



AUSGEGEBEN AM
23. JANUAR 1922

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 424336 —

KLASSE 47h GRUPPE 20
(C 32362 XII/47h¹)

George Constantinesco in London.

Verfahren und Vorrichtung zur Leistungsübertragung zwischen hin und her gehenden und umlaufenden Maschinenteilen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 18. Juli 1922 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 31. August 1921 beansprucht.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf Vorrichtungen, um von einer Verbrennungskraftmaschine oder einer anderen Antriebsenergie her, die mit einem bestimmten Drehmoment arbeiten soll, Kraft auf eine Welle oder Wellen zu übertragen, und ist besonders anwendbar für Lokomotiven und andere Fahrzeuge und Anlagen, die durch Verbrennungskraftmaschinen, Dampfturbinen, Elektromotoren o. dgl. angetrieben werden.

Das den Gegenstand der Erfindung bildende Verfahren kennzeichnet sich dadurch, daß in der Kupplung die Trägheit einer schwingenden Masse verwendet wird, in der Weise, daß die hin und her gehende Bewegung in zwei Komponenten derselben Frequenz zerlegt wird, wobei die eine Komponente der Masse eine schwingende Bewegung erteilt und die andere Komponente auf Schaltvorrichtungen einwirkt, derart, daß die Frequenz bzw. die Schwingungszahl des Systems im konstanten Verhältnis zur Umdrehungszahl der antreibenden Welle bleibt.

Die zur Ausübung des Verfahrens dienenden Vorrichtungen kennzeichnen sich dadurch, daß die hin und her gehende Bewegung einem schwingenden Kopplungsglied mitgeteilt wird, das mit einem Punkt mit der schwingenden Masse verbunden ist und mit dem dritten Punkt mit dem Gestänge der Schaltvorrichtungen. Hierbei wird das Antriebsmoment einer regelmäßig oder gleichmäßig umlaufenden

den Kraftwelle durch die schwingende Masse auf die angetriebene Welle übertragen, die gegen ein veränderliches Drehmoment arbeitet, wobei das Drehmoment sich selbsttätig vergrößert, wenn das Verhältnis der Geschwindigkeiten zwischen der treibenden und der getriebenen Welle wächst und sich verringert, wenn dieses Verhältnis abnimmt oder sich verringert. Die hier auftretende sinusförmige Bewegung, die von der Kraftwelle abgeleitet wird, wird in Komponenten derselben Frequenz zerlegt, wobei die eine Komponente eine wechselnde Bewegung zu beiden Seiten einer mittleren Lage auf eine Masse überträgt, während die andere Komponente eine wechselnde Bewegung auf ein Schaltwerk übermittelt, das nach derselben Richtung geht und mindestens zwei Impulse auf die angetriebene Welle bei jeder Drehung der treibenden Welle überträgt. Wenn die Einrichtung bei einem hohen Widerstandsdrehmoment an der angetriebenen Welle angelassen wird, beginnen die schwingenden Massen unmittelbar in ihrer maximalen Amplitude zu schwingen und erzeugen auf diese Weise große, abwechselnde Kräfte in den Verbindungsstangen, wobei diese Kräfte proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit der Antriebswelle sind.

Zur Erläuterung der Erfindung dient die beiliegende Zeichnung.

Die Abb. 1 und 2 zeigen schematisch verschiedene mögliche Anordnungen.

Abb. 3 läßt schematisch die Kräfte erkennen, die bei einer Ausführungsform wirksam werden.

Abb. 4 ist ein Kurvenbild, welches die verschiedenen relativen Werte zwischen der Geschwindigkeit der Antriebswelle, dem Drehmoment der angetriebenen Welle und der Geschwindigkeit derselben erkennen läßt, wenn das Drehmoment der Antriebswelle konstant gehalten wird.

Abb. 5 ist eine schematische Ansicht einer gemäß der Erfindung gebildeten Ausführung.

Abb. 6 ist ein Querschnitt durch diese beispielsweise einfache Konstruktion.

In dem in Abb. 1 dargestellten Diagramm ist die Kurbel 2 der treibenden Welle 1 direkt mit einem schwingenden Kopplungshebel 11 verbunden, welcher eine Masse 12 trägt. An einem Zwischenpunkt des Kopplungshebels sind zwei Verbindungsstangen 8, 9 angeschlossen, die auf die auf der anzutreibenden Welle w angeordneten Schaltvorrichtungen 10 einwirken.

Sollen die Trägheitskräfte ausgeglichen werden, so können zwei oder mehrere der beschriebenen Systeme auf derselben antreibenden bzw. angetriebenen Welle angeordnet werden, wobei die Phasenwinkel zwischen den Kurven in entsprechender Weise auszuwählen sind.

