

(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
1. November 2007 (01.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/121959 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 25/08 (2006.01) *F16D 25/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/003526

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. April 2007 (23.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 018 555.2 21. April 2006 (21.04.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZ-
FAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80,
80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERGES, Michael**
[DE/HU]; Rákó utca 21, H-1112 Budapest (HU).

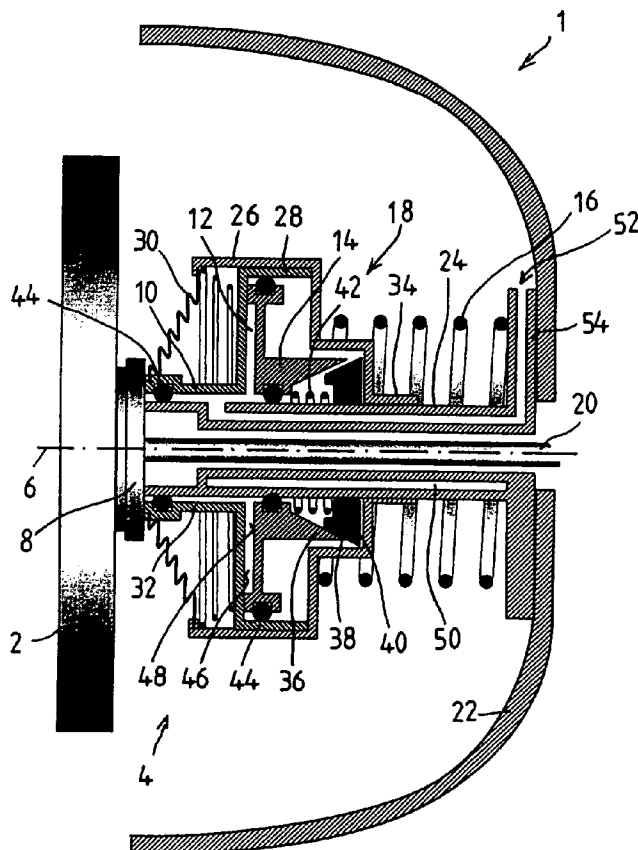
(74) Anwalt: **SCHÖNMANN, Kurt**; Knorr-Bremse AG,
Patentabteilung- V/RG, Moosacher Str. 80, 80809
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEPARABLE CLUTCH FOR A MOTOR VEHICLE WITH AUTOMATIC WEAR AND TEMPERATURE ADJUST-
MENT

(54) Bezeichnung: TRENNBARE KUPPLUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT SELBSTTÄTIGER VERSCHLEIß- UND
TEMPERATURNACHSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a separable clutch (1) for a motor vehicle, which clutch (1) has a clutch plate (4) comprising a moveably mounted release unit (8) for engaging and disengaging the clutch (1). The invention provides that a) the clutch plate (4) is pressure-medium actuated and comprises the following: b) an actuating piston (10) which acts on the release unit (8) in order to engage and disengage the clutch (1), and c) a pressure chamber (12) which can be pressurized, and relieved of pressure, by pressure medium and which is delimited at one side by at least one part (46) of the actuating piston (10) and at the other side by at least one part (48) of a clamping piston (14), wherein d) at least the actuating piston (10), the pressure chamber (12) and the clamping piston (14) are resiliently supported in a defined position against the release unit (8) by spring means (16), and wherein the force exerted by the spring means (16) is smaller than a limit force required for actuating the release unit (8), and that e) on account of a pressure change, brought about by a clutch actuation, in the pressure chamber (12), the clamping piston (14) actuates a clamping device (18) in such a way that the clamping piston (14) is fixed before the actuating piston (10) actuates the release unit (8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/121959 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine trennbare Kupplung (1) für ein Kraftfahrzeug, welcher einen Kupplungssteiler (4) umfassend einen verschieblich gelagerten Ausrücker (8) zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung (1) beinhaltet. Die Erfindung sieht vor, dass a) der Kupplungssteiler (4) druckmittelbetätigt ist und folgendes umfasst : b) einen auf den Ausrücker (8) zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung (1) wirkenden Betätigungskolben (10), sowie c) eine mit Druckmittel beaufschlagbare und von diesem entlastbare Druckkammer (12), welche einerseits durch wenigstens einen Teil (46) des Betätigungskolbens (10) begrenzt wird und andererseits durch wenigstens einen Teil (48) eines Klemmkolbens (14), wobei d) wenigstens der Betätigungskolben (10), die Druckkammer (12) und der Klemmkolben (14) durch Federmittel (16) gegen den Ausrücker (8) in einer definierten Position federnd abgestützt sind, und wobei die durch die Federmittel (16) ausgeübte Kraft kleiner als eine zum Betätigen des Ausrückers (8) notwendige Grenzkraft ist, und dass e) bedingt durch eine bei einer Kupplungsbetätigung hervorgerufene Druckänderung in der Druckkammer (12) der Klemmkolben (14) eine Klemmvorrichtung (18) derart betätigt, dass der Klemmkolben (14) festgelegt wird bevor der Betätigungskolben (10) den Ausrücker (8) betätigt.

Trennbare Kupplung für ein Kraftfahrzeug mit selbsttätiger Verschleiß- und Temperaturnachstellung

5

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer trennbaren Kupplung für ein Kraftfahrzeug, welche einen Kupplungssteller umfassend einen verschieblich gelagerten Ausrücker zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung beinhaltet, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine solche Kupplung ist aus dem Kraftfahrtechnischen Taschenbuch der Robert Bosch GmbH, 24. Auflage, Seite 654 bekannt. Bei der dort gezeigten Einscheiben-Trockenkupplung wird die Anpresskraft von mehreren Schraubenfedern erzeugt, die zwischen einem Kupplungsdeckel und einer Druckplatte angeordnet sind. Die Kupplungsfedern drücken im eingekuppelten Zustand die Kupplungsdruckplatte gegen die Kupplungsscheibe. Die Nabe der Kupplungsscheibe ist auf einer Kupplungswelle verschiebbar und überträgt durch ein Keilwellenprofil das Motordrehmoment auf die Kupplungswelle.

