keine derselben ermöglicht indessen eine wirklich genaue Bestimmung der Abtrift und die Vorrichtungen, die die bekannten Verfahren in die Praxis übertragen, sind sämtlich, abgesehen von der erwähnten Ungenauigkeit verhältnismäßig kompliziert. Die Einrichtung gemäß der Erfindung ermöglicht zum ersten Mal, die Abtrift genau festzustellen.

Der Einrichtung liegt folgende Überlegung zugrunde.

15 Soll ein Flugzeug, Luftschiff o. dgl. von dem Ort *A* (Fig. 1) nach dem Ort *B* fliegen und fließt es in der geraden Richtung nach *B* zu, so muß damit gerechnet werden, daß es durch den Wind seitlich abgetrieben wird. Diese Abtrift kann durch ein sogenanntes Winddreieck festgestellt werden. Dieses Dreieck wird bestimmt durch die bekannte Lage und Länge zweier Seiten. Die eine Seite *a* ist ihrer Lage nach durch die Verbindungslinie von *A* und *B*, die andere Seite *b* durch die Windrichtung gegeben. Die Länge beider Seiten bestimmt sich bei der ersten durch die Geschwindigkeit der Maschine, bei der zweiten durch die Geschwindigkeit des Windes. Beide Seiten schneiden sich im Punkte *C*. Durch die Verbindung ihrer freien Ecken *A* und *D* ergibt sich das Winddreieck *a, b, c*.

Die dritte Seite *c* des Winddreiecks gibt die

Bewegungsrichtung des Flugzeuges, Luftschiffes o. dgl. unter der doppelten Einwirkung seines Antriebes und des Winddruckes. Diese Richtung ist aber keineswegs die, welche eingehalten werden muß, um von *A* nach *B* zu gelangen. Hierzu müßte sich die Geschwindigkeit des Flugzeuges usw. so ändern, daß es die durch die Länge der Seite *c* gegebene Strecke in der gleichen Zeit durchfliegt wie die der Seite *a* entsprechende Strecke. Das Flugzeug kann natürlich seine Geschwindigkeit nicht ändern, legt also in Richtung der Seite *c*, in der Zeit, in der es vom Wind um eine Strecke *E-C* abgetrieben wird, nur einen Weg entsprechend *A-C = A-G* zurück. Es ist also auch beim Fliegen in der Richtung der Seite *c* des Winddreiecks noch eine gewisse Rücktrift vorhanden. Zur Korrektur derselben wird die die Windrichtung und Windgeschwindigkeit darstellende Strecke *b* in zwei rechtwinklige Komponenten zerlegt, indem in *C* eine Senkrechte auf der Linie *a* errichtet wird, welche die Linie *A-D = c* im Punkte *E* schneidet und indem durch den Punkt *E* eine Parallele zur Seite *a* gezogen wird, welche den um Punkt *A* mit der Seite *a* geschlagenen Kreisbogen in *F* schneidet. Die Verbindungslinie *A-F* ergibt dann die wirklich innezuhaltende Flugrichtung.

Die wirklichen Flugrichtungen ergeben sich daher für verschiedene Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten aus den darzustellenden Komponenten der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sowie dem entsprechend der

Geschwindigkeit der Maschine in der Zeiteinheit um den Ausgangspunkt geschlagenen Kreise.

Die Einrichtung auf Grund dieser Überlegungen besteht aus nur drei Teilen. Der Hauptteil ist eine Korrekturtafel, welche eine große Anzahl eng nebeneinander liegender, zum Kiel des Flugzeuges oder Luftschiffes paralleler Linien enthält. Diese Linien entsprechen den Linien $E-F$ in Fig. 1. Ferner ist auf der Tafel ein Kreisbogen eingetragen, der den Bogen $C-G-F$ in Fig. 1 wiedergibt. Schließlich enthält die Tafel eine zu den ersten Linien senkrechte Tangente an dem Kreisbogen, die gleichbedeutend $C-E$ in Fig. 1 ist. Den zweiten und dritten Teil der Vorrichtung bilden eine Gradscheibe, deren Umfang in 360° geteilt ist und eine durchsichtige Scheibe mit parallelen Linien. Die durch den Mittelpunkt dieser Scheibe gehende Parallellinie hat einen Schnittpunkt mit der Tangente auf der Korrekturtafel. Durch diesen Schnittpunkt geht auch eine der zum Kiel des Flugzeuges oder Luftschiffes parallelen Linien, die ihrerseits wieder einen Schnittpunkt mit dem Kreisbogen auf der Tafel hat. Auf diesen letzteren Schnittpunkt wird jetzt die durch den Mittelpunkt der Parallellinienscheibe gehende parallele Linie eingestellt. Hierauf ergibt sich die genaue Abtrift ohne weiteres aus dem auf der Gradscheibe abzulesenden Gradbogen der Gesamtverstellung der Parallellinienscheibe.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend beschrieben und sind durch die beiliegenden Zeichnungen erläutert:

Fig. 1 veranschaulicht das der Einrichtung zugrunde liegende Meßverfahren.

Die Fig. 2 und 3 betreffen das erste Ausführungsbeispiel. Fig. 2 zeigt die Vorrichtung im senkrechten Längsschnitt, Fig. 3 in Aufsicht.

Die Fig. 4 und 5 erläutern das zweite Ausführungsbeispiel, bei dem es sich um die Kombination der im ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Vorrichtung mit einem Kompaß handelt.

Fig. 4 ist wiederum ein senkrechter Längsschnitt durch den Kompaß,

Fig. 5 eine Aufsicht auf denselben.

Die Fig. 6 bis 11 veranschaulichen die Benutzungs- und Wirkungsweise der neuen Vorrichtung.

Die in Fig. 2 und 3 dargestellte Vorrichtung besteht aus einem kreisrunden Gehäuse A , durch dessen Öffnung der Erdboden beobachtet werden kann. Zur besseren Sichtbarmachung des Erdbodens kann in das Gehäuse gegebenenfalls eine Zerstreulinse B eingesetzt sein. Eine derartige Einrichtung ist bereits bekannt und für die Erfindung nicht von Bedeutung.

