

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 175150 —

KLASSE 42 o. GRUPPE 13.

AUSGEBEN DEN 12. SEPTEMBER 1906.

DR. ING. GUSTAV WAGNER IN WIESBADEN.

Vorrichtung zur Aufzeichnung von Schwungradpendeldiagrammen mit Stroboskopscheibe und verschiebbarer photographischer Platte.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 24. Juni 1905 ab.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Aufzeichnung von Schwungradpendeldiagrammen, d. h. von Kurven, aus welchen man die Geschwindigkeitsänderung eines Schwungrades oder dergl. während einer oder mehrerer Umdrehungen des Schwungrades ermitteln kann.

Die Vorrichtung beruht auf dem an sich bekannten Verfahren, eine Anzahl stroboskopischer Hauptbilder von mit dem Schwungrad verbundenen Merkzeichen hintereinander photographisch aufzunehmen, und zwar auf derselben Platte, indem man eine Relativbewegung zwischen der Platte und den Merkzeichen eintreten läßt.

Zur Ausführung dieses Verfahrens wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung benutzt, welche aus einer photographischen Kamera, einer durch ein entsprechendes Drehwerk in Umdrehung versetzten Stroboskopschlitzscheibe (oder Schlitztrommel) und einer mit dem Schwungrad umlaufenden gleichfalls geschlitzten Trommel oder Scheibe besteht.

Die erste Schlitzscheibe wird durch Veränderung der Tourenzahl ihres Antriebsmechanismus auf eine solche Geschwindigkeit gebracht, daß das erste Stroboskophauptbild der Schlitzscheibe der am Schwungrad sitzenden Trommel durch seitliche Vergrößerungen der Schlitzscheibe sichtbar ist, d. h. bis diese Merkzeichen stillstehen oder sich langsam nach oben oder nach unten zu bewegen scheinen; alsdann wird entweder unter Verschiebung der

Platte oder des Objektivs der photographischen Kamera eine Aufnahme gemacht, welche das betreffende Pendeldiagramm ergibt.

Man hat zwar schon zur Ausführung des genannten Verfahrens einen Lichtstrahl durch eine Stroboskopscheibe, die mit dem zu untersuchenden Schwungrad verbunden ist, hindurchgehen lassen, jedoch fiel dieser Lichtstrahl bei dem bisherigen, für dieses Verfahren vorgeschlagenen Apparate nicht unmittelbar auf die zur Aufnahme dienende verschiebbare photographische Platte, sondern erst auf ein System von synchron umlaufenden Spiegeln, die den Lichtstrahl aus seiner Richtung ablenkten. Diese Spiegel absorbieren aber einen Teil des Lichtes, insonderheit einen großen Teil der chemisch wirksamen Strahlen, so daß bei der zur Erzielung genauer Kurven unbedingt kurzen Belichtungsdauer (bis 0,0001 Sekunde) selbst das photographisch sehr wirksame Magnesiumlicht keine genügend deutlichen Aufzeichnungen auf der Platte ergibt.

Im Gegensatz hierzu wird bei der vorliegenden Vorrichtung lediglich ungebrochenes direktes Licht verwendet und die Genauigkeit der Kurven wird außerdem noch dadurch vergrößert, daß der jeweilige Abschluß des Lichtstrahls durch zwei Schlitzkanten, nämlich durch die der Schlitztrommel und durch die der Schlitzscheibe geschieht, während bei der bekannten Vorrichtung nur eine einzige Schlitzkante als Momentverschluß dient.

Die vorliegende Vorrichtung ist auf der beiliegenden Zeichnung dargestellt, und zwar

34

ist Fig. 1 eine Seitenansicht und Fig. 2 eine Draufsicht, während die Fig. 3 und 4 die Stroboskopscheibe in zwei verschiedenen Ausführungsformen darstellen.

5 Neben dem zu untersuchenden Schwungrad wird eine photographische Kamera *a* aufgestellt, deren Platte oder Filmstreifen sich parallel zur Schwungradachse *xx* in einer der Pfeilrichtungen *b* verschieben läßt. Diese
10 Bewegung kann unter Einschaltung eines passenden Übersetzungsverhältnisses von Hand aus erfolgen oder auf irgend eine Weise von der Schwungradwelle oder einem anderen bewegten Teile der Maschine abgeleitet werden.
15

Anstatt die Platte bzw. den Film zu verschieben, kann man auch das Objektiv des Apparats bei feststehender Platte verschieben.