Der Kupplungssteller dieser Kupplung ist mechanisch betätigt, indem ein von einem Kupplungspedal betätigtes Kupplungsseil an einer Ausrückgabel angreift, welche andererseits auf den drehfest gelagerten Ausrücker wirkt, der hierdurch axial verschoben wird und die Kupplungsdruckplatte gegen die Kraft der Druckfedern von der Kupplungsscheibe abhebt, um den Kraftschluss zu lösen. Mit der Zeit verschleißt jedoch die Kupplungsscheibe, was in einem größer werdenden Kupplungsbetätigungsweg resultiert, so dass, um den Druckpunkt bei einem definierten Pedalweg zu halten, eine Verschleißnachstellung erfolgen muss. Dies wird bei der bekannten Kupplung dadurch bewerkstelligt, dass das eine Einstellhülse

am Kupplungsseil nachgestellt wird. Temperaturänderungen der Kupplung, beispielsweise durch einen verstärkten Gebrauch unter hoher Last werden beim Stand der Technik durch Kupplungsspiel kompensiert.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Kupplung der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, dass sie sich automatisch auf den jeweiligen Verschleißzustand und die jeweilige Temperatur einstellt und zugleich kostengünstig zu fertigen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, dass

- a) der Kupplungssteller druckmittelbetätigt ist und folgendes umfasst :
- b) einen auf den Ausrücker zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung wirkenden Betätigungskolben, sowie
- c) eine mit Druckmittel beaufschlagbare und von diesem entlastbare Druckkammer, welche einerseits durch wenigstens einen Teil des Betätigungskolbens begrenzt wird und andererseits durch wenigstens einen Teil eines Klemmkolbens, wobei
- d) der Betätigungskolben, die Druckkammer und der Klemmkolben durch Federmittel gegen den Ausrücker in einer definierten Position federnd abgestützt sind, wobei die durch die Federmittel ausgeübte Kraft kleiner als eine zum Betätigen des Ausrückers notwendige Grenzkraft ist, und dass
- e) bedingt durch eine bei einer Kupplungsbetätigung hervorgerufene Druckänderung in der Druckkammer der Klemmkolben eine Klemmvorrichtung derart betätigt, dass der Klemmkolben festgelegt wird bevor der Betätigungskolben den Ausrücker betätigt.

Vereinfacht bedeutet dies, dass die Druckkraft der Federmittel die axial verschieblich gelagerte Einheit wenigstens bestehend aus dem Betätigungskolben, der Druckkammer und dem Klemmkolben gegen den Ausrücker derart abstützt, dass diese zwar eine definierte Position einnehmen kann, aber die Druckkraft nicht ausreicht, um den Ausrücker zum Ein- oder Auskuppeln der Kupplung zu betätigen. Die momentane Position des Ausrückers relativ zu fest stehenden Teilen der Kupplung hängt unter anderem von dem momentanen Verschleißzustand der Kupplung und/oder von der momentanen Temperatur der Kupplungsscheibe ab, weil Verschleiß die Dicke der Kupplungsscheibe reduziert, während hohe Betriebstemperaturen eine größere Dicke der Kupplungsscheibe bedingen. Mit anderen Worten sorgt die relativ geringe Druckkraft der Federmittel dafür, dass die genannte Einheit stets gegen den seine Position abhängig vom Verschleißzustand und der Temperatur der Kupplung ändernden Ausrücker definiert abgestützt ist.

Für die Erfindung wesentlich ist darüber hinaus, dass durch eine einzige Druckänderung, insbesondere eine Drucksteigerung in der Druckkammer gleichzeitig zwei Funktionen ausgeübt werden. Zum einen wird zunächst der Klemmkolben in seiner momentanen, bis dahin lediglich durch die relativ geringe Druckkraft der Federmittel abgestützten Axialposition festgeklemmt und damit auch die mit ihm gekoppelte Druckkammer und der mit ihm gekoppelte Betätigungskolben in eine Ausgangslage für die folgende Kupplungsbetätigung gebracht. Letztere wird durch dieselbe Drucksteigerung in der Druckkammer hervorgerufen, indem sie eine Verschiebung des Betätigungskolbens bewirkt, welcher sich über das Druckmittelpolster in der Druckkammer am Klemmkolben abstützen kann. Die Verschiebung des Betätigungskolbens bedingt eine Betätigung des Ausrückers, welcher daraufhin die Kupplung ein- oder auskuppelt.

Würde man demgegenüber lediglich die Lage des Betätigungskolbens an den momentanen Verschleißzustand anpassen, so würde sich das Volumen der Druckkammer mit zunehmendem Verschleiß vergrößern, wodurch die das Druckmittel einsteuernden Magnetventile auf das bei dem größtmöglichen Verschleiß notwendige Druckmittelvolumen ausgelegt werden müssten und dem-

entsprechend groß dimensioniert und teuer ausfallen würden. Darüber hinaus brächte eine solche Vorgehensweise Nachteile hinsichtlich der Regelbarkeit des Druckmittelvolumens mit sich, da dieses sich mit der Zeit ändern würde.

Da gemäß der Erfindung jedoch die Position der Einheit aus Betätigungskolben, Druckkammer und Klemmkolben an den jeweiligen Verschleiß- bzw. Temperaturzustand der Kupplung angepasst wird, bleibt das Volumen der Druckkammer über den gesamten Verschleißweg bzw. den gesamten Betriebstemperaturbereich im wesentlichen konstant, was sich positiv auf die Regelbarkeit des zur Betätigung der Kupplung verwendeten Druckmittelvolumens auswirkt.

Nicht zuletzt kann die Druckkammer klein ausfallen, was kleine Strömungsquerschnitte in den vorgeordneten Magnetventilen bedingt, welche dadurch sehr klein und kostengünstig ausfallen können.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Erfindung möglich.

Besonders bevorzugt sind wenigstens der Betätigungskolben, die Druckkammer und der Klemmkolben bezüglich einer einem Motor oder einem Getriebe zugeordneten An- oder Abtriebswelle koaxial verschieblich angeordnet. Dies spart Bauraum.

Der Klemmkolben kann durch die Klemmvorrichtung an einem mit einer Kupplungsglocke verbundenen, die An- oder Abtriebswelle koaxial umgebenden Rohrstück abstützbar sein, wobei mittels der Klemmvorrichtung ein Kraftschluss zwischen dem Klemmkolben und dem Rohrstück herstellbar ist, welcher auf dem Prinzip der Keilwirkung beruht. Dabei kann die Klemmvorrichtung durch wenigstens eine Feder in einer die Klemmung lösenden Richtung vorgespannt sein.

