

(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
26. Oktober 2017 (26.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/182019 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100193

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2017 (10.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 206 838.5
22. April 2016 (22.04.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **DUPKE, Stefan**; Reisighofweg 8, 95361 Ködnitz (DE). **WITTER, Oliver**; Froschgasse 39, 98663 Westhausen (DE).

(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, DJ, 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, 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, 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,

(54) Title: TOWING LEVER FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: SCHLEPPHEBEL FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

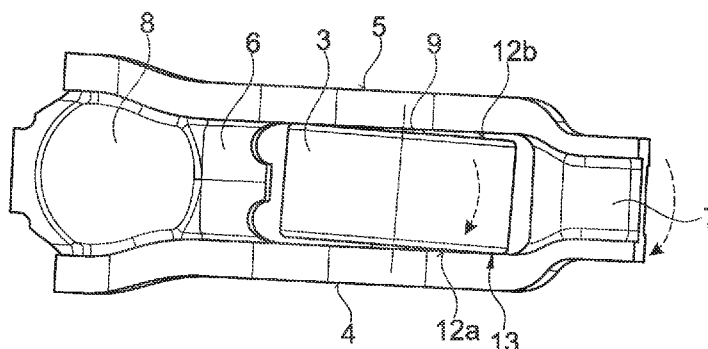


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a towing lever (1) for actuating a gas-exchange valve of an internal combustion engine, comprising a lever body (2) formed by two parallel lateral walls (4, 5) running at a distance to one another and a transverse web (6) connecting the lateral walls (4, 5), wherein the web (6) forms a socket (8) for pivotally bearing the lever body (2) in the region of a first end, and defines a valve actuation surface (7) provided for contacting the gas-exchange valve, wherein the lateral walls (4, 5) accommodate an axle bolt (9) between them in holes, which rotatably guides a cam roller (3) via a needle ring (10), wherein the cam roller (3) has a first and a second end surface (12a, 12b), wherein at least one of the two end surfaces (12a, 12b) of the cam roller (3) and/or at least one of the two lateral walls (4, 5) of the lever body (2) has a friction-reducing and wear-resistant coating (13) on a side facing the cam roller (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schlepphebel (1) zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine, mit einem Hebelkörper (2), welcher durch zwei beabstandet verlaufende, parallele Seitenwände (4, 5) und einen die Seitenwände (4, 5) verbindenden, quer verlaufenden Steg (6) gebildet ist, wobei der Steg (6) im Bereich eines ersten Endes eine zur schwenkbeweglichen Lagerung des Hebelkörpers (2) dienende Gelenkpfanne (8) ausbildet und im Bereich eines zweiten Endes eine zum Kontakt mit dem Gaswechselventil vorgesehene Ventilbetätigungsfläche (7) definiert, wobei die Seitenwände (4, 5) zwischen sich in Bohrungen einen Achsbolzen (9) aufnehmen, welcher eine Nockenrolle (3) über einen Nadelkranz (10) rotierbar führt, wobei ferner die Nockenrolle (3) eine erste und eine zweite Stirnfläche (12a, 12b) aufweist, wobei zumindest eine der beiden Stirnflächen (12a, 12b) der Nockenrolle (3) und/oder zumindest eine der beiden Seitenwände (4, 5) des Hebelkörpers (2) an einer der Nockenrolle (3) zugewandten Seite eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung (13) aufweist.

WO 2017/182019 A1



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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Schlepphebel für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft einen Schlepphebel zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine.

5

Schlepphebel kommen bei Brennkraftmaschinen mit oben liegender Nockenwelle innerhalb des Ventiltriebes zum Einsatz, um als jeweils zwischen einem Nocken einer Nockenwelle und einem je zu betätigenden Gaswechselventil liegendes Übertragungselement entsprechend einer Kontur des Nockens eine translatorische Bewegung in das Gaswechselventil einzuleiten. Dabei verfügt ein Schlepphebel üblicherweise über einen einarmigen Hebelkörper, welcher sich mit seinem einen Ende an einem, mit einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine verbundenen Abstützelement abstützt und mit seinem jeweils anderen Ende über eine Ventilbetätigungsfläche mit einem Ventilschaft des zu betätigenden Gaswechselventils in Verbindung steht. In einem mittleren Abschnitt des Hebelkörpers ist eine Nockenrolle angeordnet, an der jeweils der Nocken der Nockenwelle anläuft und entsprechend seiner Kontur eine Schwenkbewegung des Schlepphebels bewirkt.

