

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Getriebe, welches in der Lage ist, den durchlaufenden Drehmoment in der Höhe zu verändern, ohne die Wellendrehzahl zu beeinflussen. Ermöglicht wird dies durch den Einsatz von inneliegenden bewegten Massen, die mit der Fliehkraft des rotierenden Getriebes korrespondieren. Das Einsatzgebiet ist der allgemeine Maschinenbau sowie Antriebstechnik.

Die Erfindung betrifft ein neuartiges Getriebe, welches aus ineinander drehbar gelagerten Schwungmassen besteht.

Als Stand der Technik in Bezug auf Schwungradspeicher oder Schwungradgetriebe für drehzahlabhängige Schwungmassenschwerpunkte zählen DE 35 24 328 C2, DE 42 25 694 A1, DE 43 35 182 A1, DE 33 21 844 A1.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schwungmassen noch effizienter einzusetzen und zu verteilen. Im vorerwähnten Stand der Technik für drehzahlabhängige Schwungmassenschwerpunkte werden die Schwungmassen fliehkraftbedingt an den äusseren Rand der Schwungräder gedrückt und verweilen hier, bei vorgegebener Drehzahl des Schwungrades. Sie werden jeweils radial, auf Schienen, Kammern oder durch Wellen, die senkrecht auf der Mittelachse stehen, nach aussen gedrückt.

Völlig anders verhält es sich bei der vorliegenden Erfindung.

Hier werden die Schwungmassen auf Zahnrädern gehalten, oder auf eine mit dem Zahnrad fest verbundenen Welle. Die Schwungmassen bewegen sich auf zyklischen Bahnen und werden dabei in ganz bestimmter Weise beschleunigt und verzögert, sie unterliegen also verschiedenen Trägheitszuständen.

In den bisherigen Verwendungen von Schwungmassenspeichern werden diese tragen Kräfte lediglich in passiver Weise benutzt. Die eingebauten Gewichte nehmen zwar eine weitere aussen angelegte Umlaufbahn ein (DE 195 01 574 C2), die Schwungscheibe hat dadurch eine weitaus höhere Drehträgeit, und damit Leistungsvermögen gegen Bremsung durch Lastabgabe, aber in welcher Weise dieses höhere Energieniveau erreicht wurde, bleibt ausser acht.

Das vorgestellte Getriebe, in seiner Gesamteinheit als Schwungscheibe zu bezeichnen, arbeitet zyklisch mit einem schleuderartigen Auswurf der eingebauten Massekörpern und sofort darauf folgendem Einzug in die Mitte des Schwungscheibensystems.

Einen Ausgleich der auftretenden Massenkräfte nach aussen bewirkt das paarweise Anbringen von zwei synchron arbeitenden Masseinheiten.

In der **Fig. 1** ist der Ablauf der Maschinenbewegung schematisch dargestellt, ebenso der Aufbau eines einfachen, zweimassigen Schwungsystems.

Mit der Ziffer **1** auf der **Fig. 1** ist die mittlere Zahnradsteuerscheibe dargestellt. Sie ist fest zum Maschinengehäuse montiert. Auf dieser können sich die umlaufenden Planetenzahnräder **2** abrollen. Der Vorwärtsdrehsinn ist mit der Ziffer **4** markiert. Der Planetenträger **5** ist in der Mitte **7** mit Kugellagern, Wälzlager oder vergleichbarem drehbar gelagert. Der gesamte Tragaufbau kann im Drehsinn **8** um das feststehende Mittelsteuerzahnrad **1** rotieren. Auf den Planetenzahnrädern **2**, die ihrerseits im Lager **3** auf dem Träger **5** rotierfähig gelagert sind, sind excentrisch Massekörper **6** montiert. Diese können auch auf Wellen in **3** aussermittig gelagert sein. Gewährleistet muss sein, dass sich diese Massen im Kraftschluss mit den Planetenzahnrädern befinden. Die linke Masse **6** befindet sich hier in der äussersten Umlaufbahn, die rechte im zentrumsnahen Abschnitt der durch die Zahnräder **1** und **2** erzwungenen zyklischen Bahn. Im

Aussensektor läuft die Masse hier dreimal so schnell als im Innensektor. Nach der Formel für die Drehträgeit besitzt der aussenlaufende Massekörper eine um den Faktor neun höher liegende Trägheit.

