

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. November 2003 (13.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/093695 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16D 57/04**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03407

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. April 2003 (02.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 19 753.9 2. Mai 2002 (02.05.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH TURBO GMBH & CO.KG** [DE/DE];  
Alexanderstrasse 2, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOGELANG, Klaus** [DE/DE]; Wilhelm v. Ketteler Strasse 17, 74564 Crailsheim (DE). **EBERLEIN, Walter** [DE/DE]; Gröninger Hauptstrasse 39/1, 74589 Satteldorf (DE). **DEEG, Martin** [DE/DE]; Am Dorfmuhlweiher 2, 73499 Wört (DE).

(74) Anwalt: **DR. WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, US.

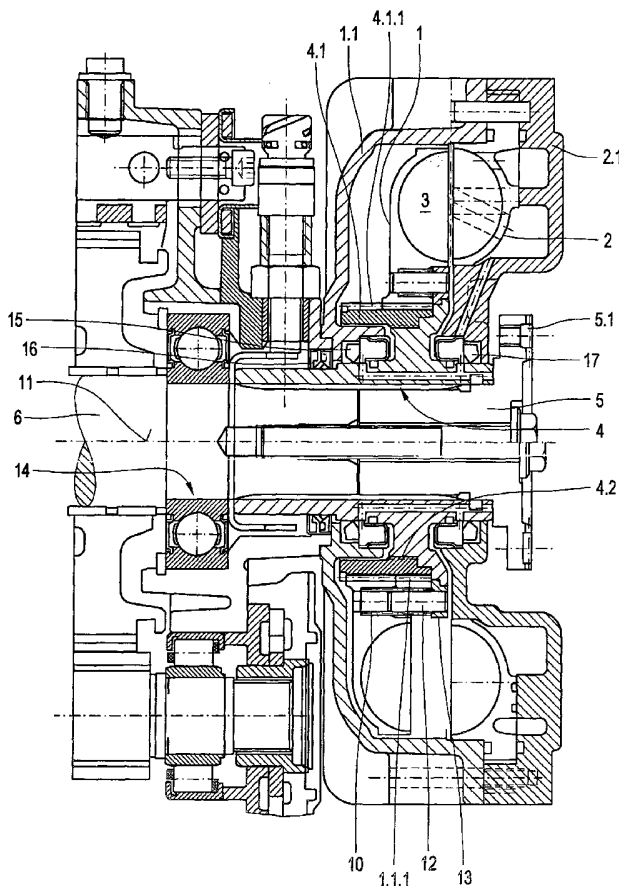
**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HYDRODYNAMIC BRAKE

(54) Bezeichnung: HYDRODYNAMISCHE BREMSE



(57) Abstract: The invention relates to a retarder having the following features: a rotor (1) and a stator (2) that, together, form a working space (3); a hollow shaft (4) for connecting, in a rotationally fixed manner, an input shaft (5), which is near a transmission, to an output shaft (6), which is near a cardan shaft, and; the hollow shaft supports the rotor by means of a screw thread (4.1.1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Retarder mit den folgenden Merkmalen: - mit einem Rotor (1) und einem Stator (2), die einen Arbeitsraum (3) miteinander bilden; - mit einer Hohlwelle (4) zum drehfesten Verbinden einer Eingangswelle (5), die einem Getriebe nahe ist und einer Ausgangswelle (6), die einer Kardanwelle nahe ist; - die Hohlwelle trägt mittels eines Schraubgewindes (4.1.1) den Rotor.



WO 03/093695 A1

## Hydrodynamische Bremse

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Bremse, im allgemeinen "Retarder" genannt, insbesondere für Kraftfahrzeuge.

5

Solche Retarder umfassen zwei Schaufelräder, deren eines feststeht (Stator) und deren anderes umläuft (Rotor). Die beiden Schaufelräder bilden miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum. Dieser Arbeitsraum wird zum Zwecke des Bremsens mit einem Arbeitsmedium gefüllt, beispielsweise mit einem Öl, während er im Nicht-Brems-Betrieb frei von Arbeitsmedium ist.