10

15

Aus der EP 148 21 90 A1 geht ein Schlepphebel mit einem Wälzbauteil hervor. Das Wälzbauteil umfasst ein erstes Element, ein zweites Element, das zu dem ersten ringförmigen Element coaxial angeordnet ist und relativ zu dem ersten Element drehbeweglich ist. Ferner ist ein diamantgleiches Kohlenstoffmaterial auf einer umfangsseitig angeordneten Gleitoberfläche des ersten und/oder zweiten Elementes aufgetragen.

20

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Schlepphebel weiterzuentwickeln, wobei insbesondere die Reibung zwischen einer Nockenrolle und dem Schlepphebel weiter gesenkt werden soll.

30

Ein erfindungsgemäßer Schlepphebel zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine umfasst einen Hebelkörper, welcher durch zwei beabstandet verlaufende, parallele Seitenwände und einen die Seitenwände verbindenden, quer verlaufenden Steg gebildet ist, wobei der Steg im Bereich eines ersten Endes eine zur schwenkbeweglichen Lagerung des Hebelkörpers dienende Gelenkpfanne ausbildet und im Bereich eines zweiten Endes eine zum Kontakt mit dem Gaswechselventil vor-

gesehene Ventilbetätigungsfläche definiert, wobei die Seitenwände zwischen sich in Bohrungen einen Achsbolzen aufnehmen, welcher eine Nockenrolle über einen Nadelkranz eines Nadellagers rotierbar führt, wobei ferner die Nockenrolle eine erste und eine zweite Stirnfläche aufweist, wobei zumindest eine der beiden Stirnflächen der

5 Nockenrolle und/oder zumindest eine der beiden Seitenwände des Hebelkörpers an einer der Nockenrolle zugewandten Seite eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung aufweist. Insbesondere ist die reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung aus amorphen Kohlenstoff ausgebildet ist. Amorpher Kohlenstoff ist ferner unter der Bezeichnung DLC (diamond like carbon) oder di-

10 amantähnlicher Kohlenstoff bekannt.

Mithin ist die Nockenrolle drehbar an dem Hebelkörper aufgenommen, wobei die jeweilige Seitenwand eine jeweilige Bohrung zur Aufnahme des Achsbolzens aufweist. Die Nockenrolle ist dazu vorgesehen, an einem Nocken einer Nockenwelle zur Anlage

15 zu kommen. Die inneren Stirnflächen der Seitenwände bilden den seitlichen Anlauf für die dazwischen angeordnete Nockenrolle. Zur Minimierung der Reibung zwischen der Nockenrolle und dem Hebelkörper weist zumindest eine der beiden Stirnflächen der Nockenrolle oder zumindest eine der beiden Seitenwände des Hebelkörpers oder sowohl zumindest eine der beiden Stirnflächen der Nockenrolle als auch zumindest eine

20 der beiden Seitenwände des Hebelkörpers eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung auf.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Nockenrolle eine Schrägstellung zwischen den beiden Seitenwänden aufweist. Mit anderen Worten ist der Achsbolzen nicht senkrecht zu den beiden parallelen Seitenwänden angeordnet, sondern

25 mit einer geringen Schrägstellung, wobei die Nockenrolle nur an einer Seitenwand anläuft. Durch die gezielte Schrägstellung der Nockenrolle im Hebelkörper, kann die Position des Schlepphebels auf dem Gaswechselventil bestimmt werden. Aufgrund der Schrägstellung der Nockenrolle ist ein jeweiliger axialer Spalt zwischen der Nockenrol-

