

(19)



(11)

EP 1 987 249 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.07.2010 Patentblatt 2010/29

(51) Int Cl.:
F04B 1/04 (2006.01) F04B 53/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06841427.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/069838

(22) Anmeldetag: **18.12.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/093244 (23.08.2007 Gazette 2007/34)

(54) **HOCHDRUCKPUMPE**

HIGH PRESSURE PUMP

POMPE À HAUTE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(72) Erfinder: **LEWENTZ, Günter**
93093 Donaustauf (DE)

(30) Priorität: **13.02.2006 DE 102006006555**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.11.2008 Patentblatt 2008/45

EP-A- 1 030 059	EP-A1- 0 458 114
EP-A2- 1 013 921	EP-A2- 1 188 926
DE-A1- 4 441 522	DE-C1- 19 801 146
US-A1- 4 830 573	US-A1- 5 895 207
US-A1- 2003 095 875	US-A1- 2006 008 363

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive GmbH**
30165 Hannover (DE)

EP 1 987 249 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 betrifft eine Hochdruckpumpe.

[0002] Vorzugsweise wird eine derartige Hochdruckpumpe als Förderpumpe zur Förderung von Fluid für ein Speichereinspritzsystem für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen verwendet.

[0003] Speichereinspritzsysteme für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeuge, beispielsweise in Common-Rail-Systemen, sollen den notwendigen Volumenstrom und den erforderlichen Fluiddruck bereitstellen können. Die Hochdruckpumpe unterliegt in Speichereinspritzsystemen für Kraftfahrzeuge starken Belastungen, insbesondere mechanischen Beanspruchungen. Insbesondere müssen von derartigen Hochdruckpumpen große Kräfte aufgenommen werden können. Damit werden sowohl hohe Anforderungen an das Material als auch an die Konstruktion der Hochdruckpumpe gestellt.

[0004] Da Hochdruckpumpen Drücken von beispielsweise bis zu 2000 bar ausgesetzt sind, müssen sie hohen Beanspruchungen standhalten.

[0005] Eine solche Hochdruckpumpe ist zum Beispiel aus EP-1013921-A2 bekannt. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist in zweiteiliger Form gegenüber dieser Druckschrift abgegrenzt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hochdruckpumpe zu schaffen, die auch bei hohen Pumpendrücken einen zuverlässigen und präzisen Betrieb ermöglicht dabei einem möglichst geringen Verschleiß unterliegt. Zugleich soll die Hochdruckpumpe kostengünstig herstellbar sein.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0008] Die Erfindung zeichnet sich aus durch eine Hochdruckpumpe, die eine Radialkolbenpumpe ist, mit einem Trägerelement, einer in dem Trägerelement drehbar gelagerten Antriebswelle, mit einer geraden Anzahl von jeweils zwei koaxial zueinander angeordneten, von der Antriebswelle antreibbaren Pumpeneinheiten, die jeweils ein Zylindergehäuse mit einem bei bestimmungsgemäßen Einsatz hochdruckbeaufschlagten Zylinderraum aufweisen, in dem ein axial bewegbarer Hochdruckkolben angeordnet ist, der mit der Antriebswelle in Wirkverbindung steht. Das Zylindergehäuse ist mit dem Trägerelement gekoppelt, und das Trägerelement ist aus einem Kunststoff gebildet. Jeweils zwei koaxial zueinander angeordnete Pumpeneinheiten sind mittels einer Kopplungseinheit miteinander gekoppelt.

[0009] In der von der Antriebswelle antreibbaren Pumpeneinheit wird mittels des Hochdruckkolbens bei normalem Einsatz der Hochdruckpumpe im Zylinderraum ein sehr hoher Druck erzeugt. Dieser Druck hat zum Effekt, dass sehr starke Kräfte zwischen dem Hochdruckkolben und der mit diesem in Wirkverbindung stehenden Antriebswelle auftreten können. Um diese Kräfte aufnehmen zu können, besteht das Trägerelement üblicherwei-

se aus einem Metall. Die Erfindung umfasst die Erkenntnis, dass auch Kunststoffe als Material für das Trägerelement in Frage kommen, vorzugsweise wenn sie eine hohe Zug- und Druckfestigkeit aufweisen.

5 **[0010]** Vorteilhaft ist, dass im Falle des Einsatzes eines Kunststoffs für das Trägerelement ein geringes Gewicht der Hochdruckpumpe ermöglicht ist. Darüber hinaus ist es möglich, die Hochdruckpumpe zu geringen Kosten zu fertigen. Des Weiteren können die Zugkräfte, die durch die Wirkverbindung zwischen dem Hochdruckkolben und der Antriebswelle in dem Trägerelement auftreten und die auf das Trägerelement übertragen werden können, durch die Kopplungseinheit aufgenommen werden.

10 **[0011]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Trägerelement als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet. Damit ist es möglich, auch komplizierte Geometrien des Trägerelements herzustellen. Insbesondere können diese komplizierten Geometrien durch Ausnehmungen der Anbauteile bedingt sein. Weiter ist beim Spritzguss eine hohe Abbildungstreue möglich, so dass auch kleine Toleranzen darstellbar sind. Darüber hinaus werden durch die Ausführung des Trägerelementes als Kunststoff-Spritzgussteil preisgünstige Ausführungen des Trägerelements möglich.

