

(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
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171762 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 59/10 (2006.01) F04B 1/04 (2006.01)
F02M 59/44 (2006.01) C23C 30/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059538

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2012 (23.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 077 535.8 15. Juni 2011 (15.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach
30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AMBROCK, Sascha**
[DE/DE]; Ditzinger Str. 3/1, 70839 Gerlingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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.

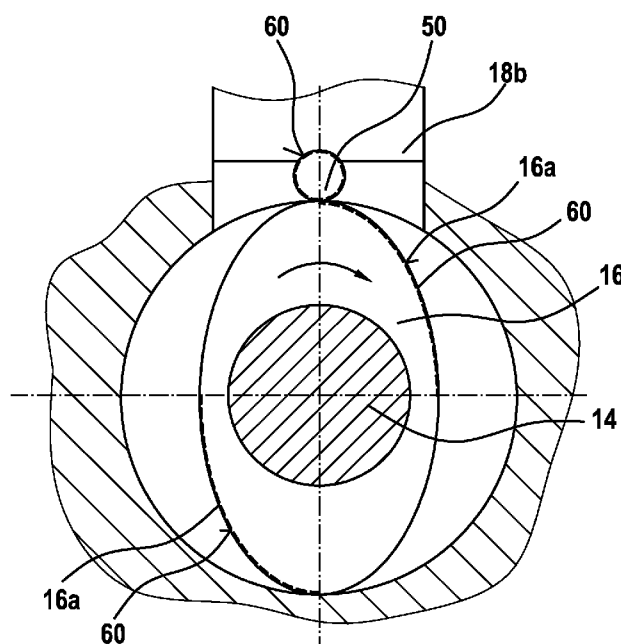
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PUMP, IN PARTICULAR HIGH-PRESSURE FUEL PUMP, HAVING A COATING ON A CAM AND/OR ROLLER

(54) Bezeichnung : PUMPE, INSBESONDERE KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPE, MIT BESCHICHTUNG AUF NOCKEN
UND/ODER ROLLE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a pump, comprising
at least one pump element (18) that has a pump piston (20)
driven by a rotating drive shaft (14) at least indirectly with a
lifting motion, wherein the drive shaft (14) comprises at
least one cam (16) on which a roller (50) rolls, the pump
piston (20) being at least indirectly supported on the cam
(16) by way of said roller (50). In a contact region, the cam
(16) and/or the roller (50) comprise/s at least in some areas a
surface layer (60) having a lower tendency to cold weld
compared to the base material of the cam (16) and the roller
(50). The surface layer (60) is preferably a chromized
surface layer.

(57) Zusammenfassung: Die Pumpe umfasst wenigstens ein
Pumpenelement (18), das einen durch eine rotierende
Antriebswelle (14) zumindest mittelbar in einer
Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (20) aufweist,
wobei die Antriebswelle (14) wenigstens einen Nocken (16)
aufweist, auf dem eine Rolle (50) abläuft, über die sich der
Pumpenkolben (20) zumindest mittelbar am Nocken (16)
abstützt. Der Nocken (16) und/oder die Rolle (50) weist in
einem Kontaktbereich zumindest bereichsweise eine
Oberflächenschicht (60) mit gegenüber dem Grundwerkstoff
des Nockens (16) bzw. der Rolle (50) geringerer
Kaltverschweißungsneigung auf. Die Oberflächenschicht
(60) ist vorzugsweise eine chromierte Oberflächenschicht.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5

Beschreibung

Titel

10

PUMPE, INSBESONDERE KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPE, MIT
BESCHICHTUNG AUF NOCKEN UND/ODER ROLLE

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Pumpe, insbesondere
Kraftstoffhochdruckpumpe, nach der Gattung des Anspruchs 1.