30 le und dem Hebelkörper ungleichförmig. Somit ist die Nockenrolle nicht parallel zu den beiden Seitenwänden angeordnet. Insbesondere ist eine einzige Stirnfläche der Nockenrolle beschichtet, nämlich die Stirnfläche, die an der Seitenwand des Hebelkörpers anläuft.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen beide Stirnflächen der Nockenrolle eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung auf. Mithin sind beide Stirnflächen der Nockenrolle dazu vorgesehen, an der jeweiligen Seitenwand des Hebelkörpers anzulaufen. Vorteilhafterweise weist auch die Außenumfangsfläche der Nockenrolle eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung auf.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen beide Seitenwände des Hebelkörpers an einer der Nockenrolle zugewandten Seite eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung auf. Mithin sind beide Stirnflächen der Nockenrolle dazu vorgesehen, an der jeweiligen Seitenwand des Hebelkörpers anzulaufen.

Vorzugsweise weist zumindest eine der beiden Stirnflächen der Nockenrolle eine mechanische Oberflächenbearbeitung auf. Insbesondere wird zumindest eine der beiden Stirnflächen, vorzugsweise werden beide Stirnflächen der Nockenrolle durch Honen oder Läppen bearbeitet. Bevorzugt weist zumindest eine der beiden Seitenwände des Hebelkörpers an einer der Nockenrolle zugewandten Seite eine mechanische Oberflächenbearbeitung auf. Insbesondere wird zumindest eine der beiden Seitenwände, vorzugsweise werden beide Seitenwände durch Schleifen und Polieren bearbeitet.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist zumindest einseitig zwischen der Nockenrolle und der jeweiligen Seitenwand eine Anlaufscheibe angeordnet, wobei die mindestens eine Anlaufscheibe eine mechanische Oberflächenbearbeitung aufweist. Vorzugsweise wird die Anlaufscheibe durch Schleifen und Polieren bearbeitet. Zur Minimierung der Reibung zwischen der Nockenrolle und dem Hebelkörper weist die mindestens eine Anlaufscheibe zumindest teilweise eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung auf. Insbesondere ist die Beschichtung chemisch oder galvanisch auf die mindestens eine Anlaufscheibe ausbildbar.

Des Weiteren bevorzugt ist beidseitig zwischen der Nockenrolle und der jeweiligen Seitenwand eine jeweilige Anlaufscheibe angeordnet. Somit sind an der Nockenrolle zwei Anlaufscheiben angeordnet, wobei jede der beiden Anlaufscheiben dazu vorgesehen ist, an der jeweiligen Seitenwand anzulaufen.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der vier Figuren, in welcher gleiche oder ähnliche Elemente mit dem gleichen Bezugszeichen versehen sind, näher dargestellt. Dabei zeigt

Figur 1 eine vereinfachte schematische, teilweise geschnittene Seitendarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Schlepphebels mit einer Nockenrolle gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine vereinfachte schematische Draufsicht zur Veranschaulichung des Aufbaus des erfindungsgemäßen Schlepphebels gemäß Figur 1,

Figur 3 eine vereinfachte schematische Draufsicht zur Veranschaulichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Schlepphebels gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und

Figur 4 eine vereinfachte schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Nockenrolle.

Gemäß Figur 1 weist ein erfindungsgemäßer Schlepphebel 1 zur Betätigung eines – hier nicht dargestellten – Gaswechselventils einer – hier nicht dargestellten – Brennkraftmaschine einen Hebelkörper 2 sowie eine Nockenrolle 3 auf. Die Nockenrolle ist über einen Nadelkranz 10 radial an einem Achsbolzen 9 drehbar gelagert, wobei der Achsbolzen 9 in dafür vorgesehene Bohrungen an dem Hebelkörper 2 angeordnet ist. Ferner kommt die Nockenrolle 3 an einem Nocken 11 einer – hier nicht dargestellten – Nockenwelle zur Anlage.