Das Gehäuse A ist mit einem breiten kranzartigen Rand C versehen, der die Korrekturtafel enthält. Es sind auf diesem Rand, wie aus Fig. 3 ersichtlich, die zum Kiel des Flugzeuges oder Luftschiffes parallelen Linien $D-D_1-D_2$ in großer Anzahl eng nebeneinander eingetragen. Die innere Kante E der kreisrunden Gehäuseöffnung bildet den für die Korrekturtafel notwendigen Kreisbogen (Bogen $C-G-F$ in Fig. 1). An dem Kreisbogen E anliegend und senkrecht zu den Linien $D-D_1-D_2$ ist eine Tangente F eingetragen, welche der Linie $C-E$ in Fig. 1 entspricht. Auf dem Kranzansatz C lagert drehbar eine durchsichtige Parallellinienscheibe G mit Parallellinien $H-H_1-H_2$, die die Scheibe eingätzt oder in sonst zweckmäßiger Weise aufgetragen sind. Zwischen dem Rand der Parallellinienscheibe und der erhöhten Karte J des Kranzansatzes C ist auf letzterem eine Ringscheibe K gelagert mit einer Gradeinteilung L von 0 bis 360° . In der Kante J des Gehäuses ist die Richtung der Kiellinie bei M und N markiert.

Die Ausführung der Vorrichtung ist vorstehend nur in ihren Grundzügen beschrieben und auf den Zeichnungen nur schematisch dargestellt. Sie wird ergänzt durch Vorrichtungen zum gemeinsamen oder einzelnen Drehen der Scheiben G und K , dem Einbau der Vorrichtung in das Flugzeug oder Luftschiff usw.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Soll die Abtrift gemessen werden, so wird die Parallellinienscheibe G entsprechend der Beobachtung durch das Gehäuse A hindurch in eine Richtung mit den Verschwindlinien des Erdbodens eingestellt. Die Mittellinie H der Scheibe schneidet dann die Tangente F im Punkte O . Durch diesen Punkt O geht eine Linie D , welche den Kreis E im Punkte P schneidet. Auf diesen Punkt P wird die Mittellinie H eingestellt und hierauf die Gesamtdrehung der Linienscheibe G von der Gradscheibe K abgelesen. Diese Ablesung ist dann für die Korrektur der Kompaßeinstellung maßgebend.

Der Kompaß nach den Fig. 4 und 5 besteht aus dem mit Glycerin oder einer anderen zweckentsprechenden Flüssigkeit gefüllten Kompaßkessel 1, den Boden des Kessels bildet eine Linse 2 solcher Art, daß ein großer Teil der überflogenen Erdoberfläche durch das Kompaßgehäuse hindurch beobachtet werden kann. In dem Kessel ist in üblicher Weise die Kompaßnadel 3 gelagert, deren nördliche Hälfte mit einer deutlichen Markierung, beispielsweise einem farbigen Strich 5 versehen ist. Der Kessel wird oben am Rand von einem Glasdeckel 6 abgeschlossen. In der Ebene des

selben ist der Kesselrand nach außen hin durch eine Ringfläche 7 verbreitert, die zur Aufnahme der Korrekturtafel (Fig. 3) bestimmt ist. Der Rand der Ringfläche 7 hat eine erhöhte Einfassung 8. Diese Einfassung kann mit der Ringfläche 7 aus einem Stück hergestellt sein oder aus einem besonderen Reifen aus Metall, Holz o. dgl. bestehen, der mit der Ringfläche durch Verschraubung oder ähnlich verbunden ist. Bei dem gewählten Ausführungsbeispiel greift der Rand 8 als Führung über den erhöhten Rand 9 der Gradscheibe 10, die somit einen Einsatz der Ringfläche 7, 8 bildet. Auch hier besteht der Rand 9 aus einem Messing-, Holzreifen o. dgl., an dem Griffe 11 angebracht sind. Der Rand 9 ist in 360 Grade eingeteilt. Auf der Gradscheibe ist ein vom Mittelpunkt nach dem zusammenfallenden Anfangs- und Endpunkt der Gradteilung laufender Richtungsanzeiger 12 von übereinstimmender Farbe mit der Markierung 5 auf der Kompaßnadel vorgesehen. Über der Gradscheibe, einen Einsatz derselben bildend, ist eine Parallellinienscheibe 13, d. h. eine Glasscheibe mit aufgezeichneten Parallellinien, angeordnet. Die Gradscheibe und die Parallellinienscheibe können zusammen oder für sich allein gedreht werden. Zu diesem Zweck ist die Scheibe 13 auf einem an der Scheibe 10 in deren Mitte befestigten Bolzen 14 gelagert, und zwar ist sie an einer auf dem Bolzen 14 verstellbaren Schraube 15 befestigt, derart, daß beide Scheiben 10 und 13 durch Verstellung der Schraube 14 fest und lose gestellt werden können. Auch die Scheibe 13 ist mit einem Griff 16 versehen.

Im Rand 8 ist mit dem Strich 17 die Kielinie der Maschine des Luftschiffes o. dgl. markiert, entsprechend der Linie *A-B* in Fig. 1. Parallel zu der Linie 17 sind in die Ringfläche eine große Anzahl Linien 18 eingetragen, entsprechend der Linie *E-F* in Fig. 1. Schließlich ist in die Ringfläche senkrecht zu den Linien 18 noch eine Tangente 19 an die Öffnung des Kompaßkessels eingezeichnet, entsprechend der Linie *C-E* in Fig. 1. Der Rand des Kompaßkessels entspricht dem Kreisbogen *C-F* in Fig. 1. Die Linie *A-F* in Fig. 1 ist durch die Parallellinien der Parallellinienscheibe 13 wiedergegeben.