10

Im Arbeitsraum befindet sich jedoch im Nicht-Brems-Betrieb Luft. Diese erzeugt ein unerwünschtes Bremsmoment und damit eine Verlustleistung, die den Energieverbrauch erhöht.

15

Es sind zahlreiche Maßnahmen bekanntgeworden, um diese Verlustleistung zu eliminieren. Eine dieser Maßnahmen besteht darin, Rotor und Stator relativ zueinander in axialer Richtung verschiebbar zu machen. Im Nicht-Brems-Betrieb werden Rotor und Stator auseinander gefahren, so daß die genannte Verlustleistung nicht auftritt.

20

DE 1 600 154 A1 beschreibt einen solchen Retarder. Hierbei wird zum Eliminieren der sogenannten Ventilationsverluste im Nicht-Brems-Betrieb der Stator vom Rotor abgefahren. Der Rotor bleibt somit in axialer Richtung an ein und derselben Stelle.

25

Bei den bekannten Ausführungsformen ist der Rotor von einer Hohlwelle getragen. Die Hohlwelle muß gelagert werden. Dabei ist ein Lager gegen das Statorgehäuse hin vorgesehen. Eine solche Konstruktion ist aufwendig und beansprucht außerdem einen erheblichen Bauraum.

30

Auch hydrodynamische Kupplungen mit zueinander beweglichen Schaufelrädern sind bekannt. Beispielsweise sei die US 2 359 930 genannt, die eine Antriebswelle mit einem Pumpenrad (impeller) und eine angetriebene Welle mit

5 einem Turbinenrad (runner) aufweist, wobei das Pumpenrad derart auf einem Außengewinde der Antriebswelle gelagert ist, daß es gegenüber dem Turbinenrad an- und abgefahren kann. Auf einem stirnseitigen Ende der Antriebswelle ist ein Ring mit Federn vorgesehen, wobei die Federn auf das Pumpenrad eine Kraft axial zu der Antriebswelle in Richtung des Antriebes aufbringen.

10 Beim Anfahren, das heißt bei der Rotationsbeschleunigung der Antriebswelle wirkt eine Kraft auf das Pumpenrad, die verursacht, daß das Pumpenrad auf dem Gewinde entgegen der Federkraft in Richtung des Turbinenrades wandert. In dieser Position wird es während des normalen Betriebes gehalten, solange die an der Antriebswelle anliegende Last im wesentlichen konstant gehalten wird. Sobald jedoch diese Last reduziert wird oder wenn der Antriebsstrang in Schubbetrieb übergeht, das heißt, wenn die Abtriebswelle mit einer höheren Drehzahl rotiert als die Antriebswelle, überwiegt die Federkraft und schiebt das Pumpenrad in eine turbinenradferne Position, so daß der Strömungskreislauf im Arbeitsraum zwischen Pumpenrad und Turbinenrad nicht mehr effektiv ein Drehmoment vom Pumpenrad auf das Turbinenrad übertragen kann.

20 Die dargestellte hydrodynamische Kupplung überträgt somit beim Anfahren und im nahezu stationären Betrieb über einen Strömungskreislauf ein Drehmoment von der Antriebsmaschine auf die angetriebene Maschine. Bei Lastreduktion auf der Antriebsseite wird, wie dargestellt, das Pumpenrad vom Turbinenrad abgefahren, somit der Strömungskreislauf gestört und somit automatisch die Drehmomentübertragung von der Antriebsmaschine auf die angetriebene Maschine unterbrochen. Ein hydrodynamisches Bremsen der angetriebenen Maschine ist mit dieser hydrodynamischen Kupplung jedoch nicht möglich, da zunächst keine Mittel zum Festsetzen des Pumpenrades vorgesehen sind und weiterhin in einem Zustand, der ein Bremsen wünschenswert macht, nämlich dann, wenn die angetriebene Welle schneller rotiert als die antreibende Welle, das Pumpenrad in einer entfernten Position gegenüber dem Turbinenrad ist.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Retarder der eingangs beschriebenen Art derart zu gestalten, daß die Lagerung der Hohlwelle vereinfacht wird. Insbesondere soll ein Retarder mit vereinfachter Lagerung der Hohlwelle

beschrieben werden, dessen Rotor im Nichtbremsbetrieb automatisch vom Stator axial abgefahren wird und zu Beginn des Bremsbetriebes an diesen heran.

