

(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
24. März 2016 (24.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/041788 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 27/00 (2006.01) *F16D 23/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/070244
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. September 2015 (04.09.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 218 600.5
16. September 2014 (16.09.2014) DE
- (71) Anmelder: MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO
KG [AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).
- (72) Erfinder: LIENHART, Stefan; Leonhardstraße 107, 8010
Graz (AT). WILLBERGER, Johann; Idlhofgasse
20A/3/21, 8020 Graz (AT).
- (74) Anwalt: ZANGGER, Bernd; Magna International Europe
AG, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317 / VG
Nord, 8041 Graz (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATOR SYSTEM

(54) Bezeichnung : AKTUATOR-SYSTEM

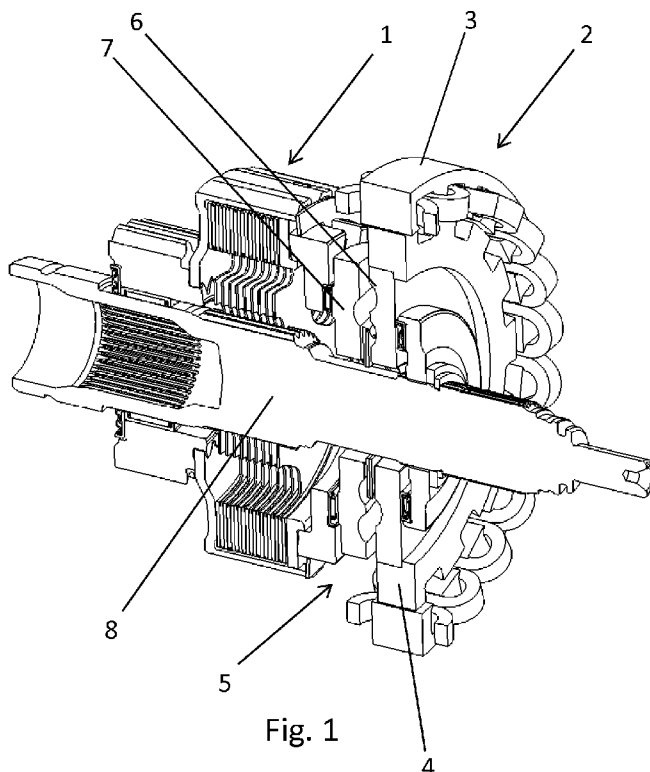


Fig. 1

(57) Abstract: Actuator system for a clutch (1), comprising an actuating motor (2), wherein the actuating motor (2) has a stator (3) and a rotor (4), wherein a metal ring package (12) with windings (13) forms the stator (3) of the actuating motor (2), and the rotor (4) consists of a soft magnetic material, wherein a ball ramp device (5) is arranged on the rotor (4) of the actuating motor (2), wherein the ball ramp device (5) comprises a first ball ramp disc (6) and a second ball ramp disc (7), wherein the clutch (1) can be actuated by way of the second ball ramp disc (7), wherein the first ball ramp disc (6) is inserted directly into the rotor (4).

(57) Zusammenfassung: Aktuator-System für eine Kupplung (1), umfassend einen Stellmotor (2), wobei der Stellmotor (2) einen Stator (3) und einen Rotor (4) aufweist, wobei ein Metallringpaket (12) mit Wicklungen (13) den Stator (3) des Stellmotors (2) darstellt und der Rotor (4) aus einem weichmagnetischen Material besteht, wobei am Rotor (4) des Stellmotors (2) eine Kugelrampenvorrichtung (5) angeordnet ist, wobei die Kugelrampenvorrichtung (5) eine erste Kugelrampenscheibe (6) und eine zweite Kugelrampenscheibe (7) umfasst, wobei durch die zweite Kugelrampenscheibe (7) die Kupplung (1) betätigbar ist, wobei die erste Kugelrampenscheibe (6) direkt in den Rotor (4) eingelegt ist.



KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Aktuator-System

5 Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Aktuator-System für eine Kupplung.

10 Stand der Technik

Aktuatoren werden für die Automatisierung unterschiedlichster Anlagen und Vorrichtungen eingesetzt, insbesondere jedoch in der Fahrzeugtechnik für die Schaltung von Getrieben, für die Betätigung steuerbarer Kupplungen, für Lenksysteme, automatische Fensterheber und vieles mehr.