In Figur 2 ist eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Schlepphebels 1 aus Figur 1 dargestellt. Aus Figur 2 geht hervor, dass der Hebelkörper 2 durch zwei beabstandet verlaufende, parallele Seitenwände 4, 5 und einen die beiden Seitenwände 4, 5 verbindenden, quer verlaufenden Steg 6 gebildet ist. Der Steg 6 umfasst im Bereich eines ersten Endes eine zur schwenkbeweglichen Lagerung des Hebelkörpers 2 die-

nende Gelenkpfanne 8 und im Bereich eines zweiten Endes eine zum Kontakt mit dem Gaswechselventil vorgesehene Ventilbetätigungsfläche 7. Die beiden Seitenwände 4, 5 nehmen zwischen sich in Bohrungen den Achsbolzen 9 auf. Die Nockenrolle 3 weist eine erste und eine zweite Stirnfläche 12a, 12b auf, wobei beide Stirnflächen 12a, 12b der Nockenrolle 3 eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung 13 aus amorphem Kohlenstoff aufweisen. Ferner wurden beide Stirnflächen 12a, 12b der Nockenrolle 3 vor der Beschichtung einer mechanischen Oberflächenbearbeitung durch Läppen unterzogen. Des Weiteren weisen auch beide Seitenwände 4, 5 des Hebelkörpers 2 an einer der Nockenrolle 3 zugewandten Seite eine mechanische Oberflächenbearbeitung durch Schleifen und Polieren auf.

Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schleppehebels 1. Diese unterscheidet sich von der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass die Nockenrolle 3 eine Schrägstellung zwischen den beiden Seitenwänden 4, 5 aufweist und ferner lediglich eine Stirnflächen 12a der Nockenrolle 3 eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung 13 aus amorphem Kohlenstoff aufweist. Die gezielte Schrägstellung der Nockenrolle 3 durch die gezielte Schrägstellung des Achsbolzens 9 führt zu einer Verdrehung des Schleppehebels 1 in die gleiche Richtung wie die Nockenrolle 3. Die Nockenrolle 3 läuft somit nur an der Seitenwand 4 an. Figur 3 stellt, hinsichtlich der Reibung zwischen der Nockenrolle 3 und dem Hebelkörper 2 eine besonders vorteilhafte Ausbildung des Schleppehebels 1 dar.

Gemäß Figur 4 weist die Nockenrolle 3 neben dem Nadelkranz 10 eine erste und eine zweite Anlaufscheibe 14a, 14b auf, die jeweils stirnseitig an der Nockenrolle 3 angeordnet und zum Anlaufen an die jeweilige Seitenwand 4, 5 am Hebelkörper 2 vorgesehen sind. Mithin ist beidseitig zwischen der Nockenrolle 3 und der jeweiligen Seitenwand 4, 5 eine jeweilige Anlaufscheibe 14a, 14b angeordnet. Beide Anlaufscheiben 14a, 14b weisen zumindest stirnseitig eine mechanische Oberflächenbearbeitung durch schleifen und Polieren auf. Die jeweilige Anlaufscheibe 14a, 14b besteht aus einem Stahlwerkstoff. An einem jeweiligen Innendurchmesser der jeweiligen Anlaufscheibe 14a, 14b sind mehrere Sicken 15 zur Öldurchführung ausgebildet.

Bezugszeichenliste

	1	Schlepphebel
	2	Hebelkörper
5	3	Nockenrolle
	4	Seitenwand
	5	Seitenwand
	6	Steg
	7	Ventilbetätigungsfläche
10	8	Gelenkpfanne
	9	Achsbolzen
	10	Nadelkranz
	11	Nocken
	12a, 12b	Stirnfläche
15	13	Beschichtung
	14a, 14b	Anlaufscheibe
	15	Sicke

