



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 132 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2178/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **F16D 35/00**

(22) Anmeldetag: 4.11.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1993

(45) Ausgabetag: 25. 2.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS3905729 DE-PS3823180 DE-PS3828421 DE-PS3828422

(73) Patentinhaber:

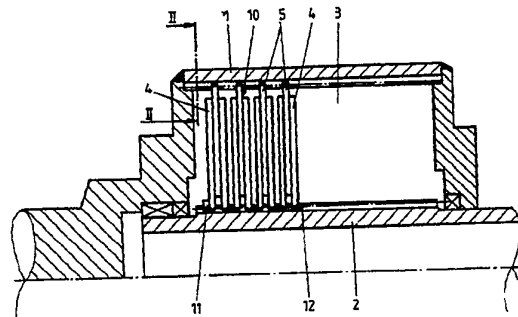
STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1010 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

BINDER HUBERT  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) FLÜSSIGKEITSREIBUNGSKUPPLUNG

(57) In einer Flüssigkeitsreibungskupplung sind die Lamellen 4, 5 in Dreiergruppen 10 angeordnet, die durch Distanzringe 12 voneinander getrennt sind. Dadurch wird eine bessere Ausnutzung der Lamellenflächen und damit eine Ersparnis an Bauraum erzielt und die Drehmomentcharakteristik in beiden Bereichen verbessert.



AT 397 132 B

Die Erfindung handelt von einer Flüssigkeitsreibungskupplung, die aus einem mit viskoser Flüssigkeit gefüllten Gehäuse, einem in dieses einragenden Innenteil und zwischeneinandergreifenden Innen- und Außenlamellen besteht, die jeweils mit dem Innenteil bzw. mit dem Gehäuse drehfest verbunden sind.

Derartige Kupplungen werden in Antriebssystemen allradangetriebener Kraftfahrzeuge verwendet. Ihre Wirkung besteht darin, daß sie bei Fahrt auf fester Straße bei sich nur wenig unterscheidenden Drehzahlen der über die Kupplung verbundenen Räder durch die Schubspannungen in der viskosen Flüssigkeit nur ein geringes Drehmoment übertragen. Bei konstant unterschiedlichen Raddrehzahlen zeigen solche Kupplungen erwärmungsbedingt zuerst einen leicht fallenden Drehmomentverlauf und dann, wenn sich bei durchdrehenden Rädern die viskose Flüssigkeit durch innere Reibung weiter erwärmt, ein stark steigendes übertragene Drehmoment.

Dieser starke Anstieg des Drehmomentes wird "Hump" genannt und ist darauf zurückzuführen, daß bei Erwärmung der Kupplung nach Erreichen von 100 % Füllgrad auch der Druck in der Kupplung ansteigt und die Lamellen sich spontan aneinanderlegen, wobei Mischreibung auftritt.

Eine derartige Kupplung ist etwa aus der DE-PS 21 35 791 bekannt und ist in dieser Form ein bewährtes und vielfach eingesetztes Bauelement. Trotzdem haften ihm noch einige Nachteile an:

Im Betrieb ist es unangenehm, daß das übertragene Moment bei steigender Temperatur zuerst abnimmt, bevor der "Hump" erreicht wird. Wird er dann erreicht, so legen sich die Lamellen nicht gleichzeitig aneinander und es ist Zufall, welche der benachbarten Lamellen Paare bilden. Wegen der gleichmäßigen Aufteilung der Spaltweiten sind dort die Spalte auch so groß, daß sich die Lamellen nach einer gewissen Zeit tellerartig verformen. Selbst wenn sie nicht durch Abstandhalteringe daran gehindert werden, sich axial zu verschieben, so werden sie doch nach einer gewissen Betriebszeit durch verschleißbedingte Ablagerungen an der Außenwand der Kammer daran gehindert. Dadurch entsteht ein gewisser Verschleiß, der Übergang in den "Hump" ist schleppend und das im Mischreibungszustand übertragene Drehmoment ist durch die unvollkommene Ausnutzung der Lamellenflächen begrenzt.

Außerdem steigt während der Lebensdauer der Kupplung die Viskosität leicht an, wodurch sich die Drehmoment/Temperaturkennlinie aufwärts verschiebt. Das kann zu Verspannungen im Antriebsstrang des Fahrzeuges führen.

