

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 453 959

KLASSE 47h GRUPPE 5

C 39205 XII/47h<sup>1</sup>*Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 8 Dezember 1927.***George Constantinesco in Weybridge, England.****In einer Richtung wirkendes Schaltwerk.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 9. Januar 1927 ab.

Die Priorität der Anmeldung in Großbritannien vom 1. September 1926 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein in einer Richtung wirkendes Schaltwerk, welches eine Bewegung in der einen Drehungsrichtung zwischen einem Rotor und einem Schwingg

5 gliede und einen Antrieb in der entgegengesetzten Richtung ermöglicht.

Gemäß der Erfindung wird zwischen einem Rotor und einem Schwinggliede ein Paket von annähernd radial angeordneten Paaren leicht gekrümmter, harter Metallplatten eingeschaltet, von denen die einen Platten des Paares größer als der Abstand zwischen den Greifflächen des Rotors und des Schwinggliedes sind, während die anderen Platten des Paares etwas kleiner als dieser Abstand sind.

15 Gemäß der Erfindung wird die größere Platte eines Plattenpaares im freien Zustande annähernd eben oder nur sehr leicht gekrümmt ausgebildet, während die kleinere Platte im freien Zustande eine erhebliche Krümmung aufweist, derart, daß, wenn eine große Reihe nebeneinanderliegender Plattenpaare genügend dicht in dem ringförmigen Raum zwischen Schwingglied und Rotor zusammengedrängt werden, die größeren Platten von selbst gekrümmt werden, während die Krümmung der kleineren Platten verringert wird, mit der Wirkung, daß alle Platten in derselben Richtung leicht ge-

krümmt sind. Die Sehne einer jeden gekrümmten Platte bildet mit dem Halbmesser des Schwinggliedes einen bestimmten Winkel, der kleiner als der Reibungswinkel ist; für harte Stahlflächen weist diese Sehne beispielsweise eine Neigung von 10 bis 20 Prozent auf. Die Größe der größeren Platte wird in diesem Fall ungefähr um 1 Prozent mehr als die Weite des Spaltes zwischen den Greifflächen des Schwinggliedes und des Rotors sein.

Das Schwingglied und der Rotor müssen durch geeignete Vorrichtungen konzentrisch zueinander gehalten werden, wie beispielsweise dadurch, daß man das Schwingglied auf einem glatten oder einem Rollenlager lagert, welches von derselben Welle konzentrisch unterstützt wird, auf der der Rotor aufgekeilt ist. Bei einer anderen Ausführungsform werden einige große Rollen in das Federpaket zwischen Schwingglied und Rotor eingeschaltet; dies ist jedoch für eine sehr hohe Schwingungsfrequenz weniger zufriedenstellend.

In den Zeichnungen sind Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt, und zwar zeigt

Abb. 1 eine Ausführungsform der Erfindung;

Abb. 2 veranschaulicht schematisch den der Erfindung zugrunde liegenden Grundgedanken, und

Abb. 3 veranschaulicht eine zweite Ausführungsform.