15 **[0012]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Kunststoff aus der Gruppe der Duroplaste ausgewählt. Mit derartigen Kunststoffen ist eine hohe mechanische Belastbarkeit, insbesondere eine gute Zug- und Druckfestigkeit erreichbar.

20 **[0013]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Kunststoff aus der Gruppe der Formmassen aus phenolischen Verbindungen ausgewählt. Besonders bevorzugt ist der Kunststoff aus der Gruppe der Vyncolite ausgewählt. Vyncolite haben den Vorteil, dass sie eine hohe Zug- und Druckfestigkeit und eine große Formbeständigkeit bei Temperaturänderungen aufweisen können. Darüber hinaus ist für Vyncolite eine hohe Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen erreichbar.

25 **[0014]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Kunststoff mit Fasern aus der Gruppe der Glasfasern und Kohlefasern verstärkt. Damit wird insbesondere eine hohe Druckfestigkeit und demzufolge eine gute mechanische Stabilität des Trägerelements ermöglicht.

30 **[0015]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Fasern in dem Kunststoff wenigstens abschnittsweise in einer Richtung ausgerichtet. Damit ist eine sehr hohe Druckfestigkeit und damit eine sehr gute mechanische Stabilität des Trägerelements möglich.

35 **[0016]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält das Trägerelement Graphit. Dies hat den Vorteil, dass so besonders gute Gleiteigenschaften des Trägerelements möglich sind. Insbesondere kann damit eine reibungsarme Lagerung der Antriebswelle im Trägerelement erreicht werden.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Trägerelement eine Trägerelementausnehmung auf und wenigstens eine der Pumpeneinheiten ist mittels einer in die Trägerelementausnehmung eingebrachten Schraube mit dem Trägerelement gekoppelt. Dies ermöglicht eine besonders einfache und sichere Kopplung zwischen Pumpeneinheit und Trägerelement.

[0018] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Schraube selbstschneidend. Damit kann auch ohne Ausformung eines Gewindes in der Trägerelementausnehmung eine sichere Kopplung zwischen Pumpeneinheit und Trägerelement erreicht werden.

[0019] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in der Trägerelementausnehmung ein Gewindeeinsatz angeordnet und wenigstens eine der Pumpeneinheiten ist mittels einer in den Gewindeeinsatz eingebrachten Schraube mit dem Trägerelement gekoppelt. Damit ist eine präzise Kopplung der Pumpeneinheit im Trägerelement möglich.

[0020] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Kopplungseinheit je ein einer Pumpeneinheit zugeordnetes Lager und einen Anker auf, wobei die Lager und der Anker miteinander gekoppelt sind. Damit ist die Einleitung von in dem Trägerelement auftretenden Kräften in die Kopplungseinheit in einfacher Weise realisierbar.

[0021] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Anker als Dehnschraube ausgebildet. Dies ist besonders vorteilhaft, da damit temperaturbedingte Längenänderungen der Kopplungseinheit ausgeglichen werden können.

[0022] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Pumpeneinheiten durch eine Rohrleitung hydraulisch miteinander gekoppelt, wobei die Rohrleitung außerhalb des Trägerelements angeordnet ist, und eine der Pumpeneinheiten ein Anschlusselement aufweist, das hydraulisch mit der Rohrleitung gekoppelt ist. Dies erlaubt in besonders einfacher Weise, eine Beaufschlagung des Trägerelements mit Hochdruck zu vermeiden.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Hochdruckpumpe in einer ersten Ausführungsform in einem Längsschnitt,

Figur 2 eine schematische Ansicht der Hochdruckpumpe in einem Querschnitt entlang der Linie II-II der Figur 1,

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Hochdruckpumpe, und

Figur 4a, 4b Detaildarstellungen der Hochdruckpumpe.

[0025] Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0026] Die Figuren zeigen eine Hochdruckpumpe 10 mit einem Trägerelement 12 und Pumpeneinheiten 13, 13a, die zueinander in einem Winkel von 180 Grad angeordnet sind.

[0027] Die Hochdruckpumpe 10 weist zentral eine Antriebswelle 15 auf, die mit einem Exzenterring 16 in Wirkverbindung steht und in einer Drehrichtung D entgegen dem Uhrzeigersinn drehbar im Trägerelement 12 gelagert ist (Figur 2). Anstelle des Exzenterrings 16 kann eine Nockenwelle als Antriebswelle 15 verwendet werden. In diesem Fall kann die Anzahl der Förder- und Kompressionshübe über die Anzahl der Nocken vorgegeben werden. Die Anzahl der Förder- beziehungsweise Kompressionshübe entspricht dabei der Anzahl der Nocken.

[0028] Die Pumpeneinheiten 13, 13a sind identisch aufgebaut. Im Folgenden soll die Pumpeneinheit 13 stellvertretend für alle Pumpeneinheiten beschrieben werden.