Patentansprüche

1. Schlepphebel (1) zur Betätigung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine, mit einem Hebelkörper (2), welcher durch zwei beabstandet verlaufende, parallele Seitenwände (4, 5) und einen die Seitenwände (4, 5) verbindenden, quer verlaufenden Steg (6) gebildet ist, wobei der Steg (6) im Bereich eines ersten Endes eine zur schwenkbeweglichen Lagerung des Hebelkörpers (2) dienende Gelenkpfanne (8) ausbildet und im Bereich eines zweiten Endes eine zum Kontakt mit dem Gaswechselventil vorgesehene Ventilbetätigungsfläche (7) definiert, wobei die Seitenwände (4, 5) zwischen sich in Bohrungen einen Achsbolzen (9) aufnehmen, welcher eine Nockenrolle (3) über einen Nadelkranz (10) rotierbar führt, wobei ferner die Nockenrolle (3) eine erste und eine zweite Stirnfläche (12a, 12b) aufweist, wobei zumindest eine der beiden Stirnflächen (12a, 12b) der Nockenrolle (3) und/oder zumindest eine der beiden Seitenwände (4, 5) des Hebelkörpers (2) an einer der Nockenrolle (3) zugewandten Seite eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung (13) aufweist.
2. Schlepphebel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass beide Stirnflächen (12a, 12b) der Nockenrolle (3) eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung (13) aufweisen.
3. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenrolle (3) eine Schrägstellung zwischen den beiden Seitenwänden (4, 5) aufweist.
4. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden Stirnflächen (12a, 12b) der Nockenrolle (3) eine mechanische Oberflächenbearbeitung aufweist.

5. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden Seitenwände (4, 5) des Hebelkörpers (2) an einer der Nockenrolle (3) zugewandten Seite eine mechanische Oberflächenbearbeitung aufweist.

5

6. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenumfangsfläche der Nockenrolle (3) eine reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung (13) aufweist.

10 7. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einseitig zwischen der Nockenrolle (3) und der jeweiligen Seitenwand (4, 5) eine Anlaufscheibe (14a) angeordnet ist, wobei die mindestens eine Anlaufscheibe (14a) eine mechanische Oberflächenbearbeitung aufweist.

15

8. Schlepphebel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig zwischen der Nockenrolle (3) und der jeweiligen Seitenwand (4, 5) eine jeweilige Anlaufscheibe (14a, 14b) angeordnet ist.

20 9. Schlepphebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die reibungsmindernde sowie verschleißbeständige Beschichtung (13) aus amorphen Kohlenstoff ausgebildet ist.