20

Eine solche Pumpe in Form einer Kraftstoffhochdruckpumpe ist durch die
DE 10 2004 004 705 A1 bekannt. Diese Pumpe weist wenigstens ein
Pumpenelement auf, das einen durch eine rotierende Antriebswelle zumindest
mittelbar in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben aufweist, wobei
die Antriebswelle wenigstens einen Nocken aufweist. Auf dem Nocken läuft eine
Rolle ab, über die sich der Pumpenkolben zumindest mittelbar am Nocken
abstützt. Der Nocken und die Rolle sind aus Stahl hergestellt, beispielsweise
100Cr6, 16MnCr5 oder S 6-5-2, einem Schnellarbeitsstahl. Der Nocken und die
Rolle werden durch den Kraftstoff geschmiert, den die Pumpe fördert. Unter dem
Einfluss des Kraftstoffs kann es zur Oxidation des Werkstoffs des Nockens und
der Rolle kommen. Im Betrieb der Pumpe treten hohe Belastungen des Nockens
und der Rolle auf, unter denen die Oberfläche des Nockens und/oder der Rolle,
die beispielsweise durch eine Oxidschicht gebildet sein kann, aufbrechen können
und die rein metallischen Oberflächen des Nockens und der Rolle in Berührung
kommen. Dabei kann es zu einer sogenannten Kaltverschweißung der
Oberflächen kommen und beim weiteren Betrieb der Pumpe wird Material aus der
Oberfläche des Nockens und/oder der Rolle gerissen. Dies führt zu einer
Schädigung des Nockens und/oder der Rolle und kann zum vollständigen Ausfall
der Pumpe führen.

35

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

5 Die erfindungsgemäße Pumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch die Oberflächenschicht eine Kaltverschweißung des Nockens und der Rolle vermieden ist oder die Gefahr einer Kaltverschweißung zumindest verringert ist und somit die Gefahr eines Ausfalls der Pumpe verringert ist.

10 In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Pumpe angegeben. Durch die Ausbildung gemäß den Ansprüchen 2 und 3 wird die Oberflächenschicht mit geringer Kaltverschweißungsneigung auf einfache Weise erzielt, wobei auch eine
15 hohe Resistenz gegen Oxidation erreicht wird. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 4 wird außerdem eine hohe Härte der Oberflächenschicht und somit eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen abrasiven Verschleiß erreicht. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 7 und 8 wird ebenfalls eine hohe Härte der Oberflächenschicht erreicht.

20 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Pumpe in
25 einem Längsschnitt und Figur 2 die Pumpe in vergrößerter Darstellung ausschnittsweise in einem Querschnitt entlang Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

30 In den Figuren 1 und 2 ist eine Pumpe dargestellt, die insbesondere eine Kraftstoffhochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine ist. Die Pumpe weist ein Gehäuse 10 auf, das mehrteilig ausgebildet ist und in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle 14 um eine Drehachse 15 drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle 14 weist wenigstens einen
35 Nocken 16 auf. Der Nocken 16 kann ein Einfach- oder Mehrfachnocken sein. Die

Pumpe weist wenigstens ein oder mehrere Pumpenelemente 18 mit jeweils einem Pumpenkolben 20 auf, der durch den Nocken 16 der Antriebswelle 14 zumindest mittelbar in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 angetrieben wird.

5

Der Pumpenkolben 20 ist in einer Zylinderbohrung 22 eines Gehäuseteils 24 der Pumpe dicht geführt. Mit seinem der Antriebswelle 14 abgewandten Ende begrenzt der Pumpenkolben 20 in der Zylinderbohrung 22 einen Pumpenarbeitsraum 26. Der Pumpenarbeitsraum 26 weist über ein in diesen hinein öffnendes Einlassrückschlagventil 30 eine Verbindung mit einem beispielsweise von einer Förderpumpe herführenden Zulauf 32 auf, über den der Pumpenarbeitsraum 26 beim radial nach innen zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 gerichteten Saughub des Pumpenkolbens 20 mit Kraftstoff befüllt wird. Der Pumpenarbeitsraum 26 weist außerdem über ein aus diesem heraus öffnendes Auslassrückschlagventil 34 eine Verbindung mit einem Ablauf 36 auf, der beispielsweise zu einem Kraftstoffhochdruckspeicher 38 führt und über den beim radial nach außen von der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 weg gerichteten Förderhub des Pumpenkolbens 20 Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 26 verdrängt wird.