5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Demgemäß wird zwischen Rotor und Hohlwelle eine Verbindung geschaffen, die einerseits drehfest ist, aber andererseits eine axiale Verschiebbarkeit zuläßt.

10 In einer Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 sind Rückholfedern vorgesehen, die den Rotor im Nicht-Bremsbetrieb vom Stator abfahren. Um zu verhindern, daß diese Rückholfedern bei der Verschiebedrehbewegung des Rotors einer Verkippung um ihre Längsachsen unterliegen, welche zu einer frühzeitigen Funktionsbeeinträchtigung und Zerstörung der Federn führen könnte, sind Maßnahmen getroffen, um ein freies Verdrehen der Federn um die Längsachse des Rotors zu ermöglichen. Besonders vorteilhaft können auch  
15 Maßnahmen getroffen werden, die ein freies Verdrehen der Federn um ihre eigene Längsachse beim Verfahren des Rotors in axiale Richtung ermöglichen. Auf diese Weise geht das Öffnen und Schließen des Arbeitsraumes beim Übergang vom Bremsbetrieb zum Nicht-Bremsbetrieb beziehungsweise umgekehrt einwandfrei vonstatten. Die Federn, die auf den Rotor in axialer  
20 Richtung einwirken, arbeiten stets geführt und kippfrei und haben dadurch eine funktionsstabile und hohe Lebensdauer. Sie sind somit jederzeit frei verdrehbar, so daß keine nachteiligen Torsionskräfte auf sie ausgeübt werden.

25 Die Hohlwelle des erfindungsgemäßen Retarders erfüllt zwei Funktionen: Zum einen stellt sie eine drehfeste Verbindung zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle, das heißt der angetriebenen Welle, her. Zum anderen trägt sie den gegenüber dem Stator axial verschiebbaren Rotor. Besonders vorteilhaft trägt sie einen zur Längsachse des Retarders koaxialen Tragrings, der frei auf der Hohlwelle drehbar gelagert ist. Der Tragrings weist dabei Führungskörper zum Führen der  
30 Federn (Rückholfedern) bei der Verschiebedrehbewegung des Rotors auf. Um ein Verkappen der Federn auszuschließen, ist der Tragrings drehstarr oder nahezu drehstarr an dem Rotor angeschlossen, so daß die Relativedrehbewegung des Rotors beim Verschieben des Rotors gegenüber dem Stator auf den Tragrings übertragen wird.

Soll der Retarder seine Bremsfunktion ausüben, so wird in den Arbeitsraum Arbeitsmedium eingeleitet. Aufgrund der hydrodynamischen Gestaltung der Schaufeln von Rotor und Stator kommt es zu einer solchen Strömung im Arbeitsraum, daß der Rotor entgegen der Kraft der genannten Federn in axialer Richtung an den Stator herangefahren wird, so daß der Arbeitsraum schließlich geschlossen ist und der Retarder seine Bremsfunktion voll und ganz ausüben kann.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen erläutert.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Retarders;

Figur 2 zeigt in einer schematischen Ansicht eine Ausführung des erfindungsgemäßen Retarders;

Figur 3 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung der Verbindung zwischen dem Tragrings 13 und dem Rotor 1.

Der in Figur 1 dargestellte Retarder ist wie folgt aufgebaut: ein Rotor 1 und ein Stator 2 sind jeweils als Schaufelrad ausgebildet und bilden miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum 3. Der Rotor sitzt auf einer Hohlwelle 4. Diese ist drehfest verbunden mit einer Welle 5, die einer hier nicht dargestellten Kardanwelle nahe ist, sowie einer Welle 6, die einem hier nicht dargestellten Getriebe nahe ist. Die Welle 5 ist in die Hohlwelle 4 einsteckbar. Sie ist mit einem Flansch 5.1 zur Drehmomentübertragung versehen.

