(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. Oktober 2015 (15.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/154757 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/18 (2006.01) *F01L 1/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200040

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2015 (29.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 206 660.3 7. April 2014 (07.04.2014) DE

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

(72) Erfinder: **GEYER, Norbert**; Weidenweg 20, 91315 Höchstadt (DE). **DORN, Stefan**; Tiefenlesau 18, 96142 Hollfeld (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, 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.

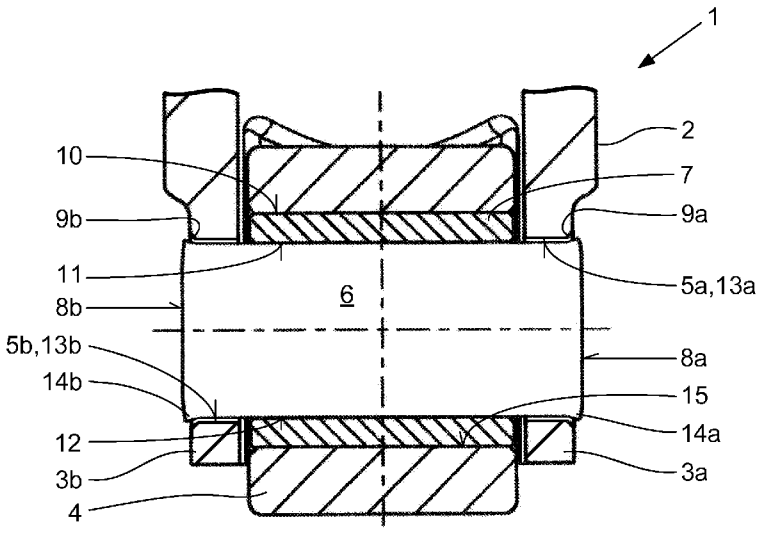
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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)*

(54) Title: STROKE-TRANSMITTING COMPONENT

(54) Bezeichnung : HUBÜBERTRAGUNGSBAUTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a stroke-transmitting component (1) for a gas-exchange valve drive or a fuel pump drive of an internal combustion engine, having a housing (2) and having a bearing journal (6) mounted for rotation and with axial and radial play in receiving bores (5a, 5b) in the housing (2), wherein the bearing journal (6) consists of a fully hardened steel along its entire longitudinal extent, wherein the bearing-journal ends (8a, 8b) have been radially widened with respect to the receiving bores (5a, 5b) by plastic deformation of the bearing-journal ends (8a, 8b) for axial interlocking with the housing (2), and wherein a roller (4) that is rotatably mounted by means of a plain bearing bushing (7) is arranged on the bearing journal (6).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/154757 A1

Die Erfindung betrifft ein Hubübertragungsbauteil (1) für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2) und mit einem in Aufnahmebohrungen (5a, 5b) des Gehäuses (2) drehbar sowie mit Axial- und Radialspiel angeordneten Lagerbolzen (6), wobei der Lagerbolzen (6) über seine gesamte Längserstreckung aus einem durchgehärteten Stahl besteht, wobei die Lagerbolzenenden (8a, 8b) zur axial formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse(2) gegenüber den Aufnahmebohrungen (5a, 5b) durch plastische Verformung der Lagerbolzenenden (8a, 8b) radial aufgeweitet sind, und bei dem auf dem Lagerbolzen (6) eine mittels einer Gleitlagerbuchse (7) drehbar gelagerte Rolle (4) angeordnet ist.

Hubübertragungsbauteil

Die Erfindung betrifft ein Hubübertragungsbauteil, insbesondere ein Hubübertragungsbauteil für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine.