20

Der Pumpenkolben 20 stützt sich mittelbar über ein Element in Form eines Rollenstößels 42 am Nocken 16 der Antriebswelle 14 ab. Der Rollenstößel 42 umfasst einen hohlzylinderförmigen Stößelkörper 44, in dem ein Rollenschuh 46 als Stützelement eingesetzt ist. Der Rollenschuh 46 weist auf seiner der Antriebswelle 14 zugewandten Seite eine Ausnehmung 48 auf, die eine Lagerung für eine zylindrische Rolle 50 bildet, die somit um eine Achse 51 drehbar in der Ausnehmung 48 gelagert ist. Die Rolle 50 läuft auf dem Nocken 16 der Antriebswelle 14 ab. Der Pumpenkolben 20 ist in Richtung seiner Längsachse 21 mit dem Rollenstößel 42 gekoppelt. Der Stößelkörper 44 ist in einer Aufnahme 52 in einem Teil 54 des Pumpengehäuses 10 in zumindest annähernd senkrechter Richtung zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 verschiebbar geführt. Die Aufnahme 52 ist beispielsweise als Bohrung ausgebildet. Der Rollenstößel 42 und der mit diesem verbundene Pumpenkolben 20 werden durch eine Feder 40 zum Nocken 16 hin beaufschlagt.

35

Die Rolle 50 und der Nocken 16 bzw. die den Nocken 16 aufweisende Antriebswelle 14 sind aus Stahl hergestellt, wobei die Rolle 50 beispielsweise aus 100Cr6 oder dem Schnellarbeitsstahl 6-5-2 hergestellt sein kann und der Nocken 16 bzw. die Antriebswelle 14 beispielsweise aus 16MnCr5 oder 100Cr6 hergestellt sein kann. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Rolle 50 und/oder der Nocken 16 in ihrem Kontaktbereich, in dem die Rolle 50 am Nocken 16 anliegt, zumindest bereichsweise mit einer Oberflächenschicht 60 versehen ist, die gegenüber dem Grundwerkstoff der Rolle 50 bzw. dem Nocken 16 eine geringere Kaltverschweißungsneigung aufweist. Die Oberflächenschicht 60 ist durch eine thermochemische Wärmebehandlung des Grundwerkstoffs durch Anreicherung von Chrom in der Randschicht erzeugt, wodurch in der Randschicht eine Diffusionsschicht oder ein Schichtsystem aus Diffusionsschicht und Verbindungsschicht mit zumindest teilweise im Wesentlichen kovalentem Bindungscharakter mit verringerter Neigung zur Kaltverschweißung gebildet wird.

Durch die Wärmebehandlung wird im Bereich der Oberflächenschicht 60 eine Diffusionsschicht oder ein Diffusions-Verbindungsschichtsystem erzeugt, das keinen metallischen Bindungscharakter aufweist, sondern primär eine kovalente Bindungsform aufweist und keramikähnliche Eigenschaften besitzt. Durch die Eindiffusion von Chrom kommt es zur Karbidbildung, zur Mischkristallbildung oder zur Bildung intermetallischer Verbindungen, beispielsweise Chromkarbid in Form von Cr_{23}C_6 , Cr_7C_3 oder Cr_3C . Diese Karbide, Mischkristalle oder intermetallischen Strukturen sind randschichtseitig, d.h. in der Oberflächenschicht 60, bestimmend für das Gefüge und weisen einen kovalenten Bindungscharakter auf.