Stator 2 weist ein Statorgehäuse 2.1 auf. Rotor 1 weist ein Rotorgehäuse 1.1 auf.

Rotor 1 ist von der Hohlwelle 4 mittelbar getragen. Hohlwelle 4 trägt nämlich ihrerseits einen Gewinding 4.1. Dieser weist auf seinem Außenumfang ein Steilgewinde 4.1.1 auf. Rotor 1 ist an seinem Innenumfang mit einem entsprechenden Steilgewinde 1.1.1 versehen. Die Gewinde 4.1.1 und 1.1.1 arbeiten miteinander zusammen. Sie haben eine der Funktion gerecht werdende

Steigung, insbesondere eine relativ große Steigung. Aufgrund dieses Zusammenarbeitens wird Rotor 1 in axialer Richtung eine Bewegung ausführen, somit im Sinne einer Veränderung seines Abstandes vom Stator 2.

5 Die Verbindung zwischen Gewinding 4.1 und Hohlwelle 4 ist im vorliegenden Falle eine Schraubverbindung - siehe Gewinde 4.2. Dabei könnte es sich jedoch um jegliche andere Art von Verbindung handeln, auch eine nicht-lösbare Verbindung wie beispielsweise eine Schweißverbindung.

10 Entscheidend ist eine Federeinrichtung, mit welcher Schub auf Rotor 1 in axialer Richtung aufgebracht wird, und zwar im Sinne einer Entfernung des Rotors 1 vom Stator 2. Hierzu sind mehrere Federn 10 vorgesehen. Diese sind um die Retarderachse 11 herum gruppiert, und zwar in gleichem radialen Abstand. Dabei kann eine Vielzahl von Federn 10 vorgesehen sein. Diese können im gleichen  
15 oder gruppenförmig gleichen Winkelabstand um die Retarderachse 11 herum gruppiert sein.

Man erkennt einen Tragring 13. Dieser umschließt die Hohlwelle 4. Er trägt Bolzen 12 und somit auch die Federn 10.

20 Wichtig ist, daß Tragring 13 auf Hohlwelle 4 derart gelagert ist, daß er relativ zur Hohlwelle 4 frei verdrehbar ist. Dies hat zur Folge, daß die Federn 10 auf ihrer gesamten Länge bei jeglicher Schubdrehbewegung des Rotors 1 eine kippfreie und ungehinderte Relativedrehung um die Retarderachse 11 herum ausführen  
25 können. Es kommt somit nicht zu einer Verkippung der Federn 10.

Zusätzlich kann die Anordnung auch derart getroffen sein, daß auch die Bolzen 12 um ihre eigenen Längsachsen frei verdrehbar sind. Zu diesem Zwecke muß die Lagerung der Bolzen 12 im Tragring 13 entsprechend gestaltet sein.

30 Man erkennt weitere Einzelheiten, die aber für die Erfindung nicht von primärer Bedeutung sind.

So ist die gesamte Einheit - umfassend Rotor 1, Stator 2, Hohlwelle 4, Welle 5 und Welle 6 mittels getriebeseitiger Lagerung, insbesondere mittels eines Kugellagers 14 fliegend gelagert. Ferner sind die üblichen Dichtungen vorgesehen - siehe die Dichtungen 15, 16, 17.

5

Statt der Bolzen 12, auf denen die Federn 10 gleiten, können auch Hülsen vorgesehen werden (hier nicht dargestellt), die die Federn 10 umhüllen und die ebenfalls eine Führungsfunktion ausüben.

10

In jedem Falle sind die Führungselemente (Bolzen oder Hülsen) derart bemessen, daß die einzelne Feder 10 in jeder Hublage des Rotors 1 zuverlässig geführt ist.