[0029] Die Pumpeneinheit 13 besteht im Wesentlichen aus einem Zylindergehäuse 14, einem in dem Zylindergehäuse 14 angeordneten Zylinderraum 32, einem Hochdruckkolben 30 und einer Feder 20. Das Zylindergehäuse 14, der Zylinderraum 32, der Hochdruckkolben 30 und die Feder 20 sind zueinander coaxial angeordnet. Das Zylindergehäuse 14 ist aus einem Metall, vorzugsweise einem Stahl gebildet.

[0030] Der Hochdruckkolben 30 ist axial bewegbar in dem Zylinderraum 32 des Zylindergehäuses 14 gelagert und steht mit dem Exzenterring 16 in Wirkverbindung. Der Hochdruckkolben 30 wird mittels der Feder 20, die sich vorzugsweise am Zylindergehäuse 14 und am Hochdruckkolben 30 abstützt, in ständiger Anlage an den Exzenterring 16 gehalten. Damit kann ein Abheben und Wiederauftreffen des Hochdruckkolbens 30 auf den Exzenterring 16 vermieden werden, was zu Beschädigungen sowohl des Exzenterrings 16 als auch des Hochdruckkolbens 30 führen könnte.

[0031] Um den Zylinderraum 32 mit Fluid befüllen zu können, weist dieser eine (nicht dargestellte) Zylinderraumzulaufleitung auf. Der Zylinderraum 32 weist weiter eine (nicht dargestellte) Zylinderraumablaufleitung, über die Fluid aus dem Zylinderraum 32 ausgestoßen werden kann.

[0032] Das Zylindergehäuse 14 ist mit dem Trägerelement 12 gekoppelt. Das Trägerelement 12 ist aus einem Kunststoff gebildet, wobei das Trägerelement vorzugsweise als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet ist. Das Trägerelement 12 ist in der dargestellten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet, kann jedoch auch einteilig ausgeführt sein oder mehr als zwei Teile aufweisen.

[0033] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Kunststoff, aus dem das Trägerelement 12 gebildet ist,

ein Duroplast. Duroplaste sind mechanisch sehr stark belastbar, insbesondere weisen sie eine gute Zug- und Druckfestigkeit auf. Besonders bevorzugt ist, wenn der Kunststoff ein Vyncolit (Registered Trademark) ist, das von der Fa. Vyncolit NV bezogen werden kann. Diese Materialien weisen neben einer guten Zug- und Druckfestigkeit auch eine gute Temperaturfestigkeit auf. Besonders bevorzugt sind Vyncolit X7320, eine mit Glasfasern und Mineralien gefüllte Phenolformmasse mit niedrigem thermischen Ausdehnungskoeffizient, und Vyncolit BXE6952, eine mit Glasfasern verstärkte Phenolformmasse mit sehr hoher Reißdehnung. Des Weiteren sind besonders bevorzugt Vyncolite des Typs Vintec (Registered Trademark), insbesondere der Typen Vintec CF8030, eine kohlefaserverstärkte Phenolformmasse und Vintec CF8050, eine kohlefaserverstärkte Phenolformmasse, beide mit hoher Zugfestigkeit und Druckfestigkeit.

[0034] Gemäß einem weitergebildeten Ausführungsbeispiel sind die Fasern im Kunststoff wenigstens abschnittsweise in einer Richtung ausgerichtet. Insbesondere sollten die Fasern in dem Kunststoff so ausgerichtet sein, dass die auftretenden Zug- und Druckkräfte gut von dem Trägerelement 12 aufgenommen werden können. Es wird so eine besonders hohe Druckfestigkeit des Trägerelements erreicht.

[0035] Enthält der Kunststoff, aus dem das Trägerelement gebildet ist, Graphit, so ist dies besonders vorteilhaft, da Bauteile aus einem solchen Material selbst bei einem Trockenlaufen der Hochdruckpumpe 10 noch Notlaufeigenschaften aufweisen können. Die zwei koaxial zueinander angeordneten Pumpeneinheiten 13, 13a der Hochdruckpumpe 10 sind mittels einer oder mehreren Kopplungseinheiten 40 miteinander gekoppelt. Jede der Kopplungseinheiten 40 weist jeweils ein einer der Pumpeneinheiten 13, 13a zugeordnetes Lager 42 auf, das auf einer Außenseite 34 einer der Pumpeneinheiten 13, 13a angeordnet ist. Jeweils zwei Lager 42 sind mittels eines Ankers 44 miteinander gekoppelt. Durch das Kopplein der Pumpeneinheiten 13, 13a mittels der Kopplungseinheiten 40 können die beim Betrieb der Hochdruckpumpe radial nach außen wirkenden Kräfte besonders gut durch die Kopplungseinheit aufgenommen werden. Die auf das Trägerelement 12 wirkenden Kräfte können so reduziert werden. Der Einsatz der Kopplungseinheit 40 auf zwei koaxial zueinander angeordneten Pumpeneinheiten 13, 13a lässt sich beliebig auf Hochdruckpumpen mit einer geraden Anzahl von Pumpeneinheiten 13, 13a anwenden, wobei jeweils zwei Pumpeneinheiten 13, 13a koaxial und in einem Winkel von 180 Grad zueinander angeordnet sind.

