

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

KAISERLICHES



PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 182126 —

KLASSE 42 *d.* GRUPPE 2.

AUSGEBEBEN DEN 7. MÄRZ 1907.

ALEXANDER BEHM IN KARLSRUHE, BADEN.

Meß- und Registriervorrichtung für Amplituden schwingender Körper.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 11. April 1906 ab.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. Dezember 1891 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 30. August 1904 anerkannt.

Die Erfindung bezweckt, Amplituden schwin-  
gender Körper, beispielsweise von Stimm-  
gabeln, Stäben, Membranen, Platten usw. zu  
messen. Zu diesem Zwecke wird der schwin-  
5 gende Körper mit einem Glasfaden versehen,  
der am Ende eine Glaskugel von etwa  
0,1 mm Durchmesser trägt; letztere dient als  
Konvex-Spiegel oder Linse und entwirft ein  
Bild einer Lichtquelle, das selbst bei starker  
10 Vergrößerung die Dimension eines Punktes  
besitzt und demnach genauere Messungen ge-  
stattet, als die bisher üblichen Staubkörnchen.  
Schwingt der Körper, so zieht sich der  
Punkt zu einer Linie aus, die genügende  
15 Helligkeit und Schärfe besitzt, um mit  
Mikroskop mit Mikrometer gemessen werden  
zu können.

Sind sehr kleine Weggrößen von schwin-  
genden Körpern zu messen, so wird der  
20 Glasfaden bezüglich Länge, Dicke, Gewichtes  
und Materiales so bemessen, daß die Schwin-  
gungsdauer des zu messenden Objektes mit  
jener des Glasfadens übereinstimmt. Es liegt  
dann der Fall der Resonanz vor. Die Am-  
25 plitude der Glaskugel kann dann ein Viel-  
faches (beispielsweise ein Hundertfaches) der  
Amplitude des schwingenden Körpers sein.  
Durch die Erfindung ist es möglich, Ampli-  
tuden zu messen, die sich sonst der Wahr-  
30 nehmung entziehen.

Die Zeichnung stellt schematisch eine Aus-  
führungsform der Erfindung in ihrer An-  
wendung auf eine Stimmgabel dar. 1 und 2

sind die Zinken der Stimmgabel, 3 ist der  
an einer Zinke befestigte Glasfaden, 4 das 35  
Glaskügelchen am Ende des letzteren. *a* be-  
zeichnet die sehr kleine Amplitude der  
Stimmgabel, *b* jene des schwingenden Fa-  
dens.

Versuche haben gezeigt, daß zwischen den 40  
Amplituden *a* und *b* ein einmal zu ermittelndes,  
konstantes Verhältnis besteht.

Mittels der beschriebenen Vorrichtung ist  
es möglich, einen zweiten Stimmgabelton  
oder überhaupt Töne gleicher Höhe zu 45  
messen, die auf irgend eine Art erzeugt  
sind.

Um die Messungen zu registrieren, genügt  
es, bei großen Amplituden das Bild des  
Lichtpunktes auf ein Blatt lichtempfindlichen 50  
Papieres oder auf eine photographische Platte  
zu werfen oder bei kleinen Amplituden die-  
selben mikrographisch zu fixieren; letz-  
teres kann automatisch geschehen.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform 55  
des Apparates, welcher dazu dient, die  
Schwingung bewegter Körper, beispielsweise  
einer Membran, dem Auge direkt als Sinus-  
kurve sichtbar zu machen.

Eine Membran 5 trägt einen Glasfaden 3 60  
mit Kugel oder einer kleinen Linse 4.  
Spricht man in den Trichter 6 hinein, so  
ruft das Schwingen der Membran im  
Mikroskop einen Lichtstrich hervor. Das  
Mikroskop besteht aus zwei Teilen, dem festen 65  
Tubus 7 mit Okular und der Objektivlinse 8,

44

die in eine rotierende Scheibe 9 so eingesetzt ist, daß, wenn letztere rotiert, bei jeder Umdrehung die Achse des Tubus mit einer des Objektivs einmal zusammenfällt.

5 Mit Hilfe dieser Vorrichtung wird jede Schwingung eines Körpers dem Auge direkt als Kurve im Mikroskop oder, wenn das Okular fehlt, in Projektion auf einer Mattglasscheibe oder auf einer lichtempfindlichen  
10 Platte sichtbar gemacht.