In der DE 10 2006 054 406 A1 und der DE 10 2009 032 143 A1 sind derartige Hubübertragungsbauteile beschrieben. Das Hubübertragungsbauteil weist ein Gehäuse und einen in einer Aufnahmebohrung des Gehäuses befestigten Lagerbolzen sowie eine auf dem Lagerbolzen drehbare, wälzgelagerte Rolle auf. Der Lagerbolzen ist mittels seinen radial aufgeweiteten stirnseitigen Enden formschlüssig mit dem Gehäuse verbunden. Der Lagerbolzen besteht aus einem über seine gesamte Längserstreckung durchgehärteten Stahl, und dessen stirnseitigen Enden sind mittels Radialpunktnieten oder mittels eines achsparallel zum Lagerbolzen verfahrenden Umformstempels, der die Bolzenenden am Übergang zwischen Umfangsfläche und Stirnfläche des Lagerbolzens kraftbeaufschlagt, radial aufgeweitet.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine robuste Anordnung des Lagerbolzens im Gehäuse vorzuschlagen, welche eine Rotation des Lagerbolzens erlaubt, um eine verteilte Lastzone und damit eine entsprechende Robustheit gegenüber anspruchsvollen Betriebsbedingungen, wie Verschmutzung und hohem Rußgehalt im Öl, ohne zusätzliche Sicherungselemente zu erreichen, sowie um eine kostengünstige Herstellung des Hubübertragungsbauteils zu ermöglichen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Hubübertragungsbauteil für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse und mit einem in Aufnahmebohrungen des Gehäuses drehbar sowie mit Axial- und Radialspiel angeordneten Lagerbolzen, wobei der Lagerbolzen über seine gesamte Längserstreckung aus einem durchgehärteten Stahl besteht, wobei die Lagerbolzenenden zur axial formschlüssigen Verbindung mit dem Ge-

häuse gegenüber den Aufnahmebohrungen durch plastische Verformung der Lagerbolzenenden radial aufgeweitet sind, und bei dem auf dem Lagerbolzen eine mittels einer Gleitlagerbuchse drehbar gelagerte Rolle angeordnet ist.

Durch diesen Aufbau ist eine kostengünstig herstellbare Halterung für einen Lagerbolzen mit einer darauf drehbar gelagerten Nockenrolle geschaffen, insbesondere für abseits des öffentlichen Straßenverkehrs eingesetzte Nutzfahrzeuge, die unter schwierigen Umgebungsbedingungen mit großer Staubentwicklung und hohem Rußgehalt im Öl genutzt werden kann. Der Lagerbolzen weist eine vergleichsweise große Festigkeit und eine geringe Durchbiegeneigung auf, so dass die Anforderungen an die Qualität der Bohrung im Gehäuse vergleichsweise gering sind, wodurch eine kostengünstige Herstellung möglich ist.

Die plastische Deformation der Lagerbolzenenden kann beispielsweise durch Hartverstemmen oder durch Hartvernieten erfolgen, wie es beispielsweise in der DE 10 2006 054 406 A1 beschrieben ist. Die plastische Deformation der Lagerbolzenenden kann aber auch mittels Radialpunktnieten, oder wie es in der DE 10 2009 032 143 A1 beschrieben ist, mittels eines achsparallel zum Lagerbolzen verfahrenden Umformstempels erfolgen, der das Bolzenende am Übergang zwischen Umfangsfläche und Stirnfläche des Lagerbolzens kraftbeaufschlagt und dadurch radial aufweitet.

Die Gleitlagerbuchse kann an ihrer Außenmantelfläche und/oder an ihrer Bohrungsfläche eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen. Ebenso kann der Lagerbolzen an seiner Außenmantelfläche eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen. Da der Lagerbolzen in Aufnahmebohrungen des Gehäuses drehbar mit Axial- und Radialspiel angeordnet ist, kann auch die Bohrungsfläche der Aufnahmebohrungen des Gehäuses eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen.

Die Gleitlagerbuchse ist vorzugsweise sowohl in der Rolle als auch auf dem Lagerbolzen drehbar angeordnet, sie kann alternativ dazu jedoch auch in der Rolle und/oder auf dem Lagerbolzen mit einem Presssitz angeordnet sein.