Vorzugsweise ist die Oberflächenschicht 60 durch Chromieren der Rolle 50 und/oder des Nockens 16 erzeugt. Beim Chromieren wird die Randschicht des Bauteils mit Chrom angereichert, wobei Chromatome im Eisengitter substituiv auf freien Plätzen der Eisenatome eingelagert werden. Mit zunehmender Chromkonzentration in der Oberflächenschicht 60 wird ein besserer Korrosionswiderstand erreicht und es kann eine Korrosionsbeständigkeit wie bei rostfreien Stählen erreicht werden. Die Chromkonzentration in der Oberflächenschicht 60 kann beispielsweise bis zu etwa 12 Massen% betragen. Die durch Chromieren hergestellte Oberflächenschicht 60 weist einen hohen

Widerstand gegen adhäsiven und abrasiven Verschleiß sowie gegen Korrosion auf.

Vorzugsweise weist der Stahl der Rolle 50 und/oder des Nockens 16 einen Kohlenstoffgehalt von mindestens etwa 0,8 Massen% auf. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Oberflächenschicht 60 aufgekohlt wird, in dieser also Kohlenstoff angereichert wird. Durch den hohen Kohlenstoffgehalt bilden sich beim Chromieren in der Oberflächenschicht 60 Chromkarbide oder Chromeisenkarbide, die eine besonders große Härte und damit einen besonders hohen Widerstand gegen adhäsiven und abrasiven Verschleiß aufweisen.

Die Oberflächenschicht 60 weist eine Dicke von etwa 5 µm bis 20 µm auf. Die Oberflächenschicht 60 weist eine Härte von etwa 1600 HV bis 200 HV (HV Härte nach Vickers) auf. Die Oberflächenschicht 60 kann eine glatte Oberfläche oder eine strukturierte Oberfläche aufweisen.

Wenn die Rolle 50 mit der Oberflächenschicht 60 versehen ist, so erstreckt sich diese vorzugsweise über den gesamten Umfang der Rolle 50. Wenn der Nocken 16 mit der Oberflächenschicht 60 versehen ist, so kann sich diese ebenfalls über den gesamten Umfang des Nockens 16 erstrecken oder alternativ nur im Umfangsbereich des Nockens 16, in dem dessen ansteigende Nockenflanke 16a verläuft, durch die der von der Antriebswelle 14 weggerichtete Förderhub des Pumpenkolbens 20 bewirkt wird und die daher hoch belastet ist. Bei einem Mehrfachnocken sind entsprechend sämtliche ansteigende Nockenflanken mit der Oberflächenschicht 60 versehen.

Vor dem Chromieren wird die Rolle 50 und/oder der Nocken 16 durch eine Feinstbearbeitung mit einer geringen Oberflächenrauheit versehen. Zum Chromieren wird die Rolle 50 und/oder der Nocken 16 in einem Pulvergemisch aus einem Chromspender, beispielsweise Chrom oder Ferrochrom, einem das Zusammenbacken verhindernden Füllstoff, beispielsweise Kaolin, Tonerde oder Aluminiumoxid, und einem Aktivator, beispielsweise Ammoniumchlorid oder Chromchlorid, behandelt. Zusätzlich können noch Kohlenstoff abgebende oder Sauerstoff bindende Zusätze verwendet werden. Die Rolle 50 und/oder der Nocken 16 werden zusammen mit dem Chromiermittel in Kästen eingepackt und

in einem Ofen unter Inert- oder Schutzgas bei Temperaturen im Bereich zwischen 800 und 1200° C geglüht. Die erforderliche Behandlungsdauer richtet sich nach der erforderlichen Dicke der Oberflächenschicht 60. Zur Härtung der Oberflächenschicht 60 kann die Rolle 50 und/oder der Nocken 16 nach dem Glühen mit zweckentsprechender Geschwindigkeit abgekühlt werden.

Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

1. Pumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, mit wenigstens einem Pumpenelement (18), das einen durch eine rotierende Antriebswelle (14) zumindest mittelbar in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (20) aufweist, wobei die Antriebswelle (14) wenigstens einen Nocken (16) aufweist, auf dem eine Rolle (50) abläuft, über die sich der Pumpenkolben (20) zumindest mittelbar am Nocken (16) abstützt, dadurch gekennzeichnet, dass der Nocken (16) und/oder die Rolle (50) in einem Kontaktbereich zumindest bereichsweise eine Oberflächenschicht (60) mit gegenüber dem Grundwerkstoff des Nockens (16) und/oder der Rolle (50) geringerer Kaltverschweißungsneigung aufweist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht (60) durch eine thermochemische Wärmebehandlung des Grundwerkstoffs des Nockens (16) und/oder der Rolle (50) erzeugt ist.

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht (60) mit Chrom angereichert ist.

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Nocken (16) und/oder die Rolle (50) eine Oberflächenschicht (60) aus Chromcarbid aufweist.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht (60) eine Dicke zwischen etwa 5 µm und 20 µm aufweist.

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht (60) eine Härte zwischen etwa 1600 HV und 2000 HV aufweist.

7. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nocken (16) und/oder die Rolle (50) aus einem Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von wenigstens etwa 0,8 Massen% hergestellt ist.

8. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht (60) mit Kohlenstoff angereichert ist.

