

(19)



(11)

EP 2 201 239 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.04.2017 Patentblatt 2017/15

(51) Int Cl.:
F02M 59/10 (2006.01) **F02M 59/44** (2006.01)
F02M 63/02 (2006.01) **F04C 15/00** (2006.01)
F02M 37/04 (2006.01) **F04C 2/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08803453.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/061470

(22) Anmeldetag: **01.09.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/037100 (26.03.2009 Gazette 2009/13)

(54) **KRAFTSTOFFPUMPE, INSBESONDERE FÜR EIN KRAFTSTOFFSYSTEM EINER KOLBEN-BRENNKRAFTMASCHINE**

FUEL PUMP, IN PARTICULAR FOR A FUEL SYSTEM OF A RECIPROCATING-PISTON INTERNAL COMBUSTION ENGINE

POMPE D'ALIMENTATION EN CARBURANT, NOTAMMENT POUR UN SYSTÈME D'ALIMENTATION EN CARBURANT D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE À PISTONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **FINK, Manfred**
74360 Ilsfeld (DE)
- **MERZ, Armin**
71384 Weinstadt (DE)
- **GUENTERT, Josef**
70839 Gerlingen (DE)
- **GREBE, Jan**
82319 Starnberg (DE)
- **REITSAM, Robert**
A-5400 Hallein (AT)

(30) Priorität: **18.09.2007 DE 102007044499**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-87/05975 **WO-A-2004/051084**
DE-A1- 19 528 631 **DE-A1- 19 635 164**
GB-A- 683 678 **GB-A- 769 763**
GB-A- 2 042 083 **US-A- 4 781 552**

(72) Erfinder:
 • **LANGENBACH, Christian**
71563 Affalterbach (DE)

EP 2 201 239 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffpumpe, insbesondere für ein Kraftstoffsystem einer Kolben-Brennkraftmaschine, nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Pumpe ist durch die US 4 781 552 A bekannt und offenbart den Oberbegriff des Anspruchs 1. Diese Pumpe weist ein Gehäuse auf und innerhalb des Gehäuses sind zwei Zahnräder angeordnet, die zumindest mittelbar an einem Gehäusebereich anliegen und die sich im Betrieb rotierend bewegen. Im Gehäuse sind beiderseits der Zahnräder Platten angeordnet, an denen die Zahnräder anliegen und die aus thermoplastischem Kunststoff bestehen. Der thermoplastische Kunststoff kann zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit Metallpulver enthalten. Durch die massiven Platten erfordert die Pumpe einen großen Bauraum und ist aufwendig in der Herstellung. Außerdem muss sichergestellt sein, dass der thermoplastische Kunststoff eine ausreichende Verschleißfestigkeit aufweist.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Kraftstoffpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass diese einfach und mit kompakter Baugröße hergestellt werden kann und dass die Beschichtung aus thermoplastischem Kunststoff eine ausreichende Verschleißfestigkeit aufweist.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe angegeben.

[0005] Besonders vorteilhaft ist jene Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe, bei welcher ein Bereich der Beschichtung als Dichtbereich ausgebildet ist, der mit einem anderen Bereich des Gehäuses zusammenarbeitet. Die erfindungsgemäß vorgesehene Beschichtung aus Kunststoff erfüllt in einem solchen Falle eine Doppelfunktion: Neben der verschleißmindernden Funktion erfüllt sie noch eine Dichtungsfunktion. Eine separate Abdichtung, beispielsweise durch einen O-Ring, einschließlich der damit zusammenhängenden spanabhebenden Bearbeitung in Folge des Einbringens entsprechender O-Ring-Nuten ist somit nicht erforderlich. Auch hierdurch wird die Konstruktion vereinfacht, der Zusammenbau erleichtert, Fehlerquellen werden reduziert, etc.

[0006] Der Dichtbereich kann einen umlaufenden Dichtwulst oder eine umlaufende Dichtlippe umfassen. Derartige Ausgestaltungen sind mit üblichen Kunststoffen, insbesondere mit Thermoplasten, leicht herstellbar und gewährleisten eine zuverlässige Abdichtung auch hoher Druckdifferenzen.