Die Federmittel können sich dann einerseits an der Kupplungsglocke abstützen. Weiterhin kann die Druckkammer zwischen dem Betätigungskolben und dem Klemmkolben ausgebildet sein, was ebenfalls eine sehr kompakte Konstruktion bedingt.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Betätigungskolben und der Klemmkolben innerhalb eines auf dem Rohrstück axial verschieblichen Zylinders gelagert, an welchem sich die Federmittel andererseits abstützen. Dann wird die Druckkammer durch eine Zylindermantelwand des Zylinders radial begrenzt und in der Zylindermantelwand kann ein Druckmittelanschluss zur Druckmittelversorgung der Druckkammer ausgebildet werden.

Gemäß einer Alternative können sich die Federmittel andererseits direkt am Klemmkolben abstützen. Dann ist der Klemmkolben durch die Federmittel in einer die Druckkammer verkleinernden Richtung oder in Verschleißnachstellrichtung vorgespannt.

Genauer geht aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen hervor.

Zeichnung

Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

- Fig.1 ein schematische Darstellung einer trennbaren Kupplung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig.2 die Kupplung von Fig.2 in verschlissenem und unbetätigtem Zustand;
- Fig.3 die Kupplung von Fig.2 in verschlissenem und betätigtem Zustand;
- Fig.4 eine weitere Ausführungsform einer Klemmeinrichtung;
- Fig.5 ein schematische Darstellung einer trennbaren Kupplung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig.6 eine schematische Darstellung einer trennbaren Kupplung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig.1 schematisch gezeigte und mit der Bezugszahl 1 bezeichnete bevorzugte Ausführungsform einer trennbaren Kupplung ist zwischen einem Mo-

tor und einem Getriebe eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs angeordnet. Die Kupplung 1 beinhaltet einen hinreichend bekannten und deshalb hier nur als Einheit dargestellten Kraftübertragungsteil 2, bestehend aus einer Kupplungsdruckplatte, einer oder mehrerer Kupplungsfedern, welche diese Kupplungsdruckplatte gegen eine Kupplungsscheibe pressen sowie einem Schwungrad. Weiterhin beinhaltet sie einen druckmittelbetätigten, vorzugsweise pneumatisch betätigten Kupplungssteller 4, welcher wiederum einen bezüglich einer Kupplungslängsachse 6 axial verschieblich gelagerten Ausrücker 8 zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung 1 umfasst. Der Ausrücker 8 besteht aus einem Axiallager und einem Druckring und wirkt in bekannter Weise über ein Hebelgestänge mit der Kupplungsdruckplatte zusammen, um diese abhängig von seiner Axialposition in Bezug auf die Kupplungslängsachse 6 gegen die Wirkung der Kupplungsfeder von der Kupplungsscheibe abzuheben bzw. mit dieser in reibschlüssigen Kraftschluss zu bringen.

Der Kupplungssteller umfasst weiterhin folgendes :

- a) einen auf den Ausrücker 8 zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung wirkenden Betätigungskolben 10, sowie
- b) eine mit Druckmittel beaufschlagbare und von diesem entlastbare Druckkammer 12, welche einerseits durch wenigstens einen Teil des Betätigungskolbens 10 begrenzt wird und andererseits durch wenigstens einen Teil eines Klemmkolbens 14, wobei
- c) der Betätigungskolben 10, die Druckkammer 12 und der Klemmkolben 14 durch Federmittel 16 gegen den Ausrücker 8 in einer definierten Position federnd abgestützt sind, wobei die durch die Federmittel 16 ausgeübte Kraft kleiner als eine zum Betätigen des Ausrückers 8 notwendige Grenzkraft ist, und wobei
- e) bedingt durch eine bei einer Kupplungsbetätigung hervorgerufene Druckänderung in der Druckkammer 12 der Klemmkolben 14 eine Klemmvorrichtung 18 derart betätigt, dass der Klemmkolben 14 festgelegt wird bevor der Betätigungskolben 10 den Ausrücker 8 betätigt.

Besonders bevorzugt sind der Betätigungskolben 10, die Druckkammer 12 und der Klemmkolben 14 bezüglich der Kupplungslängsachse 6 koaxial verschieblich angeordnet, insbesondere bezüglich einer dem Getriebe zugeordneten Getriebeeingangswelle 20. Weiterhin ist die Druckkammer 12 zwischen wenigstens einem Teil 46 des Betätigungskolbens 10 und wenigstens einem Teil 48 des Klemmkolbens 14 ausgebildet. Der Klemmkolben 14 kann durch die Klemmvorrichtung 18 an einem mit einer fahrzeugfesten Kupplungsglocke 22 dreh- und axialfest verbundenen, die Getriebeeingangswelle 20 koaxial umgebenden Rohrstück 24 festlegbar sein, welches sich von der Kupplungsglocke 22 bis zum Kraftübertragungsteil 2 erstreckt. Die Federmittel 16, bevorzugt in Form wenigstens einer Schraubendruckfeder stützen sich einerseits an der Kupplungsglocke 22 ab.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Betätigungskolben 10 und der Klemmkolben 14 innerhalb eines Zylinders 26 gelagert, an welchem sich die Schraubendruckfeder 16 andererseits abstützt. Insbesondere kann der Klemmkolben 14 innerhalb eines Kolbenhemds 28 des Betätigungskolbens 10 verschieblich gelagert sein, welches wiederum im Zylinder 26 axial geführt ist. Der Zylinder 26 wird an seinem offenen, zum Kraftübertragungsteil 2 weisenden Ende bevorzugt von einem Gummibalg 30 verschlossen, welcher mit seinem ringförmigen Öffnungsrand auf einer Kolbenstange 32 des Betätigungskolbens 10 befestigt ist. Das andere Ende des Zylinders 26 ist mit einer Manschette 34 auf dem Rohrstück 24 axial verschieblich gelagert.

Die Klemmvorrichtung 18 beinhaltet den Klemmkolben 14 mit einem Keilabschnitt 36, der mit einem in Umfangsrichtung in mehrere separate Keilsegmente 38 unterteilten ringförmigen Klemmkeil 40 zusammenwirkt. Der Klemmkeil 40 umschließt das Rohrstück 24 vorzugsweise unmittelbar und durch den Klemmkolben 14 axial betätigt, wenn dieser mit seinem komplementär geformten Keilabschnitt 36 axial verschoben wird. Dabei werden die zunächst frei gängigen Keilsegmente 38 des Klemmkeils 40 durch Keilwirkung nach radial innen gegen das Rohrstück 24 gespannt, um einen Kraftschluss mit dem Rohrstück 24 her-

beizuführen, der den Klemmkeil 40 axial- und drehfest am Rohrstück 24 festlegt.

