(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
15. August 2019 (15.08.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/154752 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 23/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/052613

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Februar 2019 (04.02.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 202 022.1
09. Februar 2018 (09.02.2018) DE

(71) Anmelder: **MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG** [AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder: **HOFER, Gerhard**; Sinnersdorf 16, 7423 Pinggau (AT). **LINDVAI-SOOS, Daniel**; Purgleitnerstr. 40/2, 8010 Graz (AT). **PRIX, Daniel**; Steyrergasse 146/DG2, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: **ZANGGER, Bernd**; Magna International Europe GmbH, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** BALL RAMP MECHANISM

(54) **Bezeichnung:** KUGELRAMPENMECHANISMUS

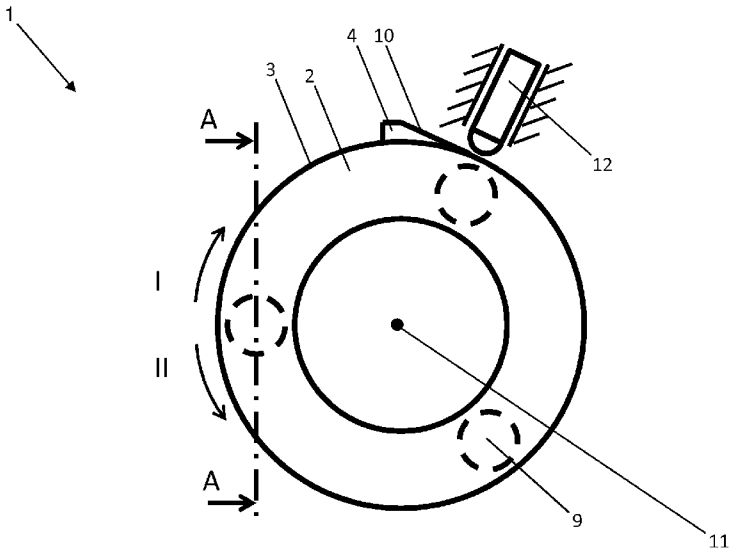


Fig. 1

(57) **Abstract:** Ball ramp arrangement (1) comprising a rotatable, axially movable first ramp disc (2) with at least one control cam (4) on its outer circumference (3), and a stationary second ramp disc (5), wherein the first ramp disc (2) and the second ramp disc (5) each have at least three ball ramps (6, 6') on opposing surfaces, which ball ramps (6, 6') lie opposite one another in pairs and thus configure at least three ball ramp pairs (6, 6'), wherein each ball ramp pair (6, 6') has at least two regions (7, 8), namely at least one first region (7) with opposingly varying depths over its extent and at least one planar second region (8), wherein one rolling element (9) rolls in each ball ramp pair (6, 6'), wherein the ball ramp pairs (6, 6') interact via the rolling elements (9) in such a way that, when the first ramp disc (2) rotates in a first circumferential direction (I), the rolling elements (9) roll into the second region (8) of the respective ball ramp pair

WO 2019/154752 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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)*

(6, 6'), thereby rotating the first ramp disc (2), and when the first ramp disc (2) rotates in a second circumferential direction (II), namely a circumferential direction counter to the first circumferential direction (I), the rolling elements (9) roll into the first region (7) of the respective ball ramp pair (6, 6'), thereby rotating the first ramp disc (2) and moving it axially in relation to the second ramp disc (5).