[0036] Das Trägerelement weist bevorzugt (nicht dargestellte) Verstärkungselemente, vorzugsweise Verstärkungsrippen und/oder Aussteifungen auf. Diese ermöglichen das Erreichen einer hohen mechanischen Stabilität des Trägerelements 12, insbesondere im Hinblick auf seine Druck- und Zugfestigkeit.

[0037] Zwischen den Pumpeneinheiten 13, 13a ist ei-

ne Rohrleitung 46 angeordnet, durch die die Pumpeneinheiten 13, 13a hydraulisch miteinander gekoppelt sind. Die Rohrleitung 46 ist außerhalb des Trägerelements 12 angeordnet. Eine der Pumpeneinheiten 13, 13a hat ein Anschlusselement 48, das hydraulisch mit der Rohrleitung 46 gekoppelt ist. Mittels dieser Anordnung lässt sich das mittels der Hochdruckpumpe 10 mit hohem Druck beaufschlagte Fluid abführen. Die hohen Druckkräfte des Fluids wirken damit auf die vorzugsweise aus einem Metall ausgebildete Rohrleitung 46, wodurch vermieden wird, dass sie auf das Trägerelement 12 übertragen werden. Damit kann eine Kraftbeaufschlagung des Trägerelements 12 klein gehalten werden.

[0038] Figuren 4a und 4b zeigen Detaildarstellungen der Hochdruckpumpe 10. Das Trägerelement 12 weist eine Trägerelementausnehmung 36 auf. Es ist so möglich Gewindeelemente, vorzugsweise eine Schraube 38, wie hier zur Kopplung der Pumpeneinheit 13a mit dem Trägerelement 12, präzise im Trägerelement 12 zu lagern (Figur 4a). Alternativ ist in der Trägerelementausnehmung 36 ein Gewindeeinsatz 39 angeordnet. Insbesondere kann der Gewindeeinsatz 39 bei einem als Kunststoff-Spritzgussteil ausgeführten Trägerelement 12 direkt mit eingespritzt werden. Das Einspritzen des Gewindeeinsatzes 39 in das Trägerelement 12 ist kostengünstig realisierbar und der Gewindeeinsatz 39 ist mechanisch hochbelastbar.

[0039] Im Folgenden soll die Funktionsweise der Hochdruckpumpe 10 detailliert beschrieben werden:

[0040] Durch eine Drehbewegung der Antriebswelle 15 in einer Drehrichtung D wird der Hochdruckkolben 30 mittels des Exzenterings 16 radial zur Antriebswelle 15 hinbewegt. Dabei wird der Zylinderraum 32 mit Fluid befüllt. Durch die weitere Drehbewegung der Antriebswelle 15 wird der Hochdruckkolben 30 durch den Exzentering 16 axial von der Antriebswelle 15 wegbewegt und verdichtet dabei in dem Zylinderraum 32 befindliches Fluid. Das komprimierte Fluid kann schließlich im Anschluss an den Kompressionshub über die Rohrleitung 46 ausgestoßen werden. Handelt es sich bei der Hochdruckpumpe 10 beispielsweise um eine Kraftstoffhochdruckpumpe einer Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine, so kann das mit hohem Druck beaufschlagte Fluid zu einem Hochdruckkraftstoffspeicher, dem so genannten Common-Rail gelangen.

[0041] Durch die Wirkverbindung zwischen der Antriebswelle 15 und dem Hochdruckkolben 30 wirken bedingt durch den Hochdruck in dem Zylinderraum 32 im Trägerelement 12 insbesondere im Bereich der Pumpeneinheiten 13, 13a starke radiale Kräfte nach außen. Diese werden durch die Kopplungseinheit 40 und durch das Trägerelement 12 aus Kunststoff abgefangen. Darüber hinaus wirken, verursacht durch die Drehbewegung der Antriebswelle 15 in dem Trägerelement 12 und die dadurch verursachte Reibung im Kontaktbereich zwischen der Antriebswelle 15 und dem Trägerelement 12 in diesem Kontaktbereich starke tangential Kräfte, die von dem Trägerelement 12 aus Kunststoff aufgenommen

werden können.

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe (10), die eine Radialkolbenpumpe ist, mit

- einem Trägerelement (12),
- einer in dem Trägerelement (12) drehbar gelagerten Antriebswelle (15),
- einer geraden Anzahl von jeweils zwei coaxial zueinander angeordneten, von der Antriebswelle (15) antreibbaren Pumpeneinheiten (13, 13a), die jeweils ein Zylindergehäuse (14) mit einem bei bestimmungsgemäßen Einsatz hochdruckbeaufschlagten Zylinderraum (32) aufweisen, in dem ein axial bewegbarer Hochdruckkolben (30) angeordnet ist, der mit der Antriebswelle (15) in Wirkverbindung steht,
- wobei das Zylindergehäuse (14) mit dem Trägerelement (12) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (12) aus einem Kunststoff gebildet ist, und jeweils zwei coaxial zueinander angeordnete Pumpeneinheiten (13, 13a) mittels einer Kopplungseinheit (40) miteinander gekoppelt sind.

