

(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

3. Oktober 2013 (03.10.2013)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143884 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01L 1/02 (2006.01) F16C 27/06 (2006.01)
F02B 67/06 (2006.01) F16C 3/06 (2006.01)

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/055400

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. März 2013 (15.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 006 466.7 29. März 2012 (29.03.2012) DE

(71) Anmelder: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: NEUENDORF, Stephan; Kastanienweg 7, 38543 Hillerse (DE). PUPKES, Reinhold; Kampstr. 5a, 38442 Wolfsburg (DE). POTT, Ekkehard; Westring 33, 38518 Gifhorn (DE). WARNECKE, Dirk; Reiherweg 3, 38518 Gifhorn (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Titel: SHAFT FOR TRANSMITTING A TORQUE

(54) Bezeichnung : WELLE ZUR ÜBERTRAGUNG EINES DREHMOMENTS

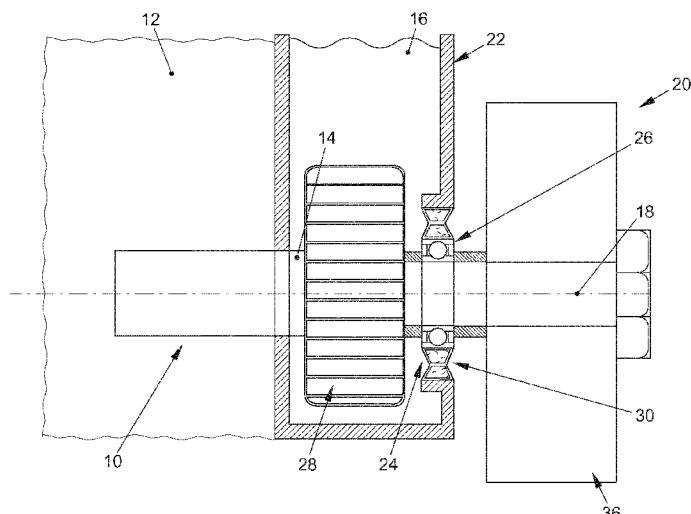


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a shaft (10) for transmitting a torque, which shaft has at least one first axial section (14) in an inner spatial region (16) and one second axial section (18) in an outer spatial region (20). The two spatial regions (16, 20) are separated by a wall (22) having at least one opening (24), and the shaft (10) extends through the opening (24) of the wall (22). A rolling-element bearing (26) that does not support the shaft (10) is accommodated on the shaft (10) in such a way that the opening (24) of the wall (22) is closed off by means of the rolling-element bearing (26) such that the opening of the wall is protected against solid foreign bodies from the outer spatial region (20).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Welle zur Übertragung eines Drehmoments Es wird eine Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments offenbart, welche wenigstens einen ersten axialen Abschnitt (14) in einem inneren Raumbereich (16) und einen zweiten axialen Abschnitt (18) in einem äußeren Raumbereich (20) aufweist. Die zwei Raumbereiche (16,20) sind durch eine Wand (22) mit wenigstens einer Öffnung (24) getrennt, und die Welle (10) verläuft durch die Öffnung (24) der Wand (22) hindurch. Auf der Welle (10) ist ein nicht die Welle (109) abstützendes Wälzlager (26) derart aufgenommen, dass die Öffnung (24) der Wand (22) mittels des Wälzlagers (26) geschützt gegen feste Fremdkörper aus dem äußeren Raumbereich (20) verschlossen ist.

Beschreibung

Welle zur Übertragung eines Drehmoments

Die Erfindung betrifft eine Welle zur Übertragung eines Drehmoments, welche wenigstens einen ersten axialen Abschnitt in einem inneren Raumbereich und einen zweiten axialen Abschnitt in einem äußeren Raumbereich aufweist, wobei die zwei Raumbereiche durch eine Wand mit wenigstens einer Öffnung getrennt sind und die Welle durch die Öffnung der Wand hindurch verläuft.