Der Kompaß wird in folgender Weise benutzt:

Es soll beispielsweise 180° Süd geflogen werden. Das Flugzeug, Luftschiff o. dgl. befindet sich am Aufstiegsort in beliebiger Stellung, ebenso sind die verschiedenen Teile des Kompasses in beliebiger Lage zueinander (Fig. 6). Es wird nun zunächst die Gradscheibe 9, 10 mit dem Teilstrich 180° auf die im Rand 8 in der Kiellinie des Flugzeuges oder Luftschiffes liegende Markierung 17 (Fig. 7) einge-

stellt und dann die ganze Maschine so lange gedreht, bis der farbige Strich 12 der Gradscheibe 9, 10 mit dem gleichen farbigen Strich 5 der Kompaßnadel zusammenfällt (Fig. 8). Die Maschine steht dann in der Flugrichtung. In der Praxis wird dieses Manöver natürlich nicht auf dem Erdboden, sondern in der Luft ausgeführt. Die Scheibe 13 wird dann noch für sich so eingestellt, daß die Parallellinien parallel zur Flugrichtung liegen (Fig. 8). Es wird nun angenommen, daß während des Fluges Seitenwind in Richtung des in Fig. 9 eingezeichneten Pfeiles auftritt und die Maschine nach Osten abdrängt. Die Abtrift muß korrigiert werden. Es geschieht dies in der Weise, daß die Parallellinienscheibe 13 zusammen mit der Gradscheibe 9, 10 so weit nach links gedreht wird, bis die Parallellinie genau in der Richtung der durch den Kompaßboden hindurch sichtbaren unter der Maschine verschwindenden Linien des Erdbodens liegt (Fig. 9). Die durch die Achse des Kompasses laufende Parallellinie wird in dieser Lage die Tangente 19 in einen Punkt *x* schneiden (Fig. 10), der dem Punkt *E* in Fig. 3 entspricht. Zu diesem Punkt *x* gehört eine der Linien 18 auf der Ringfläche 7, welche den Rand des Kompaßkessels im Punkt *y* trifft. Auf diesen Punkt *y*, der mit dem Punkt *G* in Fig. 3 übereinstimmt, wird die Parallelscheibe 13 mit ihrer Mittellinie zusammen mit der Gradscheibe 9, 10 eingestellt (Fig. 10). Hierauf wird die ganze Maschine wieder gedreht, bis die farbigen Striche 5 und 12 der Kompaßnadel bzw. der Gradscheibe 9, 10 zusammenfallen (Fig. 11). Damit ist die Abtrift ausgeglichen. Sobald sich bei Änderung der Stärke oder Richtung des Seitenwindes eine neue Verschiebung der Maschine, des Luftschiffes o. dgl. aus der richtigen Flugbahn ergibt, wird die Korrektur der Abtrift in der beschriebenen Weise wiederholt.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zur automatischen Bestimmung der Abtrift von Flugzeugen und Luftschiffen, gekennzeichnet durch eine Korrekturtafel (*C* bzw. 7), in der die für die verschiedenen Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sich ergebenden Komponenten sowie der entsprechend der Geschwindigkeit der Maschine in der Zeiteinheit um den Ausgangspunkt geschlagene Kreis als Bestimmungstück für die wirklich einzuschlagende Flugrichtung eingetragen sind, sowie eine durchsichtige, mit Parallellinien zur Einstellung auf die Verschwindlinien des Erdbodens einstellbare Scheibe (*G* bzw. 13) und eine einstellbare Gradscheibe (*K* bzw. 10).

2. Einrichtung zur Bestimmung der Ab-
trift von Flugzeugen und Luftschiffen nach
Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein die
Beobachtung des Erdbodens gestattendes
5 Gehäuse mit breitem, zur Mitnahme der
Korrekturtafel eingerichteten Rand und

auf dem Rand drehbar und konzentrisch
zueinander gelagerter Parallellinien- und
Gradscheibe.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, 10
gekennzeichnet durch die Verbindung mit
einem Kompaß.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

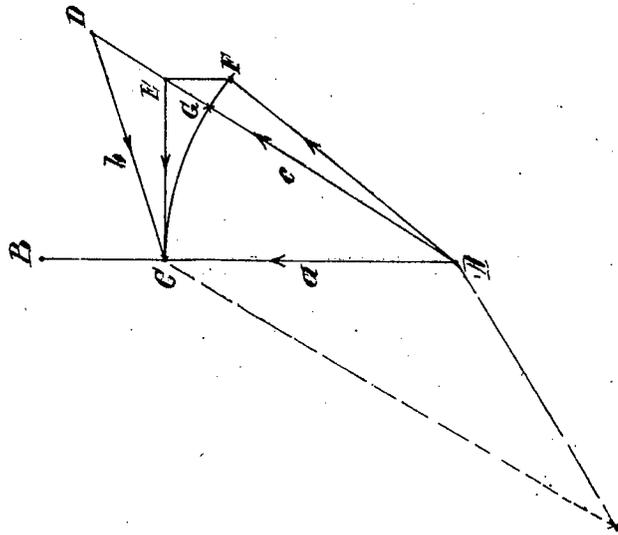


Fig. 2.

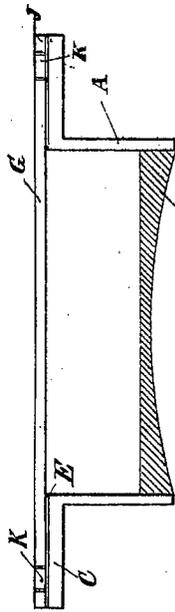


Fig. 3.

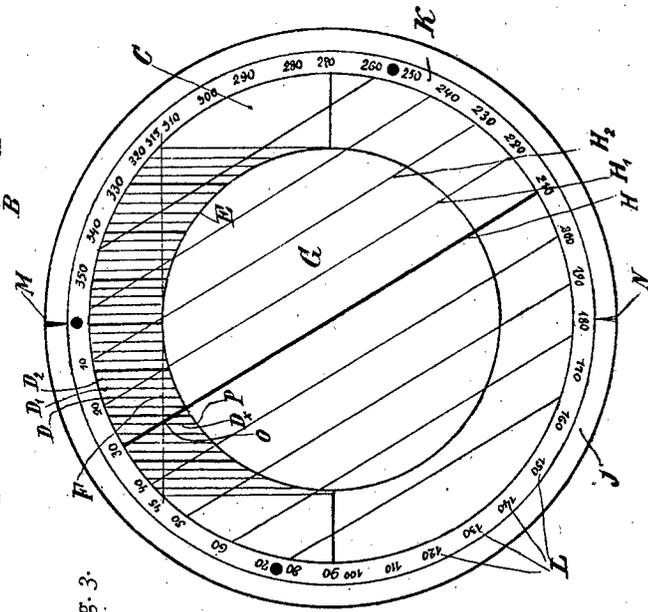


Fig. 4.