2. Hochdruckpumpe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (12) als Kunststoffspritzgußteil ausgebildet ist.

3. Hochdruckpumpe (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff aus der Gruppe der Duroplaste ausgewählt ist.

4. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff aus der Gruppe der Formmassen aus phenolischen Verbindungen ausgewählt ist.

5. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff aus der Gruppe der Vyncolite ausgewählt ist.

6. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff mit Fasern aus der Gruppe der Glasfasern und Kohlefasern verstärkt ist.

7. Hochdruckpumpe (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern in dem Kunststoff wenigstens abschnittsweise in einer Richtung ausgerichtet sind.

8. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (12) Graphit enthält.

9. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (12) eine Trägerelementausnehmung (36) aufweist und wenigstens eine der Pumpeneinheiten (13, 13a) mittels einer in die Trägerelementausnehmung (36) eingebrachten Schraube (38) mit dem Trägerelement (12) gekoppelt ist.

10. Hochdruckpumpe (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (38) selbstschneidend ist.

11. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Trägerelementausnehmung (36) ein Gewindeinsatz (39) angeordnet ist und wenigstens eine der Pumpeneinheiten (13, 13a) mittels der in den Gewindeinsatz (39) eingebrachten Schraube (38) mit dem Trägerelement (12) gekoppelt ist.

12. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinheit (40) je ein einer Pumpeneinheit (13, 13a) zugeordnetes Lager (42) und einen Anker (44) aufweist, und die Lager (42) und der Anker (44) miteinander gekoppelt sind.

13. Hochdruckpumpe (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (44) als Dehnschraube ausgebildet ist.

14. Hochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeneinheiten (13, 13 a) durch eine Rohrleitung (46) hydraulisch miteinander gekoppelt sind, wobei die Rohrleitung (46) außerhalb des Trägerelements (12) angeordnet ist, und eine der Pumpeneinheiten (13, 13 a) ein Anschlusselement (48) aufweist, das hydraulisch mit der Rohrleitung (46) gekoppelt ist.

Claims

1. High-pressure pump (10), which is a radial piston pump, having

- a carrier element (12),
- a drive shaft (15) mounted rotatably in the carrier element (12),
- an even number of in each case two pump units (13, 13a) disposed coaxially with one another and drivable by the drive shaft (15) and each having a cylinder housing (14) having a cylinder

- space (32), which during the intended use is loaded with high pressure and in which is disposed an axially movable high-pressure piston (30) that is in working connection with the drive shaft (15), wherein the cylinder housing (14) is coupled to the carrier element (12) **characterised in that** the carrier element (12) is formed from a plastics material and in each case two pump units (13, 13a) disposed coaxially with one another are coupled to one another by means of a coupling unit (40).
2. High-pressure pump (10) according to claim 1, **characterised in that** the carrier element (12) takes the form of a plastic injection-moulded part.
 3. High-pressure pump (10) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the plastics material is selected from the group of thermoset materials.
 4. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastics material is selected from the group of moulding materials made from phenolic compounds.
 5. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastics material is selected from the Vyncolit group.
 6. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastics material is reinforced with fibres from the group of glass fibres and carbon fibres.
 7. High-pressure pump (10) according to claim 5, **characterised in that** the fibres in the plastics material are at least in sections aligned in one direction.
 8. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the carrier element (12) contains graphite.
 9. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the carrier element (12) has a carrier-element recess (36) and at least one of the pump units (13, 13a) is coupled to the carrier element (12) by means of a screw (38) that is introduced into the carrier-element recess (36).
 10. High-pressure pump (10) according to claim 9, **characterised in that** the screw (38) is self-tapping.
 11. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the carrier-element recess (36) a threaded insert (39) is disposed and at least one of the pump units (13, 13a) is coupled to the carrier element (12) by means of the screw (38) that is introduced into the threaded insert (39).
 12. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the coupling unit (40) comprises one bearing (42) associated with each pump unit (13, 13a) as well as a tie-bolt (44), and the bearings (42) and the tie-bolt (44) are coupled to one another.
 13. High-pressure pump (10) according to claim 12, **characterised in that** the tie-bolt (44) takes the form of an anti-fatigue bolt.
 14. High-pressure pump (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pump units (13, 13a) are hydraulically coupled to one another by a pipe (46), wherein the pipe (46) is disposed outside of the carrier element (12), and one of the pump units (13, 13a) has a connection element (48) that is hydraulically coupled to the pipe (46).
- ### Revendications
1. Pompe haute pression (10), qui est une pompe à pistons radiaux, comprenant
 - un élément de support (12),
 - un arbre d'entraînement (15) monté pivotant dans l'élément de support (12),
 - un nombre pair de respectivement deux unités de pompe (13, 13a) disposées coaxialement l'une par rapport à l'autre et pouvant être entraînées par l'arbre d'entraînement (15), présentant respectivement un carter de cylindre (14) avec une chambre de cylindre (32) sollicitée en haute pression en cas d'utilisation conforme, dans laquelle est disposé un piston haute pression (30) axialement mobile qui se trouve en relation active avec l'arbre d'entraînement (15), dans laquelle le carter de cylindre (14) est accouplé à l'élément de support (12),
 - caractérisée en ce que** l'élément de support (12) est composé de matière plastique et respectivement deux unités de pompe (13, 13a) disposées de façon coaxiale l'une à l'autre sont accouplées ensemble au moyen d'une unité d'accouplement (40).
 2. Pompe haute pression (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de support (12) est réalisé comme une pièce moulée par injection de matière plastique.
 3. Pompe haute pression (10) selon les revendications