Im Allgemeinen setzen sich Aktuator-Systeme aus einer Steuereinheit, einem Stellmotor und einem Stellglied zusammen. Die Stellmotoren werden zumeist aufgrund dynamischer Anforderungen als Gleichstrommaschinen beziehungsweise permanenterregte Synchronmaschinen ausgeführt. Beide Motortechnologien verbauen im Bereich des Rotors entweder Spulen oder Permanentmagnete. Dies führt mitunter dazu, dass eine Übersetzungsstufe im Bereich des Rotors des Stellmotors nur schwer integrierbar ist. Weiters haben im Speziellen Synchronmaschinen aufgrund der verwendeten Permanentmagnete eine stark reduzierte Temperaturfestigkeit.

Die Veröffentlichung DE 10 2005 004 150 A1 beschreibt eine Kupplungsanordnung und spezieller eine Kupplung mit einem mehrpoligen elektromagnetischen Stellglied. Das elektromagnetische Stellglied umfasst eine

stationäre Spule, einen rotierenden mehrpoligen Stator und einen rotierenden mehrpoligen Rotor der mit dem Stator verbunden ist. Beide, sowohl der Stator als auch der Rotor weisen mehrere Spulen auf, die paarweise miteinander verbunden sind. Zwischen dem Rotor und einem Reibungskupplungspaket ist eine Ansatz- oder Kugel-Rampen-Anordnung angeordnet. Dabei sind direkt in den Rotor bogenförmige, tränenförmige Vertiefungen eingebracht, wobei innerhalb jeder bogenförmigen, tränenförmigen Vertiefung eine lastübertragende Kugel angeordnet ist. Die lastübertragenden Kugeln sind dabei zwischen dem Rotor und einem kreisförmigen Element gefangen. Über die lastübertragenden Kugeln wird eine axiale Verschiebung des kreisförmigen Elements in Abhängigkeit von einer relativen Drehung zwischen ihm und dem Rotor bewirkt. Durch die direkte Anordnung der bogenförmigen, tropfenförmigen Vertiefungen am Rotor ist eine applikationsspezifische Anpassung der Kugel-Rampen-Übersetzung an unterschiedliche Wellendurchmesser jedoch nicht möglich.

Die WO 2005/043715 beschreibt einen Aktuator mit einem elektrischen Stellmotor, einem Übertragungsmechanismus und einem Stellglied, wobei der Stellmotor ein Gleichstrommotor ist, der aus einem ersten Teil mit einer Anzahl am Umfang verteilter Permanentmagneten und aus einem zweiten Teil besteht, der Pol-Zähne mit Wicklungen aufweist die mit kommutiertem Strom gespeist werden und wobei einer der beiden bezüglich des anderen drehbar ist. Das Stellglied ist als Kugelrampenmechanismus ausgeführt, allerdings nicht in den Rotor des Gleichstrommotors integriert, was zu einem vergrößerten Bauraumaufwand führt.P

Es ist eine Aufgabe der Erfindung ein alternatives, hinsichtlich Bauraum, Kosten und Temperatur-Beständigkeit optimiertes Aktuator-System für eine Kupplung darzustellen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch ein Aktuator-System für eine Kupplung, umfassend einen Stellmotor, wobei der Stellmotor einen Stator und einen Rotor aufweist, wobei ein Metallringpaket mit Wicklungen den Stator des Stellmotors darstellt und der Rotor aus einem weichmagnetischen Material besteht, wobei am Rotor des Stellmotors eine Kugelrampenvorrichtung angeordnet ist, wobei die Kugelrampenvorrichtung eine erste Kugelrampenscheibe und eine zweite Kugelrampenscheibe umfasst, wobei durch die zweite Kugelrampenscheibe die Kupplung betätigbar ist, wobei die erste Kugelrampenscheibe direkt in den Rotor eingelegt ist.

Erfindungsgemäß umfasst der Stellmotor des Aktuator-Systems, bevorzugt ein Reluktanz-Motor, einen Stator und einen Rotor, wobei ein Metallringpaket, vorzugsweise ein Blechpaket, mit Wicklungen den Stator bildet und der Rotor aus einem weichmagnetischen Material besteht.

Durch die Verwendung eines Reluktanz-Motors als Stellmotor ist es möglich ein koaxiales und somit bauraumoptimiertes Design zu realisieren, indem eine erste Kugelrampenscheibe einer Kugelrampenvorrichtung direkt in den Rotor eingelegt wird.

Unter der Begrifflichkeit „die erste Kugelrampenscheibe direkt in den Rotor eingelegt ist“ ist eine direkte Verbindung zwischen dem Rotor und der ersten Kugelrampenscheibe ohne Zwischenbauteil zu verstehen.

Die erste Kugelrampenscheibe ist dabei beispielsweise mit dem Rotor verpresst, verstiftet, vernietet, verschraubt oder verklebt.