Bei Brennkraftmaschinen erstrecken sich häufig Wellen, insbesondere Kurbelwellen, durch mehrere Raumbereiche, die durch eine Wand voneinander getrennt sind. Dabei dient die Wand häufig unter anderem dazu, einen inneren Raumbereich von einem äußeren Raumbereich abzutrennen, um in diesem bestimmte Komponenten, zum Beispiel einen Steuertrieb, insbesondere mit einem Zahnriemen zur Kraftübertragung, geschützt gegen Einflüsse aus dem äußeren Raumbereich anzuordnen. Typischerweise wird der Wellendurchtritt zur Reibungsminimierung berührungslos, zum Beispiel mittels einer Labyrinthdichtung, oder mittel trocken laufender Dichtringe gegen Fremdkörper, insbesondere Staub, abgedichtet. In der Praxis in besonders mit Staub belasteten Gebieten hat sich aber herausgestellt, dass diese Maßnahmen nicht immer ausreichend sind und dennoch eine inakzeptable Menge an Fremdkörpern, vor allem an der Durchführung der Welle, eindringen können.

Aus dem Dokument DE 40 04 767 A1 ist eine separate Lagerhülse für eine Kurbelwelle, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kettensägen, bekannt. Die Lagerhülse besteht aus einem ringförmigen Teil und einem scheibenförmigen Teil, wobei der ringförmige Teil das Rollenlager in der Lageraufnahme der Stirnwand des Kurbelgehäuses umschließt, während der scheibenförmige Teil einen Dichtungsring mit Lippen zur dichten Umschließung der Kurbelwelle umfasst. In dieser Anordnung hat der Dichtungsring mit Lippen, nicht bereits das Rollenlager alleine eine dichtende Wirkung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine durch eine Öffnung in einer Wand hindurch verlaufende Welle bereitzustellen, deren Durchführung für einen Einsatz in einem mit

Fremdkörpern, insbesondere Staub in der Umgebungsluft belasteten Gebiet ausreichend gut abgedichtet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Welle zur Übertragung eines Drehmoments mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

Eine erfindungsgemäße Welle zur Übertragung eines Drehmoments weist wenigstens einen ersten axialen Abschnitt in einem inneren Raumbereich und einen zweiten axialen Abschnitt in einem äußeren Raumbereich auf. Die zwei Raumbereiche sind durch eine Wand mit wenigstens einer Öffnung getrennt, und die Welle verläuft durch die Öffnung der Wand hindurch. Auf der Welle ist ein nicht die Welle abstützendes Wälzlagerring derart aufgenommen, dass die Öffnung der Wand mittels des Wälzlagerringes geschützt gegen feste Fremdkörper aus dem zweiten äußeren Raumbereich verschlossen ist.

Insbesondere kann die Öffnung der Wand mittels des Wälzlagerringes geschützt gegen feste Fremdkörper kleiner 12,5 mm, bevorzugt kleiner 2,5 mm oder sogar kleiner 1,0 mm, besonders bevorzugt gegen Staub oder staubdicht verschlossen sein. Darüber hinaus kann die Öffnung der Wand, insbesondere im Hinblick auf automotive Anwendungen, auch geschützt gegen Spritzwasser, bevorzugt Strahlwasser, insbesondere starkem und unter erhöhtem Druck stehenden Strahlwasser, gegen Untertauchen, besonders bevorzugt sogar geschützt gegen Wasser bei Hochdruck- und/oder Dampfstrahlreinigung sein.

Mit anderen Worten: Erfindungsgemäß gelangt ein Wälzlagerring als Wellendichtung zum Einsatz, ohne dass das dichtende Wälzlagerring zum Lagern oder Abstützen der Welle verwendet wird. Da im Wesentlichen, bevorzugt gar keine Kräfte übertragen werden, kann vorteilhaft ein Wälzlagerring mit einer niedrigen Tragzahl eingesetzt werden. Auf diese Weise kann eine kostengünstige Lösung realisiert werden.

Dass das Wälzlagerring die Welle nicht abstützt oder lagert, bedeutet insbesondere, dass das Wälzlagerring zumindest bis auf einen vernachlässigbar geringen Teil, bevorzugt gar keine Kraft und/oder kein Drehmoment der Welle abstützt oder lagert. Anders ausgedrückt: Die von der Welle ausgehenden Kräfte und/oder Drehmomente, insbesondere deren Gewichtskraft, werden zumindest bis auf einen vernachlässigbar kleinen Teil nicht vom erfindungsgemäß eingesetzten, die Öffnung dichtend verschließenden Wälzlagerring aufgenommen.