- 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la matière plastique est sélectionnée dans le groupe des résines thermoscurcissables.
4. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la matière plastique est sélectionnée dans le groupe des matières à mouler en composés phénoliques.
5. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la matière plastique est sélectionnée dans le groupe des matières de type Vyncolit.
6. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la matière plastique est renforcée par des fibres issues du groupe des fibres de verre et des fibres de carbone.
7. Pompe haute pression (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les fibres dans la matière plastique sont orientées au moins par sections dans un seul sens.
8. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de support (12) contient du graphite.
9. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de support (12) présente un évidement d'élément de support (36) et au moins l'une des unités de pompe (13, 13a) est accouplée à l'élément de support (12) au moyen d'une vis (38) introduite dans l'évidement d'élément de support (36).
10. Pompe haute pression (10) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la vis (38) est autotaraudeuse.
11. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans l'évidement d'élément de support (36), un insert taraudé (39) est disposé et au moins l'une des unités de pompe (13, 13a) est accouplée à l'élément de support (12) au moyen de la vis (38) introduite dans l'insert taraudé (39).
12. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité d'accouplement (40) présente respectivement un appui (42) et un ancrage (44) attribués à une unité de pompe (13, 13a) et **en ce que** les appuis (42) et les ancrages (44) sont accouplés ensemble.
13. Pompe haute pression (10) selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'ancrage (44) est réalisé comme un boulon à expansion.
14. Pompe haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les unités de pompe (13, 13a) sont accouplées ensemble de façon hydraulique par une conduite (46), la conduite (46) étant disposée en dehors de l'élément de support (12), et l'une des unités de pompe (13, 13a) présente un élément de raccordement (48) qui est accouplé de façon hydraulique à la conduite (46).