(57) Zusammenfassung: Kugelrampenanordnung (1) umfassend eine drehbare, axial verschiebbare erste Rampenscheibe (2) mit zumindest einer Steuerkurve (4) an ihrem Außenumfang (3) und eine feststehende zweite Rampenscheibe (5), wobei die erste Rampenscheibe (2) und die zweite Rampenscheibe (5) an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei Kugelrampen (6, 6') aufweisen, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Kugelrampenpaarungen (6, 6') ausbilden, wobei die Kugelrampenpaarungen (6, 6') jeweils zumindest zwei Bereiche (7, 8) aufweisen, nämlich zumindest einen ersten Bereich (7) mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und zumindest einen planaren zweiten Bereich (8), wobei in den Kugelrampenpaarungen (6, 6') jeweils ein Wälzelement (9) läuft, wobei die Kugelrampenpaarungen (6, 6') über die Wälzelemente (9) jeweils derart zusammenwirken, dass die Wälzelemente (9) bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe (2) in eine erste Umfangsrichtung (I) in den zweiten Bereich (8) der jeweiligen Kugelrampenpaarung (6, 6') laufen und so die erste Rampenscheibe (2) gedreht wird, und wobei die Wälzelemente (9) bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe (2) in eine zweite Umfangsrichtung (II), nämlich einer Umfangsrichtung entgegen der ersten Umfangsrichtung (I), in den ersten Bereich (7) der jeweiligen Kugelrampenpaarung (6, 6') laufen und so die erste Rampenscheibe (2) gedreht und in Bezug auf die zweite Rampenscheibe (5) axial verschoben wird.

Kugelrampenmechanismus

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kugelrampenanordnung umfassend eine drehbare, axial verschiebbare erste Rampenscheibe mit zumindest einer Steuerkurve an ihrem Außenumfang und eine feststehende zweite Rampenscheibe, wobei die erste Rampenscheibe und die zweite Rampenscheibe an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei Kugelrampen aufweisen, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Kugelrampenpaarungen ausbilden, wobei die Kugelrampenpaarungen jeweils zumindest zwei Bereiche aufweisen, nämlich zumindest einen ersten Bereich mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und zumindest einen planaren zweiten Bereich, wobei in den Kugelrampenpaarungen jeweils ein Wälzelement läuft.

Stand der Technik

Kugelrampenmechanismen dienen dazu eine rotatorische Antriebsbewegung seitens einer Antriebseinheit, nämlich in der Regel eines Elektromotors, in eine translatorische Stellbewegung, beispielsweise zur Aktuierung einer Mehrscheiben-Lamellenkupplung, umzuwandeln. Oftmals ist es innerhalb des Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, insbesondere im Bereich der Kupplung, notwendig weitere mechanische Elemente zu schalten. Diese Schaltung erfolgt in der Regel mittels eines weiteren, von der Kupplungsaktuierung unabhängigen, Aktuatorsystems. Die Verwendung einer Vielzahl von unabhängigen Aktuatorsystemen bedingt,

abgesehen von der steigenden Komplexität des Aufbaus, zum einen einen hohen Bauraumbedarf und zum anderen erhöhte Kosten.

Die Druckschrift DE 10 2011 006 969 A1 offenbart Vorrichtung zum Verändern eines Betriebszustandes wenigstens eines Schaltelements mit zwei Schaltelementhälften. In diesem Zusammenhang wird eine Antriebswandlereinrichtung beschrieben, die zwischen einer Antriebsmaschine und dem Schaltelement angeordnet ist. Über die Antriebswandlereinrichtung kann eine rotatorische Antriebsbewegung seitens der Antriebsmaschine in eine translatorische Betätigungsbewegung zur Betätigung des Schaltelements umgewandelt werden. Als Beispiel für die Antriebswandlereinrichtung wird ein Kugelrampensystem genannt, wobei das Kugelrampensystem zwei Kurvenscheiben aufweist, von denen eine an ihrem Außenumfang eine Steuerkurve aufweist, die mit einem Koppelbereich in Abhängigkeit des rotatorischen Antriebs der Antriebseinrichtung entlang ihres Verlaufs in Wirkverbindung steht. Die Steuerkurve ist über den Koppelbereich mit einer Einrichtung, nämlich einem vorgespannten Federelement, wirkverbunden. Die Steuerkurve ist mittels des in radialer Richtung federbelasteten Koppelbereichs mit der Kompensationskraft der Einrichtung, die auf den Koppelbereich wirkt, beaufschlagt. Diese auf die Steuerkurve einwirkende Kraft seitens der Einrichtung ergibt eine zusätzliche Drehunterstützung im Bereich der Antriebswandlereinrichtung.