Dabei sind der Klemmkolben 14 und der Klemmkeil 40 durch wenigstens eine Druckfeder 42 in einer die Klemmung lösenden Richtung vorgespannt, welche sich einerseits an einer radial inneren Schulter des Klemmkolbens 14 und andererseits am Klemmkeil 40 abstützt. Entsprechende Dichtungen 44 sorgen für eine dichtende Führung des Klemmkolbens 14 gegenüber dem Rohrstück 24 bzw. gegenüber dem Kolbenhemd 28 des Betätigungskolbens 10 sowie der Kolbenstange 32 des Betätigungskolbens 10 gegenüber dem Rohrstück 24.

Die Druckkammer 12 ist zwischen einer Wirkfläche 46 des Betätigungskolbens 10 und einer Wirkfläche 48 des Klemmkolbens 14 ausgebildet und wird durch das Kolbenhemd 28 des Betätigungskolbens 10 radial außen und durch das Rohrstück 24 radial innen begrenzt, wobei in einer Rohrwand des Rohrstücks 24 ein Druckmittelkanal 50 ausgebildet ist, welcher einerseits in die Druckkammer 12 und andererseits in einen Druckmittelanschluss 52 an einem tellerförmigen, kupplungsglockenseitigen Befestigungsflansch 54 des Rohrstücks 24 mündet. Als Druckmittel wird bevorzugt ohnehin am Nutzfahrzeug zur Betätigung der Bremsen vorhandene Druckluft verwendet. An den Druckmittelanschluss 52 ist eine hier nicht gezeigte Druckmittelleitung angeschlossen, welche Druckluft von einer ebenfalls nicht dargestellten Magnetventilanordnung heranzuführt, welche durch elektrische Signale eines elektronischen Steuergeräts gesteuert wird.

In Fig.1 ist die Kupplung 1 unbetätigt und in unverschlissenenem Zustand gezeigt, d.h. die Kupplungsscheibe weist ihre maximale Dicke auf, wodurch der Ausrücker 8, der über den Hebelmechanismus mit der Kupplungsdruckplatte zusammenwirkt, einen relativ geringem Axialabstand zum Kraftübertragungsteil 2 aufweist.

Demgegenüber zeigt Fig.2 die Kupplung 1 unbetätigt und in fortgeschrittenem Verschleißzustand, in welchem die Kupplungsscheibe eine geringere Dicke aufweist und der Ausrücker 8 deshalb eine weiter vom Kraftübertragungsteil 2

entfernt gelegene Axialposition einnimmt. Jedoch sorgt die Schraubendruckfeder 16 dafür, dass die Einheit aus Zylinder 26, Betätigungskolben 10, Druckkammer 12, Klemmkolben 14, Klemmkeil 40, Druckfeder 42 und Gummibalg 30 sich über die Kolbenstange 32 des Betätigungskolbens 10 stets in einer definierten Axialposition gegen den Ausrücker 8 abstützt, ohne diesen jedoch zu betätigen.

Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Kupplung 1 wie folgt :

Ausgehend von der in Fig.2 gezeigten Ausgangslage drückt der Fahrer des Nutzfahrzeugs zur Betätigung der Kupplung ein hier nicht gezeigtes Kupplungspedal nieder. Der Betätigungsweg des Kupplungspedals wird von einem geeigneten Weg- oder Winkelaufnehmer gemessen und ein entsprechendes elektrisches Signal an das Steuergerät geleitet, welches Stellsignale für die Magnetventilanordnung aussteuert. Abhängig von diesen Stellsignalen erzeugt die Magnetventilanordnung ein bestimmtes Druckluftsignal am Druckmittelan-
schluss 52 des Kupplungsstellers 4, welches in der Druckkammer 12 zu einer Drucksteigerung führt. Alternativ kann der Kupplungsvorgang auch durch ein Steuergerät eines automatischen Getriebes eingeleitet werden. In diesem Fall erhält die Magnetventilanordnung die Stellsignale direkt vom Getriebesteuergerät. Durch die Drucksteigerung in der Druckkammer 12 werden gleichzeitig zwei Funktionen ausgeführt. Zum einen wird zuerst der Klemmkolben 14 in einer definierten Axialposition festgeklemmt, indem er mit seinem Keilabschnitt 36 in einer vom Ausrücker 8 weg weisenden Richtung (in Fig.3 nach rechts) gegen den Klemmkeil 40 gedrängt und dadurch die zunächst frei gängigen Keilsegmente 38 nach radial innen verschiebt, um einen Kraftschluss mit dem Rohrstück 24 herbeizuführen, der den Klemmkeil 40 und damit auch den Klemmkolben 14 axial- und drehfest am Rohrstück 24 festlegt. Diese Situation ist in Fig.3 dargestellt.

Somit ist auch der Zylinder 26 mit der Druckkammer 12, dem Betätigungskolben 10, der Druckfeder 42 und dem Gummibalg 30 in eine definierte axiale, am

Ausrücker 8 abgestützte Ausgangslage für die zeitlich folgende Kupplungsbetätigung gebracht. Letztere wird durch dieselbe Drucksteigerung in der Druckkammer 12 hervorgerufen, indem sie eine Verschiebung des Betätigungskolbens 10 in einer gegenläufigen, vom Klemmkolben 14 wegweisenden Richtung (in Fig.3 nach links) bewirkt, wobei sich der Betätigungskolben 10 über das nun vorhandene Druckmittelpolster in der Druckkammer 12 am Klemmkolben 14 abstützen kann, der wiederum am axialfesten Klemmkeil 40 abgestützt ist. Die axiale Verschiebung des Betätigungskolbens 10 bedingt eine axiale Betätigung des Ausrückers 8 (in Fig.3 nach links), welcher daraufhin im Kraftübertragungsteil 2 die Kupplungsdruckplatte von der Kupplungsscheibe trennt, wodurch ausgekuppelt wird.

Zum Einkuppeln wird der Druck in der Druckkammer 12 durch die Magnetventilanordnung reduziert, wodurch der Betätigungskolben 10 bedingt durch die auf den Ausrücker 8 wirkende Druckkraft der Kupplungsfedern im Kraftübertragungsteil 2 sich in Richtung Klemmkolben 14 bewegen kann. Der nachlassende Druck in der Druckkammer 12 bewirkt weiterhin eine Reduzierung der axialen Druckkraft auf den Klemmkolben 14, wodurch dieser aufgrund der Federkraft der Druckfeder 42 wieder außer Eingriff mit dem Klemmkeil 40 gerät und dadurch der Kraftschluss zwischen dem Rohrstück 24 und dem Klemmkeil 40 aufgehoben wird. Hierdurch wird die Einheit bestehend aus Zylinder 26, Betätigungskolben 10, Druckkammer 12, Klemmkolben 14, Druckfeder 42 und Gummibalg 30 wieder vom Rohrstück 24 gelöst und gerät in den Ausgangszustand gemäß Fig.2, in welchem sie prinzipiell axial frei beweglich ist und lediglich durch die geringe Federkraft der Schraubendruckfeder 16 im Anschlag am Ausrücker 8 in definierter axialer Lage gehalten wird.