FIG 1

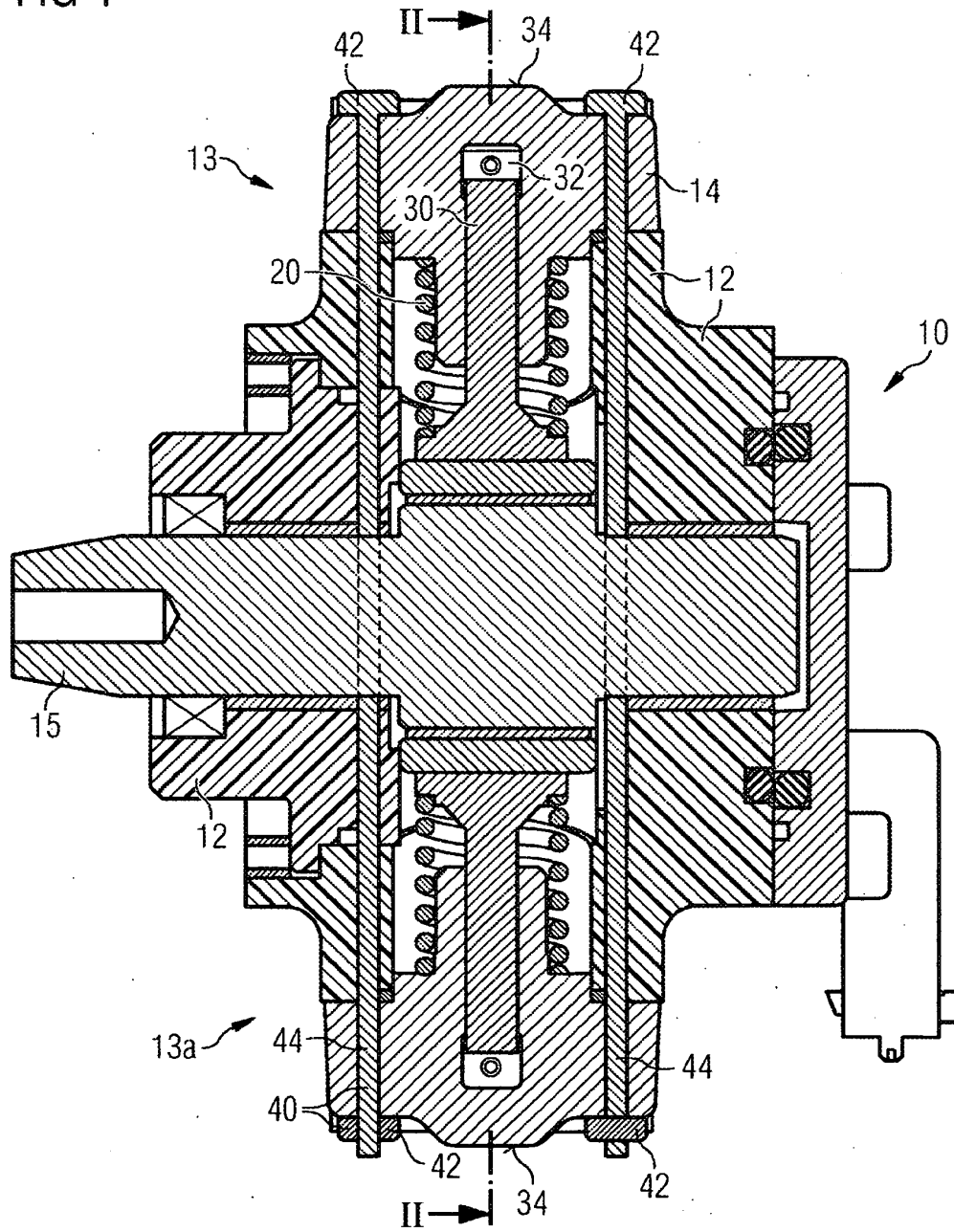


FIG 2 II-II

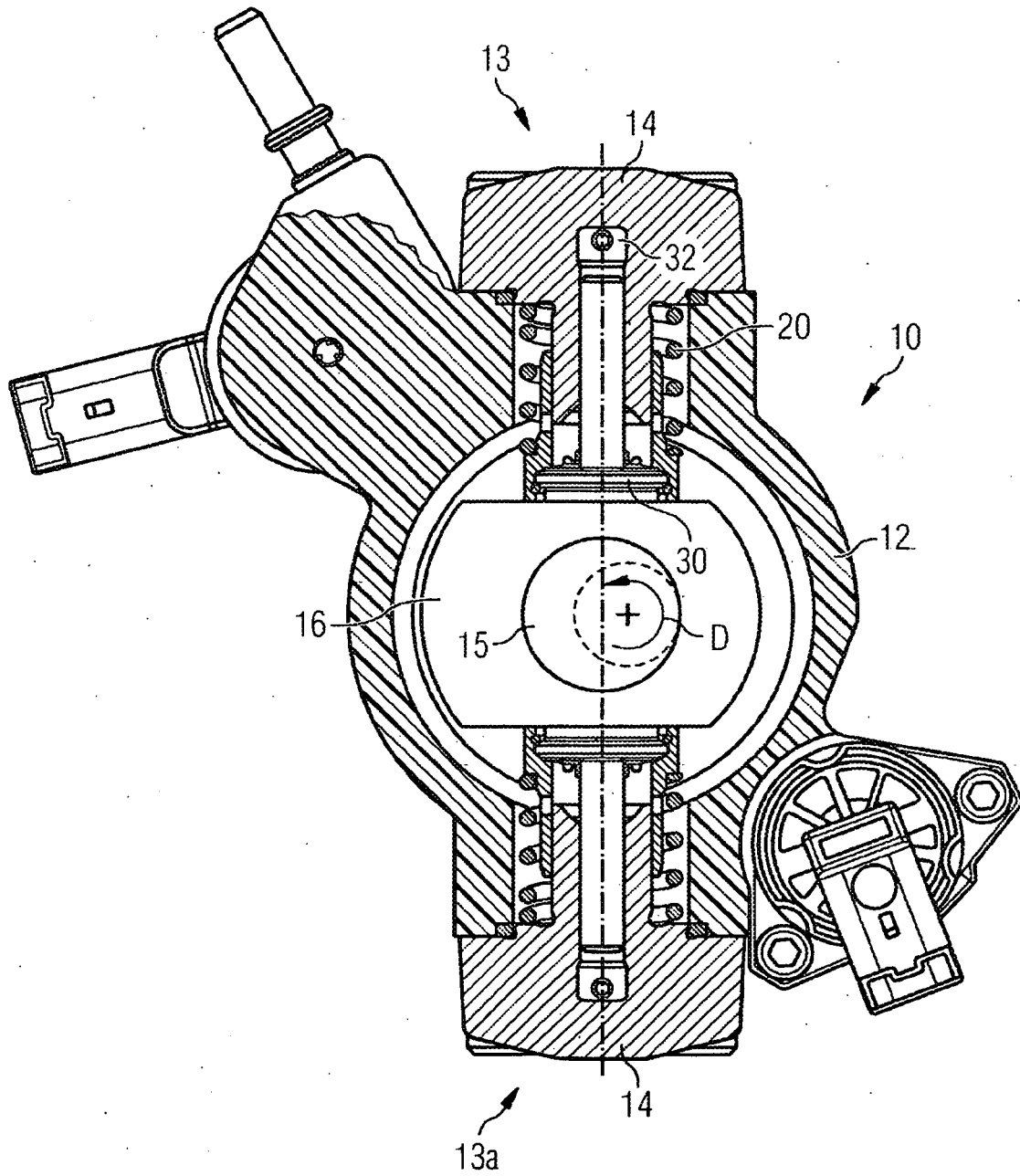


FIG 3

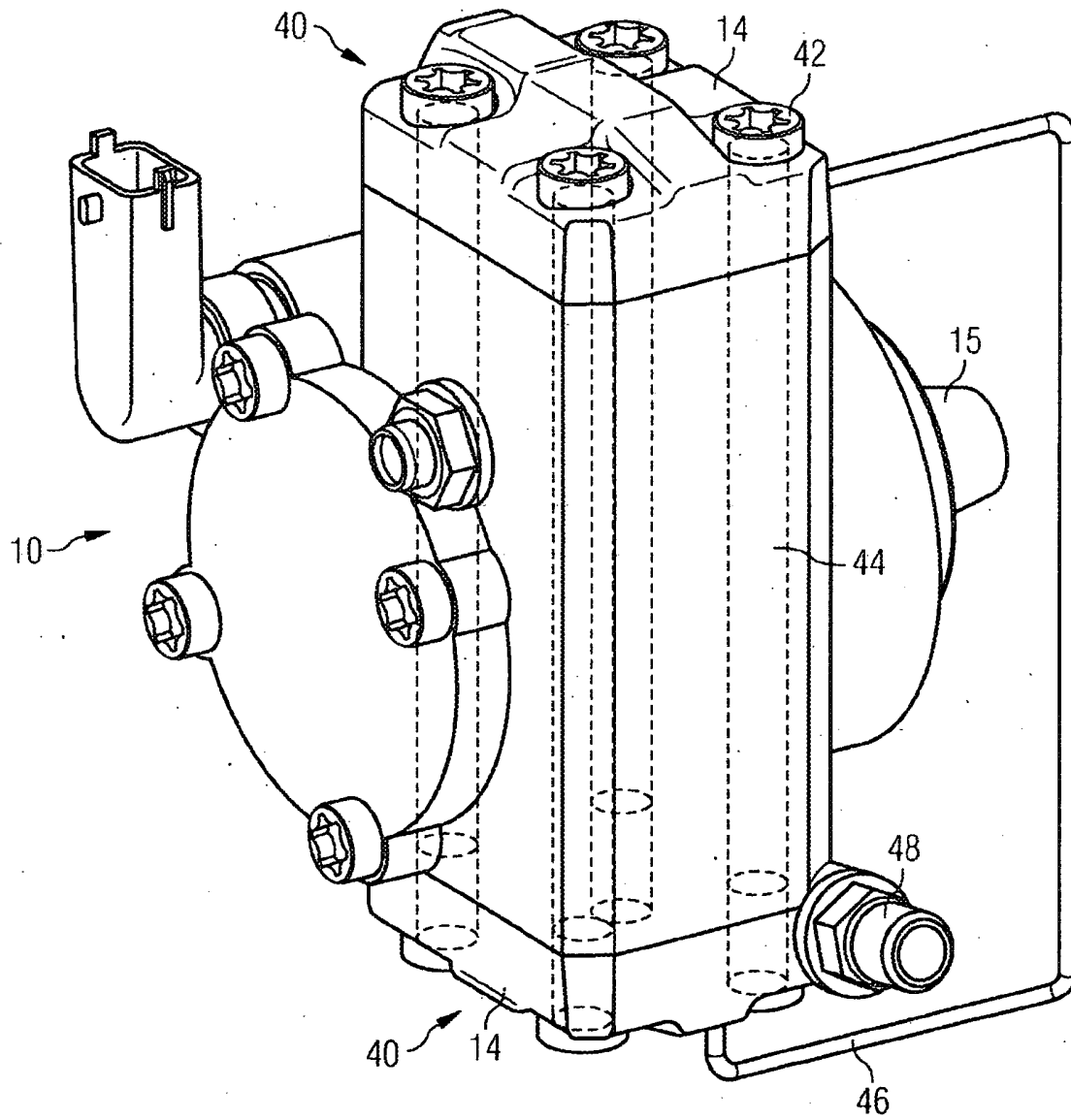


FIG 4A