In Abb. 1, die einen Querschnitt durch das Schaltwerk darstellt, bezeichnet 1 die angetriebene Welle, auf der ein hohler Rotor 2 mittels einer nicht dargestellten Einrichtung fest verbunden ist. 3 bezeichnet einen zylindrischen Körper, der von auf der Welle 1 sitzenden Rollen 4 getragen und durch irgendeine geeignete nicht dargestellte Vorrichtung hin und her geschwungen wird, wie eine solche beispielsweise in der Patentschrift 424 336 beschrieben ist. Die Funktion dieser Rollen 4 besteht darin, zum Teil die Reibung zu verringern und zum Teil den Rotor und das Schwingglied konzentrisch zueinander zu halten. Zwischen Schwingglied und Rotor ist ein Raum gelassen, in welchem dicht zusammengedrängt eine Anzahl von elastischen Plattenpaaren angebracht ist, von denen jedes Paar einen gewöhnlich flachen Teil 5 und einen gewöhnlich gekrümmten Teil 6 aufweist. Zum Zweck einer klaren Darstellung sind nur einige dieser Platten in der Zeichnung angegeben. Wie insbesondere aus Abb. 2 ersichtlich ist, ist die Größe der Platten 5 und 6 abhängig von der Breite des Ringraums zwischen dem Rotor 2 und dem zylindrischen Körper 3. Infolgedessen soll der größeren Deutlichkeit halber im nachstehenden diese Größendimension der Platten mit »Breite« bezeichnet werden. Die Breite der Teile 5 ist etwas größer als der in radialer Richtung gemessene Abstand zwischen Rotor und Schwingglied, und die Krümmungsschne der Teile 6 ist etwas kleiner als dieser Abstand. Die Plattenpaare werden so angebracht, daß der gekrümmte Teil eines jeden Paares in Berührung mit dem gewöhnlich flachen Teil des nächstfolgenden Paares steht. Auf der linken Seite der Abb. 1 sind die Platten dargestellt, bevor sie dicht zusammengedrängt werden; sie sind nach ihrer dichten Zusammendrängung auf der rechten Seite der Abb. 1 angegeben. In dieser zuletzt erwähnten Lage befinden sie sich in Arbeitsstellung, bei der die gewöhnlich flachen Platten 5 etwas gebogen sind, wobei ihre nach der Sehne gemessene Breite immer noch etwas größer als der Abstand zwischen Schwingglied und Rotor ist. Diese Sehnen liegen alle etwas schräg zu radialen Ebenen der Vorrichtung und berühren alle in ihrer Verlängerung einen durch die gestrichelten Linien 7 angedeuteten kleinen imaginären Kreis. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Schwingglied einen Durchmesser von 100 mm aufweisen, während der

innere Durchmesser des Rotors 150 mm beträgt. Als Metall wird harter Stahl verwendet, der sorgfältig abgeschliffen ist, so daß zwei konzentrisch liegende Greifflächen hergestellt werden.

Die Dicke der Platten beträgt etwa 0,7 bis 1,5 mm, wenn sie aus einem sehr hochwertigen Federstahl von hoher Elastizitätsgrenze gemacht werden. Die Breite der antreibenden Platten 5 kann etwa 25,25 bis 25,50 mm und die der Federplatten 6 ungefähr 24,8 mm betragen. Es ist von Wichtigkeit, daß die Federplatten ein wenig schmaler als der Spalt zwischen Schwingglied und Rotor gemacht werden, andernfalls die Verteilung der Kräfte im Innern des Federpakets ungünstig beeinflusst wird. Für eine Breite der Platten von ungefähr 20 mm kann die dargestellte Vorrichtung in der Antriebsrichtung eine auf das Schwingglied wirkende Tangentialkraft von 1000 kg übertragen, während in der freien Drehungsrichtung die Tangentialkraft nur ungefähr 10 kg beträgt.

Die Arbeitsweise der Vorrichtung ist folgende:

Durch die Zusammenlegung der Plattenpaare 5, 6 derart, daß sie alle etwas gekrümmt sind, wird eine besondere Verteilung der Innenkräfte im Innern des Pakets erzeugt mit der Wirkung, daß eine jede breite Platte selbsttätig in Berührung mit der Fläche des Rotors 2 und des Schwinggliedes 3 gehalten wird. Es kann nachgewiesen werden, daß eine jede breite Platte einer sie schrägstellenden Kraft in der erforderlichen Richtung unterworfen ist, so daß die Platte in Berührung mit den beiden zylindrischen Greifflächen gehalten wird. Die breiten Platten verlaufen zu diesen zylindrischen Flächen etwas schräg, und eine Drehbewegung zwischen Schwingglied 3 und Rotor 1 in dieser Neigungsrichtung kann vollständig frei auftreten; die einzige auf das Schwingglied wirkende Tangentialkraft wird durch die oben erwähnte Reibungsberührung zwischen den langen Platten und den zylindrischen Flächen erzeugt.

