

(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  
9. Dezember 2010 (09.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/139491 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F01L 1/352* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/053159

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. März 2010 (12.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 026 626.7 2. Juni 2009 (02.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RICHTER, Frank** [DE/DE]; Johann-Strauss-Str. 3, 88094 Oberteuringen (DE). **THOMA, Konrad** [DE/DE]; Föhnweg 1, 88048 Friedrichshafen (DE). **IMGRUNT, Ilja** [DE/DE]; Heinrich-Heine-Str. 17, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CLUTCH OR BRAKE IN OR AT A GEARBOX

(54) Bezeichnung : KUPPLUNG ODER BREMSE IN ODER AN EINEM GETRIEBE

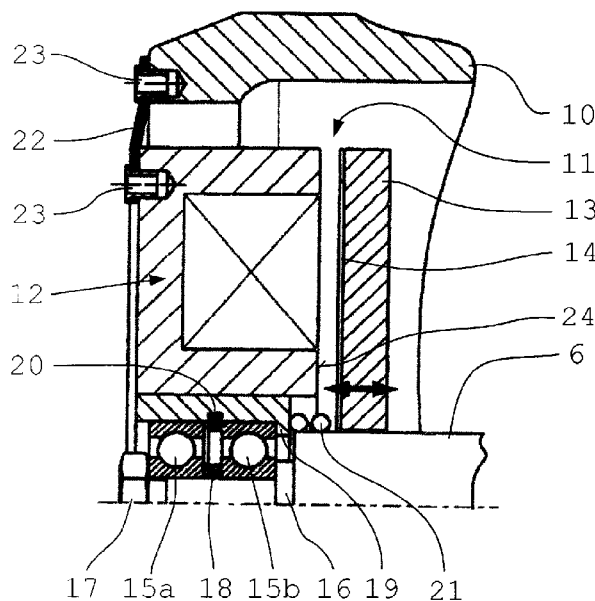


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a clutch or a brake (11), comprising a switch coil (12) which can be electrically actuated, and a rotor (13) which can be moved axially against the switch coil (12), which causes a friction closing or a form closing with the switch coil (12), and which can be moved relative to the switch coil (12), in a gearbox (1) comprising a superimposed gearbox (1) having a drive element (4) driven by a crankshaft of the combustion engine, a drive element (3) driving a camshaft of the combustion engine, and a position element (6), by means of which a relative rotation between the drive element (4) and the driven element (3) can be caused by applying a braking torque. According to the invention, the rotor (13) is disposed in a torque-proof and moveable manner in a central position on or at a gearbox part (6), and the switch coil (12) is attached in a torque-proof manner and in a central position coaxially to the rotor (13) by means of a membrane spring (22) to another gearbox part (10), and is braked or coupled to the rotor (13), relative to the rotor (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

Die Erfindung betrifft eine Kupplung oder Bremse (11) mit einer elektrisch betätigbaren Schaltspule (12) und einem axial gegen die Schaltspule (12) bewegbaren, einen Reibschluss oder Formschluss mit der Schaltspule (12) bewirkenden, relativ zur Schaltspule (12) drehbaren Anker (13), in einem Getriebe (1), umfassend ein Überlagerungsgetriebe (1) mit einem von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenen Antriebselement (4), einem eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibenden Abtriebselement (3) und einem Stellelement (6), durch das sich durch Aufbringen eines Bremsmoments eine Relativdrehung zwischen dem Antriebselement (4) und dem Abtriebselement (3) bewirken lässt. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Anker (13) drehfest und verschiebbar zentriert auf oder an einem Getriebeteil (6) angeordnet ist, und dass die Schaltspule (12) drehfest sowie zentriert coaxial zum Anker (13) mittels einer Membranfeder (22) an einem weiteren Getriebeteil (10), relativ zu dem der Anker (13) gebremst oder mit dem der Anker (13) gekuppelt wird, befestigt ist.

