

(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  
16. Juni 2011 (16.06.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/069708 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F04B 23/10* (2006.01) *F04C 2/02* (2006.01)  
*F02M 39/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/064972
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Oktober 2010 (07.10.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 047 576.1  
7. Dezember 2009 (07.12.2009) 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): **GENTE, Arnold** [DE/DE]; Rhoenstr. 8, 70469 Stuttgart (DE). **GREINER, Matthias** [DE/DE]; Bahnhofstr. 60, 71272 Renningen (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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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 ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : PUMPENANORDNUNG

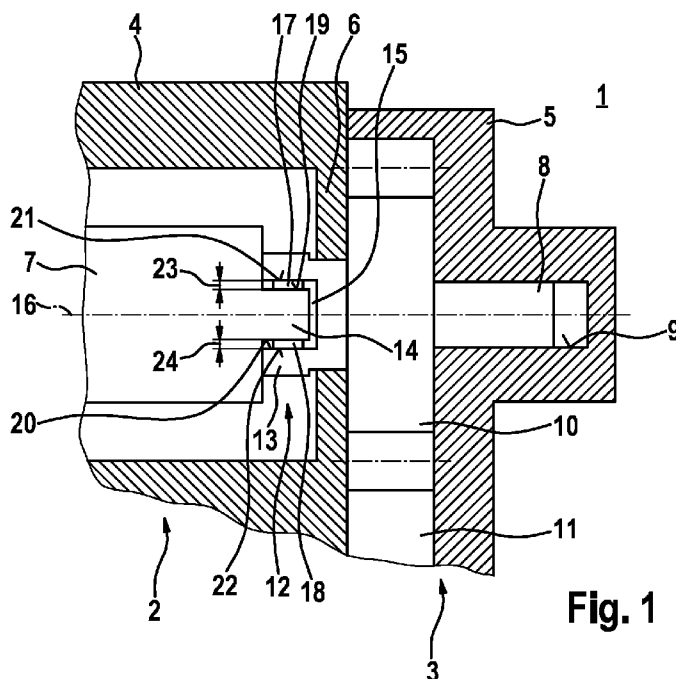


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a pump arrangement (1), which is used in particular for fuel injection systems of air-compressing, auto-igniting internal combustion engines, comprising a high pressure pump (2), which has a high pressure pump shaft (7), and a gear pump (3), which has a gear pump shaft (8). The invention further relates to a coupling (12) which has at least one sacrificial surface (21, 22) and is provided between the high pressure pump shaft (7) and the gear pump shaft (8).

(57) Zusammenfassung: Eine Pumpenanordnung (1), die insbesondere für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, umfasst eine Hochdruckpumpe (2), die eine Hochdruckpumpenwelle (7) aufweist, und eine Zahnradpumpe (3), die eine Zahnradpumpenwelle (8) aufweist. Ferner ist eine Kupplung (12) zwischen der Hochdruckpumpenwelle (7) und der Zahnradpumpenwelle (8) vorgesehen, die zumindest eine Opferfläche (21, 22) aufweist.

WO 2011/069708 A1

**Veröffentlicht:**

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

## 5 Beschreibung

Titel

Pumpenanordnung

## 10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Pumpenanordnung, insbesondere eine Pumpenanordnung mit einer Hochdruckpumpe und einer Außenzahnradpumpe. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden

## 15 Brennkraftmaschinen.

Aus der DE 197 36 160 A1 ist eine Pumpenanordnung zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Einspritzsystemen von Brennkraftmaschinen bekannt. Die bekannte Pumpenanordnung weist ein Pumpengehäuse für eine Radialkolbenpumpe, ein Gehäuseteil für eine

20 Zahnradpumpe sowie eine Abschlussplatte auf. Dabei ist eine Kreuzscheibenkupplung vorgesehen, die eine Antriebswelle der Radialkolbenpumpe mit einer Welle der Zahnradpumpe antriebsverbindet.