Die Welle kann insbesondere durch ein oder mehrere Lager, insbesondere in einer Brennkraftmaschine, abgestützt oder aufgenommen sein, wobei die Lager insbesondere die Gewichtskraft der Welle aufnehmen können. Der zweite axiale Abschnitt kann insbesondere ein Wellenstumpf oder ein Wellenende sein. Das Wälzlager kann fettgefüllt sein.

In einer praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Welle zur Übertragung eines Drehmoments ist auf dem ersten axialen Abschnitt im inneren Raumbereich ein Zahnriemenrad aufgenommen. Das Zahnriemenrad kann insbesondere geeignet für oder Teil eines Steuertriebs einer Brennkraftmaschine, zum Beispiel für deren variablen Ventiltrieb, sein. In dieser Ausführungsform bildet die Wand einen Teil eines Zahnriemengehäuses, das typischerweise in Kunststoff ausgeführt ist.

Erfindungsgemäß ist es möglich, dass die Welle hülsenlos und/oder dichtungslos durch die Wand hindurch verläuft. Eine konkrete Konstruktion kann auf dieser Basis besonders einfach ausgeführt werden. In vorteilhafter Konsequenz wird Verschleiß an einer Hülse und/oder einer Dichtung vermieden. Es ist besonders vorteilhaft zur Vermeidung des Eindringens von Festkörpern und insbesondere Staub, wenn das Wälzlager gekapselt ausgeführt ist. In vorteilhafter Weise kann ein leicht verfügbares, insbesondere kostengünstiges Normteil genutzt werden.

Bevorzugte Ausführungsformen des Wälzlagers der erfindungsgemäßen Welle sind Rillenkugellager, (bevorzugt) Pendellager oder Nadellager. Insbesondere Pendelkugellager können vorteilhaft ein leichtes Taumeln der Welle, insbesondere des Wellenstumpfes, ausgleichen. Das Rillenkugellager und/oder das Pendellager kann einreihig sein.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Welle umfasst zusätzlich ein Toleranzausgleichselement: Das Wälzlager ist in derartigen Weiterbildungen mittelbar über ein Toleranzausgleichselement in der Wand aufgenommen. Konkret kann das Toleranzausgleichselement der erfindungsgemäßen Welle wenigstens eine drehmomentsteife Elastomerkontur aufweisen. Insbesondere kann die (bevorzugt spaltfreie und/oder saumlose) Elastomerkontur das Wälzlager vollständig entlang seines radialen Umfangs umgeben.

Das Toleranzelement ermöglicht einen Toleranzausgleich der Welle gegenüber der Wand, beispielsweise eines Zahnriemengehäuses, da zum einen die relative Lage der Wand zur Welle Abweichungen von einer Solllage innerhalb eines Toleranzintervalls aufweisen kann und/oder

zum anderen ein Wellenaxialspiel vorhanden sein kann.

In einer Vielzahl von Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Welle zur Übertragung eines Drehmoments kann auf dem zweiten Abschnitt im zweiten Raumbereich ein Schwingungstilger aufgenommen sein. Der Schwingungstilger kann insbesondere zur Kompensation und/oder Dissipation von unerwünschten Schwingungen der Welle ausgeführt sein.

Besonders bedeutsam ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise für Kurbelwellen. Anders gesagt, die erfindungsgemäße Welle ist bevorzugt eine Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine.

Im Zusammenhang des erforderlichen Gedankens steht auch eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine fremdgezündete oder (bevorzugt) eine selbstzündende Brennkraftmaschine. Eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine umfasst wenigstens eine Welle zur Übertragung eines Drehmoments mit einzelnen Merkmalen oder Merkmalskombinationen gemäß dieser Darstellung. Eine große Gruppe von erfindungsgemäßen Brennkraftmaschinen besteht aus Brennkraftmaschinen, die einen Steuertrieb mit einem Zahnriemenantrieb aufweisen, wobei der Zahnriemen in einem Gehäuse gekapselt ist und die Welle umschlingt. Wenn die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine ein Toleranzausgleichselement umfasst, ist dieses bevorzugt derart ausgeführt, dass ein Toleranzausgleich sowohl in Richtung der Hochachse als auch in Richtung der Querachse der Brennkraftmaschine erfolgen kann.