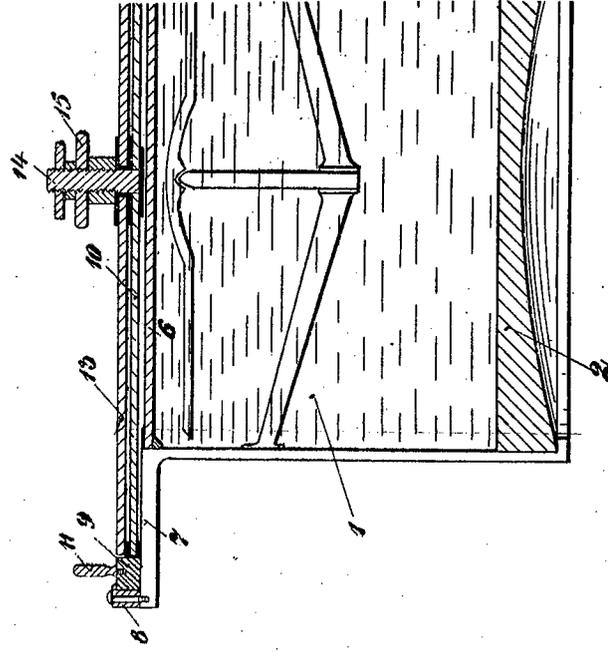
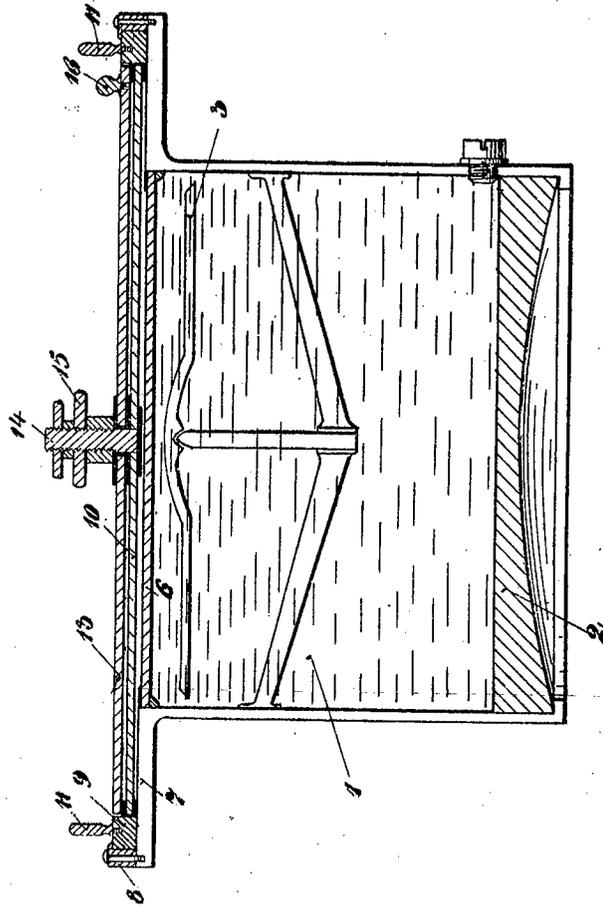
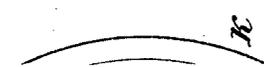


Fig. 4.



K

r



CKERDEL

Fig. 1.

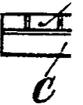
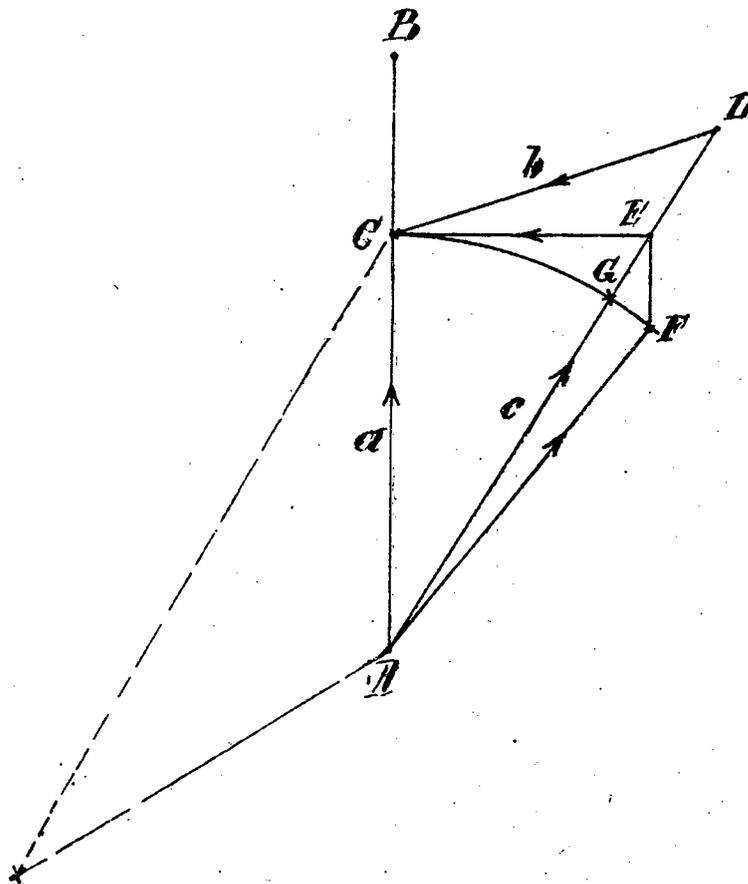


Fig. 3.

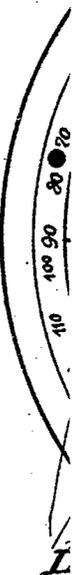


Fig. 2.

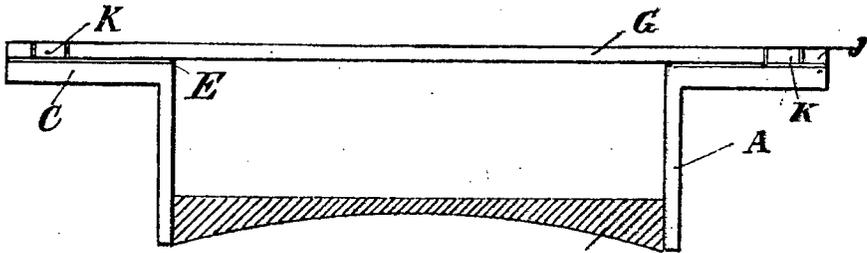


Fig. 3.