Die aus der DE 197 36 160 A1 bekannte Pumpenanordnung hat den Nachteil, dass ein

25 abrasiver Verschleiß in der Kupplung auftritt. Auch bei einer denkbaren Verbesserung der Reibpartner, insbesondere des Antriebswellenmaterials oder des Kupplungsmaterials, kommt es an anderen Stellen, insbesondere an der Zahnradlagerung der Zahnradpumpe, zu hohen Belastungen.

## 30 Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Pumpenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass ein Axialausgleich der Kupplung zwischen der Hochdruckpumpenwelle und der Zahnradpumpenwelle beziehungsweise dem Zahnrad über die Lebensdauer

35 gewährleistet werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Pumpenanordnung möglich.

Speziell bei Hochdruckpumpen für Common-Rail-Anwendungen ist es vorteilhaft, dass die Zahnradpumpe über die Kupplung von der Hochdruckpumpenwelle angetrieben wird. Die Hochdruckpumpenwelle dient hierbei als Antriebswelle. Bei der Übertragung des

5 Antriebsmoments von der Hochdruckpumpenwelle auf die Zahnradpumpenwelle entsteht durch Relativbewegungen von der Kupplung zur Antriebswelle ein abrasiver Verschleiß. Dieser Verschleiß wird durch schlecht schmierende Brennstoffe verstärkt und kann daher zum Ausfall der Pumpenanordnung führen. Dies ist speziell bei der Ausgestaltung einer herkömmlichen Kupplung aus Hartmetall der Fall, da sich diese stark in die

10 Hochdruckpumpenwelle einarbeitet, so dass die erforderliche axiale Beweglichkeit der Kupplung zum Spielausgleich nicht mehr gegeben ist und es somit zum Bruch der Kupplung oder eines Bauteils der Schnittstelle zwischen der Hochdruckpumpe und der Zahnradpumpe kommen kann. Speziell bei hohen Drehzahlen und schlecht schmierenden Brennstoffen ist solch ein abrasiver Verschleiß so groß, dass eine herkömmliche Kupplung

15 zu stark in die Antriebswelle einläuft und die Gefahr eines Bruches der Kupplung besteht. Durch Verbesserung der Reibpartner, insbesondere des Antriebswellenmaterials oder des Kupplungsmaterials und der damit erfolgenden Verminderung des abrasiven Verschleißes wird die Belastung einer Zahnradlagerung der Zahnradpumpe zu groß, so dass sich beispielsweise ein Lagerpin des Primärzahnrades der Zahnradpumpe zu stark verbiegt.

20 Hierbei kann es zum Einlaufen der Zahnräder in ein Gehäuseteil der Zahnradpumpe kommen. Somit wird bei Verringerung des abrasiven Verschleißes die Problematik an eine andere Stelle der Konstruktion der Pumpenanordnung verschoben.

Durch die Opferfläche der Kupplung wird weiterhin ein abrasiver Verschleiß ermöglicht.

25 Somit wird zum einen ein Einlaufen der Hochdruckpumpenwelle in die Kupplung verhindert und zum anderen eine erhöhte Belastung an anderen Stellen der Pumpenanordnung, insbesondere an der Zahnradlagerung, verhindert.

Vorteilhaft ist es deshalb, dass die Kupplung ein axiales Spiel zwischen der

30 Hochdruckpumpenwelle und der Zahnradpumpenwelle ermöglicht. Ferner ist es vorteilhaft, dass die Hochdruckpumpenwelle einen Zweiflach aufweist, dass der Zweiflach eine erste Seitenfläche und eine von der ersten Seitenfläche abgewandte zweite Seitenfläche aufweist, dass die erste Seitenfläche eine Opferschicht aufweist und dass die zweite Seitenfläche eine Opferschicht aufweist. Durch die Opferschichten ist hierbei jeweils eine