Eine jede Drehung des Schwinggliedes mit Bezug auf den Rotor in der entgegengesetzten Richtung wird durch die langen Platten verhindert, die sofort in Klemmstellung kommen. Es wird hierbei eine längs der Sehne eines jeden langen (breiten) Blattes wirkende Kraft erzeugt, die exzentrisch zu der gemeinsamen Drehachse verläuft. Diese Kraft, die den Antrieb zwischen Schwingglied und Rotor mittels der leicht gekrümmten breiten Platten verursacht, wächst bei noch weiterer Krümmung dieser Platten, so daß eine elastische Tangentialenergie aufgespeichert wird, die bei der darauffolgenden Zurück-

bewegung des Schwinggliedes wieder aufgehoben wird. Diese Eigenschaft der breiten Platten, die im folgenden als Antriebsplatten bezeichnet werden sollen, sich unter einer Belastung zu biegen, ist äußerst wichtig, da die Folgeerscheinung aus dieser Biegung die selbsttätige Einstellung für die Verteilung der Last zwischen den verschiedenen Antriebsblättern ist, wenn ihre Breitenabmessungen infolge ungenauer Herstellung, die fast nie zu vermeiden ist, nicht ganz gleichmäßig ausfallen.

Die nächste sehr wichtige Folgeerscheinung aus der Biegungsfähigkeit der Antriebsplatten bei einer Belastung besteht darin, daß, wenn die Antriebskraft zwischen Schwingglied und Rotor übermäßig groß wird, die Sehnen der Antriebsplatten sich elastisch verkürzen, bis ein bestimmter Punkt erreicht ist, bei dem plötzlich alle Platten ihre Schräglage zu dem Schwingglied und Rotor umkehren, so daß das ganze System nunmehr in der umgekehrten Richtung zu arbeiten bereit ist. Hierdurch ist ein sehr einfaches Mittel zur Umkehrung der Drehungsrichtung einer solchen Vorrichtung gegeben, indem lediglich der Rotor feststehend gehalten wird, während das Schwingglied veranlaßt wird, sich mit Bezug auf den Rotor in der Antriebsrichtung zu drehen, bis alle Antriebsplatten genügend gebogen sind, um ihre Schräglage von der einen in die entgegengesetzte Richtung zu ändern.

Bei Verwendung von harten Stahlplatten soll die Dicke der Platten im allgemeinen nicht  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{10}$  ihrer Länge übersteigen. Die Federplatten sollen ungefähr halb so dick wie die Antriebsplatten sein.

Die Vorrichtung der Erfindung ist zur Umwandlung der Schwingbewegungen eines Schwinggliedes von mehreren 100 Perioden in der Sekunde in eine praktisch fortlaufende Drehung in der einen oder anderen Richtung des Rotors geeignet.

Der Hauptvorteil gegenüber den bisher bekannten Ausführungen von in einer Richtung wirkenden Schaltwerken besteht darin, daß eine Überlastung unmöglich ist. Eine etwa auftretende Überlastung stellt lediglich die Vorrichtung ohne Beschädigung irgendeines Teils für die umgekehrte Bewegungsrichtung ein.

Eine geringe Ungenauigkeit in der Breite der Antriebsplatten wird selbsttätig durch deren Fähigkeit, sich mehr oder weniger mit Bezug aufeinander zu biegen, aufgenommen. Das Plattenpaket könnte fast so weit zusammengedrängt werden, daß die Spitzen an dem Schwinggliede sich beinahe berühren; es ist jedoch an dieser Stelle ein kleiner Arbeitsspielraum erforderlich.

Abb. 2 veranschaulicht schematisch auf der linken Seite zwei Plattenpaare vor ihrer Zusammendrängung. Auf der rechten Seite dieser Abbildung sind dieselben Plattenpaare nach ihrer Zusammendrängung dargestellt, wobei zu ersehen ist, daß die Antriebsplatten selbsttätig zu ihrer erforderlichen Gestalt für das Arbeiten gebogen werden. Die Kräfte  $Q, P$  an der Berührungsstelle zwischen einer jeden Federplatte und der Antriebsplatte erzeugen durch ihre Reaktionswirkungen auf die Antriebsplatte eine kleine Kraft, welche die Platte an jedem Ende mit dem Rotor und mit dem Schwinggliede in Berührung hält. Diese Berührungsdrucke reichen aus, um die Platte bei dem Antriebshub in Klemmstellung zu bringen.

Betrachtet man beispielsweise irgendeine der Antriebsplatten in ihrer Arbeitsstellung, so geht die Antriebskraft durch die Punkte 8, 9 längs der Krümmungssehne hindurch und verläuft zu der Umdrehungsachse 10 in einem Abstände  $r$ , der als Exzentrizität bezeichnet werden kann.