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung einen Kugelrampenmechanismus anzugeben mittels dem zumindest zwei mechanische Elemente geschalten werden können.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Kugelrampenanordnung umfassend eine drehbare, axial verschiebbare erste Rampenscheibe mit zumindest einer Steuerkurve an ihrem Außenumfang und eine feststehende zweite Rampenscheibe, wobei die erste Rampenscheibe und die zweite Rampenscheibe an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei Kugelrampen aufweisen, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Kugelrampenpaarungen ausbilden, wobei die Kugelrampenpaarungen jeweils zumindest zwei Bereiche aufweisen, nämlich zumindest einen ersten Bereich mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und zumindest einen planaren zweiten Bereich, wobei in den Kugelrampenpaarungen jeweils ein Wälzelement läuft, wobei die Kugelrampenpaarungen über die Wälzelemente jeweils derart zusammenwirken, dass die Wälzelemente bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe in eine erste Umfangsrichtung in den zweiten Bereich der jeweiligen Kugelrampenpaarung laufen und so die erste Rampenscheibe gedreht wird, und wobei die Wälzelemente bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe in eine zweite Umfangsrichtung, nämlich einer Umfangsrichtung entgegen der ersten Umfangsrichtung, in den ersten Bereich der jeweiligen Kugelrampenpaarung laufen und so die erste Rampenscheibe gedreht und in Bezug auf die zweite Rampenscheibe axial verschoben wird, wobei die Steigung Steuerkurve an dem Außenumfang der ersten Rampenscheibe entgegen der ersten Umfangsrichtung verläuft.

Erfindungsgemäß umfasst die Kugelrampenanordnung eine erste Rampenscheibe, eine zweite Rampenscheibe sowie zumindest drei Wälzelemente.

Die erste Rampenscheibe ist entsprechend der vorliegenden Erfindung drehbar und axial verschiebbar ausgebildet und weist an ihrem Außenumfang zumindest eine Steuerkurve auf. Die zweite Rampenscheibe ist erfindungsgemäß feststehend, d.h. weder drehbar noch in eine Richtung verschiebbar ausgebildet.

Die Begrifflichkeit axial beschreibt eine Richtung entlang oder parallel zu einer zentralen Drehachse der erste Rampenscheibe.

Die erste Rampenscheibe und die zweite Rampenscheibe sind koaxial zueinander angeordnet und weisen erfindungsgemäß an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei Kugelrampen auf. Die Kugelrampen liegen einander erfindungsgemäß jeweils paarweise gegenüber und bilden so zumindest drei Kugelrampenpaarungen aus. Die Kugelrampenpaarungen weisen entsprechend der vorliegenden Erfindung jeweils zumindest zwei Bereiche auf, nämlich zumindest einen ersten Bereich mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und zumindest einen planaren zweiten Bereich.

Erfindungsgemäß ist in jeweils einer Kugelrampenpaarung ein Wälzelement angeordnet, wobei die Kugelrampenpaarungen über die Wälzelemente jeweils derart zusammenwirken, dass die Wälzelemente bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe in eine erste Umfangsrichtung in den zweiten Bereich der jeweiligen Kugelrampenpaarung laufen und so die erste Rampenscheibe gedreht wird. Erfindungsgemäß verläuft die Steigung der Steuerkurve an dem Außenumfang der ersten Rampenscheibe entgegen der ersten Umfangsrichtung. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung der Steuerkurve kann bei der Drehung der ersten Rampenscheibe in die erste Umfangsrichtung über die Steuerkurve an dem Außenumfang der ersten Rampenscheibe ein Bewegungsabnehmer betätigt werden. Dieser Bewegungsabnehmer gibt die Bewegung an beispielsweise ein Schaltelement oder einen geeigneten Schaltmechanismus weiter und aktiviert oder deaktiviert so in weiterer Folge eine mechanische Zusatzfunktion.