35 Opferfläche gebildet. Eine Stärke der jeweiligen Opferschicht ist in Bezug auf eine erwartete Lebensdauer der Pumpenanordnung vorgegeben. Somit ist die Opferschicht groß genug, so dass über die Lebensdauer ein vollständiger Verschleiß der Opferfläche nicht vorkommt. Ein Axialausgleich der Kupplung bleibt somit über die Lebensdauer der Pumpenanordnung,

insbesondere der Zahnradpumpe, erhalten, da die Kupplung sich am Zweiflach nicht festfressen kann. Hierbei kann die Opferfläche bei einer weitgehenden Beibehaltung der Konstruktion der Pumpenanordnung realisiert werden. Speziell sind die erforderlichen Änderungen an den Bauteilen der Pumpenanordnung gering und auf den Bereich der Kupplung begrenzt. Somit kann mit geringem konstruktiven Aufwand die Lebensdauer der Pumpenanordnung verlängert werden.

In vorteilhafter Weise greift der Zweiflach der Hochdruckpumpenwelle zumindest teilweise in eine Nut der Zahnradpumpenwelle ein. Die Kupplung kann allerdings auch durch einen anders ausgestalteten Antriebsstummel der Hochdruckpumpenwelle, die mit zumindest einer Opferfläche versehen ist, realisiert werden.

Somit wird auch bei hochdrehenden Hochdruckpumpen und bei schlecht schmierenden Brennstoffen, die beispielsweise zur Schmierung im Bereich der Kupplung dienen, ein axiales Spiel im Bereich der Kupplung über die Lebensdauer der Pumpenanordnung gewährleistet.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pumpenanordnung in einer schematischen, auszugsweisen, axialen Schnittdarstellung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 2 eine Hochdruckpumpenwelle einer Hochdruckpumpe der in Fig. 1 dargestellten Pumpenanordnung in einer auszugsweisen Darstellung.

#### 30 Ausführungsformen der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine Pumpenanordnung 1 in einer schematischen, auszugsweisen, axialen Schnittdarstellung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Pumpenanordnung 1 kann insbesondere für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Ein bevorzugter Einsatz der Pumpenanordnung 1 besteht für eine Brennstoffeinspritzanlage mit einer Brennstoffverteilerleiste, die Dieselbrennstoff unter hohem Druck speichert. Die Pumpenanordnung 1 dient in diesem Fall zum Fördern von Brennstoff zu solch einer

Brennstoffverteilerleiste. Die erfindungsgemäße Pumpenanordnung 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

Die Pumpenanordnung 1 weist eine Hochdruckpumpe 2 und eine Zahnradpumpe 3 auf. Die  
5 Hochdruckpumpe 2 weist ein Gehäuse 4 auf. Die Zahnradpumpe 3 weist ein Gehäuseteil 5  
auf, das beispielsweise als Deckel 5 ausgestaltet ist. Das Gehäuseteil 5 ist auf geeignete  
Weise mit dem Gehäuse 4 der Hochdruckpumpe 2 verbunden. Hierbei besteht durch ein  
Teil 6 des Gehäuses 4 eine Trennung zwischen einem Bereich der Hochdruckpumpe 2 und  
einem Bereich der Zahnradpumpe 3.

10

Die Hochdruckpumpe 2 weist eine Hochdruckpumpenwelle 7 auf, die auf geeignete Weise  
in dem Gehäuse 4 gelagert ist. Außerdem weist die Zahnradpumpe 3 eine  
Zahnradpumpenwelle 8 auf, die in einer Bohrung 9 des Gehäuseteils 5 gelagert ist. Hierbei  
ist auf der Zahnradpumpenwelle 8 ein als Antriebszahnrad 10 ausgestaltetes Zahnrad 10  
15 angeordnet und befestigt. Beispielsweise kann das Zahnrad 10 auf die  
Zahnradpumpenwelle 8 aufgedrückt sein. Die Zahnradpumpe 3 weist ein weiteres Zahnrad  
11 auf, das mit dem Zahnrad 10 in Wirkverbindung steht. Hierbei kämmen die beiden  
Zahnräder 10, 11 auf eine Weise, dass eine Pumpenwirkung erzielt ist. Hierbei dient die  
Hochdruckpumpenwelle 7 als Antriebswelle, die neben Pumpenelementen der  
20 Hochdruckpumpe 2 auch die Zahnradpumpenwelle 8 und somit die Zahnradpumpe 3  
antreibt. Die Zahnradpumpe 3 dient als Vorförderpumpe für die Hochdruckpumpe 2.