15

Das genannte Gewinde 4.1.1 zwischen Gewinding 4.1 und Rotor 1 kann ein sogenanntes Steilgewinde sein. Man könnte auch von einer gewindeförmigen oder schraubenförmigen Verzahnung sprechen.

20

Im Nicht-Brems-Betrieb, d.h. bei normaler Fahrt, ist der Arbeitsraum 3 geöffnet. Dies ist in der Figur unten dargestellt. Der Rotor 1 ist vom Stator 2 abgefahren, und zwar unter der Wirkung der Federn 10.

25

Im Bremsbetrieb hingegen ist der Arbeitsraum 3 geschlossen. Dies ist im oberen Teil der Figur dargestellt. Die Schließung erfolgt dabei selbsttätig entgegen der Kraft der Federn. Wird nämlich Arbeitsmedium, zum Beispiel Öl, in den zunächst noch geöffneten Arbeitsraum 3 eingeleitet, so kommt es zu einem Heranführen des Rotors 1 an den Stator 2 aufgrund der hydrodynamischen Kräfte, die die beiden Schaufelräder ausüben.

30

Figur 2 zeigt nochmal in vereinfachter schematischer Darstellung die wesentlichen Elemente einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung. Wie man sieht, erfüllt die Hohlwelle 4 in diesem Ausführungsbeispiel drei Funktionen: Sie stellt zum einen eine drehfeste Verbindung zwischen der Eingangswelle 5 und der Ausgangswelle 6 her. Weiterhin trägt sie mittels eines Schraubgewindes 4.1.1 den Rotor 1. Schließlich ist der Tragring 13 frei drehbar um seine Längsachse, die achsparallel

der Längsachse 11 des Retarders ist, auf dem Tragrings 4 drehbar angeordnet, das heißt die Hohlwelle 4 trägt auch den Tragrings 13.

Die Federn 10 erzeugen eine Druckkraft zwischen Rotor 1 und Tragrings 13, so daß im Nicht-Bremsbetrieb der Rotor 1 vom Stator 2 axial abgefahren wird.

Alle umlaufenden Teile sind derart angeordnet, daß der Retarder frei von eigenen Lagern ist, das heißt alle rotierenden Teile sind fliegend mittels der Kugellager 14 im Getriebelager gelagert. Der Stator 2 kann zusammen mit den feststehenden Bauteilen des Retarders beispielsweise an der Getriebewand 20 angeflanscht sein.

Figur 3 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung der Verbindung zwischen dem Tragrings 13 und dem Rotor 1. Der Tragrings 13 umfaßt eine Anzahl von Bohrungen, in die Bolzen 12 eingebracht sind, die achsparallel zu der Längsachse 11 des Retarders ausgerichtet sind. Gemäß dieser Ausführung übernehmen zwei unterschiedliche Gruppen von Bolzen 12 unterschiedliche Funktionen. So dienen die Bolzen 12.1 dazu, eine drehfeste Verbindung zwischen dem Tragrings 13 und dem Rotor 1 zu schaffen, während die Bolzen 12.2 die Funktion haben, die Federn 10 zu führen. Die Federn 10 üben die erforderliche Druckkraft aus, um den Rotor 1 vom Stator 2 im Nicht-Bremsbetrieb abzufahren.

Durch diese vorteilhafte Weiterbildung können die Bolzenverbindungen entsprechend ihrer Funktion angepaßt sein. So ist es denkbar, daß die Bolzen 12.1 sowohl mittels einer Passverbindung in den Rotor 1 und den Tragrings 13 eingepaßt sind, während die Bolzen 12.2 lose, das heißt mit Spiel in den Rotor 1 hineinragen können und nur in den Tragrings 13 fest eingebracht sind, zum Beispiel mittels einer Passverbindung.