Die reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung kann mittels des bekannten Triondur®-Verfahrens aufgebracht sein. Eine andere reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung kann als eine Mangan-Phosphat-Schicht ausgeführt sein.

Eine weitere Möglichkeit, eine einwandfreie Funktion unter den erwähnten anspruchsvollen Betriebsbedingungen zu gewährleisten, kann darin bestehen, die Gleitlagerbuchse vollständig aus einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Material herzustellen, insbesondere aus Bronze.

Die erwähnte Aufgabe wird des Weiteren gelöst durch eine zweite Ausführungsform eines Hubübertragungsbauteil für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine, bei dem das Hubübertragungsbauteil ein Gehäuse und einen in Aufnahmebohrungen des Gehäuses drehbar mit Axial- und Radialspiel angeordneten Lagerbolzen aufweist, wobei der Lagerbolzen über seine gesamte Längserstreckung aus einem durchgehärteten Stahl besteht, wobei die Lagerbolzenenden zur axial formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse gegenüber den Aufnahmebohrungen durch plastische Verformung der Lagerbolzenenden radial aufgeweitet sind, und bei dem auf dem Lagerbolzen eine drehbar gelagerte Rolle aus Bronze angeordnet ist.

Bei dieser Ausführungsform können der Lagerbolzen an seiner Außenmantelfläche und/oder die Bohrungsflächen der Aufnahmebohrungen des Gehäuses eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung der vorstehend genannten Art aufweisen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung eines in einem Teilschnitt dargestellten Hubübertragungsbauteils 1 beschrieben.

Das Hubübertragungsbauteil 1 weist ein Gehäuse 2 mit voneinander beabstandeten Seitenwänden 3a, 3b auf, in denen Aufnahmebohrungen 5a, 5b ausgebildet sind, welche ein Lagerbolzen 6 durchdringt. Der Lagerbolzen 6 trägt eine Gleitlagerbuchse 7, auf der eine Rolle 4 angeordnet ist. Diese Rolle 4 ist von einem nicht dargestellten Hubbeaufschlagungselement mit einer Betätigungskraft beaufschlagbar.

Die Befestigung des Lagerbolzens 6 in den Aufnahmebohrungen 5a, 5b ist rein formschlüssig wirkend ausgebildet. Hierzu sind die beiden stirnseitigen Lagerbolzenenden 8a, 8b axial außerhalb der beiden Aufnahmebohrungen 5a, 5b radial aufgeweitet, so dass die Lagerbolzenenden 8a, 8b an mündungsseitigen Fasen 9a, 9b der Aufnahmebohrungen 5a, 5b axial anlaufen können. Wie die einzige Zeichnungsfigur zeigt, ist der Lagerbolzen 6 deutlich erkennbar mit einem Axialspiel in den Aufnahmebohrungen 5a, 5b angeordnet. Da der Lagerbolzen 6 in seinem radial nicht aufgeweiteten Bereich mit einem Radialspiel in den Aufnahmebohrungen 5a, 5b des Gehäuses 2 angeordnet ist, kann sich der Lagerbolzen 6 in den Aufnahmebohrungen 5a, 5b drehen, so dass auch in radialer Richtung keine kraftschlüssige Verbindung des Lagerbolzens 6 mit dem Gehäuse 2 besteht.

Der aus einem Wälzlagerstahl wie beispielsweise 100Cr6 gefertigte Lagerbolzen 6 ist über seine gesamte Längserstreckung durchgehärtet und weist eine Vickershärte HV von mindestens 650 und maximal 780 auf. Die beiden Lagerbolzenenden 8a, 8b weisen geringfügig plastisch aufgeweitete radiale Bereiche 14a, 14b auf, die sich mittels Hartverstemmen oder Hartvernieten, insbesondere mittels Radialpunktnieten, das in der DE 10 2006 054 406 A1 beschrieben ist, oder mittels eines achsparallel zum Lagerbolzen verfahrenden Umformstempels, der die Bolzenenden 8a, 8b am Übergang zwischen Umfangsfläche und Stirnfläche des Lagerbolzens 7 kraftbeaufschlagt, wie dies in der DE 10 2009 032 143 A1 beschrieben ist, herstellen lassen.