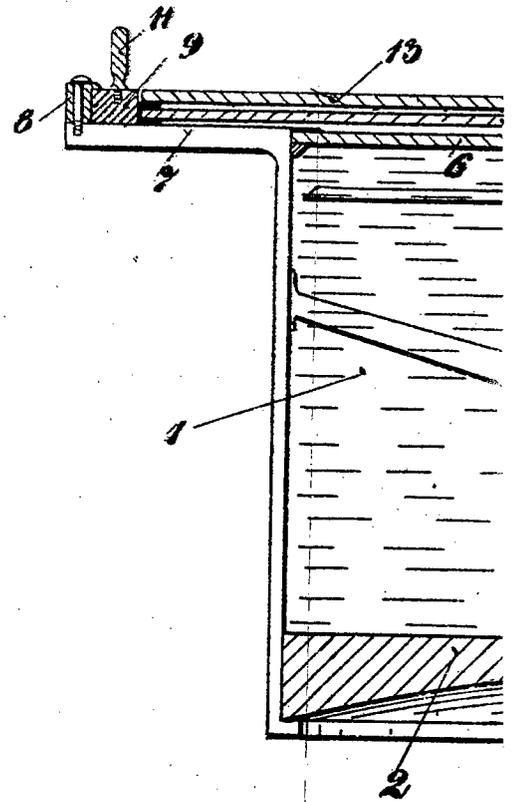
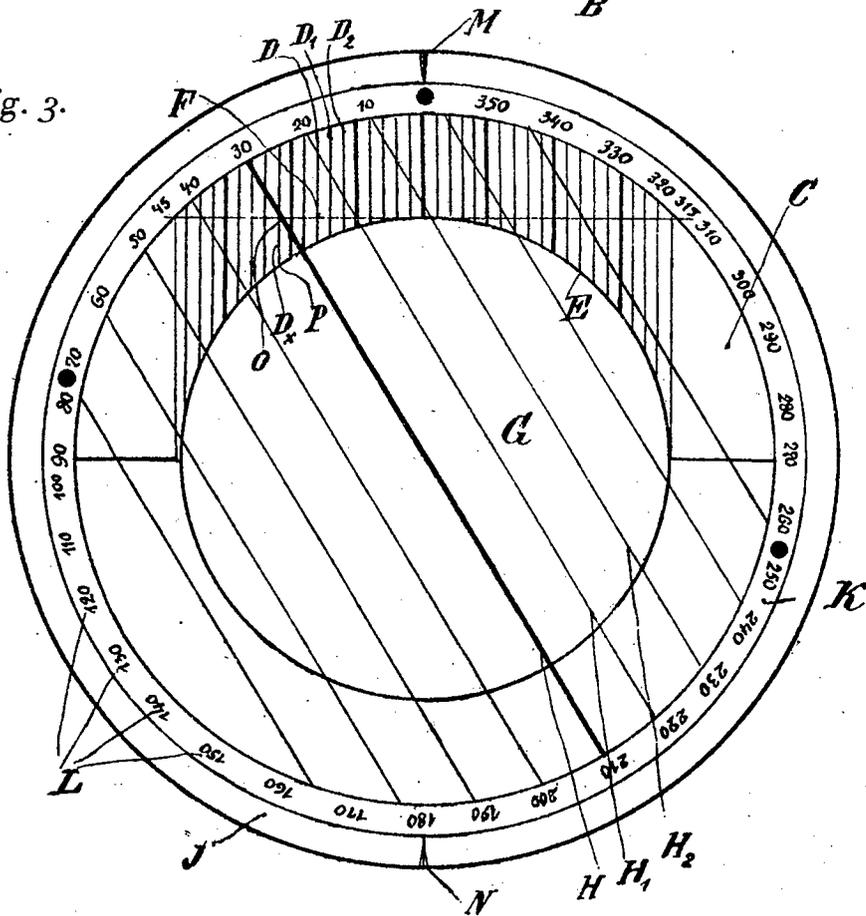


Fig. 4.