Man kann also zwischen zwei unterschiedlichen Varianten bei der Übertragung der Drehbewegung von dem Rotor auf den Tragrings unterscheiden. In der ersten Variante wird die Drehbewegung über die Rotorbohrungen, die Federn und Bolzen und beliebig viele Federn auf den Tragrings übertragen, wobei beliebig viele Bolzen und beliebig viele Federn eine Einheit bilden. Bei dieser Variante werden



sozusagen die Federn zwischen Rotorbohrungen und Bolzen bei der Übertragung der Drehbewegung eingeklemmt. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine zweite Variante, nämlich die dargestellte Funktionstrennung, bei der die Bolzen nur die Führung der Federn übernehmen und ein bestimmtes Drehmoment übertragen und die Federn ausschließlich axial wirkende Kräfte ausüben und nicht zur Übertragung des Drehmomentes beitragen. Vorteilhaft wird die Drehbewegung ausschließlich über mindestens zwei separate Bolzen auf den Tragrings übertragen.

Wie aus den Figuren ersichtlich ist, stützt sich der Tragrings vorteilhaft auf dem Primärteil, nämlich dem Rotor, ab. Dies hat den Vorteil, dass der Tragrings einem besonders geringen Verschleiß ausgesetzt ist, da eine Relativbewegung zwischen Rotor und Tragrings allenfalls kurzzeitig in Ein- bzw. Ausschaltphasen auftreten kann.

## Patentansprüche

1. Retarder mit den folgenden Merkmalen:
- 1.1 mit einem Rotor (1) und einem Stator (2), die einen Arbeitsraum (3)  
5 miteinander bilden;
- 1.2 mit einer Hohlwelle (4) zum drehfesten Verbinden einer Eingangswelle (5),  
die einem Getriebe nahe ist, und einer Ausgangswelle (6), die einer  
Kardanwelle nahe ist;
- 1.3 die Hohlwelle (4) trägt mittels eines Schraubgewindes (4.1.1) den Rotor (1).  
10
2. Retarder nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 2.1 es sind Federn (10) vorgesehen, die auf den Rotor (1) eine Schubkraft im  
Sinne eines Abfahrens vom Stator (2) ausüben;
- 2.2 die Federn (10) sind als Schraubenfedern ausgebildet und um die  
15 Längsachse (11) des Retarders herum gruppiert;
- 2.3 es sind Maßnahmen getroffen, um ein freies Verdrehen der Federn (10) um  
ihre eigene Längsachse beim Verfahren des Rotors in axialer Richtung zu  
ermöglichen.
3. Retarder nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die folgenden  
20 Merkmale:
- 3.1 das Hohlrads (4) trägt einen zur Längsachse (11) des Retarders koaxialen  
Tragring (13);
- 3.2 der Tragring (13) ist auf der Hohlwelle (4) frei drehbar gelagert;
- 3.3 der Tragring (13) trägt Führungskörper zum Führen der Federn (10) bei der  
25 Verschiebebewegung des Rotors (1);
- 3.4 der Rotor (1) umfaßt eine Vorrichtung zum Übertragen der  
Relativedrehbewegung des Rotors (1) auf den Tragring (13) beim  
Verschieben des Rotors (1) gegenüber dem Stator (2).  
30
4. Retarder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Führungskörper achsparallele Bolzen (12) sind, auf denen die Federn (10)  
gleiten.

5. Retarder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskörper Hülsen sind, die die Federn (10) umhüllen.
6. Retarder nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
5 der Rotor (1) Bohrungen aufweist, in denen die Federn (10) geführt sind und die die Relativedrehbewegung des Rotors (1) auf die Federn (10), die Führungskörper und damit den Tragring (13) weiterleiten.
7. Retarder nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 zwischen Rotor (1) und Tragring (13) einerseits Mittel zum Übertragen des Drehmomentes vorgesehen sind und andererseits getrennt von diesen Mitteln Führungskörper zum Führen der Federn (10), welche kein Drehmoment zwischen Rotor (1) und Tragring (13) übertragen.