20 Vor dem Objektiv des photographischen Apparats befindet sich eine Scheibe *c* oder auch eine Trommel, die mittels eines leicht zu regelnden und sehr gleichförmig laufenden mechanischen Gangwerks (Nebenschlußelektromotor mit Regulierwiderständen, Federwerk
25 mit Geschwindigkeitsregler usw.) in Umdrehung versetzt wird. Die Scheibe *c* hat Schlitze *d* und steht so vor dem Objektiv *e* der Kamera (Fig. 3 und 4), daß dieses für gewöhnlich durch die Scheibe verschlossen
30 ist und nur beim Vorübergang der Schlitze *d* periodisch geöffnet wird. Die Zeitdauer der dadurch erfolgenden periodischen Momentaufnahmen ist bestimmt durch die Tourenzahl der Scheibe *c* und die Breite ihrer
35 Schlitze und kann je nach der Größe der Schwungradumfangsgeschwindigkeit zwischen $\frac{1}{5000}$ und $\frac{1}{20000}$ Sekunde gewählt werden. Nach innen oder nach außen sind die Schlitze so weit verlängert, daß man durch die Schlitz-
40 scheibe hindurch in der Richtung *oo*, Fig. 2, die mit dem Schwungrad verbundene Trommel *f* erblicken kann. Man kann diese Verlängerungen der Schlitze auch, wie Fig. 4 zeigt, entsprechend erweitern.

45 An dem Schwungrad wird eine undurchsichtige Trommel *f* befestigt, die auf ihrem Umfang in gleichen Abständen (Teilung) und in einer senkrecht zur Schwungradachse stehenden Ebene mit Merkzeichen versehen
50 ist. Diese Merkzeichen bestehen entweder aus kleinen quadratischen oder runden Löchern *g*, die als leuchtende Punkte erscheinen, wenn die Trommel im Innern durch Tageslicht, Blitzlicht usw. kräftig beleuchtet
55 wird, oder aus grell weißen Streifen, Punkten usw. *h* auf tief schwarzem Grunde, welche

von außen beleuchtet werden. Bei der dargestellten Ausführungsform sind beide Arten von Merkzeichen vorhanden, und zwar dienen die ersteren, *g*, in der Regel zur Aufzeichnung des Pendeldiagramms, während die
60 letzteren, *h*, zur Beobachtung der Bewegungsverhältnisse des stroboskopischen Hauptbildes benutzt werden.

Anstatt die photographische Platte oder
65 das Objektiv der Kamera verschiebbar zu machen, kann man ihre Relativbewegung zu den Merkzeichen auch dadurch erreichen, daß man diese Merkzeichen nicht in einer Ebene, sondern in einer räumlichen Spirallinie an-
70 ordnet.

Die Aufnahme von Pendeldiagrammen mittels eines derartigen Strobographen wird folgendermaßen bewirkt.

Man bringt die Stroboskopscheibe *c* auf
75 diejenige Tourenzahl, bei welcher das erste stroboskopische Hauptbild der umlaufenden Trommel *f* stillstehend erscheint oder sich ganz langsam nach oben oder unten bewegt. Dies ist der Fall, wenn die minutliche Touren-
80 zahl *n* der Schlitzscheibe *c* gleich ist $\frac{Z \cdot N}{\tau}$, wobei *Z* die Zahl der Merkzeichen, *N* die minutliche Tourenzahl der Trommel *f* und τ
85 die Schlitzzahl der Scheibe *c* ist.

Wird nun die lichtempfindliche Platte oder der Film in der Richtung des Pfeiles *b* langsam verschoben und die Trommel *f* von innen bzw. von außen erleuchtet, so entsteht auf der
90 Platte eine fortlaufende Punktkurve, welche die strobographische Aufnahme des Pendeldiagramms des Schwungrads vorstellt.