Weiterhin erfindungsgemäß wirken die Kugelrampenpaarungen über die Wälzelemente jeweils derart zusammen, dass die Wälzelemente bei einer

Drehung der ersten Rampenscheibe in eine zweite Umfangsrichtung, nämlich einer Umfangsrichtung entgegen der ersten Umfangsrichtung, in den ersten Bereich der jeweiligen Kugelrampenpaarung laufen und so die erste Rampenscheibe gedreht und in Bezug auf die zweite Rampenscheibe axial verschoben wird.

Die erfindungsgemäße Kugelrampenanordnung ermöglicht neben der Schaltung einer Mehrscheiben-Lamellenkupplung zusätzlich die Schaltung zumindest eines weiteren mechanischen Elements innerhalb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs.

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

Die Steuerkurve an dem Außenumfang der ersten Rampenschiebe weist bevorzugt zumindest eine Steigung auf, wobei diese Steigung entgegen der ersten Umfangsrichtung verläuft. Eine Ausbildung der Steigung der Steuerkurve, die mit der ersten Umfangsrichtung verläuft ist jedoch ebenso denkbar.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kugelrampenanordnung.

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene A-A gemäß Fig. 1.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Fig.1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kugelrampenanordnung 1, wobei aufgrund der Perspektive insbesondere eine erste Rampenscheibe 2 zu sehen ist.

Die Kugelrampenanordnung 1 weist eine erste Rampenscheibe 2, eine zweite Rampenscheibe 5 sowie drei Wälzelemente 9 auf (Fig. 1, Fig. 2).

Die erste Rampenscheibe 2 ist drehbar und axial verschiebbar ausgebildet und weist an ihrem Außenumfang 3 zumindest eine Steuerkurve 4 auf. Die Steigung 10 der Steuerkurve 4 verläuft entgegen einer ersten Umfangsrichtung I der ersten Rampenscheibe 2 (Fig. 1).

Die Begrifflichkeit axial beschreibt eine Richtung entlang oder parallel zu einer zentralen Drehachse der erste Rampenscheibe.

Die erste Umfangsrichtung I ist in dem vorliegenden Fall in Bezug auf eine Drehung der ersten Rampenschreibe 2 als eine Drehrichtung im Uhrzeigersinn zu verstehen.

Eine zweite Umfangsrichtung II ist in dem vorliegenden Fall in Bezug auf eine Drehung der ersten Rampenscheibe 2 als eine Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn zu verstehen.

Die zweite Rampenscheibe 5 ist feststehend, d.h. weder drehbar noch in eine Richtung verschiebbar ausgebildet (Fig. 2).

Die erste Rampenscheibe 2 und die zweite Rampenscheibe 5 sind koaxial zueinander angeordnet und weisen an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils drei Kugelrampen 6, 6‘ auf. Die drei Kugelrampen 6, 6‘ erstrecken sich jeweils über einen begrenzten Winkel in eine Umfangsrichtung der jeweiligen Rampenscheibe 2, 5. Jeweils eine Kugelrampe 6 der ersten Rampenscheibe 2 wirkt mit einer Kugelrampe 6‘ der zweiten Rampenscheibe 5 paarweise zusammen, indem sie gemeinsam ein Wälzelement 9 führen. Derart werden drei Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ ausgebildet (Fig. 2).

Die Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ weisen jeweils zwei Bereiche 7, 8 auf, nämlich einen ersten Bereich 7 mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und einen planaren, zweiten Bereich 8. Die Kugelrampen 6 der ersten Rampenscheibe 2 und die Kugelrampen 6‘ der zweiten Rampenscheibe 5 weisen somit jeweils einen ersten Bereich 7 mit einer Steigung bezüglich einer Normalebene zu einer Drehachse 11 der Kugelrampenanordnung 1 und einen zweite Bereich 8, der keine Steigung bezüglich einer Normalebene zur Drehachse 11 der Kugelrampenanordnung1 aufweist, auf (Fig. 2).