Die Gleitlagerbuchse 7 kann drehbar mit Radialspiel in der Rolle 4 und/oder auf dem Lagerbolzen 8 angeordnet sein sowie aus Stahl oder Bronze bestehen. Ebenso ist es möglich, die Gleitlagerbuchse 7 mit Presssitz entweder in der Rolle 4 oder auf dem Lagerbolzen 6 zu befestigen.

Sofern die Gleitlagerbuchse 7 aus Stahl besteht, sollen deren Außenmantelfläche 10 und/oder deren Bohrungsfläche 11 eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen, beispielsweise eine Triondur®-Beschichtung oder eine Mangan-Phosphat-Beschichtung. Ebenso kann der Lagerbolzen 6 an seiner Außenmantelfläche 12 eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung der gleichen Art aufweisen. Schließlich können auch die Bohrungsflächen 13a, 13b der Aufnahmebohrungen 5a, 5b des Gehäuses 2 eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen, vorzugsweise wenn das Gehäuse 2 aus Stahl besteht. Diese Beschichtung auf der Rolle 4, auf der Gleitlagerbuchse 7 und/oder auf den Bohrungsflächen 13a, 13b der Aufnahmebohrungen 5a, 5b können wie beschrieben ausgebildet sein kann. Die erwähnten reibungs- und/oder verschleißmindernden Beschichtungen sind besonders bei den eingangs erwähnten anspruchsvollen Betriebsbedingungen, wie starke Verschmutzung, starker Staubanfall und hoher Rußgehalt im Öl, geeignet, da sie verhältnismäßig geringe Anforderungen an eine ausreichende Schmierung stellen.

Die Gleitlagerbuchse 7 kann vollständig aus einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Material bestehen, insbesondere aus Bronze hergestellt sein. In diesem Fall kann es vorteilhaft sein, die Bohrungsfläche 15 der Rolle 4 und/oder die Bohrungsflächen 13a, 13b in den Seitenwänden 3a, 3b des Gehäuses 2 und/oder die Außenmantelfläche 12 des Lagerbolzens 6 mit einer reibungs- und/oder verschleißmindernden Beschichtung der erwähnten Art zu versehen, wenn die Einsatzbedingungen besonders ungünstig sind. Sind die Randbedingungen des Einsatzes weniger anspruchsvoll, so kann bei einer Ausführung der Gleitlagerbuchse 7 aus Bronze gegebenenfalls auf eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung der übrigen Bauteile verzichtet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Rolle 4 vollständig aus einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Material, insbesondere aus Bronze bestehen, so dass in diesem Fall keine zusätzliche Gleitlagerbuchse 7 erforderlich ist. Die aus Bronze bestehende Rolle 4 ist in diesem Fall mit Radialspiel auf dem Lagerbolzen 6 angeordnet, der gegebenenfalls mit einer reibungs- und/oder verschleißmindernden Beschichtung versehen sein kann, ebenso die Bohrungsflächen 13a, 13b der Aufnahmebohrungen 5a, 5b in den Seitenwänden 3a, 3b des Gehäuses 2.

Die beiden beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung bewirken eine robuste Anordnung des Lagerbolzens 6 im Gehäuse 2, welche eine Rotation des Lagerbolzens 6 in den Aufnahmebohrungen 5a, 5b der Seitenwände 3a, 3b des Gehäuses 2 zulässt, den Lagerbolzen 6 aber zugleich gegen eine größere Axialverschiebung mittels den plastisch radial aufgeweiteten Bereichen 14a, 14b der Bolzenenden 8a, 8b sichert. Auf diese Weise ergibt sich eine gute Lastverteilung und damit eine entsprechende Robustheit des Hubübertragungsbauteils bei anspruchsvollen Betriebsbedingungen während der Nutzung einer Brennkraftmaschine, die mit erheblichem Staubanfall, starker Verschmutzung und hohem Rußgehalt im Öl einhergehen, ohne dass zusätzliche Sicherungselemente erforderlich sind. Die Drehbarkeit der Rolle 4 ist auf jeden Fall sichergestellt.