1 / 2

Fig. 1

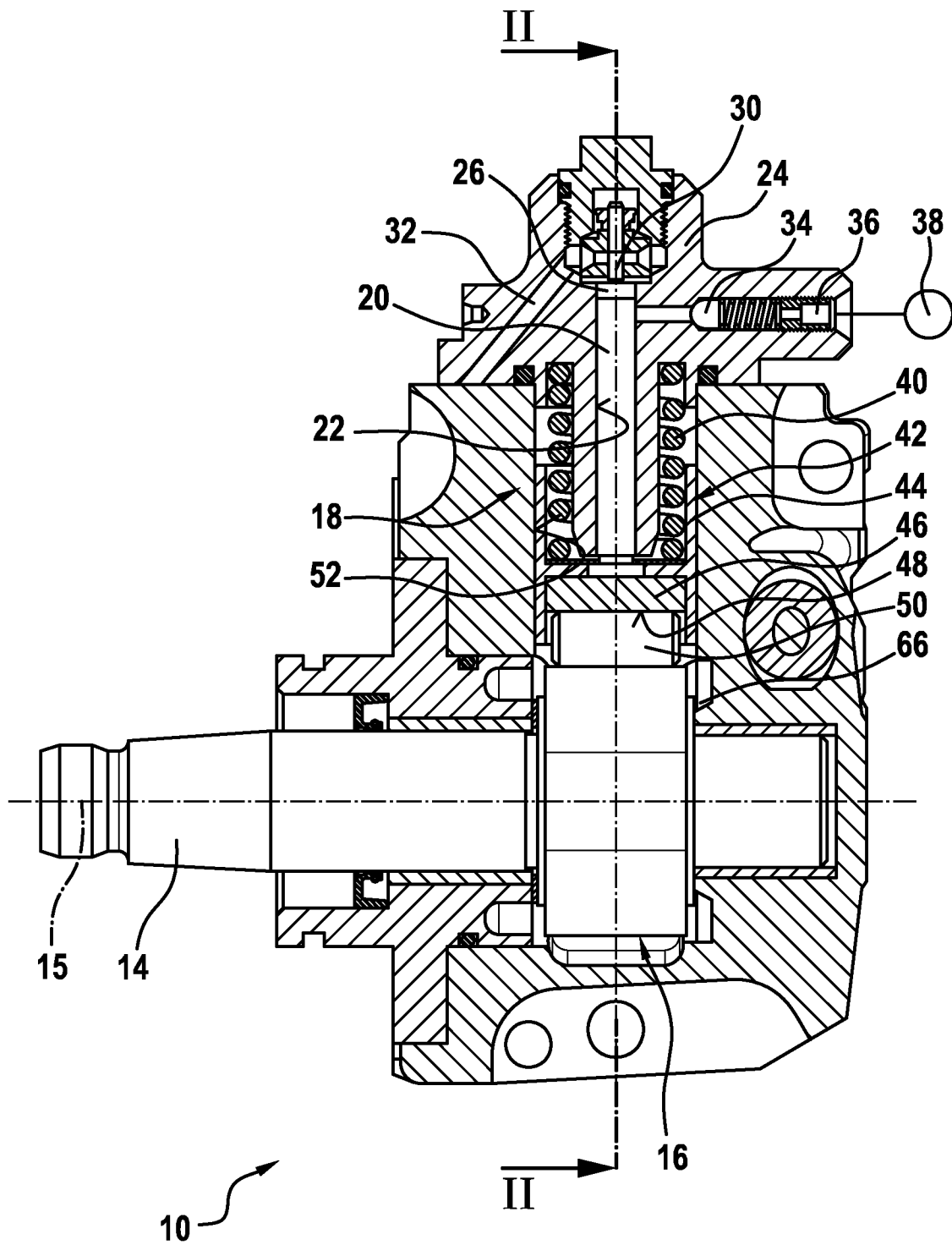
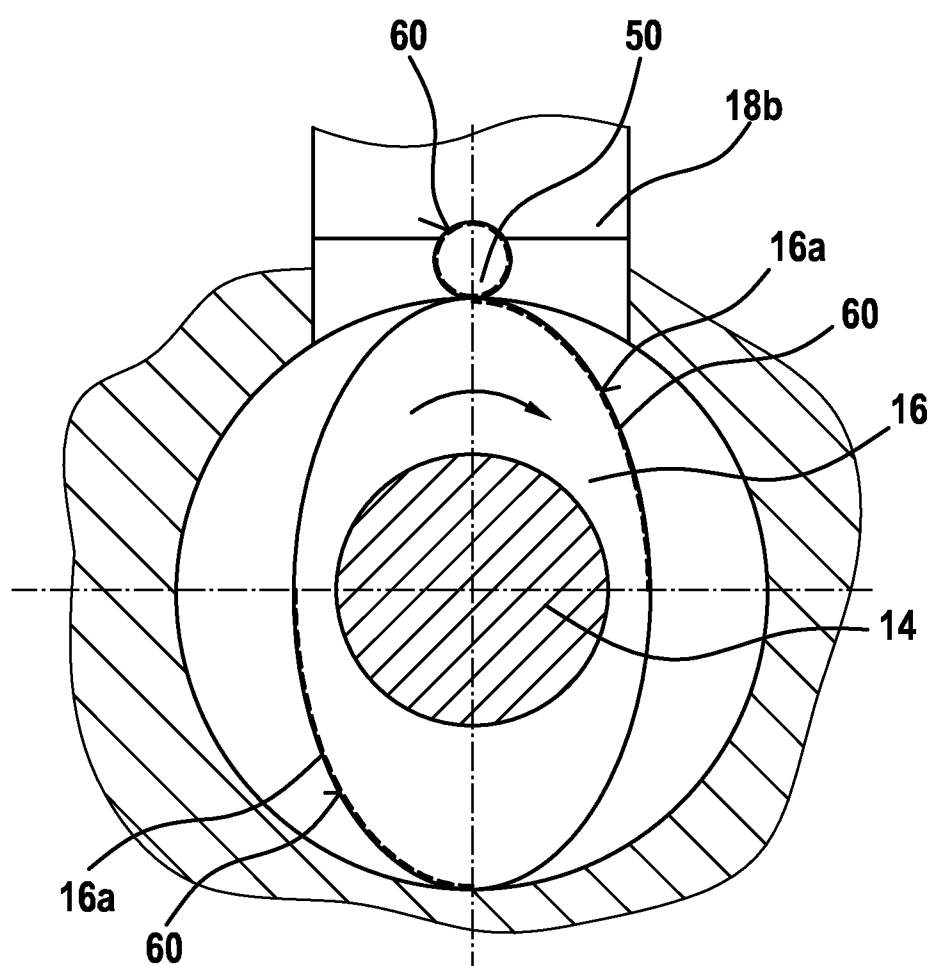