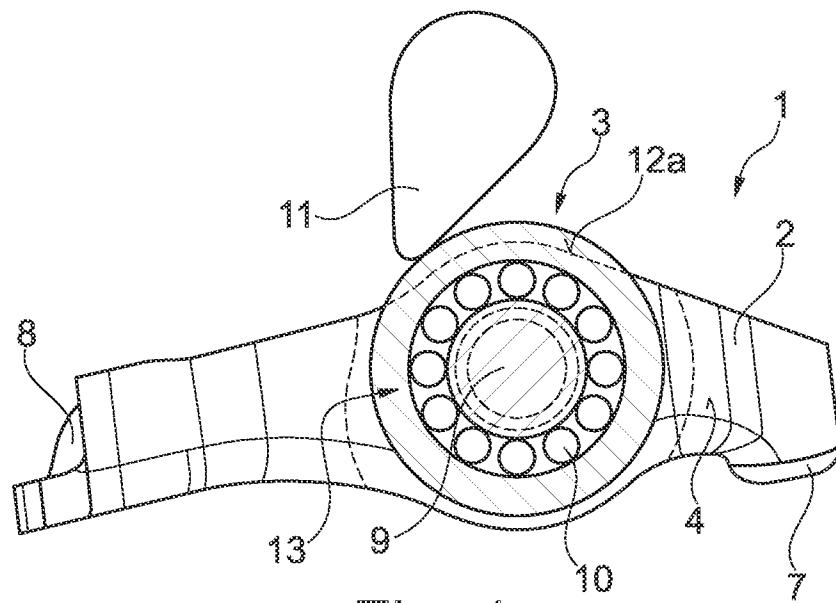


Fig. 1

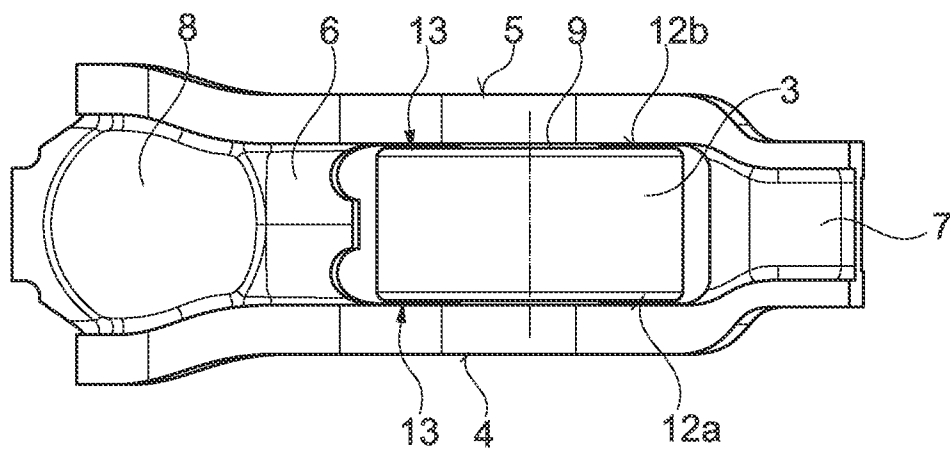


Fig. 2

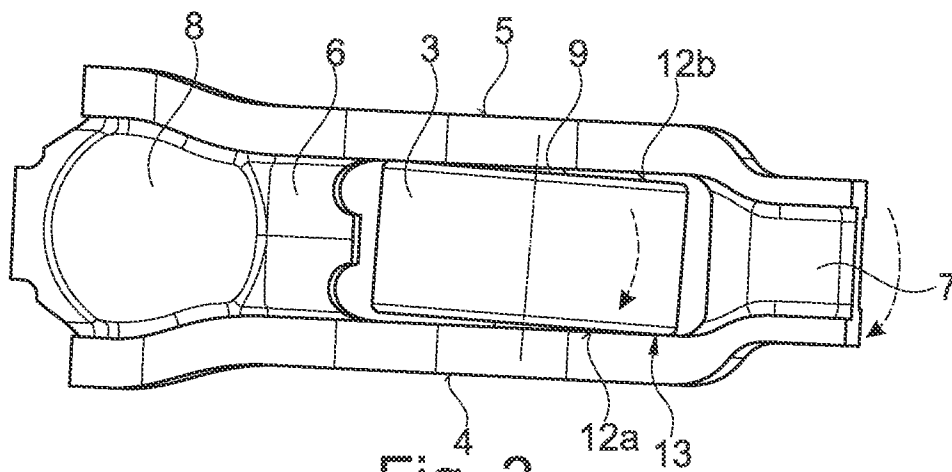


Fig. 3

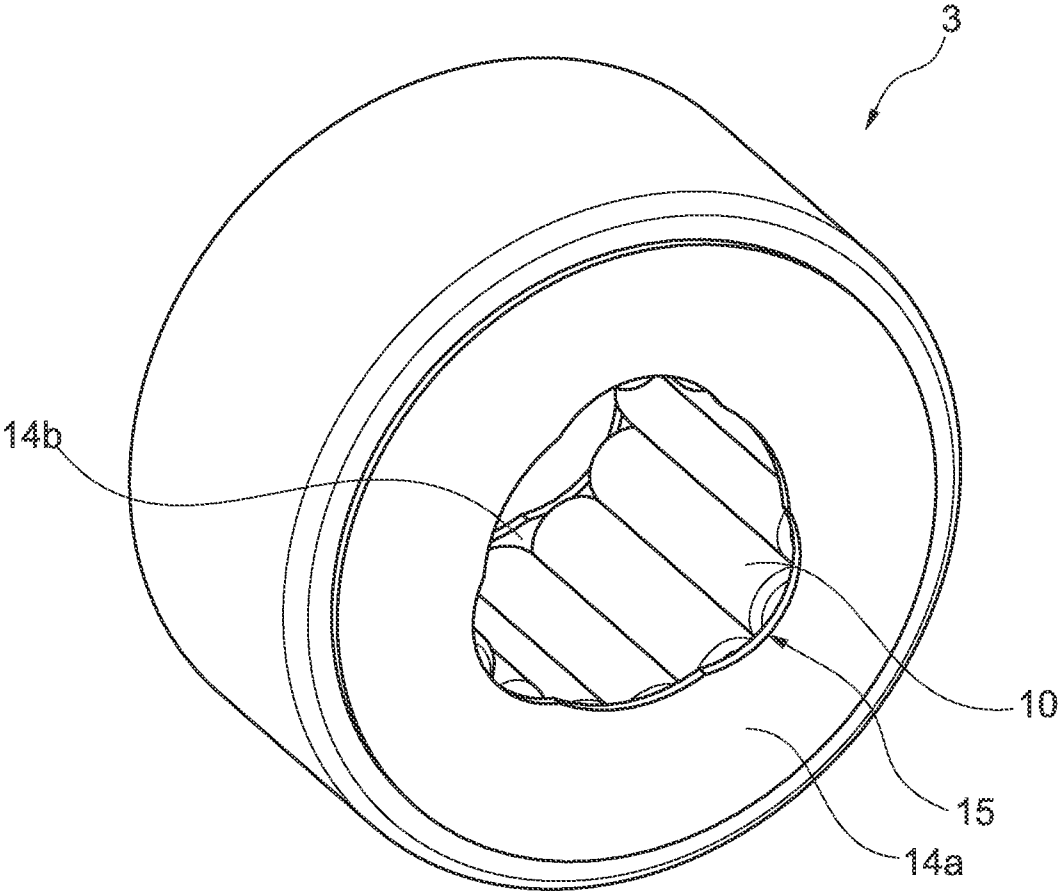


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/18
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 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 2012/031223 A1 (DORN STEFAN [DE] ET AL) 9 February 2012 (2012-02-09)	1-5
Y	paragraph [0004] -----	6-9
A	DE 103 54 683 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 16 June 2005 (2005-06-16) figures 1-3 -----	1
Y	EP 1 482 190 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 1 December 2004 (2004-12-01) cited in the application figures 1,2 paragraphs [0020], [0021] -----	6,9
Y	US 2011/132304 A1 (KATAYAMA AKIHIKO [JP] ET AL) 9 June 2011 (2011-06-09) figures 1,2 paragraph [0038] -----	7,8



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

9 June 2017

Date of mailing of the international search report

19/06/2017

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

Aubry, Yann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100193

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2012031223	A1	09-02-2012	CN	102400727 A		04-04-2012
			DE	102010033120 A1		09-02-2012
			US	2012031223 A1		09-02-2012

DE 10354683	A1	16-06-2005	NONE			

EP 1482190	A2	01-12-2004	CN	1573143 A		02-02-2005
			EP	1482190 A2		01-12-2004
			US	2004241448 A1		02-12-2004

US 2011132304	A1	09-06-2011	CN	102132071 A		20-07-2011
			JP	5307477 B2		02-10-2013