Fig.4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Klemmvorrichtung 18 mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Klemmkugeln 56, welche in Durchgangsnuten 58 eines das Rohrstück 24 umgebenden Führungsrings 60 geführt sind, der vorzugsweise mit dem Zylinder 26 einstückig ausgeführt ist. Diese Klemmkugeln 56 werden dann bei der durch die Drucksteigerung in der Druckkammer 12 hervorgerufenen Axialbewegung des Klemmkolbens 14 durch

dessen Keilabschnitt 36 so tief in die Durchgangsnuten 58 des Führungsringes 60 gedrückt, bis sie mit ihrer radial äußeren Umfangsfläche das Rohrstück 24 reibschlüssig kontaktieren, um einen Kraftschluss zwischen dem Klemmkolben 14 und dem Rohrstück 24 herzustellen. Mittels der Druckfeder 42 sind die Klemmkugeln 56 mit dem Rohrstück 24 in außer-Eingriffs-Richtung vorgespannt.

Bei dem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig.5 sind die gegenüber dem vorhergehenden Beispiel gleich bleibenden und gleich wirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Unterschied zu diesem beinhaltet die Klemmvorrichtung 18 einen am Zylinder 26 komplementär zum Klemmkeil 40 ausgebildeten Keilabschnitt 62, welcher durch Keilwirkung mit diesem verspannbar ist. Der Klemmkolben 14 weist indessen keinen Keilabschnitt auf, sondern ist zylindrisch ausgebildet. Eine axiale Verschiebung des Klemmkeils 40 in den Keilabschnitt 62 des Zylinders 26 bewirkt, dass sich die zunächst frei gängigen Keilsegmente 38 nach radial innen verschieben, um einen Kraftschluss mit dem Rohrstück 24 herbeizuführen, der sowohl den Klemmkeil 40 als auch den Zylinder 26 mit dem Betätigungskolben 10, dem Klemmkolben 14, der Druckfeder 42 und dem Gummibalg 30 axial und drehfest am Rohrstück 24 festlegt.

Weiterhin ist der Klemmkolben 14 direkt an einer zylindrischen Mantelwand 64 des Zylinders 26 geführt, wodurch auch der Druckmittelanschluss 52 in dieser Mantelwand 64 ausgebildet werden kann.

Gemäß der Alternative nach Fig.6 können sich die Federmittel 16 auch direkt am Klemmkolben 14 abstützen. Dann ist der Klemmkolben 14 durch die Federmittel 16 in einer die Druckkammer 12 verkleinernden Richtung vorgespannt. Über das Druckmittelpolster in der Druckkammer 12 oder auch durch direkten Anschlag wird diese Federkraft auf den Betätigungskolben 10 übertragen, welcher dann mit seiner Kolbenstange 32 gegen den Ausrücker 8 abgestützt wird.

Weiterhin könnte anstatt einer in Fig.1 bis Fig.5 gezeigten inneren Klemmung, bei welcher der Klemmkolben 14 mit dem Rohrstück 24 radial innen verklemmt wird, auch eine radial äußere Klemmung mit einer fahrzeugfesten, radial äußeren Mantelwand 66 herbeigeführt werden, welche beispielsweise zugleich den Klemmkolben 14 und den Betätigungskolben 10 führt und vorzugsweise mit dem Rohrstück 24 über einen an der Kupplungsglocke 22 befestigten Ringbo-
den 68 einstückig ausgeführt ist. Über Durchgangsöffnungen 70 in der Mantelwand 66 und im Kolbenhemd 28 des Betätigungskolbens 10 kann dann die Druckkammer 12 belüftet werden. Die Klemmung kann wie beim Ausführungs-
beispiel von Fig.4 mittels eines Zusammenwirkens eines Keilabschnitts 36 des Klemmkolbens 14 mit am inneren Umfang der äußeren Mantelwand 66 verteilt angeordneten Klemmkugeln 56 erfolgen. Weiterhin ist auch wie beim Ausführungsbeispiel von Fig.1 der Klemmkolben 14 innerhalb des Kolbenhemds 28 des Betätigungskolbens 10 axial geführt, welches wiederum in der Mantelwand 64 des Zylinders 26 verschieblich gelagert ist.

Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind zahlreiche weitere Varianten vor allem im Hinblick auf die Ausgestaltung der druckmittelbetätigten Klemmvorrichtung denkbar. Auch ist eine Verschieblichkeit zumindest des Betätigungskolbens 10 und des Klemmkolbens 14 in Axialrichtung nicht zwingend notwendig, sondern deren Bewegungen könnten in beliebigen Richtungen stattfinden.

Bezugszeichenliste

	1	Kupplung
	2	Kraftübertragungsteil
	4	Kupplungssteller
5	6	Längsachse
	8	Ausrücker
	10	Betätigungskolben
	12	Druckkammer
	14	Klemmkolben
10	16	Federmittel
	18	Klemmvorrichtung
	20	Getriebeeingangswelle
	22	Kupplungsglocke
	24	Rohrstück
15	26	Zylinder
	28	Kolbenhemd
	30	Gummibalg
	32	Kolbenstange
	34	Manschette
20	36	Keilabschnitt
	38	Keilsegmente
	40	Klemmkeil
	42	Druckfeder
	44	Dichtungen
25	46	Wirkfläche
	48	Wirkfläche
	50	Druckmittelkanal
	52	Druckmittelanschluss
	54	Befestigungsflansch
30	56	Klemmkugeln
	58	Durchgangsnuten