Zwischen der Hochdruckpumpenwelle 7 und der Zahnradpumpenwelle 8 ist eine Kupplung  
12 vorgesehen. Die Kupplung 12 umfasst ein Kupplungsteil 13 und ein Kupplungsteil 14.  
25 Das Kupplungsteil 14 ist in diesem Ausführungsbeispiel an der Hochdruckpumpenwelle 7 in  
Form eines Antriebsstummels 14 ausgebildet. Hierbei ist das Kupplungsteil 14 in Form  
eines Zweiflachs ausgestaltet. Das Kupplungsteil 14 kann allerdings auch mit der  
Hochdruckpumpenwelle 7 auf geeigneter Weise in Wirkverbindung stehen und  
insbesondere form- oder stoffschlüssig mit der Hochdruckpumpenwelle 7 verbunden sein.  
30 Das Kupplungsteil 13 kann als Teil der Zahnradpumpenwelle 8 ausgestaltet sein. Allerdings  
kann das Kupplungsteil 13 auch als separates Kupplungsstück 13 ausgestaltet sein, das  
auf geeignete Weise mit der Zahnradpumpenwelle 8 in Wirkverbindung steht und  
insbesondere form- oder stoffschlüssig mit der Zahnradpumpenwelle 8 verbunden ist. Das  
Kupplungsstück 13 kann auch direkt am Zahnrad 10 angeordnet sein, so dass die  
35 Zahnradpumpenwelle 8 entfallen kann und durch einen Lagerstummel 8 ersetzt werden  
kann. Hierbei ist es vorteilhaft, dass das Zahnrad 10 über den Lagerstummel 8 in der  
Bohrung 9 des Gehäuseteils 5 der Zahnradpumpe 3 gelagert ist und dass das Gehäuseteil  
5 der Zahnradpumpe 3 zumindest mittelbar mit dem Gehäuse 4 der Hochdruckpumpe 2

verbunden ist. Das Kupplungsteil 13 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine Nut 15 auf, die im montierten Zustand des Kupplungsteils 13 senkrecht zu einer Längsachse 16 der Pumpenanordnung 1 orientiert ist. Die Hochdruckpumpenwelle 7 und die Zahnradpumpenwelle 8 sind an der Längsachse 16 ausgerichtet und rotieren im Betrieb  
5 zumindest näherungsweise um die Längsachse 16.

In diesem Ausführungsbeispiel sind an dem Kupplungsteil 14 Opferschichten 17, 18 vorgesehen. Hierbei ist die Opferschicht 17 auf eine erste Seitenfläche 19 des Kupplungsteils 14 aufgebracht. Die Opferschicht 18 ist auf eine zweite Seitenfläche 20 des  
10 Kupplungsteils 14 aufgebracht. Hierbei sind die beiden Seitenflächen 19, 20 voneinander abgewandt. Die Opferschichten 17, 18 bedecken die Seitenflächen 19, 20 hierbei jeweils teilweise. Die Opferschicht 17 bildet eine Opferfläche 21. Ferner bildet die Opferschicht 18 eine Opferfläche 22. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Kupplung 12 daher die Opferschichten 17, 18 mit den Opferflächen 21, 22 auf.

15 Die Kupplung 12 ermöglicht ein gewisses axiales Spiel zwischen der Hochdruckpumpenwelle 7 und der Zahnradpumpenwelle 8. Im Betrieb kommt es daher zu Relativbewegungen zwischen den Kupplungsteilen 13, 14 der Kupplung 12. Die Opferschichten 17, 18 sind an den Werkstoff des Kupplungsteils 13 angepasst. Auf Grund  
20 der Relativbewegung kommt es zu einem Verschleiß, der zumindest im Wesentlichen die Opferflächen 21, 22 betrifft.