### Kupplung oder Bremse in oder an einem Getriebe

Die Erfindung betrifft eine Kupplung oder Bremse mit einer elektrisch betätigbaren Schaltspule und einem axial gegen die Schaltspule bewegbaren, einen Reibschluss oder Formschluss mit der Schaltspule bewirkenden, relativ zur Schaltspule drehbaren Anker, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Kupplungen oder Bremsen werden beispielsweise in Verstellsystemen für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine verwendet, die ein Überlagerungsgetriebe mit einem von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenen Antriebselement, mit einem eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibenden Abtriebselement und mit einem Stellelement, durch das sich durch Aufbringen eines Bremsmoments eine Relativdrehung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement bewirken lässt, aufweisen. Elektromagnetisch betätigbare Kupplungen oder Bremsen sind aber auch als Schaltelemente in Automatgetrieben verwendbar, um dort drehende Getriebeteile miteinander zu kuppeln oder gegenüber einem Getriebegehäuse abzubremesen.

In der DE 10 2006 011 806 A1 ist eine Verstellvorrichtung für eine Nockenwelle beschrieben, die ein Bremssystem sowie ein mit der Nockenwelle abtriebsseitig und der Kurbelwelle antriebsseitig verbundenes Überlagerungsgetriebe aufweist, wobei das Überlagerungsgetriebe zum Verstellen der Nockenwelle einen Teil der antriebsseitigen Energie in das Bremssystem abführt. Das reibschlüssige Bremssystem erzeugt die erforderliche Bremskraft über einen im Dauerschlupf befindlichen Reibbelag, indem eine Schaltspule auf einen Anker, auf dem der Reibbelag befestigt ist, über eine elektrische Regelung einwirkt und je nach erforderlicher Phasenlage ein entsprechendes Bremsmoment bewirkt. Diese Verstellvorrichtung weist eine zusätzliche mechanische Verriegelung auf, die zur Wirkung kommt, wenn die Schaltspule nicht bestromt ist, in-

dem der Anker mittels einer Feder axial verschoben wird und eine Verstellwelle mit dem Antriebselement des Überlagerungsgetriebes formschlüssig verbunden wird. Die Schaltspule ist gehäusefest angeordnet und erfordert eine Justierung gegenüber dem auf der Verstellwelle drehfest und axial verschiebbar angeordneten Anker mit dem Reibbelag.

Eine ähnliche Verstellvorrichtung für eine Nockenwelle ist in der DE 102 20 687 A1 beschrieben, die ebenfalls ein Überlagerungsgetriebe mit einem von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenen Antriebselement, einem eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibenden Abtriebselement und einem Stellelement aufweist, durch das sich mittels eines auf das Stellelement wirkenden elektromotorischen Stellantriebs eine Relativdrehung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement bewirken lässt. Zusätzlich ist noch eine elektromagnetische Bremse zwischen dem Stellelement und einem feststehenden Gehäuseteil vorgesehen, mittels derer sich eine Basis- bzw. Notlaufposition der Nockenwelle erreichen und halten lässt. Diese Verstellvorrichtung für eine Nockenwelle ist nur schematisch dargestellt, und es lässt sich nicht erkennen, wie der elektromotorische Stellantrieb und die elektromagnetische Bremse gegenüber dem Gehäuseteil und dem Überlagerungsgetriebe gelagert sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kupplung oder Bremse in einem Getriebe, bestehend aus einer elektrisch betätigbaren Schaltspule und einem gegen die Schaltspule bewegbaren, einen Reibschluss oder Formschluss mit der Schaltspule bewirkenden, relativ zur Schaltspule drehbaren Anker vorzuschlagen, die auf einfache Weise axiale Fertigungstoleranzen und thermische Ausdehnungen zwischen den Bauteilen auszugleichen gestattet.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit einer Kupplung oder Bremse mit den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen den Unteransprüchen entnehmbar sind.

Demnach geht die Erfindung aus von einer Kupplung oder Bremse mit einer elektrisch betätigbaren Schaltspule und einem axial gegen die Schaltspule bewegbaren, einen Reibschluss oder Formschluss mit der Schaltspule bewirkenden, relativ zur Schaltspule drehbaren Anker, in einem Getriebe, beispielsweise in einem Verstellsystem für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Überlagerungsgetriebe mit einem von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenen Antriebselement, einem eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibenden Abtriebselement und einem Stellelement, durch das sich durch Aufbringen eines Bremsmoments eine Relativdrehung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement bewirken lässt

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist außerdem vorgesehen, dass der Anker drehfest und verschiebbar zentriert auf oder an einem Getriebeteil angeordnet ist, und dass die Schaltspule drehfest sowie zentriert coaxial zum Anker mittels einer Membranfeder an einem weiteren Getriebeteil, relativ zu dem der Anker gebremst oder mit dem der Anker gekuppelt wird, befestigt ist.