Die drei Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ wirken über die Wälzelemente 9 jeweils derart zusammenwirken, dass die Wälzelemente 9 bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe 2 in die erste Umfangsrichtung I in den zweiten Bereich 8 der jeweiligen Kugelrampenpaarung 6, 6‘ laufen und so die erste Rampenscheibe 2 gedreht wird (Fig. 1, Fig. 2). Vermittels der Drehung der ersten Rampenscheibe 2 in die erste Umfangsrichtung I wird über die Steuerkurve 4 an dem Außenumfang 3 der ersten Rampenscheibe 2 ein Bewegungsabnehmer 12 betätigt. Dieser Bewegungsabnehmer 12 gibt die Bewegung an ein Schaltelement (nicht

dargestellt) oder einen geeigneten Schaltmechanismus (nicht dargestellt) weiter und aktiviert oder deaktiviert so eine Zusatzfunktion.

Weiterhin wirken die drei Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ über die Wälzelemente 9 jeweils derart zusammen, dass die Wälzelemente 9 bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe 2 in eine zweite Umfangsrichtung II in den ersten Bereich 7 der jeweiligen Kugelrampenpaarung 6, 6‘ laufen und so die erste Rampenscheibe 2 gedreht und in Bezug auf die zweite Rampenscheibe 5 axial verschoben wird. Die Drehbewegung der ersten Rampenscheibe 2 wird beispielsweise durch eine elektrische Maschine hervorgerufen. Durch die Drehung der ersten Rampenscheibe 2 in die zweite Umfangsrichtung II werden die Wälzkörper 9 entlang der Steigung des zweiten Bereichs 8 der Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ geführt, wodurch sich eine axiale Bewegung der ersten Rampenscheibe 2 ergibt (Fig. 2).

Die Steuerkurve 4, wie auch die jeweiligen ersten Bereiche 7 der Kugelrampenpaarungen 6, 6‘ können so ausgeführt sein, dass die jeweilige Steigung nicht konstant ist, sondern einer komplexen Geometrie folgt um eine gewünschte Funktion ideal abzubilden.

Bezugszeichenliste

1	Kugelrampenanordnung
2	Erste Rampenscheibe
3	Außenumfang (der ersten Rampenscheibe)
4	Steuerkurve
5	Zweite Rampenscheibe
6, 6‘	Kugelrampe(npaarung)
7	Erster Bereich (einer Kugelrampe(npaarung))
8	Zweiter Bereich (einer Kugelrampe(npaarung))
9	Wälzelement
10	Steigung (der Steuerkurve)
11	Drehachse (der Kugelrampenanordnung)
12	Bewegungsabnehmer
I	Erste Umfangsrichtung
II	Zweite Umfangsrichtung

Patentansprüche

1. Kugelrampenanordnung (1) umfassend eine drehbare, axial verschiebbare erste Rampenscheibe (2) mit zumindest einer Steuerkurve (4) an ihrem Außenumfang (3) und eine feststehende zweite Rampenscheibe (5), wobei die erste Rampenscheibe (2) und die zweite Rampenscheibe (5) an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei Kugelrampen (6, 6‘) aufweisen, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Kugelrampenpaarungen (6, 6‘) ausbilden, wobei die Kugelrampenpaarungen (6, 6‘) jeweils zumindest zwei Bereiche (7, 8) aufweisen, nämlich zumindest einen ersten Bereich (7) mit über den Umfang gegensinnig veränderlichen Tiefen und zumindest einen planaren zweiten Bereich (8), wobei in den Kugelrampenpaarungen (6, 6‘) jeweils ein Wälzelement (9) läuft, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelrampenpaarungen (6, 6‘) über die Wälzelemente (9) jeweils derart zusammenwirken, dass die Wälzelemente (9) bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe (2) in eine erste Umfangsrichtung (I) in den zweiten Bereich (8) der jeweiligen Kugelrampenpaarung (6, 6‘) laufen und so die erste Rampenscheibe (2) gedreht wird, und dass die Wälzelemente (9) bei einer Drehung der ersten Rampenscheibe (2) in eine zweite Umfangsrichtung (II), nämlich einer Umfangsrichtung entgegen der ersten Umfangsrichtung (I), in den ersten Bereich (7) der jeweiligen Kugelrampenpaarung (6, 6‘) laufen und so die erste Rampenscheibe (2) gedreht und in Bezug auf die zweite Rampenscheibe (5) axial verschoben wird.

2. Kugelrampenanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkurve (4) zumindest eine Steigung (10) aufweist, wobei die Steigung (10) der Steuerkurve (4) an dem Außenumfang (3) der ersten Rampenscheibe (2) entgegen der ersten fangsrichtung (I) verläuft.

-.-.-.

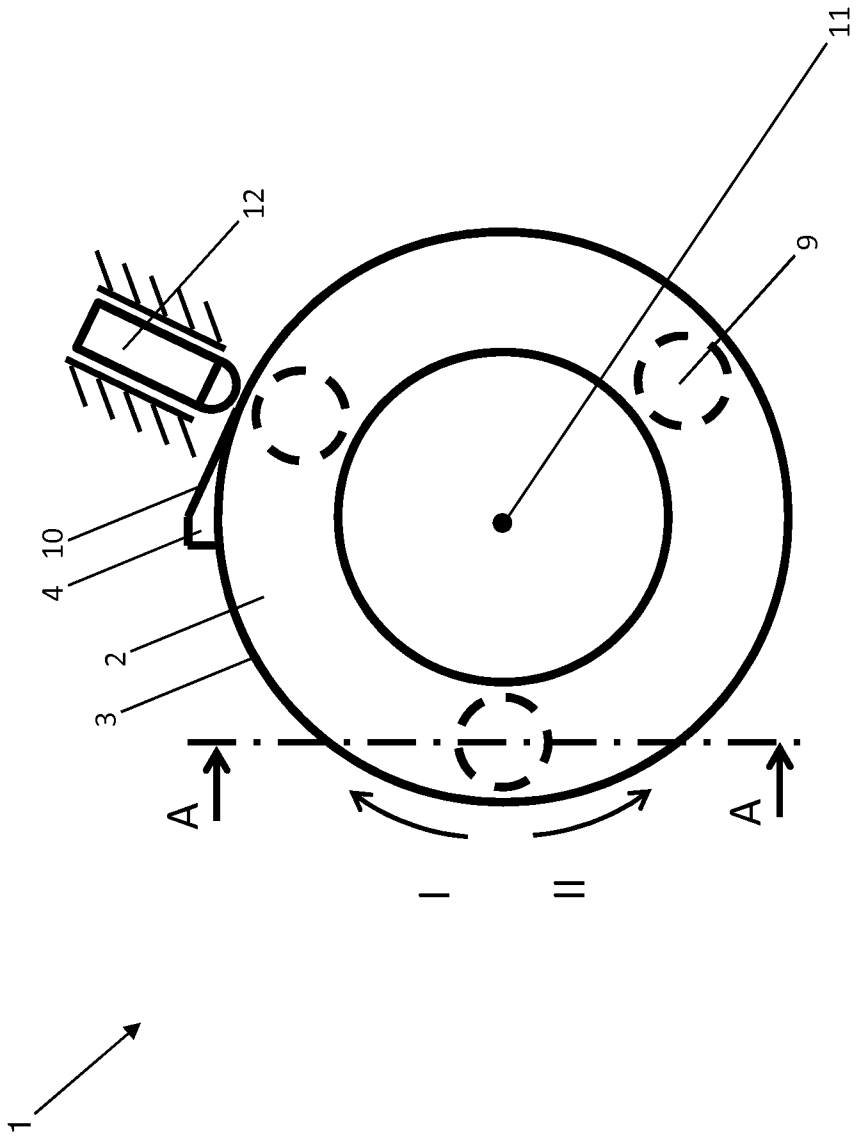


Fig. 1

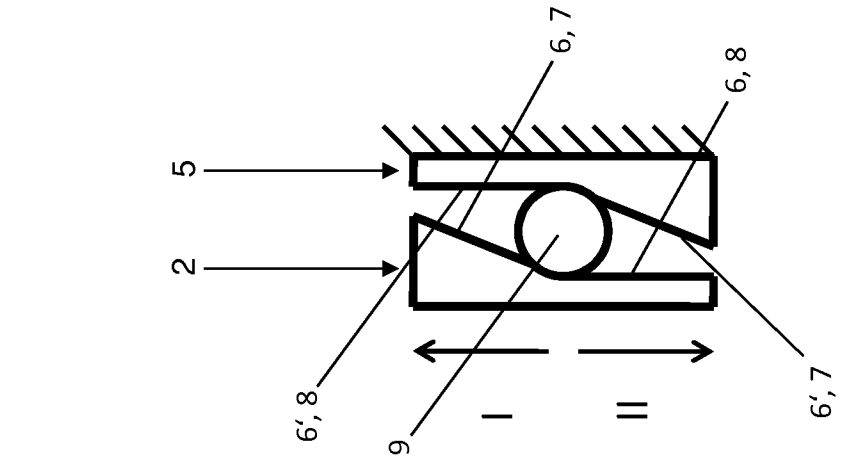
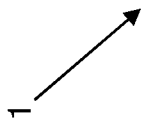


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/052613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 23/12(2006.01)i

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.
Y	DE 102011006969 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11 October 2012 (2012-10-11) cited in the application paragraph [0046] - paragraph [0086]; figure 1	1,2
Y	EP 3184840 A1 (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP [US]) 28 June 2017 (2017-06-28) paragraph [0009] - paragraph [0048]; figures 1,2	1,2
A	WO 2010148507 A1 (MAGNA POWERTRAIN USA INC [CA]; GREENE DARRELL F [CA]) 29 December 2010 (2010-12-29) paragraph [0025] - paragraph [0049]; figures 7-9	1,2

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 April 2019	**10 May 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Arboreanu, Antoniu** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/052613

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102011006969	A1	11 October 2012	CN	103415729	A	27 November 2013
				DE	102011006969	A1	11 October 2012
				EP	2694846	A1	12 February 2014
				JP	5922221	B2	24 May 2016
				JP	2014510245	A	24 April 2014
				WO	2012136447	A1	11 October 2012
EP	3184840	A1	28 June 2017	EP	3184840	A1	28 June 2017