Fig. 2 zeigt die Hochdruckpumpenwelle 7 der Hochdruckpumpe 2 der in Fig. 1 dargestellten Pumpenanordnung 1 in einer auszugsweisen, schematischen Darstellung. Eine Stärke 23  
25 der Opferschicht 17 ist so groß vorgegeben, dass über die Lebensdauer ein vollständiger Verschleiß der Opferfläche 21 nicht vorkommt. Entsprechend ist eine Stärke 24 der Opferschicht 18 so groß vorgegeben, dass über die Lebensdauer ein vollständiger Verschleiß der Opferfläche 22 nicht auftritt. Somit bleibt der Axialausgleich der Kupplung 12 über die Lebensdauer der Zahnradpumpe 3 erhalten. Die Bauteile der Zahnradpumpe 3  
30 können hierbei zumindest im Wesentlichen unverändert zum Einsatz kommen. Somit ist ohne oder nur mit geringen konstruktiven Änderungen eine Verlängerung der Lebensdauer der Pumpenanordnung 1 mit der Hochdruckpumpe 2 und der Zahnradpumpe 3 möglich.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

## 5 Ansprüche

1. Pumpenanordnung (1), insbesondere für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einer Hochdruckpumpe (2), die eine Hochdruckpumpenwelle (7) aufweist, und einer Zahnradpumpe (3)
- 10 dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Kupplung (12) zwischen der Hochdruckpumpenwelle (7) und einer Zahnradpumpenwelle (8) der Zahnradpumpe (3) oder einem Zahnrad (10) der Zahnradpumpe (3) vorgesehen ist, die zumindest eine Opferfläche (21, 22) aufweist.
- 15 2. Pumpenanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kupplung (12) über eine Lebensdauer ein axiales Spiel zwischen der Hochdruckpumpenwelle (7) und der Zahnradpumpenwelle (8) beziehungsweise dem Zahnrad (10) ermöglicht.
- 20 3. Pumpenanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Hochdruckpumpenwelle (7) einen Zweiflach (14) aufweist, dass der Zweiflach (14) eine erste Seitenfläche (19) und eine von der ersten Seitenfläche (19) abgewandte zweite
- 25 Seitenfläche (20) aufweist, dass die erste Seitenfläche (19) eine Opferschicht (17) aufweist und dass die zweite Seitenfläche (20) eine Opferschicht (18) aufweist.
4. Pumpenanordnung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass die Zahnradpumpenwelle (8) beziehungsweise das Zahnrad (10) eine Nut (15) aufweist und dass der Zweiflach (14) der Hochdruckpumpenwelle (7) zumindest teilweise in die Nut (15) der Zahnradpumpenwelle (8) beziehungsweise des Zahnrads (10) eingreift.
5. Pumpenanordnung nach Anspruch 3 oder 4,
- 35 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Seitenfläche (19, 20) teilweise mit einer Opferschicht (17, 18) beschichtet ist.
6. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,



dadurch gekennzeichnet,  
dass die Opferfläche (21, 22) an einer Opferschicht (17, 18) ausgebildet ist und dass eine Stärke (23, 24) der Opferschicht (17, 18) in Bezug auf eine Lebensdauer vorgegeben ist.

5 7. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Opferfläche (21, 22) an einem Antriebsstummel (13) der Hochdruckpumpenwelle (7) vorgesehen ist.

10 8. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dass auf der Zahnradpumpenwelle (8) ein Zahnrad (10) angeordnet ist, dass die Zahnradpumpenwelle (8) in einem Gehäuseteil (5) der Zahnradpumpe (3) gelagert ist und dass das Gehäuseteil (5) der Zahnradpumpe (3) zumindest mittelbar mit einem Gehäuse (4) der Hochdruckpumpe (2) verbunden ist.