[0007] Eine einfache Herstellung der Beschichtung aus Kunststoff kann darin bestehen, dass die Beschichtung auf den Gehäusebereich aufgeschmolzen wird.

[0008] Möglich ist ferner, dass der Gehäusebereich, auf den die Beschichtung aufgebracht ist, ein vergleichs-

weise dünnes Trägerblech umfasst, welches an einem anderen Gehäusebereich befestigt, vorzugsweise mit diesem verklebt ist. Dies ermöglicht in spezifischen Anwendungsfällen, abhängig von der bisweilen komplexen Geometrie des Gehäusebereichs und/oder des abzudichtenden Bereichs, eine individuelle und zuverlässige Realisierung der Konstruktion.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 15 Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystem einer Kolben-Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoff-Hochdruckpumpe;
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines Bereichs der Kraftstoff-Hochdruckpumpe von Figur 1;
- 20 Figur 3 einen schematischen Schnitt durch den in Figur 2 dargestellten Bereich; und
- Figur 4 eine Darstellung ähnlich Figur 3 einer alternativen Ausführungsform.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0010] In Figur 1 trägt ein Kraftstoffsystem für eine Kolben-Brennkraftmaschine insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem eine Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 den Kraftstoff in einen Hochdruck-Kraftstoffspeicher 16 ("Rail") fördert. An das Rail 16 sind mehrere Injektoren 18 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen zugeordnete Brennräume (nicht dargestellt) der Brennkraftmaschine einspritzen.

[0011] Die Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 umfasst niederdruckseitig eine Zahnradpumpe 15. In nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Kraftstoff-Hochdruckpumpe niederdruckseitig auch eine Flügelzellenpumpe oder jede andere geeignete Pumpenart umfassen. Angetrieben wird die Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 einschließlich der niederdruckseitigen Zahnradpumpe 15 direkt und mechanisch von der Brennkraftmaschine. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die niederdruckseitige Zahnradpumpe auch über einen separaten Antrieb verfügen, beispielsweise einen Elektromotor.

[0012] In Figur 2 ist ein Bereich der Zahnradpumpe 15 der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 dargestellt, jedoch in einem Zustand, in dem ein im normalen Betrieb vorhandener Gehäusedeckel abgenommen ist. Man erkennt ein als Gussteil hergestelltes Gehäuse 20, welches an verschiedenen Stellen spanend bearbeitet ist und welches die mechanischen und fluidischen Komponenten der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 beinhaltet. Das Gehäuse 20 ist aus Aluminium hergestellt. Ein Gehäusebereich 22 ist als ebene Fläche bearbeitet. Der Gehäusebereich 22 dient als Lauffläche für zwei Zahnräder 24 und 26, die

im Betrieb der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 und der Zahnradpumpe 15 gegensinnig rotieren. Bei den Zahnradern 24 und 26 handelt es sich also um sich im Betrieb bewegende Teile, die an dem ebenen Gehäusebereich 22 zumindest mittelbar anliegen.

[0013] Wie auch aus Figur 3 hervorgeht, ist auf dem Gehäusebereich 22 eine Beschichtung aus einem Kunststoff, nämlich aus einem Thermoplast aufgebracht. Diese Beschichtung ist in Figur 2 kreuzschraffiert dargestellt, sie trägt das Bezugszeichen 28. Die Beschichtung 28 ist auf den Gehäusebereich 22 auf seiner sich zu den beiden Zahnradern 24 und 26 gewandten Seite aufgebracht, die beiden Zahnradern 24 und 26 liegen also an der Beschichtung 28 an. Konkret wird als Werkstoff für die Beschichtung 28 ein Polyetheretherketon verwendet. Die Beschichtung 28 ist auf den Gehäusebereich 22 aufgeschmolzen. Die Beschichtung ist zusätzlich durch Fasern, insbesondere Karbonfasern, verstärkt.