Wenn die Belastung zunimmt, so wird durch weitere Biegung der Antriebsplatte der Abstand  $r$  kleiner, und es folgt eine elastische Drehbewegung zwischen Schwingglied und Rotor. Dieser Arbeitszustand ist nur bis zu einer gewissen maximalen kritischen Belastung stabil, wenn die Exzentrizität  $r$  einen bestimmten Wert erreicht hat. Irgendeine geringe Zunahme der Belastung über diesen kritischen Zustand hinaus verursacht einen unstabilen Zustand, wobei die elastische Drehbewegung zwischen Schwingglied und Rotor von selbst weiter fortschreitet und die erwähnte Exzentrizität  $r$  negativ wird. Die Vorrichtung stellt sich somit für den Rückwärtsgang ein. Dasselbe tritt von neuem ein, wenn die Belastung umgekehrt wird. Die Vorrichtung wird dieselbe Belastung in der umgekehrten Richtung aufnehmen, bis wieder die kritische Exzentrizität erreicht ist, und plötzlich in die zuerst beschriebene Stellung zurückschnappen. Dies kann mehrmals wiederholt werden, ohne daß in der Vorrichtung ungünstige Beanspruchungen entstehen.

Die Fähigkeit der augenblicklichen Umkehrung der Antriebsrichtung kann zum Antrieb einer jeden Maschine benutzt werden, die eine hin und her gehende Bewegung ausführt, beispielsweise für eine Hobelmaschine, einen Fallhammer oder für Gewindebohrmaschinen. Es genügt lediglich, plötzlich die Belastung der Maschine zu erhöhen, beispielsweise dadurch, daß man einen Anschlag in die Bahn des Arbeitswerkzeuges einführt, worauf die Wirkung sofort umgekehrt wird.

Wenn man beispielsweise einen Fallham-

mer bis auf eine gewünschte Höhe anheben will, so kann man die Trommel, über die das den Hammer anhebende Seil hinweggeht, durch den Rotor antreiben. Das Schwingglied kann durch irgendeine elastische Verbindungsstange hin und her geschwungen werden, indem man eine abwechselnde Bewegung von einer sich gleichförmig drehenden Kurbel ableitet, oder noch besser dadurch, daß man die in der Patentschrift 424 336 beschriebene Einrichtung verwendet. Wenn der Hammer seinen höchsten Punkt an einem ortsfesten Anschlag erreicht hat, so wird die in der Vorrichtung auftretende plötzliche Überlastung der Antriebsplatten die Wirkung umkehren, und der Fallhammer wird niederfallen. Die Seiltrommel wird darauf ihre Drehung in der neuen Richtung fortsetzen, bis das Seil in der anderen Richtung aufgewickelt ist, und der Hammer wird darauf von neuem emporsteigen, bis er den Anschlag erreicht, worauf er wieder herabfällt. Diese Wirkung kann unbegrenzt fortgesetzt werden, solange das Schwingglied arbeitet. Dieselbe Anordnung kann für eine Hobelmaschine verwendet werden. Es genügt hierbei, an beiden Enden des Hobelmaschinentisches zwei Anschläge einzuschalten. Die an dem Ende des Hobelhubes auftretende plötzliche Überlastung wird die Bewegungsrichtung selbsttätig umkehren.

Abb. 3 veranschaulicht die Hälfte einer Schnittansicht einer abgeänderten Ausführungsform, bei der die Rollen 4 in Fortfall gekommen sind. Das Schwingglied und der Rotor werden konzentrisch zueinander durch Rollen gehalten, von denen eine bei 11 angedeutet ist und die in geeigneten Abständen voneinander zwischen die elastischen Platten in dem Raum zwischen Rotor und Schwingglied eingesetzt werden. Der Durchmesser dieser Rollen soll gleich der radialen Breite des genannten Raumes sein, wobei nur ein geringer Arbeitsspielraum gelassen wird.

Die oben erläuterten Ausführungsformen sollen nur Beispiele zur Ausführung der Erfindung sein; offensichtlich kann eine große Mannigfaltigkeit von Kombinationen ver-

wendet werden, ohne aus dem Rahmen der Erfindung herauszufallen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. In einer Richtung wirkendes Schaltwerk mit einem auf einer angetriebenen Welle befestigten Rotor und einem Schwinggliede, das konzentrisch auf dieser angetriebenen Welle gelagert ist, wobei zwischen Rotor und Schwingglied ein freier Raum vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß in diesem Raum leicht gekrümmte elastische Platten angeordnet sind, deren Breite etwas größer als die radiale Breite des Raumes zwischen Schwingglied und Rotor ist.

2. Schaltwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Platten in dem genannten Raume paarweise angeordnet sind und ein jedes Paar aus einem gewöhnlich flachen Teil und einem gewöhnlich gekrümmten Teil besteht, wobei die Breite eines jeden gewöhnlich flachen Teiles größer als die radiale Breite des Raumes zwischen Rotor und Schwingglied ist, während die Breite der Sehne der gekrümmten Teile etwas geringer als die obenerwähnte Breite ist, wobei diese Plattenpaare derart dicht zusammengepackt sind, daß die gegenüberliegenden Kanten der gewöhnlich flachen Platten an den Rotor bzw. das Schwingglied anstoßen, während die Platten selbst in ihren Arbeitsstellungen etwas gebogen sind.

3. Schaltwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der angetriebenen Welle und dem Schwinggliede Rollen eingeschaltet sind.

4. Schaltwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Platten in dem Raum zwischen Rotor und Schwingglied in Abständen Rollen eingeschaltet sind.

5. Schaltwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es seine Antriebsrichtung bei einer auftretenden Überlastung umkehren kann.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb. 1.

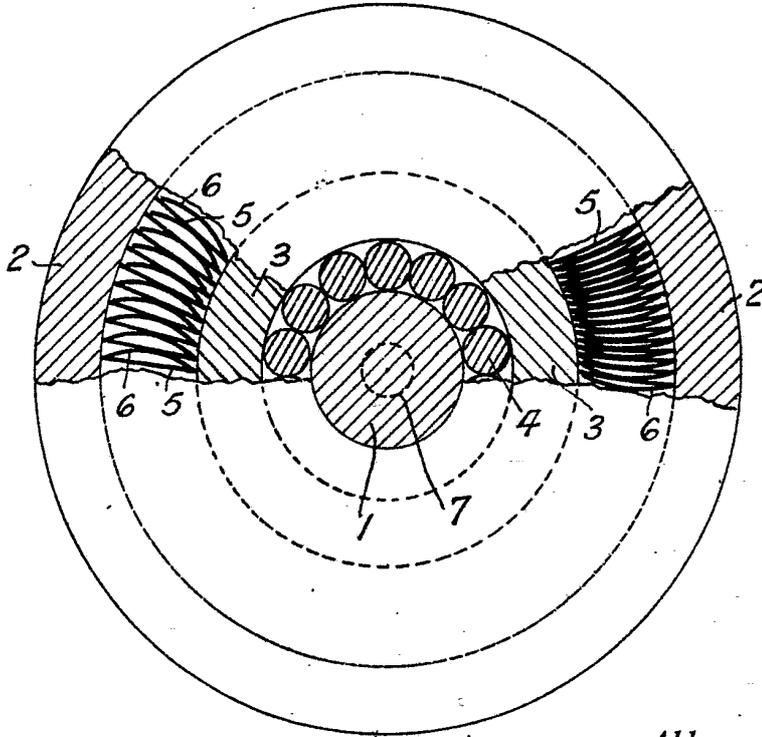


Abb. 2.

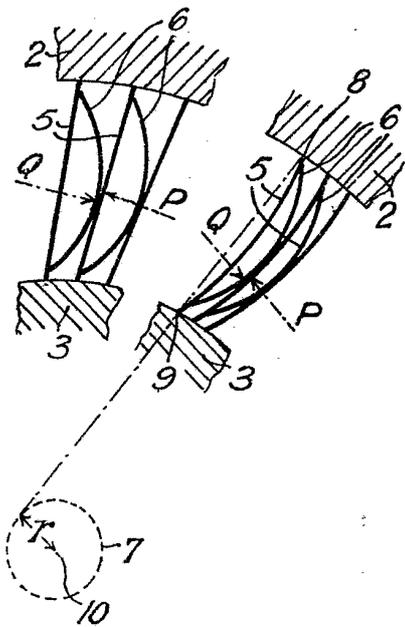


Abb. 3.