Fig.2

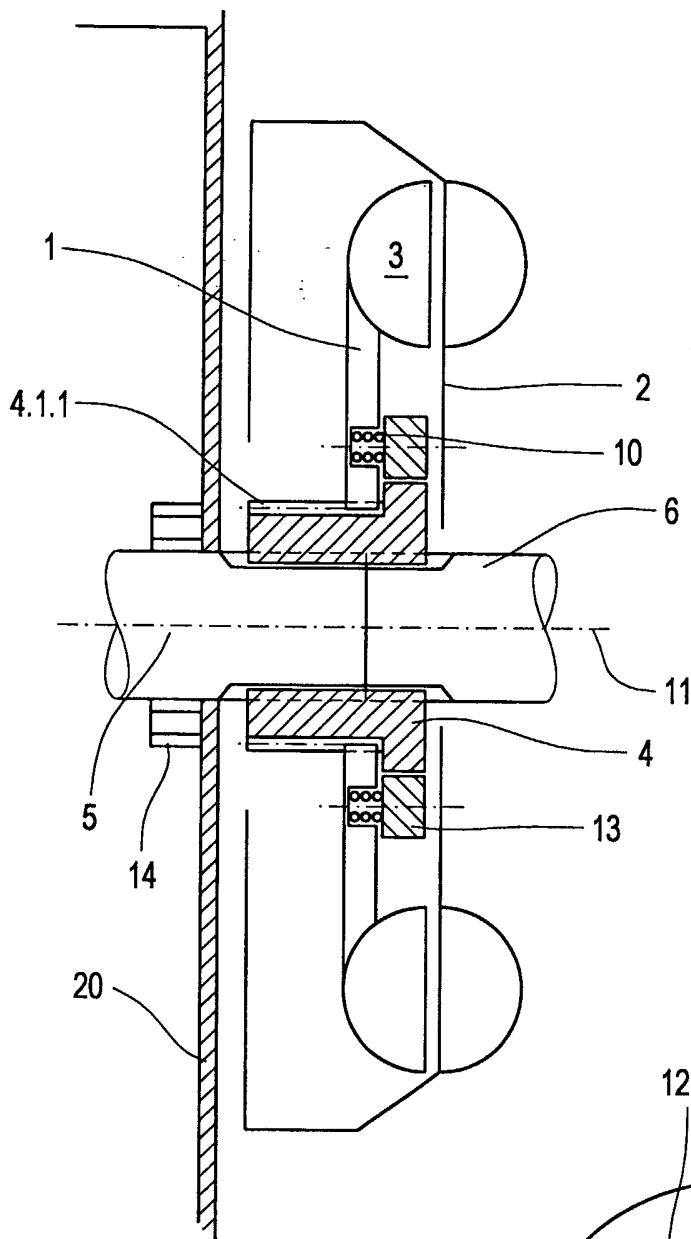
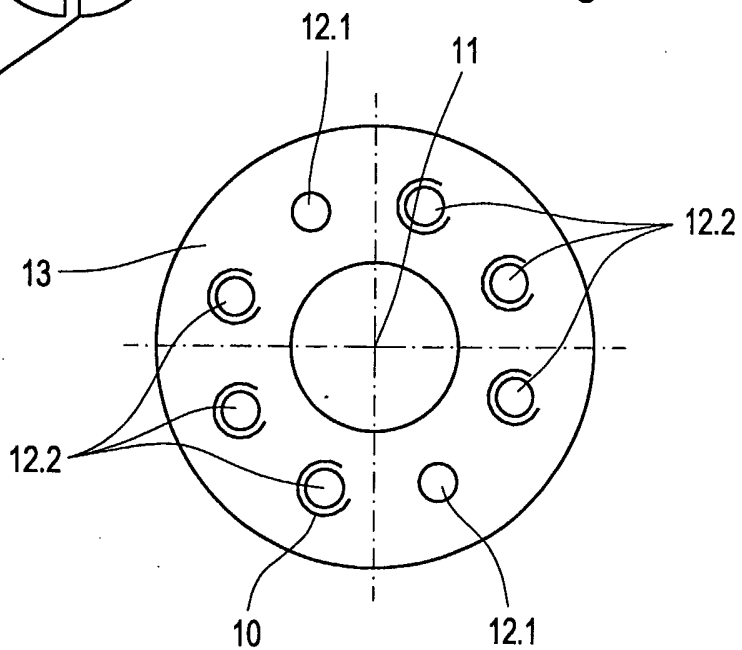