Durch die Membranfeder wird das zwischen der Schaltspule sowie dem Anker wirkende Drehmoment und damit zwischen den genannten Getriebeteilen übertragen, wobei gleichzeitig axiale Fertigungstoleranzen zwischen diesen Getriebeteilen ausgeglichen werden. Auch die thermische Ausdehnung zwischen den Getriebeteilen wird durch die Membranfeder ausgeglichen, ohne dass dabei merkliche bzw. hinderliche Axialkräfte oder Radialkräfte entstehen.

Vorzugsweise kann das Getriebeteil, auf dem der Anker angeordnet ist, eine Getriebewelle sein, auf der die Schaltspule drehbar und unverschiebbar gelagert ist. Auf diese Weise ist die Getriebewelle gegenüber dem Getriebeteil, an dem die Schaltspule mittels der Membranfeder befestigt ist, zentriert und gelagert, während die axialen Fertigungstoleranzen zwischen dem Getriebeteil und der Getriebewelle sowie die thermische Ausdehnung von der Membranfeder aufgenommen werden.

Das Getriebeteil, an dem die Schaltspule befestigt ist, kann ein drehfestes Gehäuseteil sein, insbesondere kann die Schaltspule an einem drehfesten Gehäuseelement des Überlagerungsgetriebes für ein Nockenwellenverstellungssystem einer Brennkraftmaschine befestigt sein, während der Anker auf einem als Verstellwelle ausgebildeten Stellelement des Überlagerungsgetriebes angeordnet ist.

Da das Verstellsystem für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine typischerweise mit der Nockenwelle in einem Motorgehäuse angeordnet sind, ist es vorteilhaft, wenn das Überlagerungsgetriebe als in einem Motorgehäuseteil angeordnetes Dreiwellengetriebe mit einer mit der Kurbelwelle verbundenen Antriebswelle, einer mit der Nockenwelle verbundenen Abtriebswelle und einer Verstellwelle ausgebildet ist, wobei die Schaltspule mittels der Membranfeder am Motorgehäuseteil befestigt und auf der Verstellwelle mittels wenigstens eines Wälzlagers gelagert ist sowie der Anker drehfest und axial verschiebbar auf der Verstellwelle angeordnet ist.

Um bei nicht strombeaufschlagter Schaltspule eine völlige Trennung des Ankers von der Schaltspule zu erreichen, kann zwischen dem Anker und der Schaltspule eine in Öffnungsrichtung wirkende Druckfeder angeordnet sein.

Das beschriebene Konstruktionsprinzip sowie dessen Weiterbildungen ist ausdrücklich nicht auf die Anwendung hinsichtlich eines Verstellsystems für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine beschränkt, sondern lässt sich mit den gleichen Vorteilen auch für elektromechanisch betätigte Kupplungen oder Bremsen in Automatgetrieben nutzen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Verstellsystems für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine mit einem Überlagerungs-

getriebe, einer elektromagnetischen Kupplung oder Bremse und einem elektromotorischen Verstellantrieb, sowie

Fig. 2 eine vergrößerte, detaillierte Ansicht der erfindungsgemäßen Kupplung oder Bremse.

Das Verstellsystem für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine umfasst ein Überlagerungsgetriebe 1, dessen von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenes Antriebselement 4 mit der Kurbelwelle über ein Antriebsrad 7 in Verbindung steht. Des Weiteren umfasst das Überlagerungsgetriebe 1 eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibendes Abtriebselement 3 und ein Stellelement 6, wobei letzteres mit einem elektromotorischen Stellantrieb, bestehend aus einem Rotor 8 und einem Stator 9, verbunden ist. Der Stator 9 ist in einem Motorgehäuseteil 10 drehfest und axial unverschiebbar befestigt.