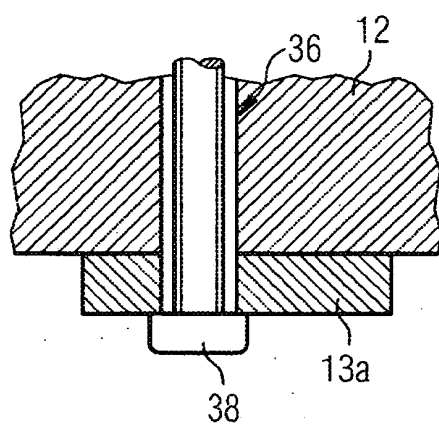
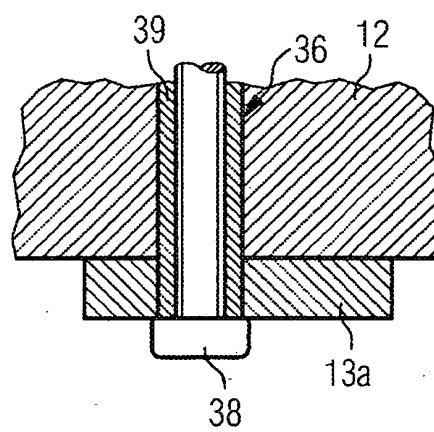


FIG 4B



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

- EP 1013921 A2 [0005]