Die Massen können vorzugsweise als besondere asymmetrische Rotorform ausgebildet sein. Hierzu ist die Gestaltung in der Schrift DE 198 28 119 A1 "Querarmrotor" Vergleichbar. Auch kann die Masse in sich noch einmal ein rotierendes System gleicher Bauart der beschriebenen Erfindung beinhalten, welches in derselben Weise betrieben wird. Es tritt dann ein fraktaler Effekt auf, welcher das Betriebsverhalten nochmals günstig beeinflusst.

Die technischen Vorteile der aufgezeigten Bewegungsart sind auf Grund theoretischer Arbeiten von Dr. Habbel, Bonn (leider verstorben), Dissertation: die Davidsschleuder, Schleudereffekte und daraus resultierende Paradoxien, sowie den Ausarbeitungen Prof. Everts, Marbach, zu "Würths Schwungscheibentechnik", sowie "excentrische und elliptische Bahnen von umlaufenden Massen" realisiert. Das Paradoxon der steigenden Tangentialgeschwindigkeit bei einem Schleuderabwurf findet hier erstmals technische Anwendung im Maschinenbau. In der antiken Waffentechnik fand obschon dieses Verfahren ständig gezielt Einsatz, wie bei den Katapultmaschinen (insbesondere das Trebuchet), oder der Peitsche (Geissel).

In der **Fig. 2** ist die Seitenansicht der Erfindung dargestellt. Die Mittelachse **1** ist feststehend. Darum drehbar gelagert ist das Systemgehäuse **2**, befestigt mit Kugellagern **9**.

An der Peripherie des Gehäuses sind die Planetenrädern **4** mit Lagern **3** sowie **7** befestigt. An diesen Achsen sind excentrisch die Arbeitsmassen **5** fest angehängt. Dies kann auch doppelt, oder integriert geschehen. Auch können diese Massen nochmals als rotierende Elemente ausgeführt sein. Das zentrale Zahnrad **11** ist feststehend, die Planetenzahnräder **6** rollen vorwärtsdrehend darauf ab, im Zwangseingriff. Dabei werden die Schwungmassen **5** zyklisch von innen nach aussen gefördert und umgekehrt. Durch dieses Beschleunigen und Verzögern werden die Massen abwechselnd schwer, und leicht, es stellt sich eine rhythmisch oszillierende Trägheit ein. Im Einsatz wird das System lediglich in den trägheitsarmen Winkelsektoren beschleunigt. Dies ist der Zeitabschnitt, wo die Massen innen laufen, siehe **Fig. 3** auf der rechten Seite. Mit **5** ist die Bahn der Masse **2** angedeutet. Erkennbar ist eine nach aussen weisende halbe ellipsoide Schleuderkurve. Bei V_{max} erreicht die Masse ihre höchste tatsächliche Geschwindigkeit. Hier befindet sich das Optimum zur Leistungsabgabe. Die Zufuhr von Rotationsenergie kann zentral über den Systemträger **2**, **Fig. 2** erfolgen. Ebenso die Abnahme von gespeicherter Drehleistung.

Den Nachteil der schwingenden Leistungscharakteristik kann man mit mehreren, phasenversetzten Systemen ausgleichen.

Die Steuerung des Planetenrades **1**, die im vordrehenden Sinne erfolgt, wird über das Steuerzahnrad **4** bewerkstelligt. Die Rotation des Traggehäuses ist mit **3** angedeutet.

Patentansprüche

1. Schwungradkombination, bestehend aus
 - Rotierendes Gehäuse mit inneliegenden Massen
 - Diese Massen können zu zwei, drei oder mehrfach radial excentrisch angeordnet sein
 - Die Massen können starr, als Kugeln oder Scheiben, als auch nochmals rotierfähig sein
 - Die Massen können ebenfalls durch Subgetriebe in der Drehung steuerbar sein