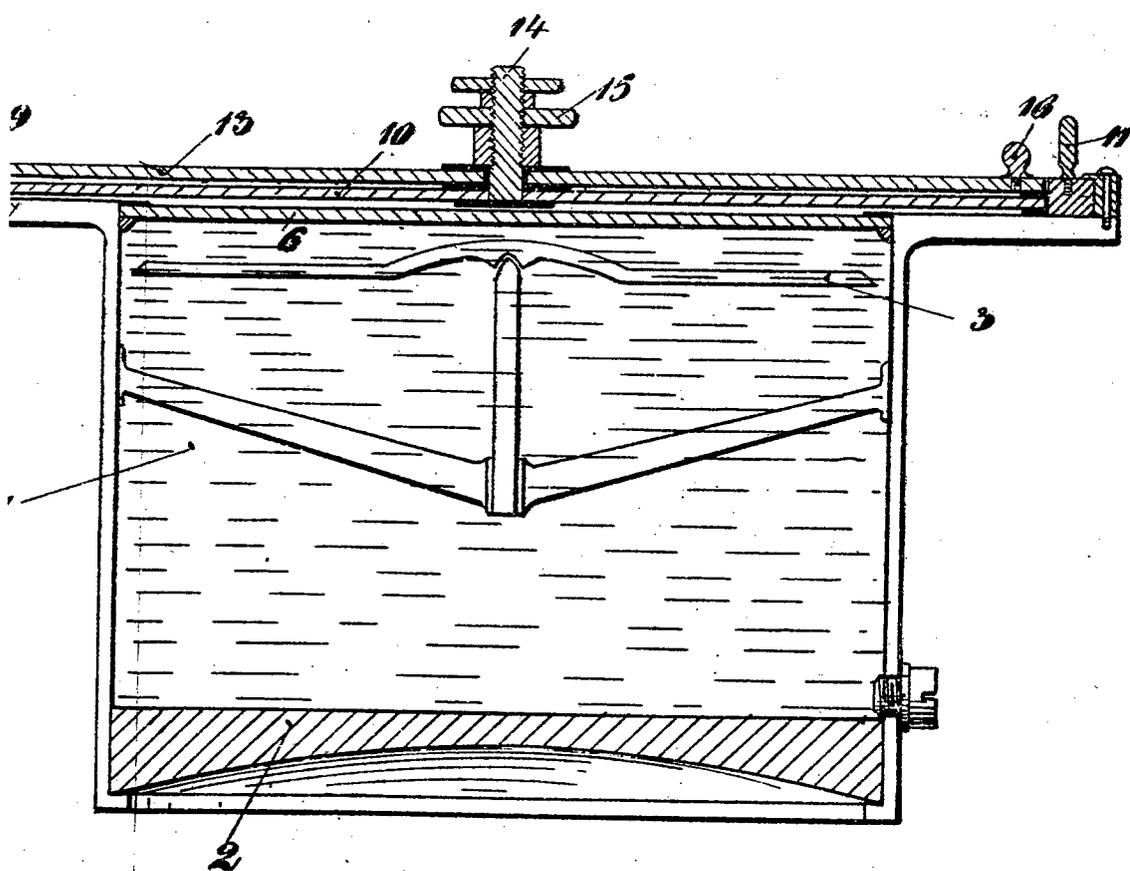


Fig. 6.

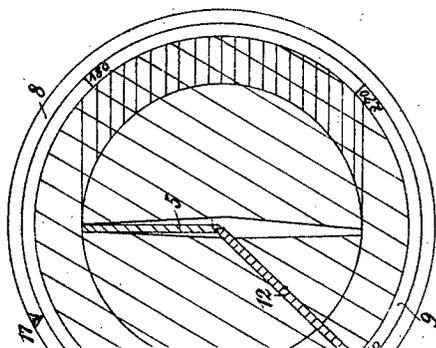


Fig. 7.

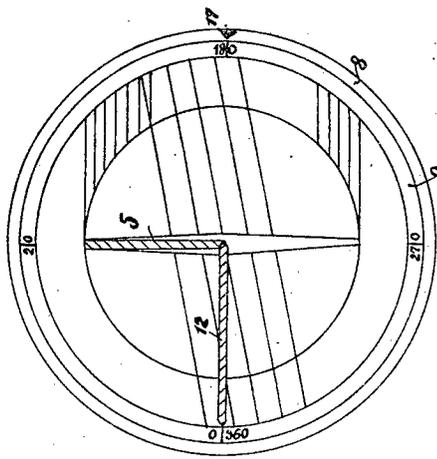


Fig. 10.

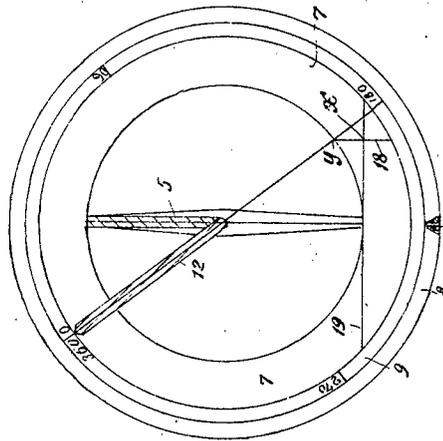


Fig. 8.

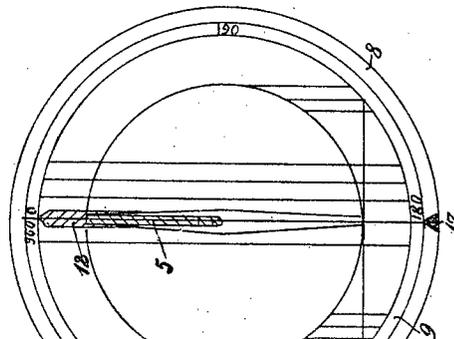


Fig. 9.

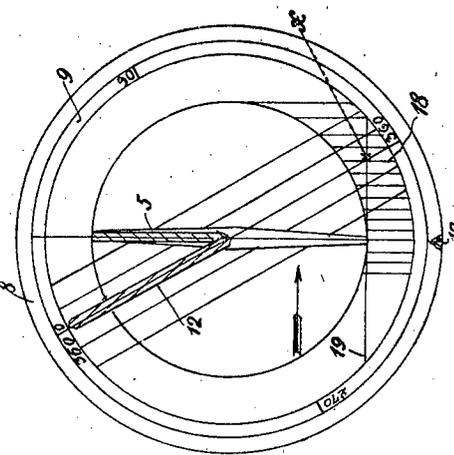


Fig. 11.

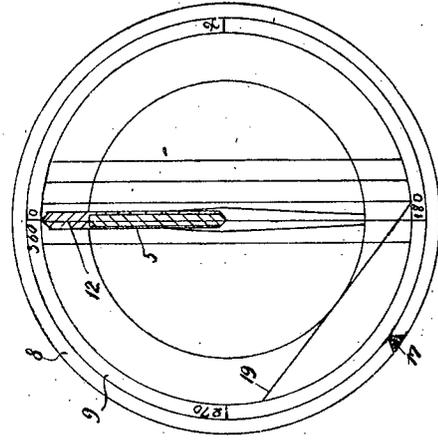


Fig. 5.