Alle in der vorstehenden Figurenbeschreibung, in den Ansprüchen und in der Beschreibungseinleitung genannten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander einsetzbar. Die Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen und beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt, vielmehr sind alle Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Bezugzeichenliste

1	Schubübertragungsbauteil
2	Gehäuse
3a, 3b	Seitenwände
4	Rolle
5a, 5b	Aufnahmebohrungen im Gehäuse 2
6	Lagerbolzen
7	Gleitlagerbuchse
8a, 8b	Lagerbolzenenden
9a, 9b	Fasen an den Aufnahmebohrungen
10	Außenmantelfläche der Gleitlagerbuchse 7
11	Bohrungsfläche der Gleitlagerbuchse 7
12	Außenmantelfläche des Lagerbolzens 6
13a, 13b	Bohrungsflächen der Aufnahmebohrungen 5a, 5b
14a, 14b	Radial aufgeweitete Bereiche der Bolzenenden 8a, 8b
15	Bohrungsfläche der Rolle 4

Patentansprüche

1. Hubübertragungsbauteil (1) für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2) und mit einem in Aufnahmebohrungen (5a, 5b) des Gehäuses (2) drehbar sowie mit Axial- und Radialspiel angeordneten Lagerbolzen (6), wobei der Lagerbolzen (6) über seine gesamte Längserstreckung aus einem durchgehärteten Stahl besteht, wobei die Lagerbolzenenden (8a, 8b) zur axial formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse (2) gegenüber den Aufnahmebohrungen (5a, 5b) durch plastische Verformung der Lagerbolzenenden (8a, 8b) radial aufgeweitet sind, und bei dem auf dem Lagerbolzen (6) eine mittels einer Gleitlagerbuchse (7) drehbar gelagerte Rolle (4) angeordnet ist.

2. Hubübertragungsbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerbuchse (7) an ihrer Außenmantelfläche (10) und/oder an ihrer Bohrungsfläche (11) eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweist.

3. Hubübertragungsbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerbolzen (6) an seiner Außenmantelfläche (12) eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweist.

4. Hubübertragungsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungsflächen (13a, 13b) der Aufnahmebohrungen (5a, 5b) des Gehäuses (2) eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweist.

5. Hubübertragungsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerbuchse (7) in der Rolle (4) und/oder auf dem Lagerbolzen (6) mit einem Presssitz angeordnet ist.