[0014] Wie aus Figur 3 hervorgeht, weist die Beschichtung 28 außerhalb der Lauffläche der beiden Zahnradern 24 und 26 einen umlaufenden Dichtwulst 30 auf, der einen Dichtbereich bildet, der mit einem als Deckel 32 ausgebildeten anderen Bereich des Gehäuses 20 zusammenarbeitet. Der Deckel 32 ist an den Gehäusebereich 22 angeschraubt, wobei bei der Montage der Dichtwulst 30 komprimiert und hierdurch der radial einwärts vom Dichtwulst 30 gelegene Bereich nach außen abgedichtet wird.

[0015] Eine alternative Ausführungsform ist in Figur 4 gezeigt. Dabei tragen solche Elemente und Bereiche, die äquivalente Funktionen zu Elementen und Bereichen aufweisen, die bereits beschrieben worden sind, die gleichen Bezugszeichen. Auf sie wird nicht nochmals im Detail eingegangen.

[0016] Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 umfasst der Gehäusebereich 22, auf dem die Beschichtung 28 aufgebracht ist, ein vergleichsweise dünnes Trägerblech 34, welches mit einem Restgehäuse 36 der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 14 verklebt ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffpumpe (15), insbesondere für ein Kraftstoffsystem (10) einer Kolben-Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (20) und mindestens einem zumindest mittelbar an einem Gehäusebereich (22) anliegenden und sich im Betrieb bewegenden Teil (24, 26), wobei der Gehäusebereich (22) einen thermoplastischen Kunststoff umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff als Beschichtung (28) auf den Gehäusebereich (22) auf seiner zum sich bewegenden Teil (24, 26) gewandten Seite aufgebracht ist, dass der thermoplastische Kunststoff ein Polyetheretherketon ist, dass der thermoplastische Kunststoff durch Fasern, insbesondere Karbonfasern, verstärkt ist und dass

das Material mindestens des Gehäusebereichs (22), auf den die Beschichtung (28) aufgebracht ist, Aluminium umfasst oder Aluminium ist.

2. Kraftstoffpumpe (15) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bereich der Beschichtung (28) als Dichtbereich (30) ausgebildet ist, der mit einem anderen Bereich (32) des Gehäuses (20) zusammenarbeitet.

3. Kraftstoffpumpe (15) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtbereich einen umlaufenden Dichtwulst (40) oder eine umlaufende Dichtlippe umfasst.

4. Kraftstoffpumpe (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (28) auf den Gehäusebereich (22) aufgeschmolzen ist.

5. Kraftstoffpumpe (15) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusebereich (22), auf den die Beschichtung (28) aufgebracht ist, ein vergleichsweise dünnes Trägerblech (34) umfasst, welches an einem anderen Gehäusebereich (36) befestigt, vorzugsweise mit diesem verklebt ist.

Claims

1. Fuel pump (15), in particular for a fuel system (10) of a piston-type internal combustion engine, having a housing (20) and having at least one part (24, 26) which bears at least indirectly against a housing region (22) and which moves during operation, wherein the housing region (22) comprises a thermoplastic material, **characterized in that** the thermoplastic material is applied as a coating (28) to the housing region (22) on that side thereof which faces toward the moving part (24, 26), **in that** the thermoplastic material is a polyether ether ketone, **in that** the thermoplastic material is reinforced with fibres, in particular carbon fibres, and **in that** the material of at least the housing region (22) to which the coating (28) is applied comprises or is aluminium.

2. Fuel pump (15) according to Claim 1, **characterized in that** a region of the coating (28) is formed as a sealing region (30) which interacts with another region (32) of the housing (20).

3. Fuel pump (15) according to Claim 2, **characterized in that** the sealing region comprises an encircling sealing bead (40) or an encircling sealing lip.

4. Fuel pump (15) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coating (28) is

melted onto the housing region (22).

5. Fuel pump (15) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing region (22) to which the coating (28) is applied comprises a relatively thin metal carrier plate (34) which is fastened, preferably adhesively bonded, to another housing region (36).