				US	2017175823	A1	22 June 2017
WO	2010148507	A1	29 December 2010	BR	PI1012654	A2	18 July 2017
				CA	2766108	A1	29 December 2010
				CN	102459941	A	16 May 2012
				EP	2446162	A1	02 May 2012
				EP	2682628	A1	08 January 2014
				KR	20120109997	A	09 October 2012
				US	2012097496	A1	26 April 2012
				WO	2010148507	A1	29 December 2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/052613

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D23/12
ADD.

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.
Y	DE 10 2011 006969 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0046] - Absatz [0086]; Abbildung 1	1,2
Y	EP 3 184 840 A1 (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP [US]) 28. Juni 2017 (2017-06-28) Absatz [0009] - Absatz [0048]; Abbildungen 1,2	1,2
A	WO 2010/148507 A1 (MAGNA POWERTRAIN USA INC [CA]; GREENE DARRELL F [CA]) 29. Dezember 2010 (2010-12-29) Absatz [0025] - Absatz [0049]; Abbildungen 7-9	1,2

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. April 2019	10/05/2019

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/052613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011006969 A1	11-10-2012	CN 103415729 A	27-11-2013
		DE 102011006969 A1	11-10-2012
		EP 2694846 A1	12-02-2014
		JP 5922221 B2	24-05-2016
		JP 2014510245 A	24-04-2014
		WO 2012136447 A1	11-10-2012
EP 3184840 A1	28-06-2017	EP 3184840 A1	28-06-2017
		US 2017175823 A1	22-06-2017
WO 2010148507 A1	29-12-2010	BR PI1012654 A2	18-07-2017
		CA 2766108 A1	29-12-2010
		CN 102459941 A	16-05-2012
		EP 2446162 A1	02-05-2012
		EP 2682628 A1	08-01-2014
		KR 20120109997 A	09-10-2012
		US 2012097496 A1	26-04-2012
		WO 2010148507 A1	29-12-2010