Zwischen dem Motorgehäuseteil 10 und dem Rotor 8 ist eine elektromagnetische Bremse 11 angeordnet, die beispielsweise dazu dient, bei einem Ausfall des elektromotorischen Stellantriebs 8, 9 durch Abbremsen bzw. Festsetzen der Verstellwelle 6 eine Basis- bzw. Notlaufposition des mit einer Nockenwelle verbundenen Abtriebselements 3 zu erreichen und zu halten.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist die elektromagnetische Bremse 11 eine Schaltspule 12 auf, die mittels einer Membranfeder 22 mit dem Motorgehäuseteil 10 verbunden ist, wobei die Membranfeder 22 sowohl mit der Schaltspule 12 als auch mit dem Motorgehäuse 10 mittels Befestigungsschrauben 23 verschraubt ist.

Die Schaltspule 12 dient auch zur Lagerung des freien Endes der Verstellwelle 6 mittels zweier Rillenkugellager 15a, 15b. Die Innenringe dieser Rillenkugellager 15a, 15b sind auf einem Wellenstumpf der Verstellwelle 6 mittels einer Dehnschraube oder Mutter 17 gegen einen Absatz 16 an der Verstellwel-

le 6 unter Zwischenschaltung eines Distanzrings 18 axial verspannt. Der Außenring des absatznäheren Rillenkugellagers 15b ist an einem Bund 19 der Schaltspule 12 axial festgelegt und mittels eines Sprengtringes 20 gegenüberliegend axial fixiert, während das andere Rillenkugellager 15a als Loslager mit losem Außenring ausgebildet ist.

Aufgrund der Elastizität der Membranfeder 22 werden axiale Fertigungstoleranzen zwischen dem Motorgehäuseteil 10, der Verstellwelle 6 und dem Überlagerungsgetriebe 1 ausgeglichen. Zudem wird auch eine thermische Ausdehnung der Elemente des Überlagerungsgetriebes 1 gegenüber dem Motorgehäuseteil 10 durch die Membranfeder 22 aufgenommen, ohne dass dieses Auswirkungen auf die Lagerung der Verstellwelle 6 in der Schaltspule 12 hat. Dementsprechend ergibt sich eine Entlastung des Überlagerungsgetriebes 1 von Querkräften und Schwingungen, da die Verstellwelle 6 über die Rillenkugellager 15a und 15b, die Schaltspule 12 und die Membranfeder 22 bei allen Betriebszuständen sicher gegenüber dem Motorgehäuseteil 10 zentriert bleibt.

Auf der Verstellwelle 6 ist zudem ein Anker 13 axial verschiebbar und drehfest angeordnet. Ein Reibbelag 14 an einer Stirnseite des Ankers 13 wirkt mit einer entsprechenden stirnseitigen Reibfläche 24 der Schaltspule 12 zusammen. Eine Druckfeder 21 dient dazu, den Anker 13 bei nicht bestromter Schaltspule 12 in eine Lösestellung zu bewegen, in der keine Berührung zwischen der Schaltspule 12 und dem Reibbelag 14 des Ankers 13 gegeben ist. Der am Anker 13 eingezeichnete Doppelpfeil kennzeichnet dessen mögliche Bewegungsrichtungen.

Das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine elektromagnetische, reibschlüssig wirkende Bremse 11 in einem Überlagerungsgetriebe 1 eines Verstellsystems für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine, die aber auch formschlüssig wirkend ausgebildet sein kann. Die Erfindung lässt sich auch für die Realisierung einer Kupplung oder Bremse in einem automatischen Getriebe verwenden und kann dazu dienen, rotierende Getrie-



beelemente gegenüber einem Getriebegehäuseteil festzusetzen oder rotierende Getriebeelemente miteinander zu kuppeln.