			JP	2010048320 A		04-03-2010
			US	2011132304 A1		09-06-2011
			US	2015101449 A1		16-04-2015
			WO	2010021223 A1		25-02-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/18
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, 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 2012/031223 A1 (DORN STEFAN [DE] ET AL) 9. Februar 2012 (2012-02-09)	1-5
Y	Absatz [0004]	6-9
A	DE 103 54 683 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) Abbildungen 1-3	1
Y	EP 1 482 190 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 1. Dezember 2004 (2004-12-01) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2 Absätze [0020], [0021]	6,9
Y	US 2011/132304 A1 (KATAYAMA AKIHIKO [JP] ET AL) 9. Juni 2011 (2011-06-09) Abbildungen 1,2 Absatz [0038]	7,8



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

9. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2017

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

Aubry, Yann

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100193

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2012031223	A1	09-02-2012	CN	102400727 A		04-04-2012
			DE	102010033120 A1		09-02-2012
			US	2012031223 A1		09-02-2012

DE 10354683	A1	16-06-2005	KEINE			

EP 1482190	A2	01-12-2004	CN	1573143 A		02-02-2005
			EP	1482190 A2		01-12-2004
			US	2004241448 A1		02-12-2004

US 2011132304	A1	09-06-2011	CN	102132071 A		20-07-2011
			JP	5307477 B2		02-10-2013
			JP	2010048320 A		04-03-2010
			US	2011132304 A1		09-06-2011
			US	2015101449 A1		16-04-2015
			WO	2010021223 A1		25-02-2010