5

60	Führungsring
62	Keilabschnitt
64	Mantelwand
66	Mantelwand
68	Ringboden
70	Durchgangsöffnungen

Patentansprüche

- 5 1. Trennbare Kupplung (1) für ein Kraftfahrzeug, welche einen Kupplungssteller (4) umfassend einen verschieblich gelagerten Ausrücker (8) zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung (1) beinhaltet, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10 a) der Kupplungssteller (4) druckmittelbetätigt ist und folgendes umfasst :
- b) einen auf den Ausrücker (8) zum Ein- und Auskuppeln der Kupplung (1) wirkenden Betätigungskolben (10), sowie
- 15 c) eine mit Druckmittel beaufschlagbare und von diesem entlastbare Druckkammer (12), welche einerseits durch wenigstens einen Teil (46) des Betätigungskolbens (10) begrenzt wird und andererseits durch wenigstens einen Teil (48) eines Klemmkolbens (14), wobei
- d) wenigstens der Betätigungskolben (10), die Druckkammer (12) und der Klemmkolben (14) durch Federmittel (16) gegen den Ausrücker (8) in einer definierten Position federnd abgestützt sind, und wobei
- 20 die durch die Federmittel (16) ausgeübte Kraft kleiner als eine zum Betätigen des Ausrückers (8) notwendige Grenzkraft ist, und dass
- e) bedingt durch eine bei einer Kupplungsbetätigung hervorgerufene Druckänderung in der Druckkammer (12) der Klemmkolben (14) eine Klemmvorrichtung (18) derart betätigt, dass der Klemmkolben (14)
- 25 festgelegt wird bevor der Betätigungskolben (10) den Ausrücker (8) betätigt.
2. Kupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Betätigungskolben (10) und der Klemmkolben (14) aufgrund der
- 30 Druckänderung in der Druckkammer (12) gegenläufig verschieben.

3. Kupplung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens der Betätigungskolben (10), die Druckkammer (12) und der Klemmkolben (14) bezüglich einer einem Motor oder einem Getriebe zugeordneten An- oder Abtriebswelle (20) koaxial verschieblich angeordnet sind.
4. Kupplung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmkolben (14) durch die Klemmvorrichtung (18) an einem mit einer Kupplungsglocke (22) verbundenen, die An- oder Abtriebswelle (20) koaxial umgebenden fahrzeugfesten Rohrstück (24) abstützbar ist.
5. Kupplung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Klemmvorrichtung (18) ein Kraftschluss zwischen dem Klemmkolben (14) und dem Rohrstück (24) herstellbar ist, welcher auf dem Prinzip der Keilwirkung beruht.
6. Kupplung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmvorrichtung (18) durch wenigstens eine Feder (42) in einer die Klemmung lösenden Richtung vorgespannt ist.
7. Kupplung nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Rohrstück (24) ein Abschnitt (50) einer Steuerventileinrichtung mit der Druckkammer (12) verbindenden Druckmittelverbindung ausgebildet ist.
8. Kupplung nach wenigstens einem Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Federmittel (16) einerseits an der Kupplungsglocke (22) abstützen.

- 5
9. Kupplung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungskolben (10) und der Klemmkolben (14) innerhalb eines auf dem Rohrstück (24) axial verschieblichen Zylinders (26) gelagert sind, an welchem sich die Federmittel (16) andererseits abstützen.
10. Kupplung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkammer (12) durch eine Zylindermantelwand (64) des Zylinders (26) radial begrenzt wird.
- 10 11. Kupplung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Zylindermantelwand (64) ein Druckmittelanschluss (52) zur Druckmittelversorgung der Druckkammer (12) ausgebildet ist.
- 15 12. Kupplung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Federmittel (16) andererseits am Klemmkolben (14) abstützen.
- 20 13. Kupplung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmkolben (14) durch die Federmittel (16) in einer die Druckkammer (12) verkleinernden Richtung vorgespannt ist.
- 25 14. Kupplung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkammer (12) zwischen dem Betätigungskolben (10) und dem Klemmkolben (14) ausgebildet ist.