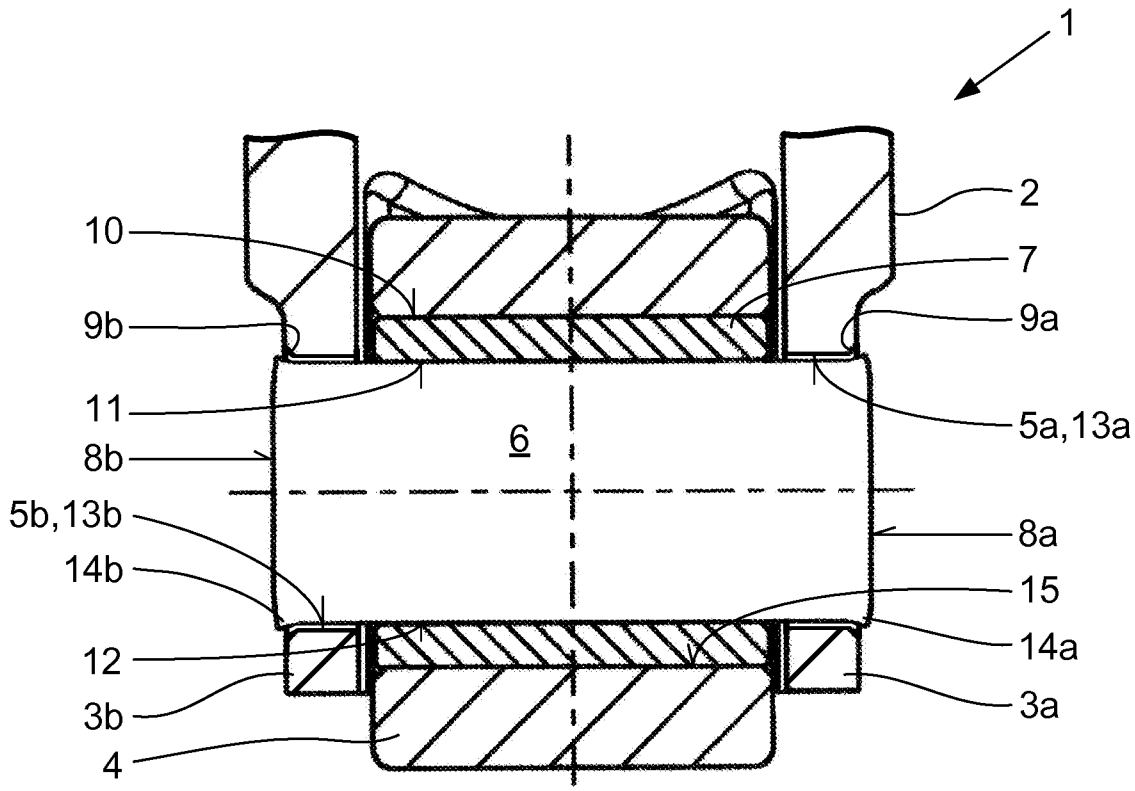
6. Hubübertragungsbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung mittels des Triondur®-Verfahrens aufgebracht ist.

7. Hubübertragungsbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aus einer Mangan-Phosphat-Schicht besteht.

8. Hubübertragungsbauteil nach einem der Ansprüche 1, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerbuchse (7) vollständig aus einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Material, nämlich Bronze besteht.

9. Hubübertragungsbauteil (1) für einen Gaswechselventiltrieb oder einen Kraftstoffpumpentrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2) und mit einem in Aufnahmebohrungen (5a, 5b) des Gehäuses (2) drehbar mit Axial- und Radialspiel angeordneten Lagerbolzen (6), wobei der Lagerbolzen (6) über seine gesamte Längserstreckung aus einem durchgehärteten Stahl besteht, wobei die Lagerbolzenenden (8a, 8b) zur axial formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse (2) gegenüber den Aufnahmebohrungen (5a, 5b) durch plastische Verformung der Lagerbolzenenden (8a, 8b) radial aufgeweitet sind, und bei dem auf dem Lagerbolzen (6) eine drehbar gelagerte Rolle (4) aus Bronze angeordnet ist.

10. Hubübertragungsbauteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerbolzen (6) an seiner Außenmantelfläche (12) und/oder die Bohrungsflächen (13a, 13b) der Aufnahmebohrungen (5a, 5b) des Gehäuses (2) eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung aufweisen.


1
2
10
7
9b
9a
11
5a,13a
6
8b
5b,13b
8a
14b
15
12
14a
3b
3a
4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/18 F01L1/14 F02M59/102
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 F02M F04B

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 10 2006 054406 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) cited in the application paragraph [0001] paragraph [0008] paragraph [0018] figures -----	1-5,7-10
Y	DE 10 2012 207520 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 7 November 2013 (2013-11-07) paragraph [0001] paragraph [0003] paragraph [0013] - paragraph [0015] figures ----- -/--	1-5,7-10

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
30 April 2015	12/05/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200040