Weiterhin kann die erste Kugelrampenscheibe einteilig mit dem Rotor ausgebildet sein.

Vermittels der erfindungsgemäßen Ausbildung wird insbesondere eine einfache und zudem bauteiloptimierte Ausbildung des Aktuator-Systems bewirkt. Darüber hinaus wird durch den erfindungsgemäßen Aufbau eine
5 äußerst kompakte Bauweise des Aktuator-Systems gewährleistet und derart wiederum Bauraum für beispielsweise eine Kühlvorrichtung des Stellmotors geschaffen.

Zudem werden auch Kosten und Montagezeiten optimiert.

10

Durch die Konstruktion der ersten Kugelrampenscheibe als hochfestes Einlegeteil ist überdies eine applikationsspezifische Anpassung der Kugelbahnen-Übersetzung an unterschiedliche Wellendurchmesser möglich.

15 Der Stellmotor wirkt mit der Kugelrampenvorrichtung zusammen um eine Kupplung, insbesondere eine Reibkupplung und/oder Lamellenkupplung, zu betätigen.

Die Kugelrampenvorrichtung umfasst erfindungsgemäß eine zweite Kugelrampenscheibe, wobei die zweite Kugelrampenscheibe axial verschiebbar
20 ist und derart durch die zweite Kugelrampenscheibe die Kupplung betätigbar ist.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der
25 Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen angegeben.

Die erste Kugelrampenscheibe ist vorzugsweise drehfest direkt in den Rotor eingelegt und coaxial zu diesem angeordnet.

Bevorzugt sind die erste Kugelrampenscheibe und die zweite Kugelrampenscheibe ringförmig, innen hohl ausgeführt und coaxial angeordnet.

5 Besonders bevorzugt sind der Stellmotor, die Kugelrampenvorrichtung und die Kupplung coaxial auf einer Welle, insbesondere auf einer Antriebswelle der Kupplung, angeordnet.

10 Die erste Kugelrampenscheibe und die zweite Kugelrampenscheibe weisen bevorzugt mehrere Kugelbahnen, insbesondere jeweils zumindest drei Kugelbahnen, auf. Die Kugelbahnen der ersten Kugelrampenscheibe und der zweiten Kugelrampenscheibe sind in den einander zugewandten Stirnflächen der ersten Kugelrampenscheibe und der zweiten Kugelrampenscheibe eingearbeitet.

15 Die erste Kugelrampenscheibe und die zweite Kugelrampenscheibe stehen über mehrere in den Kugelbahnen geführte Kugeln, insbesondere zumindest drei Kugeln jeweils in zwei gegenüberliegenden Kugelbahnen der ersten Kugelrampenscheibe und der zweiten Kugelrampenscheibe geführt, in Wirkverbindung zueinander.

20 Durch Verdrehung der ersten Kugelrampenscheibe und/oder der zweiten Kugelrampenscheibe gegeneinander erfolgt eine axiale Verschiebung der zweiten Kugelrampenscheibe und somit in weiterer Folge eine Betätigung der Kupplung.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Kugelbahnen der ersten Kugelrampenscheibe und/oder der zweiten Kugelrampenscheibe ineinander, so dass der Verdreh-Winkel vergrößert wird.

Die Kugelbahnen der ersten Kugelrampenscheibe und der zweiten Kugelrampenscheibe weisen jeweils besonders bevorzugt am Beginn der Kugelbahnen eine kleine Steigung (flache Kugelbahn) auf, wobei sich die Steigung der Kugelbahnen mit kleiner werdendem Abstand der Kugelbahnen vom Mittelpunkt der ersten Kugelrampenscheibe und vom Mittelpunkt der zweiten Kugelrampenscheibe vergrößert, so dass die Übersetzung insgesamt konstant bleibt.

Der Beginn der jeweiligen Kugelbahn ist als ein Ende der Kugelbahn zu sehen, dass in Bezug auf den Mittelpunkt der ersten Kugelrampenscheibe und/oder der zweiten Kugelrampenscheibe in einer radial vom Mittelpunkt weglaufenden Richtung im Vergleich zum anderen Ende der Kugelbahnen weiter vom Mittelpunkt entfernt liegt.