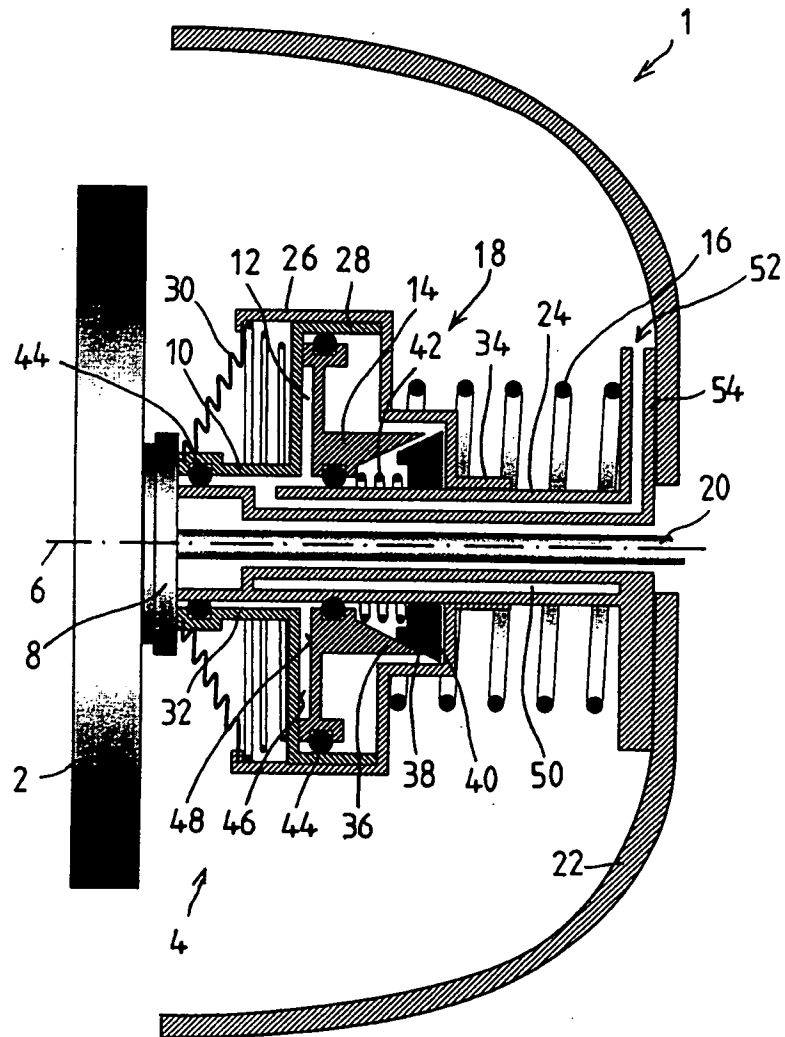


FIG.1

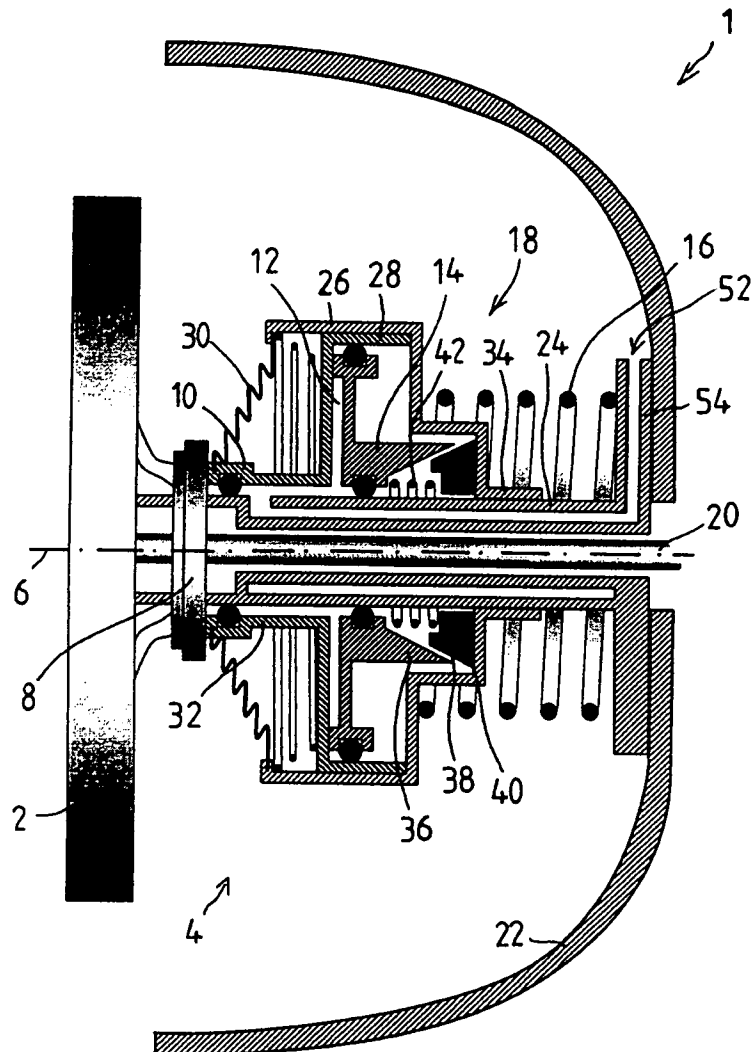


FIG.2

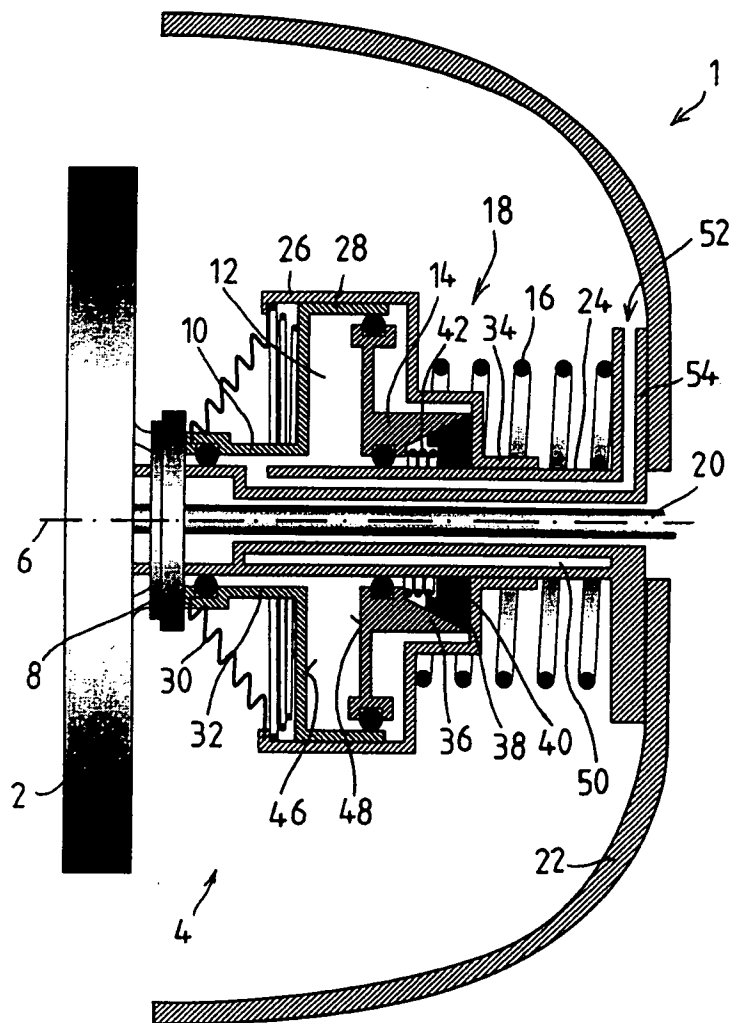
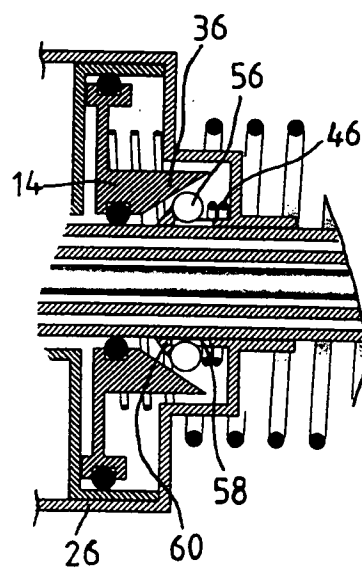
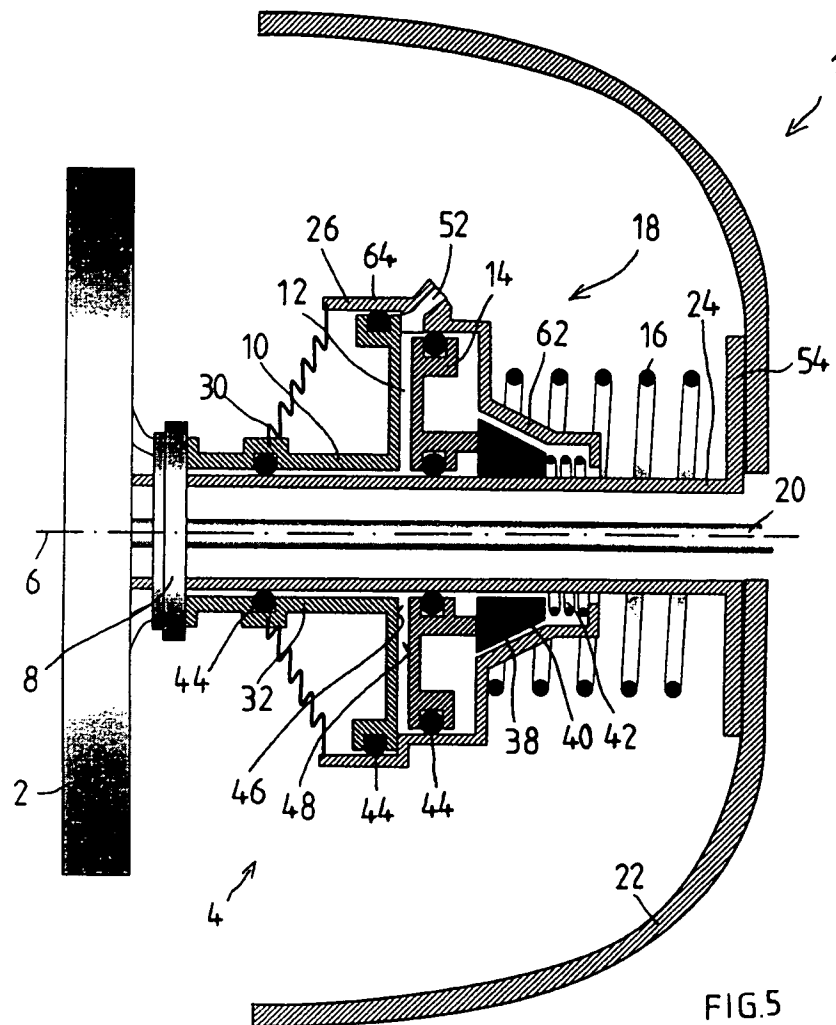