Bezugszeichenliste

- 1     Getriebe, Überlagerungsgetriebe
- 3     Abtriebselement, Abtriebswelle
- 4     Antriebselement, Antriebswelle
- 6     Verstellelement, Verstellwelle
- 7     Antriebsrad
- 8     Rotor
- 9     Stator
- 10    Motorgehäuseteil, Getriebeteil
- 11    Elektromagnetische Bremse
- 12    Schaltspule
- 13    Anker
- 14    Reibbelag
- 15a   Wälzlager, Rillenkugellager
- 15b   Wälzlager, Rillenkugellager
- 16    Absatz
- 17    Mutter
- 18    Distanzring
- 19    Bund
- 20    Sprengring
- 21    Druckfeder
- 22    Membranfeder
- 23    Befestigungsschrauben
- 24    Stirnseitige Reibfläche der Schaltspule

### Patentansprüche

1. Kupplung oder Bremse (11) mit einer elektrisch betätigbaren Schaltspule (12) und einem axial gegen die Schaltspule (12) bewegbaren, einen Reibschluss oder Formschluss mit der Schaltspule (12) bewirkenden, relativ zur Schaltspule (12) drehbaren Anker (13), in einem Getriebe (1), beispielsweise in einem Verstellsystem für Nockenwellen einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Überlagerungsgetriebe (1) mit einem von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebenen Antriebselement (4), einem eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibenden Abtriebselement (3) und einem Stellelement (6), durch das sich durch Aufbringen eines Bremsmoments eine Relativedrehung zwischen dem Antriebselement (4) und dem Abtriebselement (3) bewirken lässt, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (13) drehfest und verschiebbar zentriert auf oder an einem Getriebeteil (6) angeordnet ist, und dass die Schaltspule (12) drehfest sowie zentriert coaxial zum Anker (13) mittels einer Membranfeder (22) an einem weiteren Getriebeteil (10), relativ zu dem der Anker (13) gebremst oder mit dem der Anker (13) gekuppelt wird, befestigt ist.

2. Kupplung oder Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeteil (6), auf dem der Anker (13) angeordnet ist, eine Getriebewelle ist, und dass die Schaltspule (12) drehbar und unverschiebbar auf der Getriebewelle (6) gelagert ist.

3. Kupplung oder Bremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeteil (10), an dem die Schaltspule (12) befestigt ist, ein drehfestes Gehäuseteil ist.