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000 034907 A (NIPPON SEIKO KK) 2 February 2000 (2000-02-02) paragraph [0001] paragraph [0014] paragraph [0015] figures	1-5,7-10
A	DE 10 2009 056305 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 1 June 2011 (2011-06-01) paragraph [0001] paragraph [0025] figures	1,9
A	US 6 289 765 B1 (CLAYSON III RALPH LYLE [US]) 18 September 2001 (2001-09-18) column 1, line 4 - line 9 column 1, line 16 - line 21 column 3, line 65 - column 4, line 5 figures	1,9
A	DE 195 49 223 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 July 1997 (1997-07-03) column 2, line 35 - line 65 figures 1,2	1,9
A	DE 10 2012 219506 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 3 April 2014 (2014-04-03) paragraph [0001] paragraph [0028] figures	1,9
A	EP 0 074 458 A2 (WIZEMANN GMBH & CO J [DE]) 23 March 1983 (1983-03-23) page 1, paragraph 1 page 3, paragraph 7 - page 4, paragraph 1 figures	1,9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200040

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006054406 A1	21-05-2008	DE 102006054406 A1	21-05-2008
		US 2009314236 A1	24-12-2009
		WO 2008058836 A1	22-05-2008
DE 102012207520 A1	07-11-2013	NONE	
JP 2000034907 A	02-02-2000	JP 3640140 B2	20-04-2005
		JP 2000034907 A	02-02-2000
DE 102009056305 A1	01-06-2011	NONE	
US 6289765 B1	18-09-2001	NONE	
DE 19549223 A1	03-07-1997	DE 19549223 A1	03-07-1997
		WO 9724525 A1	10-07-1997
DE 102012219506 A1	03-04-2014	DE 102012219506 A1	03-04-2014
		WO 2014053124 A1	10-04-2014
EP 0074458 A2	23-03-1983	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200040

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/18 F01L1/14 F02M59/102
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L F02M F04B

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 2006 054406 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 21. Mai 2008 (2008-05-21) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0001] Absatz [0008] Absatz [0018] Abbildungen -----	1-5,7-10
Y	DE 10 2012 207520 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 7. November 2013 (2013-11-07) Absatz [0001] Absatz [0003] Absatz [0013] - Absatz [0015] Abbildungen ----- -/--	1-5,7-10

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
30. April 2015	12/05/2015

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	Paquay, Jeannot

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200040

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2000 034907 A (NIPPON SEIKO KK) 2. Februar 2000 (2000-02-02) Absatz [0001] Absatz [0014] Absatz [0015] Abbildungen	1-5,7-10

A	DE 10 2009 056305 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 1. Juni 2011 (2011-06-01) Absatz [0001] Absatz [0025] Abbildungen	1,9

A	US 6 289 765 B1 (CLAYSON III RALPH LYLE [US]) 18. September 2001 (2001-09-18) Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 9 Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 21 Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 5 Abbildungen	1,9

A	DE 195 49 223 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juli 1997 (1997-07-03) Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 65 Abbildungen 1,2	1,9

A	DE 10 2012 219506 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 3. April 2014 (2014-04-03) Absatz [0001] Absatz [0028] Abbildungen	1,9

A	EP 0 074 458 A2 (WIZEMANN GMBH & CO J [DE]) 23. März 1983 (1983-03-23) Seite 1, Absatz 1 Seite 3, Absatz 7 - Seite 4, Absatz 1 Abbildungen	1,9

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200040

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006054406 A1	21-05-2008	DE 102006054406 A1	21-05-2008
		US 2009314236 A1	24-12-2009
		WO 2008058836 A1	22-05-2008
DE 102012207520 A1	07-11-2013	KEINE	
JP 2000034907 A	02-02-2000	JP 3640140 B2	20-04-2005
		JP 2000034907 A	02-02-2000
DE 102009056305 A1	01-06-2011	KEINE	
US 6289765 B1	18-09-2001	KEINE	
DE 19549223 A1	03-07-1997	DE 19549223 A1	03-07-1997
		WO 9724525 A1	10-07-1997
DE 102012219506 A1	03-04-2014	DE 102012219506 A1	03-04-2014
		WO 2014053124 A1	10-04-2014
EP 0074458 A2	23-03-1983	KEINE	