15 9. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Zahnrad (10) in einem Gehäuseteil (5) der Zahnradpumpe (3) gelagert ist und dass das Gehäuseteil (5) der Zahnradpumpe (3) zumindest mittelbar mit einem Gehäuse  
20 (4) der Hochdruckpumpe (2) verbunden ist.

10. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Hochdruckpumpe (2) als hochdrehende Hochdruckpumpe (2) ausgestaltet ist.

1 / 1

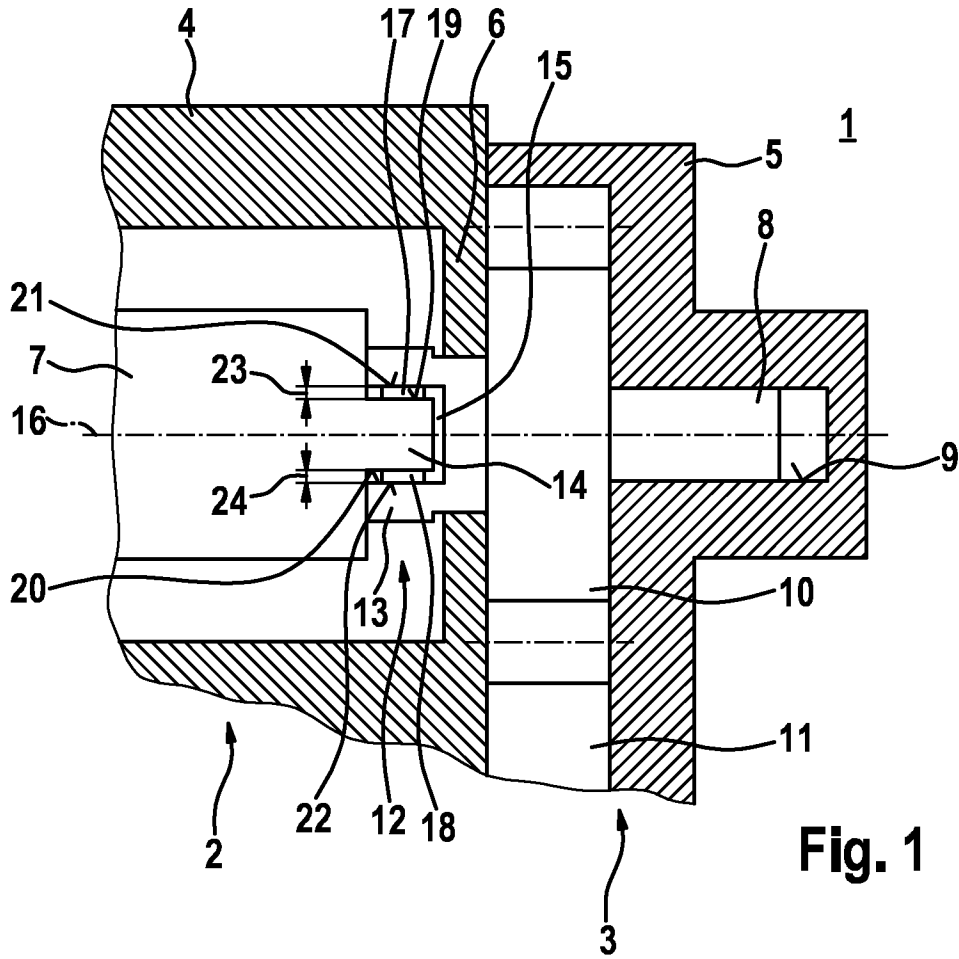


Fig. 1

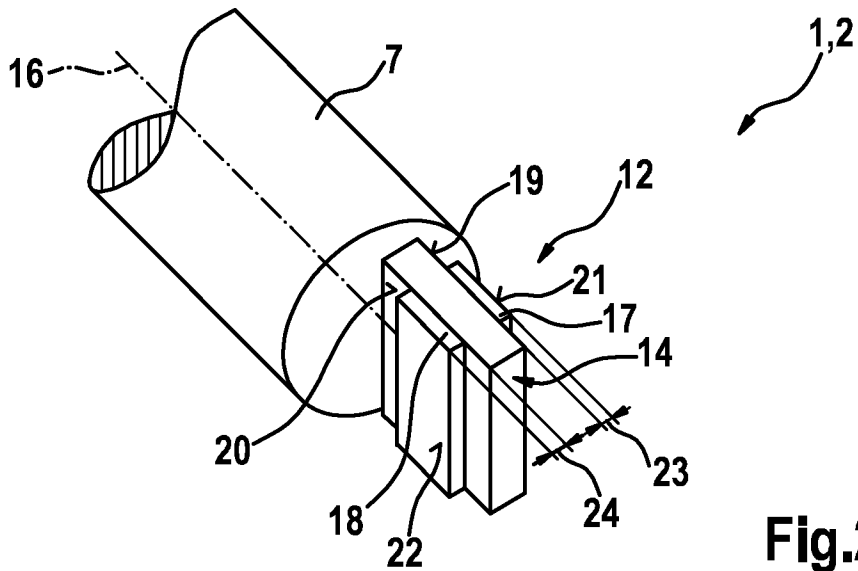


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/064972

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F04B23/10 F02M39/00 F04C2/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04B F02M F04C		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 36 160 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 February 1999 (1999-02-25) cited in the application * abstract; figures column 3, line 40 - column 3, paragraph 45 -----	1-10
A	EP 1 803 939 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 4 July 2007 (2007-07-04) paragraph [0135] - paragraph [0136] -----	1-10
A	US 2006/140805 A1 (YAMANE KOSUKE [JP] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraph [0036]; figures 1,5,8 -----	1-10
A	US 5 542 832 A (SONE YOSHINORI [JP] ET AL) 6 August 1996 (1996-08-06) column 8, line 17 - column 8, line 28; figure 2 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">23 November 2010</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">16/12/2010</p>	
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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Pinna, Stefano</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2010/064972

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
DE 19736160	A1	25-02-1999	WO 9909316 A1	25-02-1999
			EP 0932763 A1	04-08-1999
			JP 2001504910 T	10-04-2001
			US 6126407 A	03-10-2000