Die Kugelrampenvorrichtung ist in der gezeigten Ausführungsform derart konzipiert, dass eine hohe konstante Übersetzung möglich ist. Die für den Stellmotor aufzubringende, designrelevante Kraft kann insbesondere dadurch reduziert werden, indem der Abstand der Kugelbahnen zum Mittelpunkt der jeweiligen Kugelrampenscheibe, der ersten Kugelrampenscheibe und der zweiten Kugelrampenscheibe, klein, beziehungsweise die Steigung der Kugelbahnen möglichst flach (klein) ist. Eine sehr flache Kugelbahn erfordert bei konstanter Übersetzung einen sehr großen Verdreh-Winkel.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Kugelrampenvorrichtung wird der Verdreh-Winkel dadurch vergrößert, indem die Kugelbahnen ineinander verlaufen. Daraus resultiert eine Reduktion des Abstands der Kugelbahnen zum Mittelpunkt der ersten Kugelrampenscheibe und zum Mittelpunkt der zweiten Kugelrampenscheibe, der durch eine steile (große) Stei-

gung der Kugelbahnen kompensiert wird, so dass eine konstant hohe Übersetzung möglich ist.

Um eine radiale Positionsänderung der Kugeln auszugleichen werden die
5 Kugeln in einem Kugelkäfig geführt.

Der Stellmotor ist skalierbar, eine Reduktion und/oder Erhöhung der Kugelrampenvorrichtung-Übersetzung kann durch Erhöhung und/oder Reduktion des Luftspaltdurchmessers und/oder durch entsprechende
10 Anpassung der axialen Metallringpaketlänge ausgeglichen werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden wird die Erfindung anhand des in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Aktuator-Systems

10 Fig. 2 zeigt eine Explosionsdarstellung des Kugelrampenvorrichtung/Rotor-Verbundes

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des Kugelrampenvorrichtung/Rotor-Verbundes

15 Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform der Kugelbahnen

Fig. 5 zeigt eine beispielhafte Darstellung des Kugel/Kugelkäfig-Verbundes

20 Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht und eine Draufsicht des Stators des Stellmotors

25

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Aktuator-Systems für eine Kupplung 1. Der Stellmotor 2 des Aktuator-Systems umfasst einen Stator 3 und einen Rotor 4. Der Stator 3 wird aus einem

30

Metallringpaket 12 mit Wicklungen 13 gebildet. Der Rotor 4 besteht aus einem weichmagnetischen Material. Im Bereich des Rotors 4 kann bei einer derartigen Stellmotor-Ausführung auf Spulen und Permanentmagnete verzichtet werden (Fig. 2 und Fig. 3). Das Motorprinzip beruht auf der
5 gezielten Ausnutzung von durch Auslenkung von Stator- und Rotorzahn verursachten unterschiedlichen magnetischen Leitwerten, die in einem Rotormoment resultieren.

Die Kugelrampenvorrichtung 5 umfasst eine erste Kugelrampenscheibe 6
10 und eine zweite Kugelrampenscheibe 7, wobei die erste Kugelrampenscheibe 6 als hochfestes Einlegeteil konzipiert ist und koaxial zum Rotor 4 drehfest direkt in den Rotor 4 eingelegt ist.

Die erste Kugelrampenscheibe 6 und die zweite Kugelrampenscheibe 7
15 sind ringförmig, innen hohl ausgeführt und koaxial angeordnet.

Der Stellmotor 2, die Kugelrampenvorrichtung 5 und die Kupplung 1 sind koaxial auf einer Welle 8 angeordnet, wobei die zweite Kugelrampenscheibe 7 zwischen der Kupplung 1 und der im Rotor 4 des Stellmotors 2 direkt
20 eingelegten ersten Kugelrampenscheibe 6 angeordnet ist.

Der Stellmotor 2 wirkt mit der Kugelrampenvorrichtung 5 zusammen um eine Kupplung 1 zu betätigen.

25 In Fig. 2 ist eine Explosionsdarstellung des Kugelrampenvorrichtung 5 /Rotor 4 –Verbundes dargestellt. Die erste Kugelrampenscheibe 6 der Kugelrampenvorrichtung 5 ist direkt in den Rotor 4 drehfest eingelegt.

Die erste Kugelrampenscheibe 6 und die zweite Kugelrampenscheibe 7
30 weisen mehrere Kugelbahnen 9, wie in Fig. 4 dargestellt zum Beispiel

zumindest drei Kugelbahnen 9, auf. Die Kugelbahnen 9 der ersten Kugelrampenscheibe 6 und der zweiten Kugelrampenscheibe 7 sind in den einander zugewandten Stirnflächen der ersten Kugelrampenscheibe 6 und der zweiten Kugelrampenscheibe 7 eingearbeitet (Fig. 4).

5

Die erste Kugelrampenscheibe 6 und die zweite Kugelrampenscheibe 7 stehen über mehrere in den Kugelbahnen 9 geführte Kugeln 10, wie in Fig. 5 dargestellt zum Beispiel zumindest drei Kugeln 10, in Wirkverbindung zueinander.