Konkrete Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine können in Fahrzeugen, bevorzugt gleislosen Landfahrzeugen, eingesetzt werden. Insbesondere können die Ladefahrzeuge Personentransporter, Nutzfahrzeuge, zum Beispiel Baumaschinen oder Sonderfahrzeuge, sein.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Welle, hier einer Kurbelwelle, und

Figur 2 eine Ansicht einer Ausführungsform eines Toleranzausgleichselementes für die in der Figur 1 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Welle.

Die Figur 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Welle. Diese Welle 10 ist eine Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine 12. Die Brennkraftmaschine 12 weist einen Steuertrieb für einen variablen Ventiltrieb auf. Dieser Steuertrieb umfasst einen Zahnriemenantrieb, der ein Drehmoment von der Welle 10 abgreift: Auf der Welle 10 ist in einem ersten axialen Abschnitt 14 in einem inneren Raumbereich 16 ein Zahnriemenrad 28 aufgenommen. Dieses steht mit einem hier in der Figur 1 nicht gezeigten Zahnriemen in Wirkverbindung, der die Welle 10 umschlingt. Der Zahnriemenantrieb, insbesondere das Zahnriemenrad 28, ist von einem Gehäuse, das an der Brennkraftmaschine 12 befestigt ist, insbesondere um von außen stammende Einflüsse auf den Zahnriemenantrieb zu verhindern, umgeben.

Die Welle 10 weist einen zweiten axialen Abschnitt 18 in einem äußeren Raumbereich 20 auf und durchdringt unter anderem eine Wand 22, in dieser Ausführungsform eine äußere Wand, des Gehäuses des Zahnriemenantriebs durch eine Öffnung 24. Erfindungsgemäß ist die Öffnung 24 dadurch verschlossen, dass auf der Welle 10 ein Wälzlager 26 an der Durchdringungsstelle der Wand 22 aufgenommen ist. Das Wälzlager 26 ist vorteilhaft in dieser Ausführungsform mittelbar über ein Toleranzausgleichselement 30 in die Öffnung 24 der Wand 22 eingepasst. Auf diese Weise wird die Öffnung 24 beziehungsweise die Wellendurchführung staubdicht abgedichtet, so dass keine Fremdkörper und kein Staub aus dem äußeren Raumbereich 20 in den inneren Raumbereich 16 gelangen können.

Da die Welle 10 in der Brennkraftmaschine 12 mittels nicht in der Figur 1 gezeigten Lagern aufgenommen ist, ist das erfindungsgemäß zum Einsatz gelangende Wälzlager 26 konstruktionsgemäß im Wesentlichen nicht von der Welle 10 kraftbeaufschlagt. In der Praxis können Schwingungen oder Abweichungen von der Solllage zu einer geringen, a priori unerwünschten Kraftwirkung führen.

Im äußeren Raumbereich 20 ist auf dem zweiten axialen Abschnitt 18, einem freien Wellenende der Welle 10 ein Schwingungstilger 36 zur Dämpfung von Schwingungen der Welle 10 aufgenommen.

Die Figur 2 stellt eine Ausführungsform des Toleranzausgleichselementes 30 der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform dar. Das drehsteife Toleranzausgleichselement 30 umgibt das Wälzlager 26 und ist unmittelbar in die Öffnung 24 der Wand 22 (siehe Figur 1) eingepasst. Es umfasst zwei Elastomerkonturen 32, welche durch zwei Spalte 34 voneinander getrennt sind.

Die Verläufe der zwei Spalte 34 sind jeweils entlang der Verlängerung der äußeren Kontur der langen Seite des Wälzlagers 26 orientiert. Wie in der Figur 1 auch zeichnerisch dargestellt ist, haben die senkrecht zur Wand 22 verlaufenden Querschnitte der Elastomerkonturen 32 die Form zweier seitengleicher, symmetrischer Trapeze, deren kurze Parallelseiten aneinander grenzen. Die Welle 10 ist daher in der Folge zum Toleranzausgleich beweglich in zwei orthogonale Richtungen senkrecht zu ihrer Achse aufgenommen, wobei aber eine Drehung der Welle 10 beziehungsweise des Toleranzausgleichselements 30 verhindert wird.