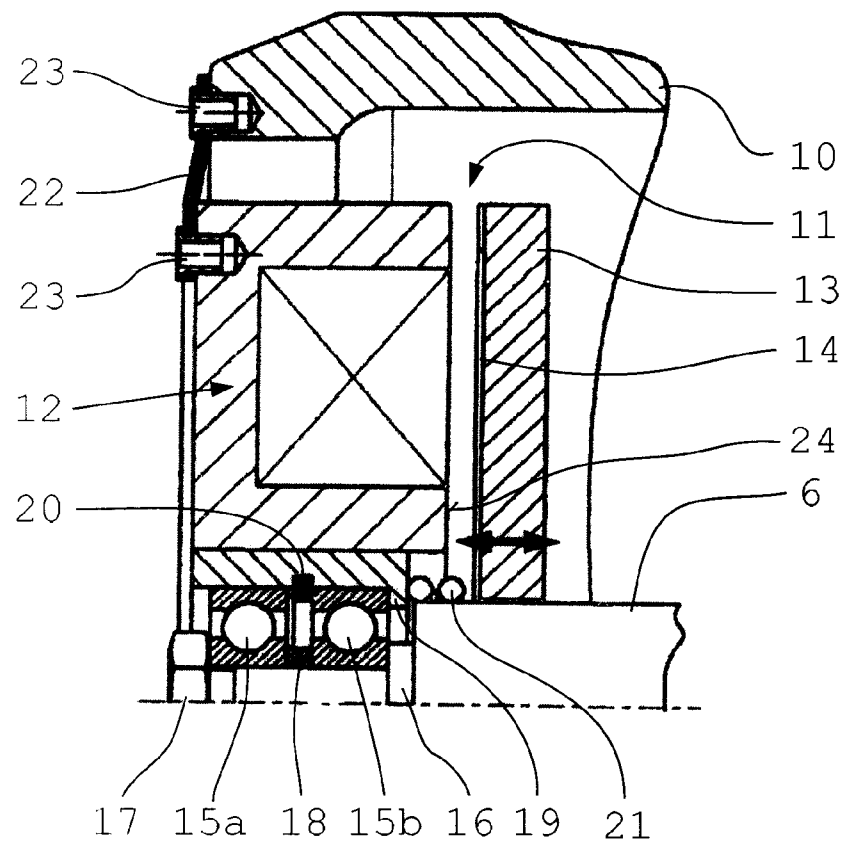
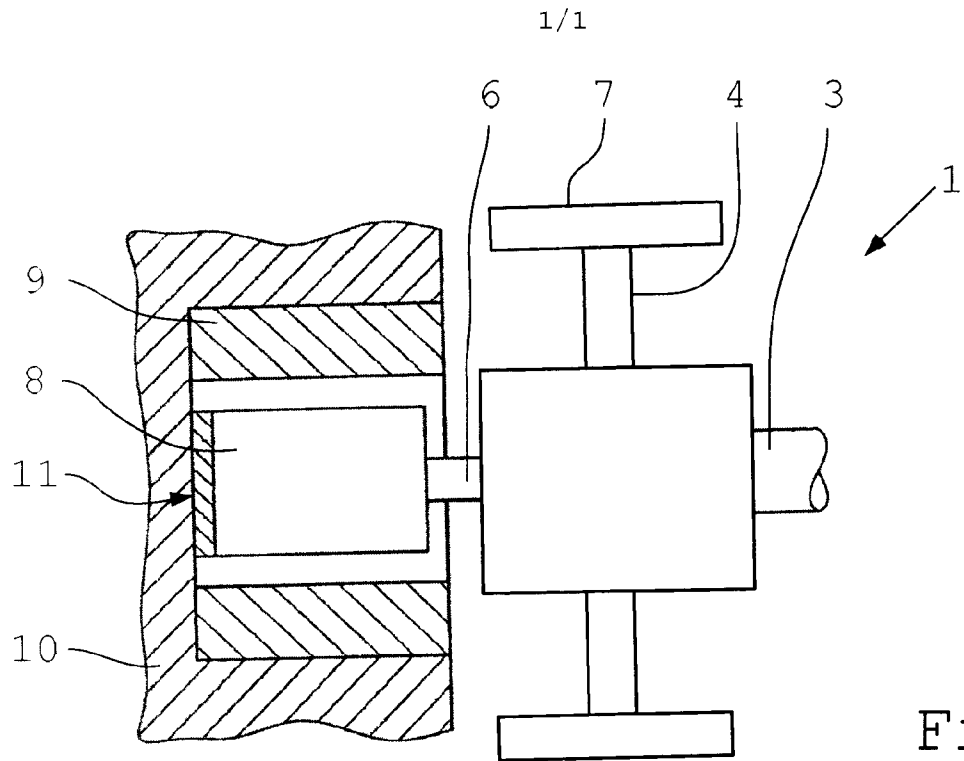
4. Kupplung oder Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltspule (12) an einem drehfesten Gehäuseelement (10) eines Überlagerungsgetriebes (1) für ein Nockenwellenverstellsystem einer Brennkraftmaschine befestigt ist, und dass der Anker (13) auf einem als

Verstellwelle ausgebildeten Stellelement (6) des Überlagerungsgetriebes (1) angeordnet ist.

5. Kupplung oder Bremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Überlagerungsgetriebe (1) als ein in einem Motorgehäuseteil (10) angeordnetes Dreiwellengetriebe mit einer kurbelwellenverbundenen Antriebswelle (4), einernockenwellenverbundenen Abtriebswelle (3) und einer Verstellwelle (6) ausgebildet ist, wobei die Schaltspule (12) mittels der Membranfeder (22) am Motorgehäuseteil (10) befestigt und auf der Verstellwelle (6) mittels wenigstens eines Wälzlagers (15a, 15b) gelagert ist, und wobei der Anker (13) drehfest und axial verschiebbar auf der Verstellwelle (6) angeordnet ist.

6. Kupplung oder Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Anker (13) und der Schaltspule (12) eine in Öffnungsrichtung wirkende Druckfeder (21) angeordnet ist.

7. Verwendung einer Kupplung oder Bremse mit den Merkmalen wenigstens eines der vorherigen Ansprüche als Schaltelement in einem Automatengetriebe.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/053159

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01L1/352

ADD.