10

Durch Verdrehung der ersten Kugelrampenscheibe 6 und/oder zweiten Kugelrampenscheibe 7 gegeneinander erfolgt eine axiale Verschiebung der der zweiten Kugelrampenscheibe 7 und somit in weiterer Folge eine Betätigung der Kupplung 1.

15

Um eine radiale Positionsänderung der Kugeln 10 auszugleichen werden die Kugeln 10 in einem Kugelkäfig 11 geführt. In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist der Kugelkäfig 11 zwischen der ersten Kugelrampenscheibe 6 und der zweiten Kugelrampenscheibe 7 angeordnet.

20

Fig. 5 zeigt überdies eine detailliertere Darstellung des Kugel 10 /Kugelkäfig 11 –Verbundes.

Der Kugelkäfig 11 umfasst zwei Kugelkäfigscheiben 11', 11'', wobei jede Kugelkäfigscheibe 11', 11'' im Wesentlichen sternförmig ausgebildet ist.

25

Jede Kugelkäfigscheibe 11', 11'' weist jeweils drei Langlöcher 14 auf, wobei sich die Langlöcher von einem Außenumfang der jeweiligen Kugelkäfigscheibe 11', 11'' radial nach innen in Richtung einer zentralen Achse der Welle 8 der jeweiligen Kugelkäfigscheibe 11', 11'' erstrecken. Die jewei-

30

ligen Langlöcher 14 der jeweiligen Kugelhäufungscheiben 11', 11" liegen einander gegenüber, wobei jeweils in den Langlöchern 14 eine Kugel 10 angeordnet ist.

- 5 Zwei gegenüberliegende Langlöcher 14 dienen somit der Führung einer Kugel 10.

In Fig. 3 ist abermals der Kugelrampenvorrichtung 5 /Rotor 4 –Verbund jedoch in einer Schnittansicht dargestellt. Durch das Einlegen der ersten
10 Kugelrampenscheibe 6 in den Rotor 4 des Stellmotors 2 ergibt sich eine sehr kompakte Bauweise.

Die Kugelrampenvorrichtung 5 ist in der gezeigten Ausführungsform derart konzipiert, dass eine hohe konstante Übersetzung möglich ist. Die für
15 den Stellmotor 2 aufzubringende, designrelevante Kraft kann insbesondere dadurch reduziert werden, indem der Abstand der Kugelbahnen 9 vom Mittelpunkt der ersten Kugelrampenscheibe 6 und/oder der zweiten Kugelrampenscheibe 7 klein, beziehungsweise die Steigung der einzelnen Kugelbahnen möglichst flach ist. Sehr flache Kugelbahnen 9 (kleine Stei-
20 gung) erfordern bei konstanter Übersetzung einen sehr großen Verdrehwinkel. In der dargestellten Ausführungsform der Kugelrampenvorrichtung 5 wird der Verdreh-Winkel dadurch vergrößert, dass die Kugelbahnen 9 ineinander verlaufen (Fig. 4). Daraus resultiert eine Reduktion des Abstandes der Kugelbahn 9 vom Mittelpunkt der ersten Kugelrampens-
25 scheibe 6 und der zweiten Kugelrampenscheibe 7, die durch eine steile (größer werdende) Steigung kompensiert wird, so dass eine konstant hohe Übersetzung möglich ist.

Bezugszeichenliste

	1	Kupplung
5	2	Stellmotor
	3	Stator
	4	Rotor
	5	Kugelrampenvorrichtung
	6	Erste Kugelrampenscheibe
10	7	Zweite Kugelrampenscheibe
	8	Welle
	9	Kugelbahn
	10	Kugel
	11	Kugelkäfig
15	11', 11"	Kugelkäfigscheibe
	12	Metallringpaket
	13	Wicklungen
	14	Langloch

Patentansprüche

1. Aktuator-System für eine Kupplung (1), umfassend einen Stellmotor
5 (2), wobei der Stellmotor (2) einen Stator (3) und einen Rotor (4)
aufweist, wobei ein Metallringpaket (12) mit Wicklungen (13) den
Stator (3) des Stellmotors (2) darstellt und der Rotor (4) aus einem
weichmagnetischen Material besteht, wobei am Rotor (4) des Stell-
motors (2) eine Kugelrampenvorrichtung (5) angeordnet ist, wobei
10 die Kugelrampenvorrichtung (5) eine erste Kugelrampenscheibe (6)
und eine zweite Kugelrampenscheibe (7) umfasst, wobei durch die
zweite Kugelrampenscheibe (7) die Kupplung (1) betätigbar ist, wo-
bei die erste Kugelrampenscheibe (6) direkt in den Rotor (4) einge-
legt ist.
15
2. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste
Kugelrampenscheibe (6) drehfest in den Rotor (4) eingelegt ist und
koaxial zum Rotor (4) angeordnet ist.
20
3. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste
Kugelrampenscheibe (6) und die zweite Kugelrampenscheibe (7)
ringförmig, innen hohl ausgeführt sind und koaxial angeordnet
25 sind.

4. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Stell-
motor (2), die Kugelrampenvorrichtung (5) und die Kupplung (1) ko-
axial auf einer Welle (8) angeordnet sind.

5. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste Kugelrampenscheibe (6) und die zweite Kugelrampenscheibe (7) mehrere Kugelbahnen (9) aufweisen, die über mehrere Kugeln (10) in Wirkverbindung miteinander stehen.

6. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kugelbahnen (9) der ersten Kugelrampenscheibe (6) und der zweiten Kugelrampenscheibe (7) ineinander verlaufen, so dass der Verdrehwinkel vergrößert wird.

7. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kugelbahnen (9) der ersten Kugelrampenscheibe (6) und der zweiten Kugelrampenscheibe (7) am Beginn der Kugelbahnen (9) eine kleine Steigung der Kugelbahnen (9) aufweisen und sich die Steigung der Kugelbahnen (9) mit kleiner werdendem Abstand der Kugelbahnen (9) vom Mittelpunkt der ersten Kugelrampenscheibe (6) und/oder der zweiten Kugelrampenscheibe (7) vergrößert, so dass die Übersetzung insgesamt konstant bleibt.

8. Aktuator-System für eine Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kugeln
5 (10) in einem Kugelkäfig (11) geführt werden.
-.-.-.

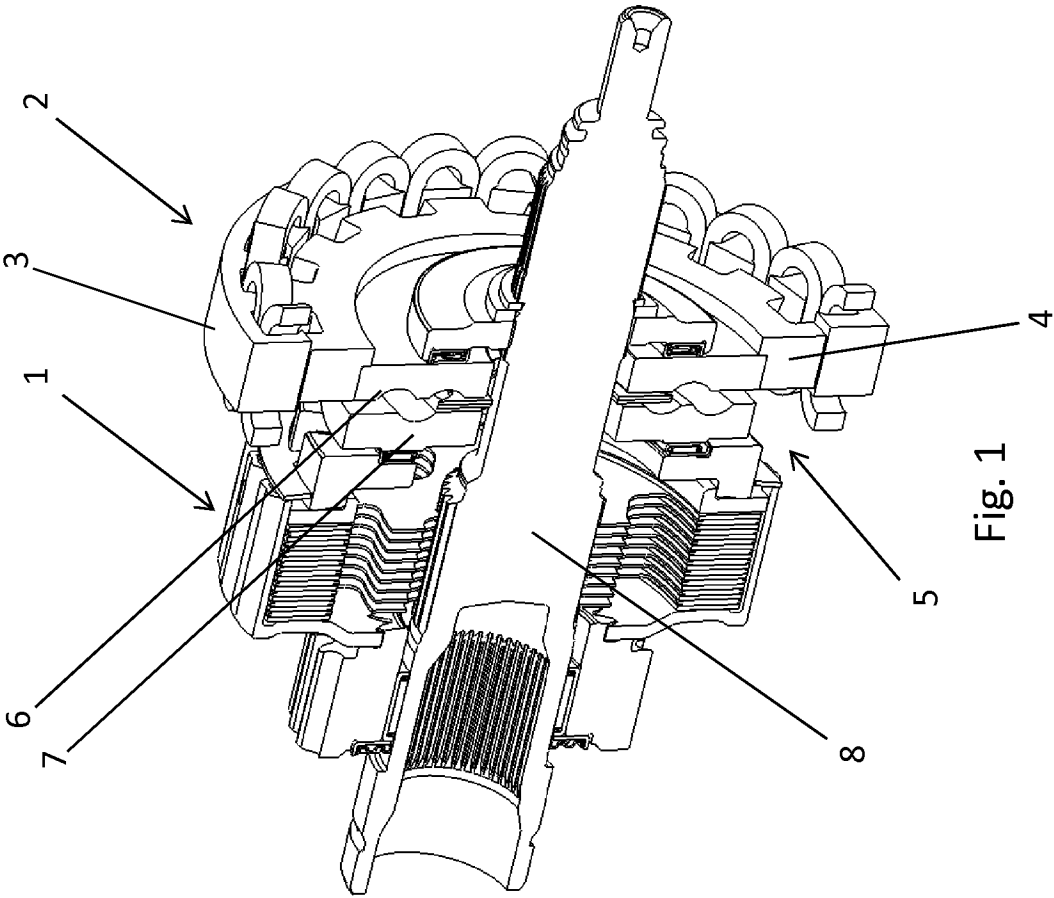


Fig. 1

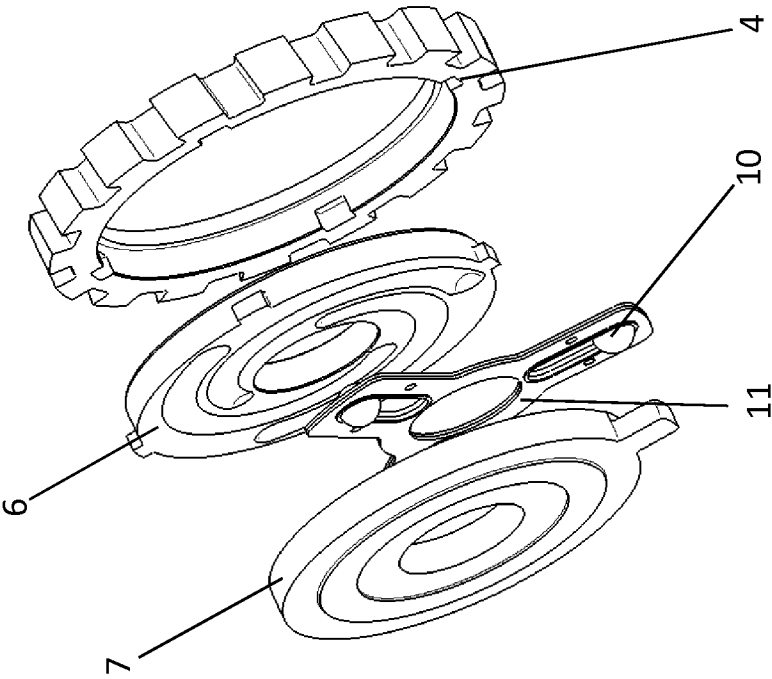