Fig.3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/03407

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F16D57/04				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16D B60T				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, PAJ, EPO-Internal				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	WO 00 52352 A (VOITH TURBO) 8 September 2000 (2000-09-08) page 6, line 14 - line 25 page 8, line 17 - line 30 figure 1 ---	1		
Y	WO 98 35171 A (VOITH TURBO) 13 August 1998 (1998-08-13) page 13, line 26 -page 15, line 8; figures 6,7 ---	1		
Y	EP 0 507 745 A (IVECO FIAT) 7 October 1992 (1992-10-07) column 2, line 45 - line 49; figure 2 ---	1		
A	DE 196 46 597 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN) 14 May 1998 (1998-05-14) the whole document ---	1		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      *E* earlier document but published on or after the international filing date                      *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
21 July 2003	04/08/2003			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Becker, R			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/03407

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 359 930 A (MILLER) 10 October 1944 (1944-10-10) cited in the application the whole document -----	1-4,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03407

Patent document cited in search report	A	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0052352	A	08-09-2000		DE 29903829 U1	20-07-2000
				DE 50002355 D1	03-07-2003
				WO 0052352 A1	08-09-2000
				EP 1159548 A1	05-12-2001
WO 9835171	A	13-08-1998		DE 19704304 A1	13-08-1998
				DE 19704407 A1	13-08-1998
				AU 5756898 A	26-08-1998
				AU 5756998 A	26-08-1998
				WO 9835170 A1	13-08-1998
				WO 9835171 A1	13-08-1998
				EP 0958463 A1	24-11-1999
				EP 0958464 A1	24-11-1999
				JP 2001510541 T	31-07-2001
				JP 2001510542 T	31-07-2001
EP 0507745	A	07-10-1992		IT 1245452 B	20-09-1994
				EP 0507745 A2	07-10-1992
DE 19646597	A	14-05-1998	DE	19646597 A1	14-05-1998
US 2359930	A	10-10-1944	NONE		



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03407

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 F16D57/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F16D B60T		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, PAJ, EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 52352 A (VOITH TURBO) 8. September 2000 (2000-09-08) Seite 6, Zeile 14 - Zeile 25 Seite 8, Zeile 17 - Zeile 30 Abbildung 1 ---	1
Y	WO 98 35171 A (VOITH TURBO) 13. August 1998 (1998-08-13) Seite 13, Zeile 26 - Seite 15, Zeile 8; Abbildungen 6,7 ---	1
Y	EP 0 507 745 A (IVECO FIAT) 7. Oktober 1992 (1992-10-07) Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 49; Abbildung 2 ---	1
A	DE 196 46 597 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN) 14. Mai 1998 (1998-05-14) das ganze Dokument --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 21. Juli 2003		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 04/08/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Becker, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03407

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 359 930 A (MILLER) 10. Oktober 1944 (1944-10-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-4,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03407

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0052352	A	08-09-2000	DE 29903829 U1	20-07-2000
			DE 50002355 D1	03-07-2003
			WO 0052352 A1	08-09-2000
			EP 1159548 A1	05-12-2001
-----				
WO 9835171	A	13-08-1998	DE 19704304 A1	13-08-1998
			DE 19704407 A1	13-08-1998
			AU 5756898 A	26-08-1998
			AU 5756998 A	26-08-1998
			WO 9835170 A1	13-08-1998
			WO 9835171 A1	13-08-1998
			EP 0958463 A1	24-11-1999
			EP 0958464 A1	24-11-1999
			JP 2001510541 T	31-07-2001
JP 2001510542 T	31-07-2001			
-----				
EP 0507745	A	07-10-1992	IT 1245452 B	20-09-1994
			EP 0507745 A2	07-10-1992
-----				
DE 19646597	A	14-05-1998	DE 19646597 A1	14-05-1998
-----				
US 2359930	A	10-10-1944	KEINE	
-----				