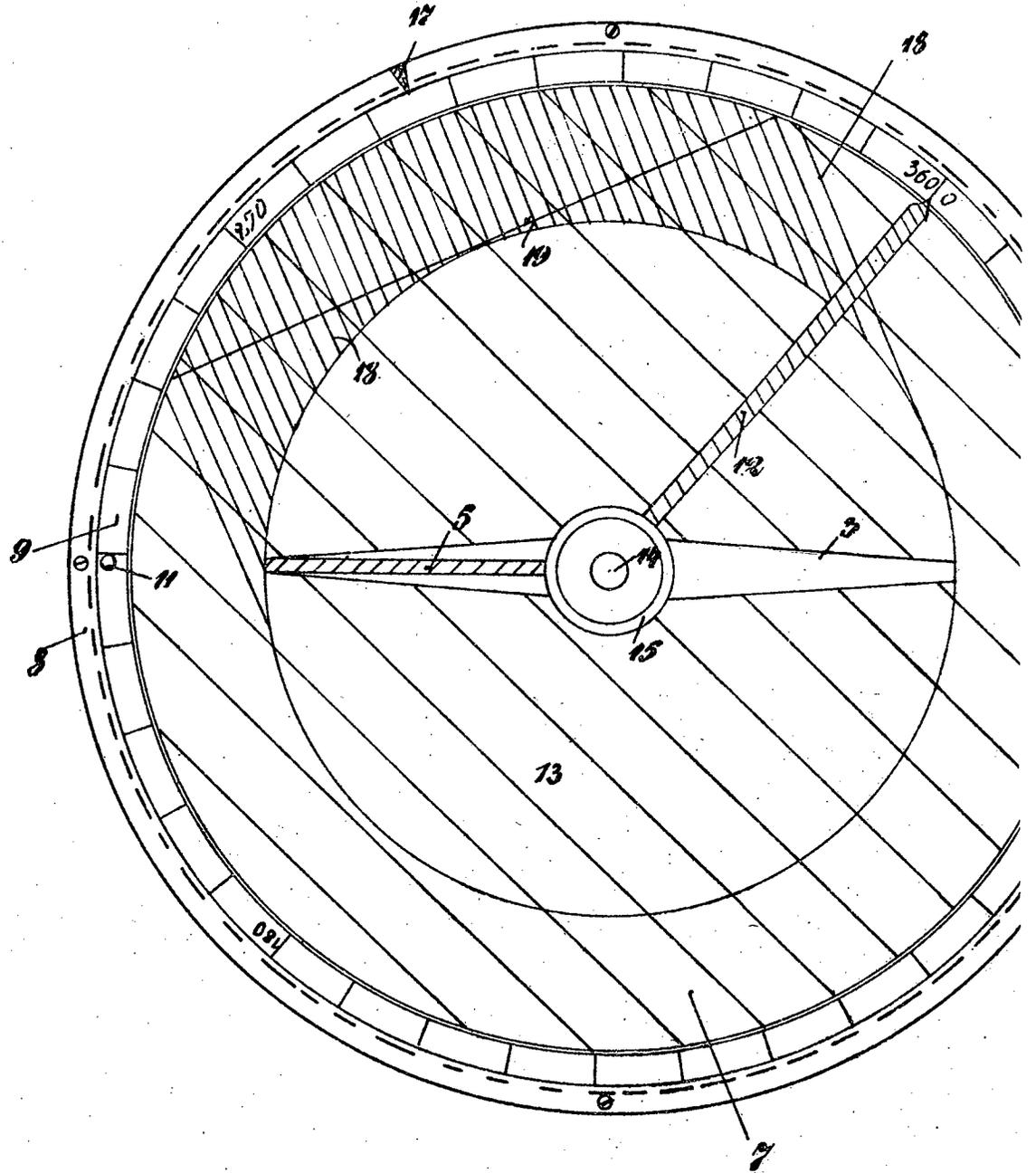


Fig. 6.

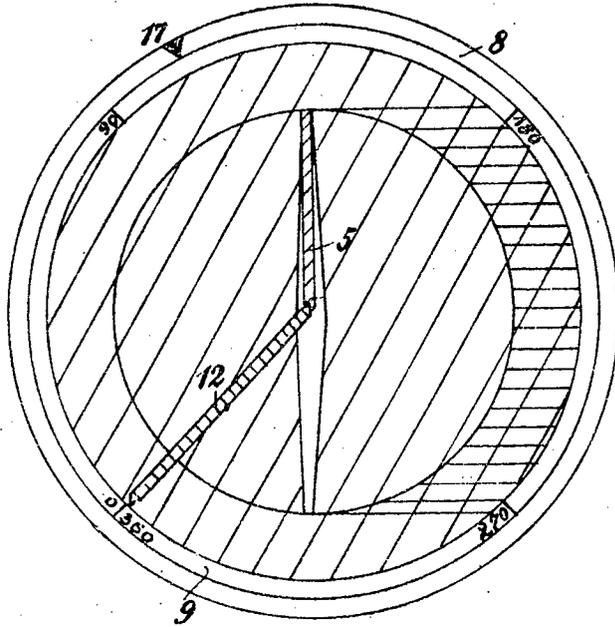


Fig. 7.

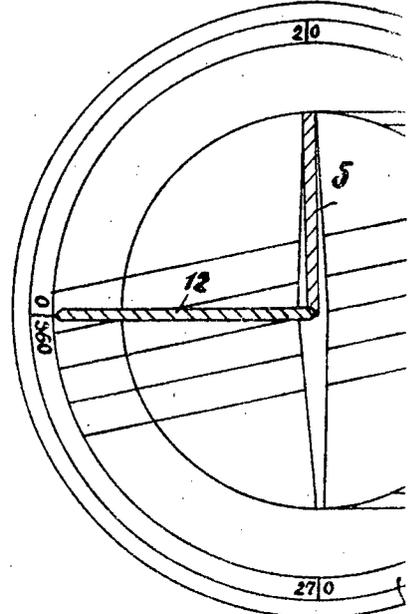


Fig. 8.

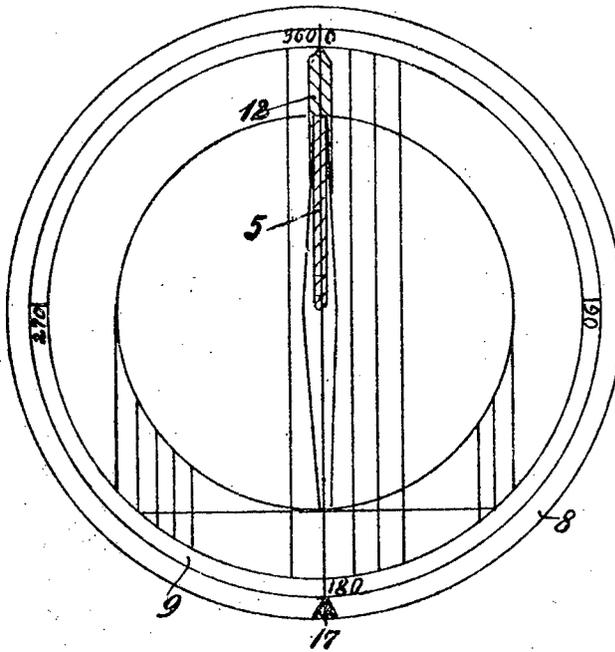


Fig. 9.