Fig. 2

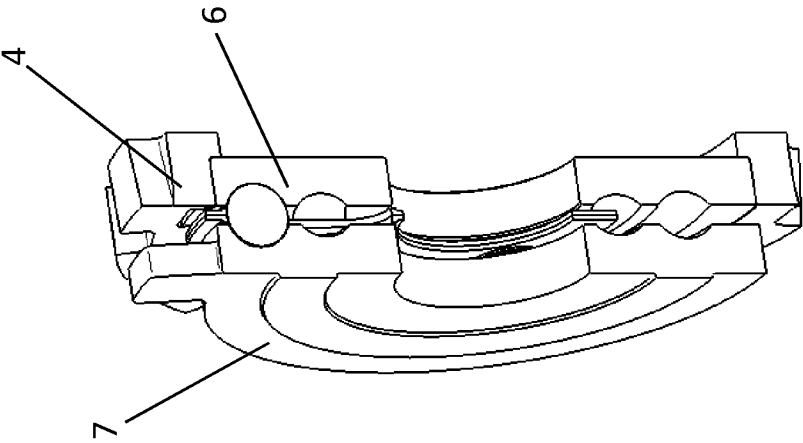


Fig. 3

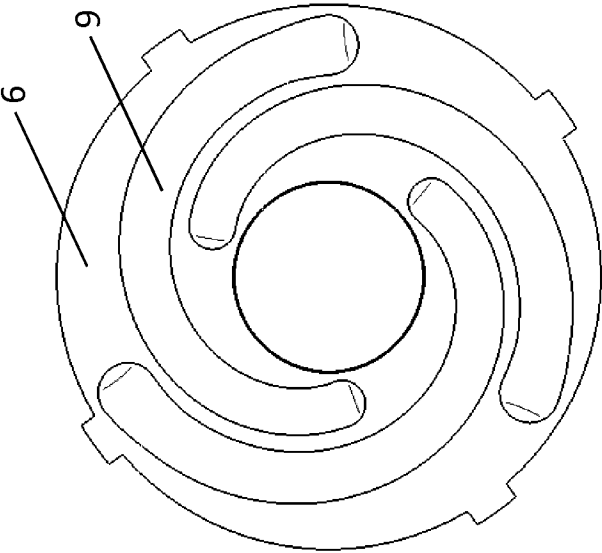


Fig. 4

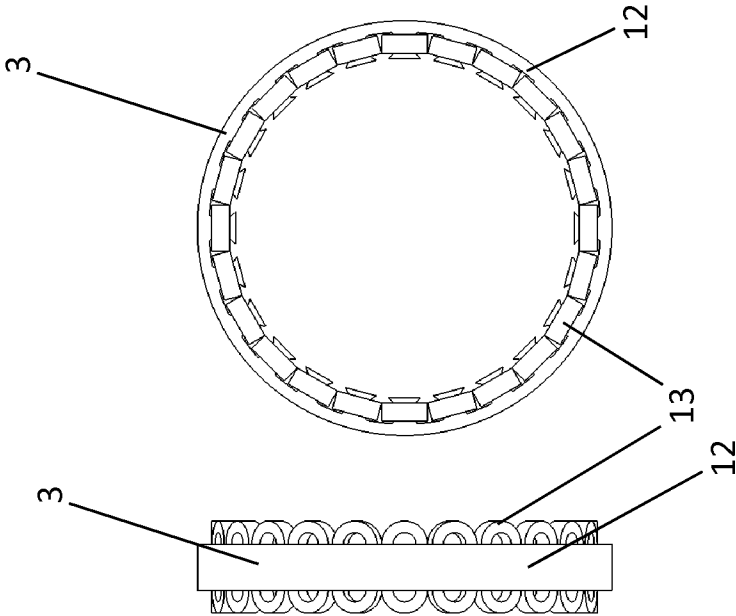


Fig. 6

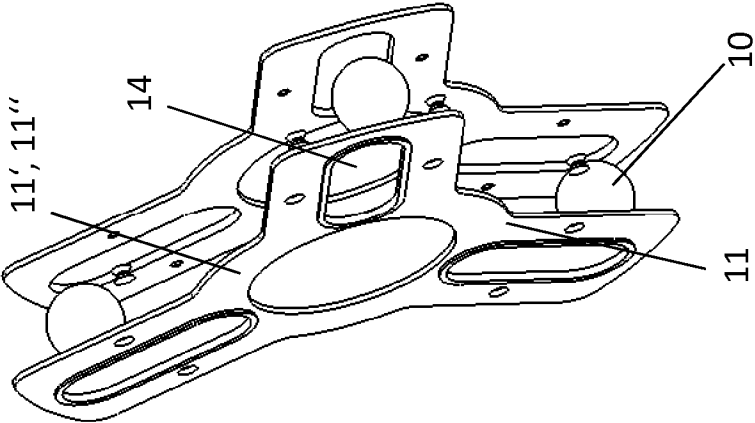


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/070244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D27/00
ADD. F16D23/12

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 practicable, 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.
X	US 2008/149451 A1 (PRITCHARD LARRY A [US] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraph [0026]; figures 1-3 -----	1-8
A	DE 10 2012 219043 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24) figure 2 -----	1
A	US 2009/032352 A1 (PRITCHARD LARRY A [US] ET AL) 5 February 2009 (2009-02-05) figure 2 -----	1
A	US 5 080 640 A (BOTTERILL JOHN R [DE]) 14 January 1992 (1992-01-14) figures 13-14 -----	6,7



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 application or patent 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

5 November 2015

Date of mailing of the international search report

16/11/2015

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/070244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008149451	A1	26-06-2008	NONE
DE 102012219043	A1	24-04-2014	NONE
US 2009032352	A1	05-02-2009	NONE