Anstatt einer elastischen Aufhängung oder Einpassung des Wälzlagers, wie sie in der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 gezeigt ist, kann alternativ dazu vorgesehen werden, dass das Zahnriemengehäuse bei der Montage über den Sitz des Wälzlagers zentriert und erst anschließend fixiert wird, so dass keine elastische Aufhängung notwendig ist.

Des Weiteren kann, um axial ausreichend Platz für das erfindungsgemäß zum Einsatz gelangende Wälzlager zu schaffen, der Schwingungstilger getopft ausgeführt sein.

Bezugszeichenliste

- 10 Welle
- 12 Brennkraftmaschine
- 14 erster axialer Abschnitt
- 16 innerer Raumbereich
- 18 zweiter axialer Abschnitt
- 20 äußerer Raumbereich
- 22 Wand
- 24 Öffnung
- 26 Wälzlager
- 28 Zahnriemenrad
- 30 Toleranzausgleichselement
- 32 Elastomerkontur
- 34 Spalt
- 36 Schwingungstilger

Patentansprüche

1. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments, welche wenigstens einen ersten axialen Abschnitt (14) in einem inneren Raumbereich (16) und einen zweiten axialen Abschnitt (18) in einem äußeren Raumbereich (20) aufweist, wobei die zwei Raumbereiche (16,20) durch eine Wand (22) mit wenigstens einer Öffnung (24) getrennt sind und die Welle (10) durch die Öffnung (24) der Wand (22) hindurch verläuft,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Welle (10) ein nicht die Welle (10) abstützendes Wälzlager (26) derart aufgenommen ist, dass die Öffnung (24) der Wand (22) mittels des Wälzlers (26) geschützt gegen feste Fremdkörper aus dem äußeren Raumbereich (20) verschlossen ist.
2. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf dem ersten axialen Abschnitt (14) im inneren Raumbereich (16) ein Zahnriemenrad (28) aufgenommen ist.
3. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle (10) hülsenlos und/oder dichtungslos durch die Wand (22) hindurch verläuft und/oder das Wälzlager (26) gekapselt ist.
4. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wälzlager (26) ein Rillenkugellager, ein Pendellager oder ein Nadellager ist.
5. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wälzlager (26) mittelbar über ein Toleranzausgleichselement (30) in der Wand aufgenommen ist.

6. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Toleranzausgleichselement (30) wenigstens eine drehmomentsteife Elastomerkontur (32) umfasst.
7. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf dem zweiten Abschnitt (18) im äußeren Raumbereich (20) ein Schwingungstilger (36) aufgenommen ist.
8. Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle (10) eine Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine (12) ist.
9. Brennkraftmaschine (12),
gekennzeichnet durch
eine Welle (10) zur Übertragung eines Drehmoments gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
10. Brennkraftmaschine (12) gemäß Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennkraftmaschine (12) einen Steuertrieb mit einem Zahnriemenantrieb aufweist, wobei der Zahnriemen in einem Gehäuse gekapselt ist und die Welle umschlingt.