5

10

Revendications

1. Pompe à carburant (15), en particulier pour un système de carburant (10) d'un moteur à combustion interne à piston, comprenant un boîtier (20) et au moins une partie (24, 26) s'appliquant de manière au moins indirecte contre une région de boîtier (22) et mobile pendant le fonctionnement, la région de boîtier (22) comprenant un plastique thermoplastique, **caractérisée en ce que** le plastique thermoplastique est appliqué sous forme de revêtement (28) sur la région de boîtier (22) sur son côté tourné vers la partie mobile (24, 26), **en ce que** le plastique thermoplastique est une polyétheréthercétone, **en ce que** le plastique thermoplastique est renforcé par des fibres, en particulier des fibres de carbone et **en ce que** le matériau d'au moins la région de boîtier (22) sur laquelle est appliqué le revêtement (28) comprend de l'aluminium ou est de l'aluminium.
2. Pompe à carburant (15) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**une région du revêtement (28) est réalisée sous forme de région d'étanchéité (30) qui coopère avec une autre région (32) du boîtier (20).
3. Pompe à carburant (15) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la région d'étanchéité comprend un bourrelet d'étanchéité périphérique (40) ou une lèvre d'étanchéité périphérique.
4. Pompe à carburant (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le revêtement (28) sur la région de boîtier (22) est fondu.
5. Pompe à carburant (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la région de boîtier (22) sur laquelle est appliqué le revêtement (28) comprend une tôle de support relativement mince (34) qui est fixée, de préférence par collage, à une autre région de boîtier (36).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