Schließlich besteht bei der Auslegung einer Flüssigkeitsreibungskupplung allgemein das Problem, daß das von den Lamellen übertragene Drehmoment dadurch begrenzt ist, daß sich die Innenlamellen über einen viel kleineren Umfang am Innenteil abstützen als die Außenlamellen am Gehäuse. Dadurch sind die Außenlamellen nicht voll genutzt, was bei der Dimensionierung eine Rolle spielt.

Aus der DE-C 38 23 180 ist es zwar bekannt, die Innenlamellen paarweise anzuordnen, jedoch in ununterbrochener Reihenfolge, wodurch im Bereich flüssiger Reibung die Spaltweiten wieder ungefähr gleich groß sind, mit den eingangs erwähnten Nachteilen.

Aus der DE-C 39 05 729 ist eine gesteuerte Flüssigkeitsreibungskupplung bekannt, bei der das übertragene Moment fliehkraftbedingt mit steigender Drehzahl abnimmt und bei der kein "Hump" auftritt. Deshalb, und weil der Abstand zwischen den Innenlamellen hier der Unterbringung von Fliehgewichten dient, ist diese Kupplung nicht mit dem Erfindungsgegenstand vergleichbar.

Aus der DE-C 38 28 421 und 38 28 422 ist es weiters bekannt, durch radiale Abkantungen der Innenlamellen einer Flüssigkeitsreibungskupplung gemäß DE-C 38 23 180 eine schnellere Bewegung der Innenlamellen in den "Hump" und eine höhere Drehmomentkapazität zu erreichen. Diese Abkantungen unterliegen aber höherem Verschleiß und erhöhen nicht die Füllmenge der Kupplung. Somit haben sie keinen vorteilhaften Einfluß auf die Kennlinie der Kupplung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, diesen Nachteilen entgegenzuwirken und eine Flüssigkeitsreibungskupplung zu schaffen, die in allen Bereichen einen günstigen Temperatur/Drehmomenten-Verlauf aufweist, diesen über eine besonders lange Lebensdauer beibehält und bei gleichem übertragenem Moment geringere Abmessungen der Kupplung ermöglicht.

Dazu sind erfindungsgemäß die Lamellen in Dreiergruppen angeordnet, die aus einer Außenlamelle und beiderseits je einer Innenlamelle bestehen, wobei die einzelnen Dreiergruppen durch zwischen den Innenlamellen angeordnete Distanzringe auf Abstand gehalten sind.

Es wirkt also immer eine Außenlamelle mit zwei Innenlamellen zusammen, wodurch die drehfesten Verbindungen zwischen den Lamellen und den sie tragenden Teilen gleich stark beansprucht werden und sich somit kleinere Abmessungen und eine insgesamt geringere Zahl von Lamellen ergeben, zumal durch die Distanzringe auch die Spaltweiten innerhalb der Lamellengruppen kleiner sind.

Die Lamellen brauchen durch die kleineren Spalte beim Übergang in den "Hump" auch keine seitlichen Verschiebungen oder Verformungen zu erleiden, wobei sich durch die Verformungen die Berührungsfläche vermindern würde. Beides führt zu einem gleichzeitigen und sehr starken Anstieg des Drehmoments im Mischreibungsbereich.

Durch die gruppenweise Anordnung der Lamellen entstehen zwischen den Gruppen Zwischenräume. Dadurch ist die Füllmenge relativ größer als bei bekannten Flüssigkeitsreibungskupplungen, wodurch der Abfall der Kennlinie vor Erreichen des "Hump" flacher ist. Außerdem steigt die Viskosität der Flüssigkeit wegen der geringeren Beanspruchung pro Volumeneinheit während der Lebensdauer nur weniger an. Insgesamt

steigt durch die Erfindung trotz kleinerer Abmessungen daher auch die Lebensdauer.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weisen die Innenlamellen Schlitze mit abgeschrägten Kanten auf, deren Schmalseite der dazwischenliegenden Außenlamelle derselben Gruppe zugekehrt sind. Diese schräge Schlitzform ist aus der AT-PS 388 977 in einer Flüssigkeitsreibungskupplung nach dem Stand der Technik an sich bekannt. Durch die geringe Spaltweite der erfindungsgemäßen Kupplung innerhalb der Gruppe und durch die symmetrische Anordnung ergibt sich hier jedoch ein besonders rascher und gleichzeitiger Übergang in den "Hump", wobei durch die symmetrische Anordnung auch keine freien Axialkräfte zwischen den Lamellen und somit auch zwischen Gehäuse und Innenteil auftreten können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren beschrieben:

Fig. 1: Axialschnitt durch den Erfindungsgegenstand,

Fig. 2: Schnitt (II-II) in Fig. 1, vergrößert,

Fig. 3: Schnitt (III-III) in Fig. 2.

Die in Fig. 1 dargestellte Flüssigkeitsreibungskupplung besteht aus einem Gehäuse (1), einem Innenteil (2) und Innenlamellen (4) und Außenlamellen (5), die in der dargestellten Weise über den mit viskoser Flüssigkeit gefüllten Raum (3) verteilt sind. Gehäuse (1) und Innenteil (2), deren Mittel für die drehfeste Aufnahme der Lamellen (4), (5) und die daran anschließenden dem An- und Abtrieb dienenden Teile sowie die Abdichtungen und Lager entsprechen weitgehend dem Stand der Technik.

Wesentlich ist nun, daß die Lamellen (4), (5) zu Dreiergruppen (10) zusammengefaßt sind, wobei jeweils eine Außenlamelle (5) zwischen zwei Innenlamellen (4) angeordnet ist. Innerhalb dieser Gruppen (10) ist die Spaltweite (16) (Fig. 3) relativ gering. Zwischen den Dreiergruppen sind Distanzringe (12) angeordnet, die beispielsweise als federnde Drahringe ausgebildet sind, die in entsprechende Umfangsnuten des Innenteils einrasten und dadurch gleiche Abstände zwischen den Gruppen und gleiche Spaltweiten innerhalb der Gruppe gewährleisten. Die äußeren Gruppen werden von Sicherungsringen (11) gehalten.

In Fig. 2 ist zu erkennen, daß die Innenlamellen (4) Schlitze (13) aufweisen, die gegebenenfalls mit Löchern (17) in der dazwischenliegenden Außenlamelle zusammenwirken. Diese Schlitze (13) sind radial ausgerichtet und weisen abgeschrägte Kanten (14) auf. Dabei sind die beiden Innenlamellen (4) so montiert, daß die Schmalseiten (15) der Schlitze (13) der dazwischen liegenden Außenlamelle (5) zugekehrt sind.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Kupplung entspricht der bekannter nicht steuerbarer Flüssigkeitsreibungskupplungen: Bei geringer Drehzahldifferenz zwischen Gehäuse (1) und Innenteil (2) wird das Moment zwischen den Lamellen durch Scherreibung in der Flüssigkeit übertragen. Durch die geringe Spaltweite zwischen den Lamellen einer Dreiergruppe ist es aber höher, sodaß die Anzahl der Lamellen kleiner sein kann.

Bei größerer Drehzahldifferenz steigen nach einer gewissen Zeit ohne sonstige Eingriffe von außen die Temperatur und damit auch der Innendruck so stark an, daß sich die Innenlamellen sehr schnell und gleichzeitig an die dazwischen angeordnete Außenlamelle anlegen. Dieses Anlegen kann durch verschiedene im Rahmen der Erfindung liegende Maßnahmen verbessert werden. Durch die Schlitze mit abgeschrägten Kanten erfolgt es besonders schnell und gleichzeitig.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Flüssigkeitsreibungskupplung, die aus einem mit viskoser Flüssigkeit gefüllten Gehäuse, einem in dieses einragenden Innenteil und zwischeneinandergreifenden Innen- und Außenlamellen besteht, die jeweils mit dem Innenteil bzw. mit dem Gehäuse drehfest verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (4, 5) in Dreiergruppen (10) angeordnet sind, die aus einer Außenlamelle (5) und beiderseits je einer Innenlamelle (4) bestehen, wobei die einzelnen Dreiergruppen (10) durch zwischen den Innenlamellen angeordnete Distanzringe (12) auf Abstand gehalten sind.

2. Flüssigkeitsreibungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenlamellen wie an sich bekannt, Schlitze (13) mit abgeschrägten Kanten (14) aufweisen, deren Schmalseite (15) der dazwischenliegenden Außenlamelle (5) derselben Gruppe (10) zugekehrt sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

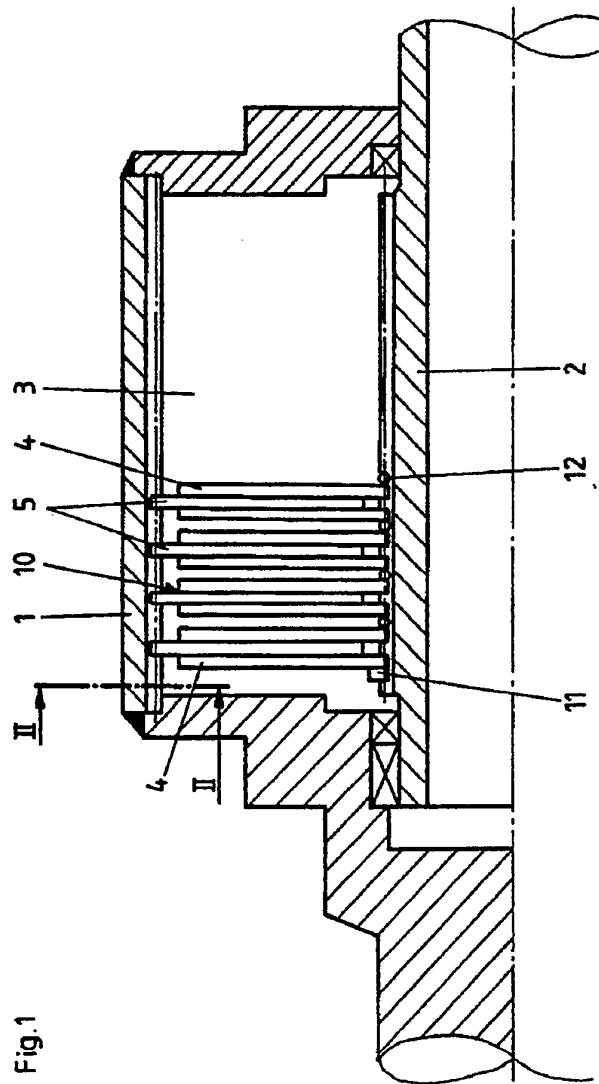


Fig. 1

Fig.2

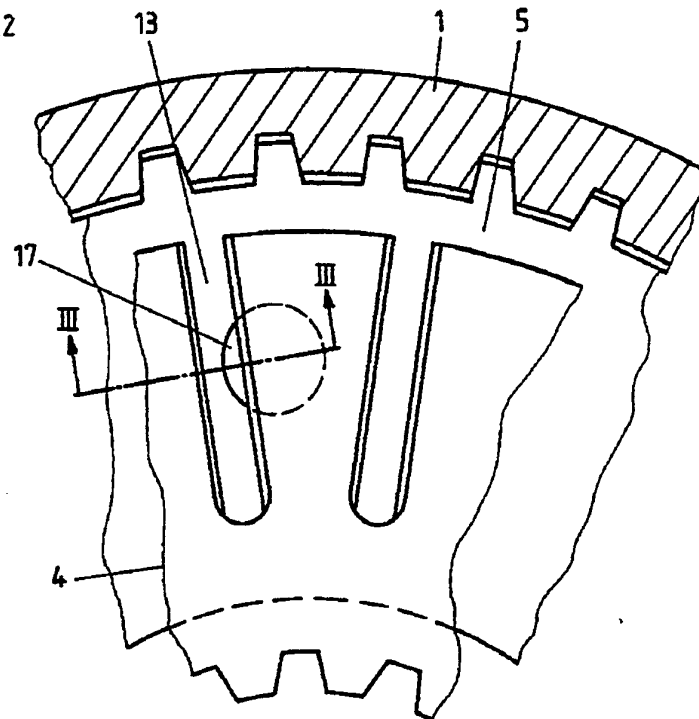


Fig.3