1/2

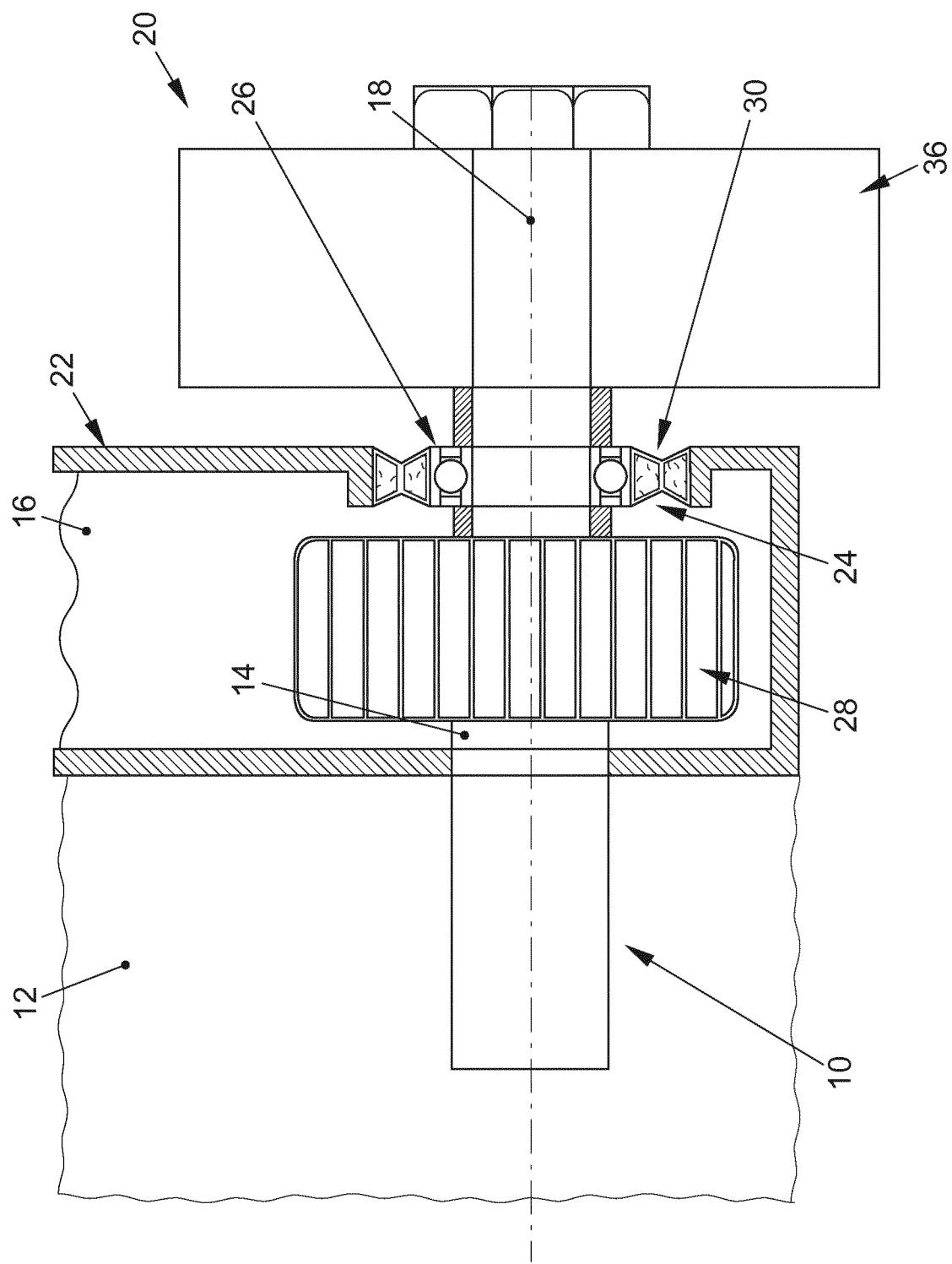


FIG. 1

2/2

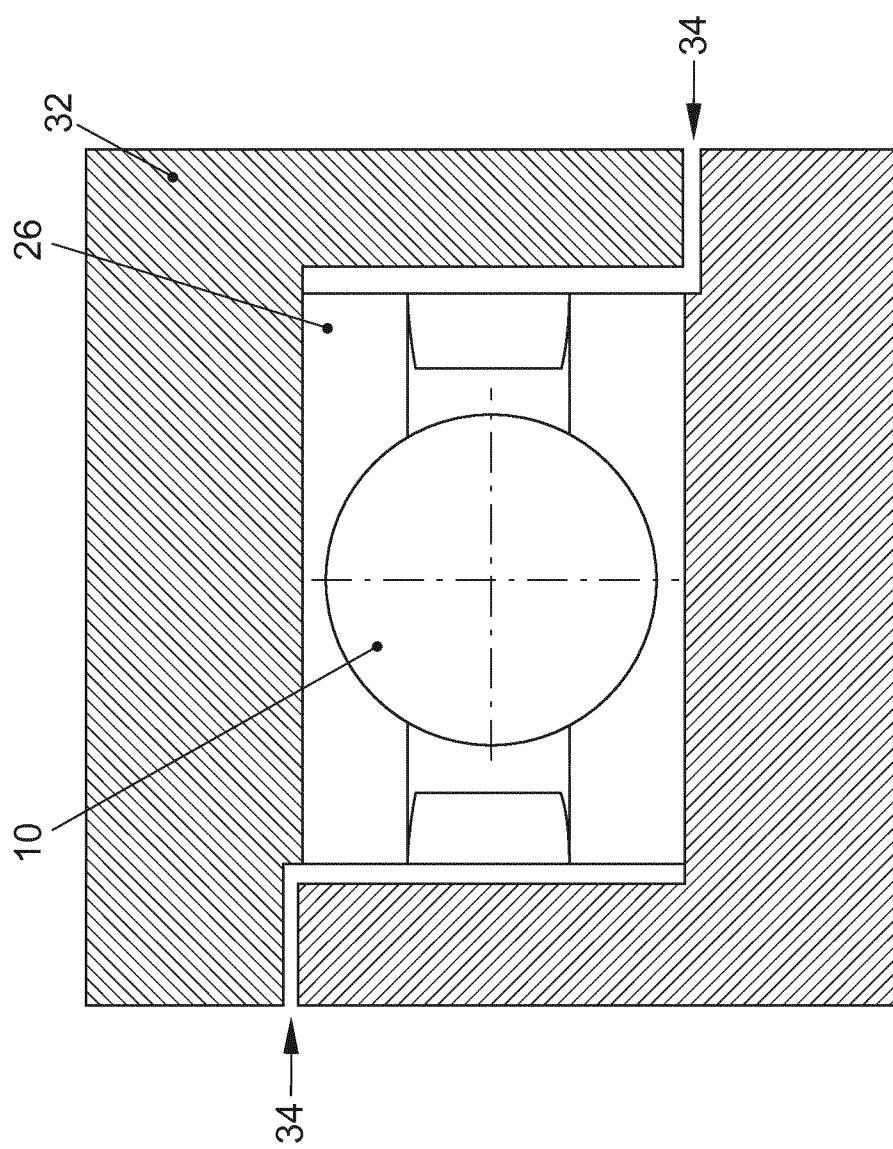


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/055400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/02 F02B67/06 F16C27/06 F16C3/06
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 F02B F16C

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.
A	DE 10 2008 023066 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 12 November 2009 (2009-11-12) the whole document -----	1
A	JP H06 146916 A (SUZUKI MOTOR CO) 27 May 1994 (1994-05-27) abstract; figures -----	1,10
A	US 5 509 667 A (KLEIN NORBERT [DE] ET AL) 23 April 1996 (1996-04-23) the whole document -----	1
A	DE 19 78 055 U (WAGER HERMANN [DE]) 1 February 1968 (1968-02-01) the whole document ----- -/-	1,5,6

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 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
29 May 2013	05/06/2013
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 Klinger, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No
PCT/EP2013/055400

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 3 415 500 A (PETHIS JAMES J) 10 December 1968 (1968-12-10) the whole document -----	1,5,6
2		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/055400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008023066 A1	12-11-2009	NONE	
JP H06146916 A	27-05-1994	NONE	
US 5509667 A	23-04-1996	NONE	
DE 1978055 U	01-02-1968	NONE	
US 3415500 A	10-12-1968	DE 1625537 A1 GB 1174637 A US 3415500 A	10-02-1972 17-12-1969 10-12-1968

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/055400

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01L1/02 F02B67/06 F16C27/06 F16C3/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01L F02B F16C

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	DE 10 2008 023066 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12) das ganze Dokument -----	1
A	JP H06 146916 A (SUZUKI MOTOR CO) 27. Mai 1994 (1994-05-27) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,10
A	US 5 509 667 A (KLEIN NORBERT [DE] ET AL) 23. April 1996 (1996-04-23) das ganze Dokument -----	1
A	DE 19 78 055 U (WAGER HERMANN [DE]) 1. Februar 1968 (1968-02-01) das ganze Dokument ----- ----- -/-	1,5,6

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" 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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
29. Mai 2013	05/06/2013

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 Klinger, Thierry
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/055400

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 415 500 A (PETHIS JAMES J) 10. Dezember 1968 (1968-12-10) das ganze Dokument -----	1,5,6
2		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/055400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008023066 A1	12-11-2009	KEINE	
JP H06146916 A	27-05-1994	KEINE	
US 5509667 A	23-04-1996	KEINE	
DE 1978055 U	01-02-1968	KEINE	
US 3415500 A	10-12-1968	DE 1625537 A1 GB 1174637 A US 3415500 A	10-02-1972 17-12-1969 10-12-1968