US 5080640	A	14-01-1992	DE 3920861 A1 13-12-1990
			ES 2027842 A6 16-06-1992
			FR 2648204 A1 14-12-1990
			GB 2234562 A 06-02-1991
			IT 1248929 B 11-02-1995
			JP H0348046 A 01-03-1991
			US 5080640 A 14-01-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D27/00

ADD. F16D23/12

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.
X	US 2008/149451 A1 (PRITCHARD LARRY A [US] ET AL) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Absatz [0026]; Abbildungen 1-3 -----	1-8
A	DE 10 2012 219043 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) Abbildung 2 -----	1
A	US 2009/032352 A1 (PRITCHARD LARRY A [US] ET AL) 5. Februar 2009 (2009-02-05) Abbildung 2 -----	1
A	US 5 080 640 A (BOTTERILL JOHN R [DE]) 14. Januar 1992 (1992-01-14) Abbildungen 13-14 -----	6,7



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

5. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2015

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/070244

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008149451 A1	26-06-2008	KEINE	

DE 102012219043 A1	24-04-2014	KEINE	

US 2009032352 A1	05-02-2009	KEINE	

US 5080640 A	14-01-1992	DE 3920861 A1	13-12-1990
		ES 2027842 A6	16-06-1992
		FR 2648204 A1	14-12-1990
		GB 2234562 A	06-02-1991
		IT 1248929 B	11-02-1995
		JP H0348046 A	01-03-1991
		US 5080640 A	14-01-1992