Bei der Ausführung nach Abb. 2 liegt die Antriebswelle 1 rechtwinklig zur angetriebenen Welle 16, und die Kurbel 2 ist durch eine Stange 3 mit einem Ende des schwingenden Kopplungshebels 13 verbunden, welcher in der Mitte mit einer Kurbel 14 der schwingenden Scheibe 15 verbunden ist. Das andere Ende des schwingenden Kopplungshebels 13 ist durch Stangen 8 und 9 mit Schaltvorrichtungen 10 verbunden.

Gemäß dem Schema nach Abb. 3 ist die antreibende Kurbelwelle 2 durch eine Stange 3 mit dem unteren Ende des schwingenden Kopplungshebels 13 verbunden, dessen oberes Ende mit einer Kurbel 14 vereinigt ist, welche sich mit der schwingenden Scheibe 15 bewegt. Der Kopplungshebel 13 ist oberhalb seiner Mitte durch die Stangen 8 und 9 mit der Schaltvorrichtung verbunden.

In allen Diagrammen sind die festen Drehpunkte durch 20 bezeichnet.

Es ist ersichtlich, daß bei den vorbeschriebenen schematischen Anordnungen unter Vernachlässigung der Trägheit der schwingenden Masse die Bewegung der treibenden Teile unbestimmt ist. Es ist demgemäß notwendig, die Stabilität des Systems, wenn es sich in Bewegung befindet, in Betracht zu ziehen, da bei inkorrekten Stellungen der festen Achse und der beweglichen Lager die Amplitude der schwingend gelagerten Masse das Bestreben

hat, sich ins unendliche zu vergrößern, wodurch das ganze System instabil werden würde mit dem Ergebnis, daß die Gelenkverbindungen zerrissen und zerbrochen würden.

Um dieses zu erläutern, sind die Kräfte, die in den verschiedenen Teilen der Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wirksam sind, im Schema nach Abb. 3 eingezeichnet. Betrachtet man die Gleichgewichtsstellung der schwingenden Scheibe 15, so ergibt sich, daß die Resultante der Kräfte, die durch die Stangen 3 und 8 übertragen werden, sich immer zwischen den gestrichelt gezeichneten Linien a^1 und a^4 befinden, während die Resultante, die durch die Kräfte in den Stangen 3 und 9 übertragen wird, immer zwischen den Linien a^2 und a^3 liegen wird. Es sei festgestellt, daß entgegengesetzte Drucke in den Stangen 8 und 9 durch die Trägheit der zurückgehenden Teile erzeugt werden, und daß diese Drucke stets klein sind im Vergleich zu den antreibenden Kräften. Infolgedessen werden bei dieser Anordnung die resultierenden Kräfte, welche auf die schwingende Scheibe 15 einwirken — also die mittleren Resultanten —, abwechselnd nach links oder nach rechts und immer nach einer Richtung verlaufen, die von der Achse der schwingenden Scheibe fortgerichtet ist, so daß die Stabilität des Systems aufrechterhalten wird.

Gemäß dem Schema der Abb. 4 wird beispielsweise die Geschwindigkeit v der angetriebenen Welle als Abszisse betrachtet, wobei das Drehmoment der angetriebenen Welle durch die Ordinate der Kurve z angedeutet wird. Die Geschwindigkeit des Antriebsmotors ist durch die Ordinate der Kurve u angegeben, während das Drehmoment der antreibenden Welle konstant gehalten wird. Aus diesen Kurven ist ersichtlich, daß, wenn die Geschwindigkeit der angetriebenen Welle einen bestimmten Betrag überschreitet, das Drehmoment der angetriebenen Welle das Bestreben hat, unter einen bestimmten Wert zu fallen, und die Geschwindigkeit der Antriebswelle sich in geradlinigem Verhältnis mit der der angetriebenen Welle ändert wie bei einem gewöhnlichen Getriebe mit konstanter Übersetzung. Wenn andererseits die Geschwindigkeit der angetriebenen Welle unter einen bestimmten Wert sinkt, so wächst das Drehmoment der angetriebenen Welle sehr rasch, und gleichzeitig nimmt auch die Geschwindigkeit des Antriebsmotors zu.

Um die Erfindung zu verwirklichen, ist in den Abb. 5, 6 ein Ausführungsbeispiel dargestellt. Gemäß demselben treibt der Antriebsmotor die Welle a an, die eine Scheibe b besitzt und durch eine Stange c mit dem Mittelpunkt eines schwingenden Kopplungs-

hebels d verbunden ist. Das obere Ende dieses Kopplungshebels ist bei e an einem schwingenden Hebel f gelagert, der seinerseits bei x gelagert ist und an seinem unteren Ende eine Masse g trägt. Das untere Ende des schwingenden Kopplungshebels d ist durch ein Paar Stangen h, k mit einer doppelten Schaltvorrichtung q verbunden, die für jede Umdrehung der Antriebswelle zwei Impulse der angetriebenen Welle A übermittelt. Die unteren Verbindungsstangen k arbeiten unter Zugspannung und die oberen Stangen h unter Druck, um den Stabilitätszustand zu sichern.