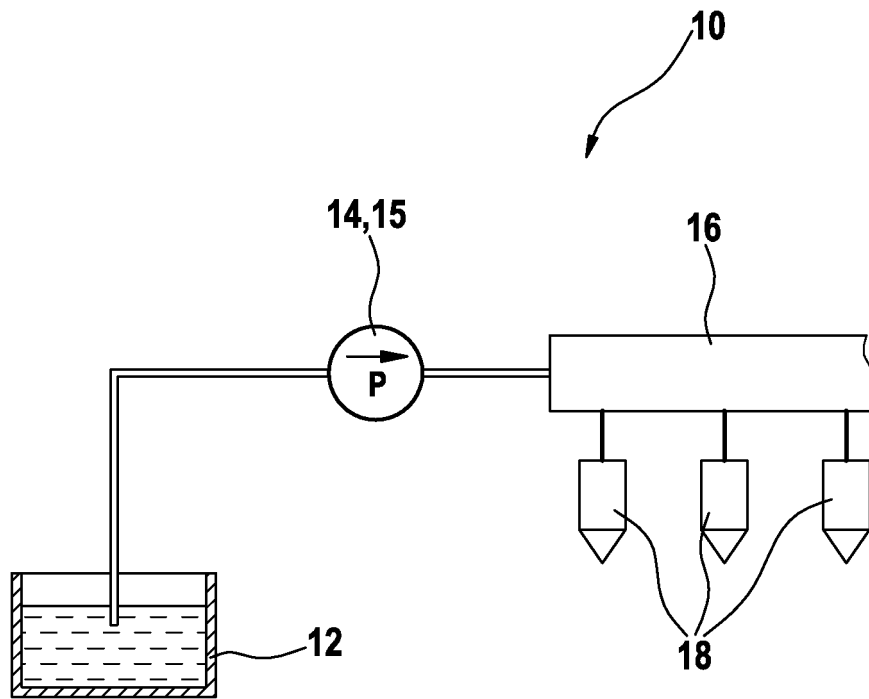


Fig. 1

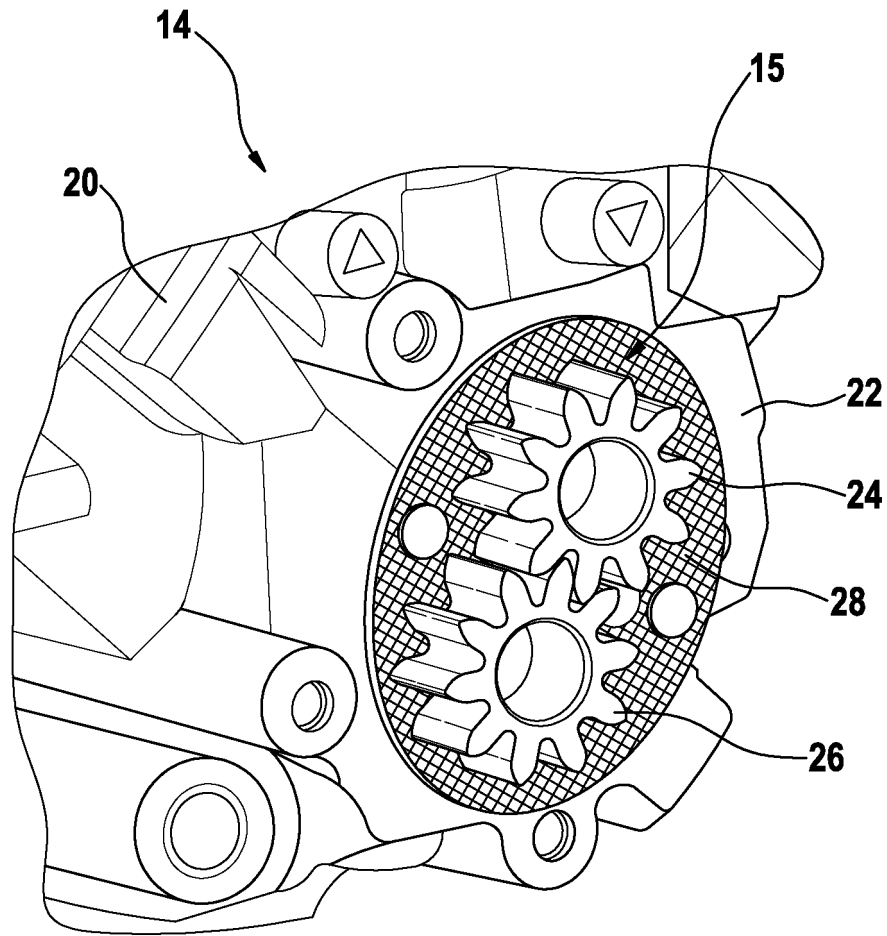


Fig. 2

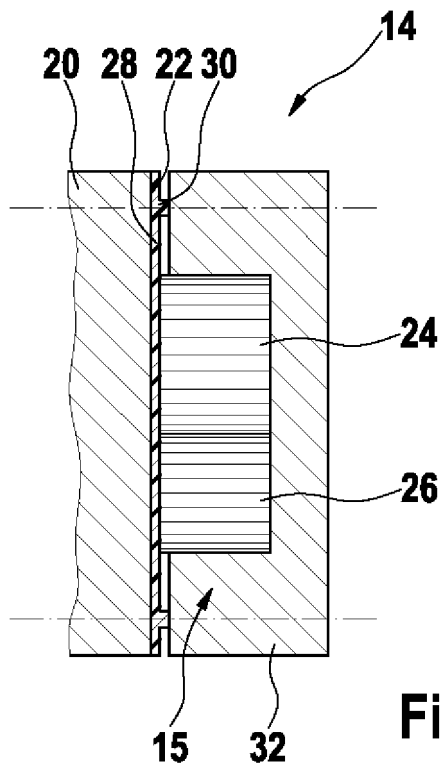


Fig. 3

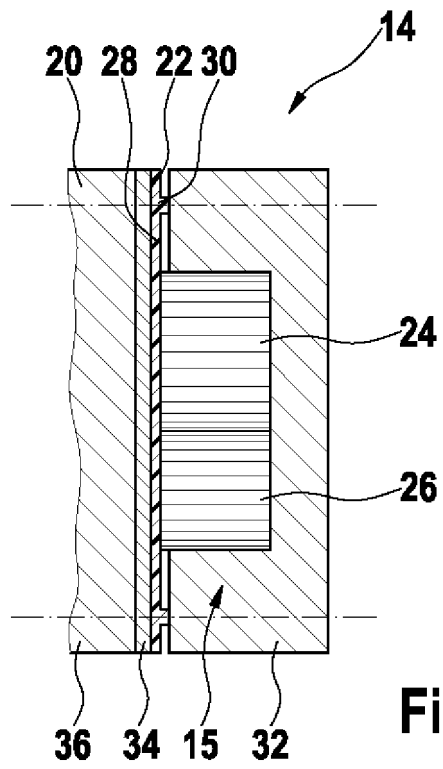


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4781552 A [0002]