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/059538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02M59/10 F02M59/44 F04B1/04 C23C30/00 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) F02M F04B C23C		
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	WO 2007/096224 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUER PETER [DE]; KOCH MARKUS [DE]; REPPHUN GE) 30 August 2007 (2007-08-30) page 6, line 26 - page 7, line 18; claims 1,5; figures 1,2	1-8
A	----- WO 2008/079199 A1 (CATERPILLAR INC [US]; DAVIES LUCY V [US]) 3 July 2008 (2008-07-03) page 4, line 10 - page 7, line 18; figures 1,2 ----- <div style="text-align: center;">-/--</div>	1-8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
7 August 2012	21/08/2012	
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 Kolland, Ulrich	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/059538

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"Technisches Datenblatt - Chromcarbid", 19 February 2010 (2010-02-19), XP55034770, Retrieved from the Internet: URL:http://www.spitzke-hartchrom.de/media/ Technisches-Datenblatt-Chromcarbid.pdf [retrieved on 2012-08-06] the whole document	1-8
X,P	----- WO 2011/128149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MEIER GERHARD [DE]; REPPHUN GERNOT [DE]; MAY U) 20 October 2011 (2011-10-20) page 2, line 33 - page 4, line 7; figure 1 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/059538

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007096224 A1	30-08-2007	AT 502209 T	15-04-2011
		BR PI0706556 A2	29-03-2011
		CN 101389858 A	18-03-2009
		DE 102006041673 A1	23-08-2007
		EP 2032850 A1	11-03-2009
		JP 4768826 B2	07-09-2011
		JP 2009527675 A	30-07-2009
		KR 20080093131 A	20-10-2008
		US 2008295807 A1	04-12-2008
		WO 2007096224 A1	30-08-2007
WO 2008079199 A1	03-07-2008	US 2008152491 A1	26-06-2008
		WO 2008079199 A1	03-07-2008
WO 2011128149 A1	20-10-2011	DE 102010003886 A1	13-10-2011
		WO 2011128149 A1	20-10-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059538

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M59/10 F02M59/44 F04B1/04 C23C30/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M F04B C23C		
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	WO 2007/096224 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUER PETER [DE]; KOCH MARKUS [DE]; REPPHUN GE) 30. August 2007 (2007-08-30) Seite 6, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 18; Ansprüche 1,5; Abbildungen 1,2 -----	1-8
A	WO 2008/079199 A1 (CATERPILLAR INC [US]; DAVIES LUCY V [US]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) Seite 4, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 18; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-8
☒ 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 7. August 2012		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 21/08/2012
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 Kolland, Ulrich

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>"Technisches Datenblatt - Chromcarbid", 19. Februar 2010 (2010-02-19), XP55034770, Gefunden im Internet: URL:http://www.spitzke-hartchrom.de/media/Technisches-Datenblatt-Chromcarbid.pdf [gefunden am 2012-08-06] das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-8
X,P	<p>WO 2011/128149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MEIER GERHARD [DE]; REPPHUN GERNOT [DE]; MAY U) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) Seite 2, Zeile 33 - Seite 4, Zeile 7; Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059538

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2007096224	A1	30-08-2007	AT	502209 T	15-04-2011
			BR	PI0706556 A2	29-03-2011
			CN	101389858 A	18-03-2009
			DE	102006041673 A1	23-08-2007
			EP	2032850 A1	11-03-2009
			JP	4768826 B2	07-09-2011
			JP	2009527675 A	30-07-2009
			KR	20080093131 A	20-10-2008
			US	2008295807 A1	04-12-2008
			WO	2007096224 A1	30-08-2007

WO 2008079199	A1	03-07-2008	US	2008152491 A1	26-06-2008
			WO	2008079199 A1	03-07-2008

WO 2011128149	A1	20-10-2011	DE	102010003886 A1	13-10-2011
			WO	2011128149 A1	20-10-2011