FIG. 3

4/5



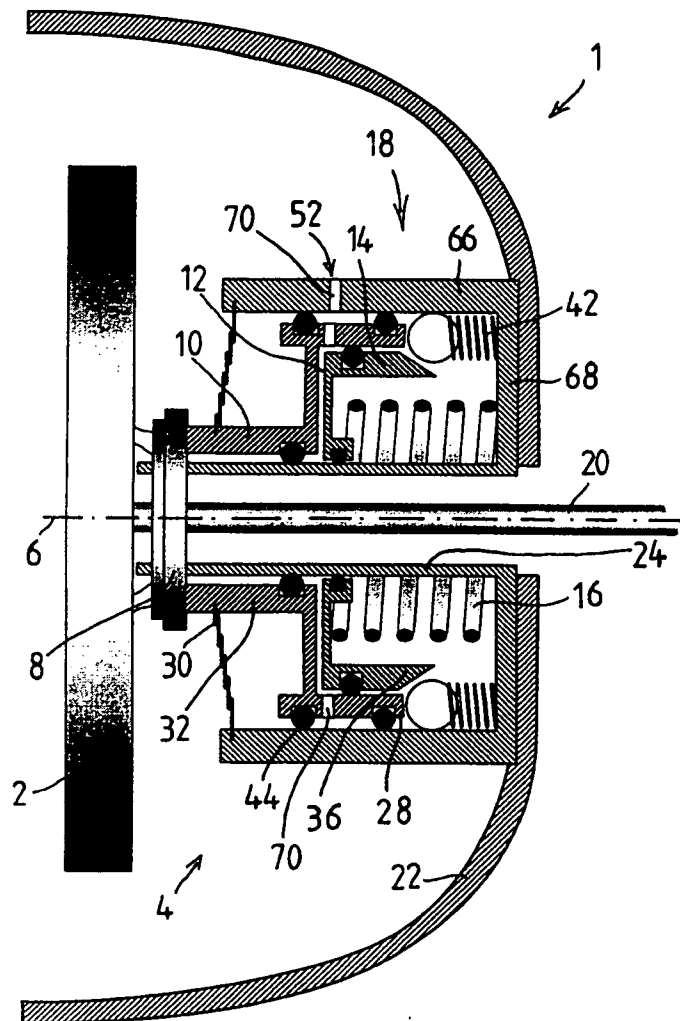


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/003526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D25/08 F16D25/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BAUER H (ED): "Triebstrangvarianten" KRAFTFAHRTECHNISCHES TASCHENBUCH / BOSCH, WIESBADEN : VIEWEG & SOHN, DE, 13 June 2002 (2002-06-13), pages 653-655, XP008082160 ISBN: 3-528-13876-9 cited in the application page 654	1
A	GB 2 287 295 A (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 13 September 1995 (1995-09-13) figures 1-4	1,3,10, 11
A	US 4 280 608 A (LABUDA EDWARD F ET AL) 28 July 1981 (1981-07-28) figure 2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *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

9 August 2007

Date of mailing of the international search report

17/08/2007

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

Székely, Zsolt

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/003526

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2287295	A	13-09-1995	BR 9500850 A 17-10-1995
		CN 1112207 A 22-11-1995	
		DE 4407665 A1 14-09-1995	
		ES 2119610 A1 01-10-1998	
		FR 2717235 A1 15-09-1995	
		JP 2817093 B2 27-10-1998	
		JP 7269599 A 17-10-1995	
		US 5620076 A 15-04-1997	
US 4280608	A	28-07-1981	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/003526

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D25/08 F16D25/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BAUER H (ED): "Triebstrangvarianten" KRAFTFAHRTECHNISCHES TASCHENBUCH / BOSCH, WIESBADEN : VIEWEG & SOHN, DE, 13. Juni 2002 (2002-06-13), Seiten 653-655, XP008082160 ISBN: 3-528-13876-9 in der Anmeldung erwähnt Seite 654	1
A	GB 2 287 295 A (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 13. September 1995 (1995-09-13) Abbildungen 1-4	1,3,10, 11
A	US 4 280 608 A (LABUDA EDWARD F ET AL) 28. Juli 1981 (1981-07-28) Abbildung 2	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. August 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/08/2007

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Székelly, Zsolt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/003526

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
GB 2287295	A	13-09-1995	BR 9500850 A	17-10-1995
			CN 1112207 A	22-11-1995
			DE 4407665 A1	14-09-1995
			ES 2119610 A1	01-10-1998
			FR 2717235 A1	15-09-1995
			JP 2817093 B2	27-10-1998
			JP 7269599 A	17-10-1995
			US 5620076 A	15-04-1997

US 4280608	A	28-07-1981	KEINE	