EP 1803939	A1	04-07-2007	AU 2005288363 A1	06-04-2006
			WO 2006035680 A1	06-04-2006
			KR 20070058535 A	08-06-2007
			US 2008025861 A1	31-01-2008
US 2006140805	A1	29-06-2006	JP 4289460 B2	01-07-2009
			JP 2006188968 A	20-07-2006
US 5542832	A	06-08-1996	CN 1120125 A	10-04-1996
			JP 7269478 A	17-10-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/064972

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F04B23/10 F02M39/00 F04C2/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04B F02M F04C		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 36 160 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Februar 1999 (1999-02-25) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 3, Absatz 45 -----	1-10
A	EP 1 803 939 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 4. Juli 2007 (2007-07-04) Absatz [0135] - Absatz [0136] -----	1-10
A	US 2006/140805 A1 (YAMANE KOSUKE [JP] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Absatz [0036]; Abbildungen 1,5,8 -----	1-10
A	US 5 542 832 A (SONE YOSHINORI [JP] ET AL) 6. August 1996 (1996-08-06) Spalte 8, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 28; Abbildung 2 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. November 2010		16/12/2010
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  Pinna, Stefano

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/064972

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19736160	A1	25-02-1999	WO 9909316 A1 25-02-1999
			EP 0932763 A1 04-08-1999
			JP 2001504910 T 10-04-2001
			US 6126407 A 03-10-2000
EP 1803939	A1	04-07-2007	AU 2005288363 A1 06-04-2006
			WO 2006035680 A1 06-04-2006
			KR 20070058535 A 08-06-2007
			US 2008025861 A1 31-01-2008
US 2006140805	A1	29-06-2006	JP 4289460 B2 01-07-2009
			JP 2006188968 A 20-07-2006
US 5542832	A	06-08-1996	CN 1120125 A 10-04-1996
			JP 7269478 A 17-10-1995