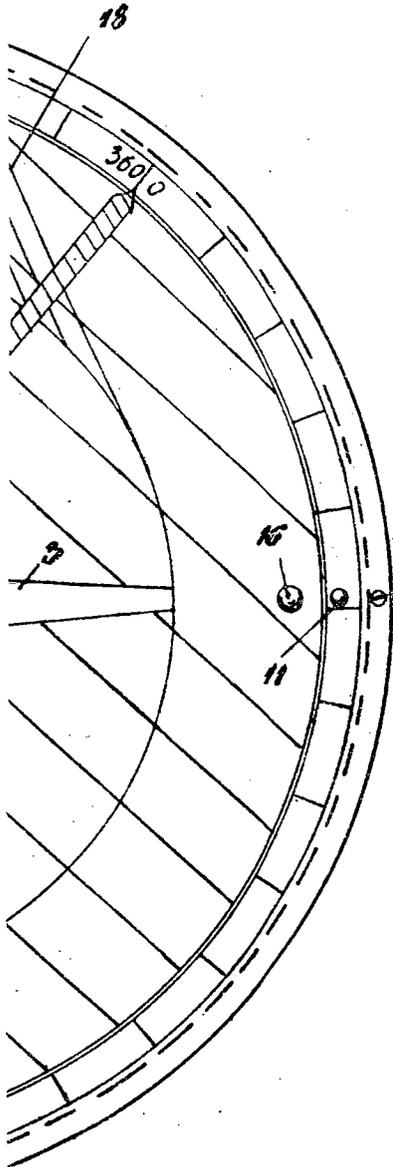
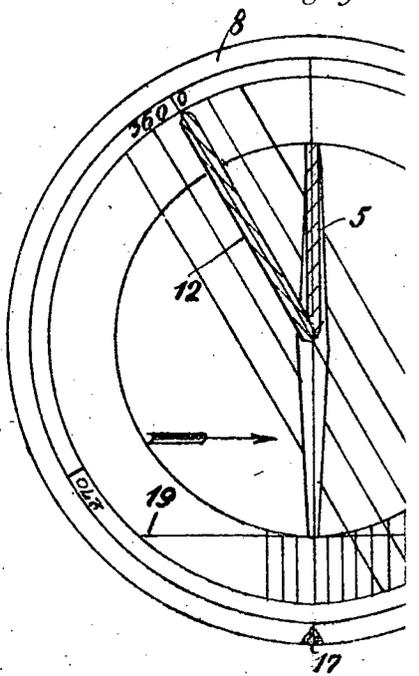


Fig. 7.

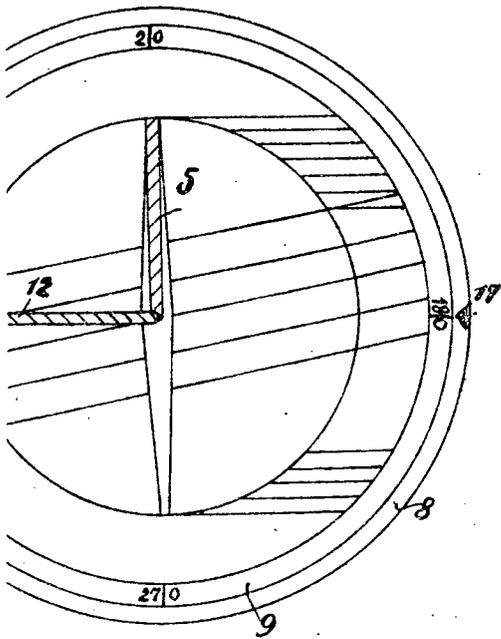


Fig. 10.

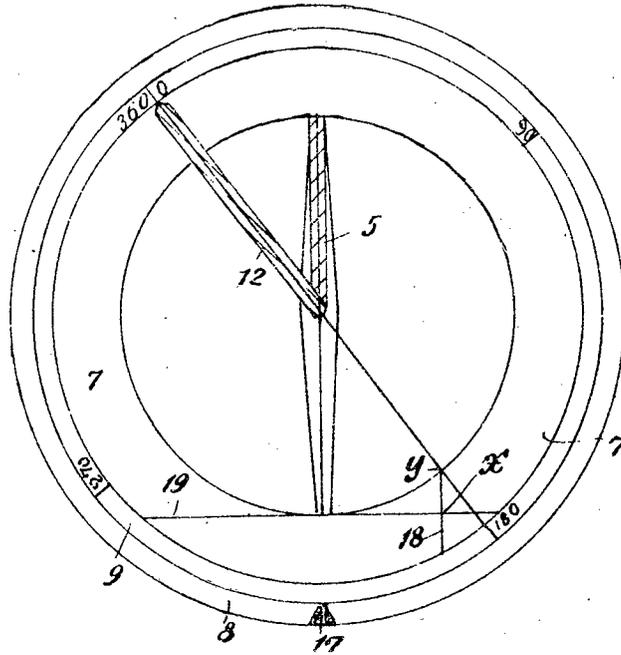


Fig. 9.

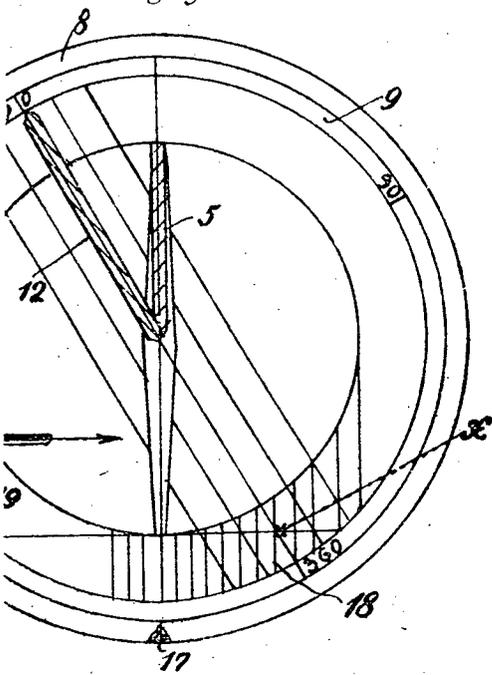


Fig. 11.