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)

F01L

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 011806 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4 October 2007 (2007-10-04) cited in the application paragraph [0009] paragraph [0012] - paragraph [0017] figures	1-7
A	EP 1 338 761 A1 (BORG WARNER INC [US]) 27 August 2003 (2003-08-27) paragraph [0001] paragraph [0022] - paragraph [0024] figures  ----- -/--	1,3,4,6

☒ 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

20 May 2010

Date of mailing of the international search report

31/05/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, Jeannot

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/053159

**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 2003/070641 A1 (WATANABE MASAHIKO [JP] ET AL) 17 April 2003 (2003-04-17) paragraph [0002] paragraph [0063] figure 1 -----	1,3,4
A	US 2002/100444 A1 (TODO TAMOTSU [JP] ET AL) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraph [0002] paragraph [0058] - paragraph [0059] figure 1 -----	1-3
A	DE 10 2004 045631 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 6 April 2006 (2006-04-06) paragraph [0001] paragraph [0027] - paragraph [0028] paragraph [0042] figures 1,2,5a-c -----	1-4,6
A	JP 2003 049615 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 21 February 2003 (2003-02-21) abstract; figure 8 -----	1,3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/053159

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006011806 A1	04-10-2007	AT 453041 T EP 1994262 A1 WO 2007104620 A1 JP 2009529623 T KR 20080104264 A US 2009095124 A1	15-01-2010 26-11-2008 20-09-2007 20-08-2009 02-12-2008 16-04-2009
EP 1338761 A1	27-08-2003	DE 60300177 D1 DE 60300177 T2 JP 2003269118 A US 2003159670 A1	05-01-2005 23-06-2005 25-09-2003 28-08-2003
US 2003070641 A1	17-04-2003	NONE	
US 2002100444 A1	01-08-2002	DE 10203621 A1 JP 3798944 B2 JP 2002227615 A	05-09-2002 19-07-2006 14-08-2002
DE 102004045631 A1	06-04-2006	NONE	
JP 2003049615 A	21-02-2003	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053159

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01L1/352

ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01L

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 011806 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0009] Absatz [0012] - Absatz [0017] Abbildungen	1-7
A	EP 1 338 761 A1 (BORG WARNER INC [US]) 27. August 2003 (2003-08-27) Absatz [0001] Absatz [0022] - Absatz [0024] Abbildungen	1,3,4,6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

20. Mai 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2010

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, Jeannot

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053159

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/070641 A1 (WATANABE MASAHIKO [JP] ET AL) 17. April 2003 (2003-04-17) Absatz [0002] Absatz [0063] Abbildung 1 -----	1, 3, 4
A	US 2002/100444 A1 (TODO TAMOTSU [JP] ET AL TODO TAMOTSU [JP] ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) Absatz [0002] Absatz [0058] - Absatz [0059] Abbildung 1 -----	1-3
A	DE 10 2004 045631 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) Absatz [0001] Absatz [0027] - Absatz [0028] Absatz [0042] Abbildungen 1, 2, 5a-c -----	1-4, 6
A	JP 2003 049615 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 21. Februar 2003 (2003-02-21) Zusammenfassung; Abbildung 8 -----	1, 3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053159

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006011806 A1	04-10-2007	AT 453041 T	15-01-2010
		EP 1994262 A1	26-11-2008
		WO 2007104620 A1	20-09-2007
		JP 2009529623 T	20-08-2009
		KR 20080104264 A	02-12-2008
		US 2009095124 A1	16-04-2009
EP 1338761 A1	27-08-2003	DE 60300177 D1	05-01-2005
		DE 60300177 T2	23-06-2005
		JP 2003269118 A	25-09-2003
		US 2003159670 A1	28-08-2003
US 2003070641 A1	17-04-2003	KEINE	
US 2002100444 A1	01-08-2002	DE 10203621 A1	05-09-2002
		JP 3798944 B2	19-07-2006
		JP 2002227615 A	14-08-2002
DE 102004045631 A1	06-04-2006	KEINE	
JP 2003049615 A	21-02-2003	KEINE	