Das Prinzip dieser Wirkungsweise wird durch die Fig. 4, 5 und 6 klargelegt. Bewegt sich ein leuchtender Punkt von  $a$  nach  $a'$  (Fig. 4), so durchläuft das auf der anderen  
15 Seite der Linse befindliche Bild die Bahn  $A, A'$ . Die Linse  $L$  steht dabei still.

Befindet sich dagegen der Punkt  $a$  in Ruhe (Fig. 5) und wird die Linse vor ihm hin- und herbewegt, so wandert das Bild  $A$   
20 wieder nach  $A'$  mit und wieder zurück.

Wird nun gleichzeitig der leuchtende Punkt  $a$  hin- und herbewegt und die Linse  $L$  in einer zur Bewegung des Punktes  $a$  senkrechten Richtung verschoben (Fig. 6), so daß  
25 sie, wie zunächst angenommen werden soll, in mehreren, etwa drei Lagen  $L^1, L^2$  und  $L^3$  festgehalten wird, so wird das Bild der Schwingungen des Punktes  $a$  an drei untereinander befindlichen Stellen erscheinen: Der  
30 Stellung  $L^1$  der Linse entspricht das Bild  $A_1, A'_1$ , der Stellung  $L^2$  entspricht  $A_2, A'_2$  und der Stellung  $L^3$  entspricht  $A_3, A'_3$ .

Nun ist klar, daß, wenn die Linse kontinuierlich von  $L^1$  nach  $L^3$  bewegt wird,  
35 während der Punkt  $a$  schwingt, die schwingende Bewegung des Bildpunktes  $A$  in eine Kurve aufgelöst wird.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung wird also demgemäß während des Durchganges des Objektivs 8 durch das Gesichtsfeld des Okulares im Mikroskop eine Kurve  
40 zu sehen sein bzw. bei entferntem Okulare durch eine lichtempfindliche Platte die Kurve aufgenommen werden.

Man kann den Glasfaden mit dem Kügelchen auch so mit der Membrane in Verbindung bringen, wie dies Fig. 3 zeigt. Der Faden 3 ist hier am Membranengehäuse befestigt und die Schwingungen der Membrane werden durch irgend eine Zwischenlage  
50 zwischen Membrane und Faden auf diesen übertragen, so daß die Schwingungen des Kügelchens 4 wieder durch ein Mikroskop usw. wahrgenommen werden können.

#### PATENT-ANSPRÜCHE: 55

1. Meß- und Registriervorrichtung für Amplituden schwingender Körper, dadurch gekennzeichnet, daß an dem schwingenden Körper ein Glasfaden befestigt ist,  
60 der am Ende ein als Konvex-Spiegel oder Linse wirkendes Glaskügelchen trägt.

2. Ausführungsform der Meß- und Registriervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Objektivlinse des Mikroskops derart in eine vor dem festen Tubus rotierende Scheibe (9) eingesetzt ist, daß bei jeder Umdrehung der letzteren die Achse des Objektivs mit jener des Tubus einmal zusammenfällt, zum Zwecke, die Schwingung des Glasfadens bzw. des mit ihm verbundenen, schwingenden Körpers dem Auge  
70 direkt als Kurve sichtbar zu machen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

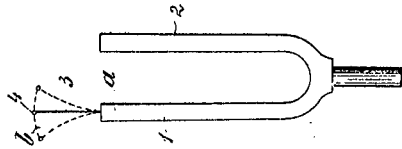


Fig. 4.

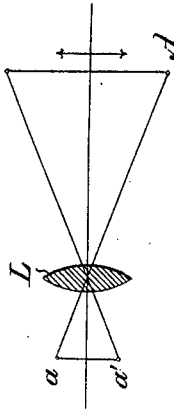


Fig. 5.

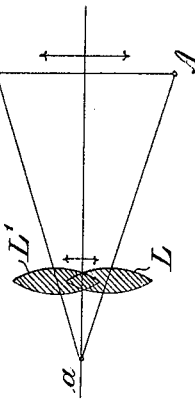


Fig. 6.

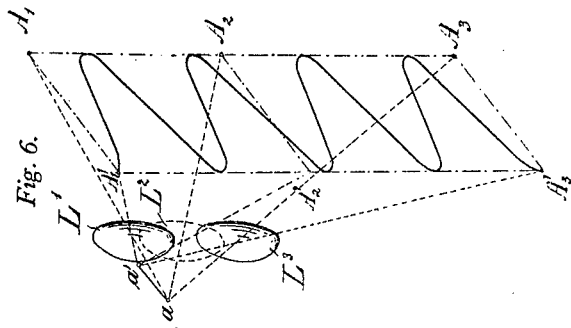


Fig. 3.