Es ist ersichtlich, daß mit der beschriebenen Vorrichtung die Drehung der antreibenden Welle ein Schwingen des Kopplungshebels d hervorruft, und daß dieses Schwingen entweder auf die Masse g durch den Hebel f oder durch die Verbindungsstangen h, k auf die Schaltvorrichtung übertragen werden kann. Wenn die Einrichtung bei einem hohen Widerstandsdrehmoment an der angetriebenen Welle angelassen wird, beginnen die schwingenden Massen in ihrer maximalen Amplitude zu schwingen und erzeugen auf diese Weise große, abwechselnde Kräfte in den Verbindungsstangen h, k , wobei diese Kräfte proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit der Antriebswelle sind. Infolgedessen wird, wenn die Geschwindigkeit der Antriebsmaschine genügend gesteigert ist, das Drehmoment an der getriebenen Welle durch die Schaltvorrichtung überwunden, und die angetriebene Welle beginnt gegen den Widerstand sich zu drehen. Wenn sich der Widerstand verringert, so erreicht die Welle eine höhere Tourenzahl. Die angetriebene Welle dreht sich dann mit einer entsprechenden Verminderung der Bewegung der schwingenden Masse. Das Drehmoment, welches durch den Widerstand an der angetriebenen Welle überwunden wird, wird direkt durch Kräfte erzeugt, die in den Verbindungsstangen h, k vorhanden sind. Diese Kräfte werden durch die Schaltvorrichtungen in nach einer Richtung wirkende Drehimpulse umgewandelt. Andere Ausführungsformen des Mechanismus können verwendet werden. Die Schaltvorrichtung kann jede geeignete Ausführungsform erhalten. Ferner kann die Masse, anstatt an einem Hebel in einer Scheibe angeordnet sein, und es kann auch eine Masse beliebiger Formgebung verwendet werden.

Es ist ersichtlich, daß bei dem vorbeschriebenen Mechanismus eine Vertikalbewegung beiderseitig der Mitten, entweder der angetriebenen Welle oder der Achse der Masse

oder der Antriebswelle und außerdem eine leichte Horizontalbewegung dieser Mitten zulässig ist. Es ist daher möglich, bei einem solchen Mechanismus geringe Veränderungen der Entfernungen zuzulassen, die zwischen je zwei Tragzentren der angetriebenen Welle, der Masse und der Antriebswelle vorhanden sind. Dies ist zweckmäßig für Motorfahrzeuge, da einige Teile der Vorrichtung auf Federn montiert sein können gleichzeitig mit anderen, welche direkt auf den Laufräderachsen sitzen können.

Die Erfindung ist geeignet für Zugzwecke, wie z. B. Lokomotiven, Fahrzeuge usw.; das Übertragungsgetriebe dagegen wird, wie ersichtlich, für eine große Anzahl anderer Zwecke benutzt werden können, bei welchen es erwünscht ist, ein Drehmoment an der angetriebenen Welle zu überwinden, das sich zwischen sehr weiten Grenzen ändert, und dieses entweder mit einem konstanten Drehmoment der Antriebswelle oder mit einer Antriebswelle, die andere charakteristische Merkmale besitzt, indem man z. B. das Übertragungsgetriebe für den Antrieb von Walzwerken durch Dampfturbinen, Verbrennungskraftmaschinen oder Elektromotoren benutzt. Auch kann das Getriebe für Werkzeugmaschinen benutzt werden, wie z. B. für Bohrmaschinen, oder auch als Reduziergetriebe, um Energien von schnelllaufenden Wellen für verschiedene Zwecke abzuleiten. Weitere, andere Übertragungsmöglichkeiten, für welche das Getriebe zweckdienlich ist, ergeben sich von selbst.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Leistungsübertragung zwischen hin und her gehenden und umlaufenden Maschinenteilen, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kupplung die Trägheit einer schwingenden Masse verwendet wird in der Weise, daß die hin und her gehende Bewegung in zwei Komponenten derselben Frequenz zerlegt wird, wobei die eine Komponente der Masse eine schwingende Bewegung erteilt und die andere Komponente auf Schaltvorrichtungen einwirkt.

2. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hin und her gehende Bewegung einem schwingenden Kopplungsmitglied mitgeteilt wird, das mit einem Punkt mit der schwingenden Masse verbunden ist und mit dem dritten Punkt mit dem Gestänge der Schaltvorrichtungen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