PATENT-ANSPRUCH:

95 Vorrichtung zur Aufzeichnung von Schwungradpendeldiagrammen mit Stroboskopscheibe und verschiebbarer photographischer Platte, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zu untersuchenden
100 Schwungrad oder der Schwungradwelle eine von innen zu beleuchtende Schlitztrommel sitzt, während unmittelbar vor der photographischen Kamera eine gleichmäßig umlaufende Stroboskopscheibe angeordnet ist, zum Zweck, den aus der
105 Trommel kommenden Lichtstrahl ungebroschen und ungeschwächt in seiner ganzen Stärke auf die Platte einwirken zu lassen und ein möglichst scharfes Ab-
110 schneiden des Lichtstrahls zu ermöglichen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

Aufriß.

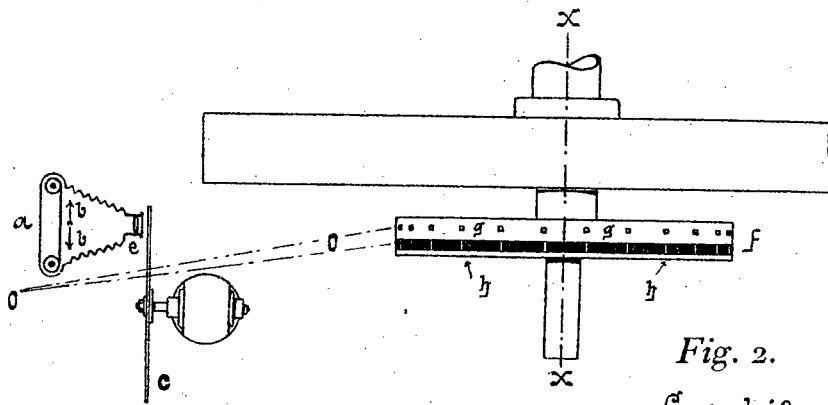
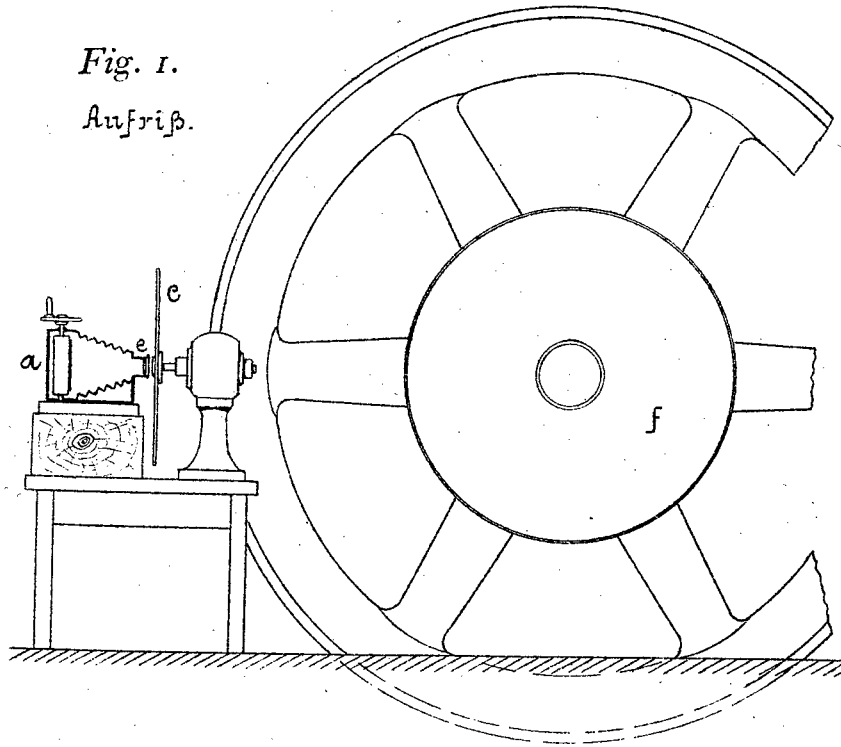


Fig. 2.
Grundriß.

Fig. 3.

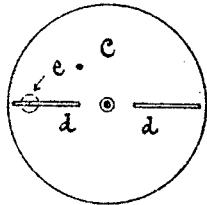
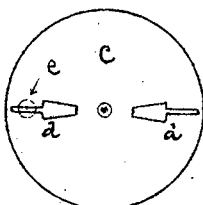


Fig. 4.



Zu der Patentschrift

N^o 175150.