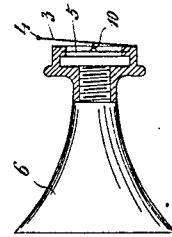


Fig. 2.

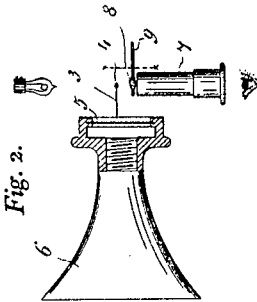


Fig. 1.

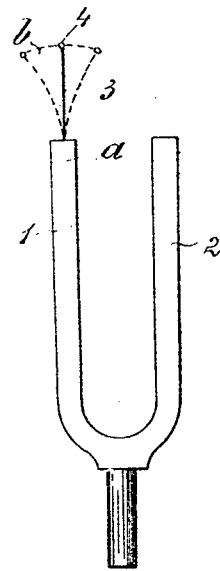


Fig. 2.

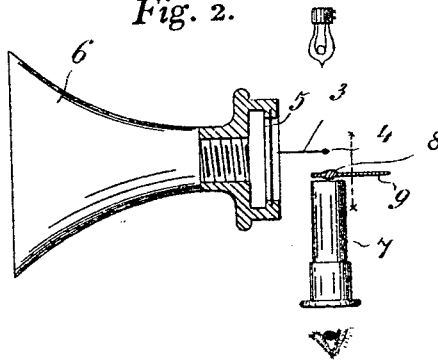
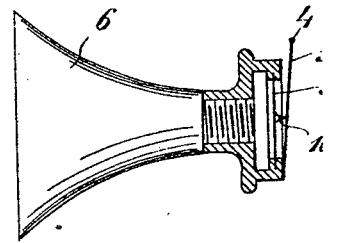
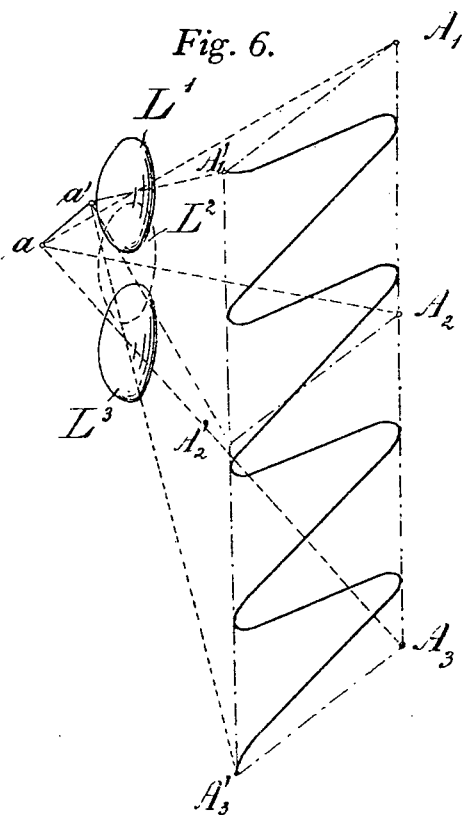
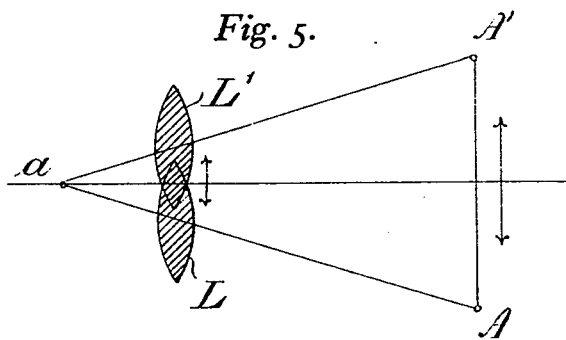
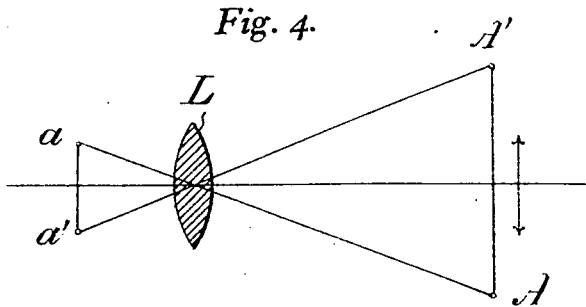


Fig. 3.





3  
5  
2

Zu der Patentschrift

№ 182126.