

(19)



(11)

EP 4 034 760 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(21) Anmeldenummer: **20781434.4**

(22) Anmeldetag: **17.09.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F02F 1/10 ^(2006.01) **F02F 1/24** ^(2006.01)
F02F 1/38 ^(2006.01) **F04D 29/60** ^(2006.01)
F04D 29/62 ^(2006.01) **B60T 17/02** ^(2006.01)
B62D 5/06 ^(2006.01) **F01P 5/10** ^(2006.01)
F02B 67/04 ^(2006.01) **F04D 29/42** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F02F 1/24; F01P 3/02; F01P 5/10; F01P 7/16;
F02B 67/04; F02F 1/38; F04D 29/426;
F04D 29/605; F04D 29/628; F01P 2003/024

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2020/000159

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/058125 (01.04.2021 Gazette 2021/13)

(54) **ZYLINDERKOPF MIT EINGEGOSSENER WASSERPUMPE UND INTEGRIERTEM THERMOSTAT**

CYLINDER HEAD WITH INTEGRALLY CAST WATER PUMP AND INTEGRATED THERMOSTAT

CULASSE AVEC POMPE À EAU MOULÉE D'UN SEUL TENANT ET THERMOSTAT INTÉGRÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.09.2019 DE 102019006790**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2022 Patentblatt 2022/31

(73) Patentinhaber: **DEUTZ Aktiengesellschaft**
51149 Köln (DE)

(72) Erfinder: **SLIWA, Marco**
53721 Siegburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

FR-A1- 2 966 876 GB-A- 1 567 303
US-A1- 2002 056 433 US-A1- 2010 162 974

EP 4 034 760 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 DE3517002A1 zeigt eine wassergekühlte Brennkraftmaschine, bei der die Wasserpumpe direkt mit der Nockenwelle der Brennkraftmaschine verbunden ist und durch diese angetrieben wird.

[0002] In der DE 10 2010 050 261 (B3) wird eine mechanisch angetriebene regelbare Kühlmittelpumpe gezeigt, die im gesamten Arbeitsbereich des Motors sowohl die Schadstoffemission wie auch die Reibungsverluste und den Kraftstoffverbrauch deutlich reduziert, und die zudem fertigungs- und montage technisch einfach herstellbar, kostengünstig, mit minimalem Aufwand, ohne den Einsatz zusätzlicher elektrischer Hilfspumpen, wie auch ohne den Einbau von zusätzlichen Aktuatoren und auch ohne eine Überdimensionierung der Kühlmittelpumpe, d. h. mit geringerer Antriebsleistung, die Kühlung spezieller Komponenten, wie z. B. der Abgasrückführung, des Abgaskrümmers, der Heizung u. a. m. bei stehendem Kühlwasser im Zylinderkurbelgehäuse und im Zylinderkopf mit hoher Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit bei hohem Wirkungsgrad gewährleistet, und dabei aber gleichzeitig eine einfache und kostengünstige Einbindung ins Motormanagement ermöglicht. Die im Pumpengehäuse verschiebbar gelagerten Ventilschieber, mit Durchflussöffnungen und einem in die Schieberarbeitskammer mündenden zusätzlichen Bypassstutzen, zeichnet sich dadurch aus, dass an der Schieberrückwand des Ventilschiebers eine Druckringscheibe angeordnet ist, oder die Schieberrückwand selbst als Druckringscheibe ausgebildet ist, und dass dieser Druckringscheibe riemenscheibenseitig gegenüberliegend am Pumpengehäuse eine/mehrere Anlagefläche/n, angeordnet ist/sind, und dass im Pumpengehäuse eine/mehrere von dieser/ diesen Anlagefläche/n umschlossene Auslassöffnung/en angeordnet ist/ sind, welche in den Bypassstutzen mündet/münden, und dass bei vollständig vom Außenzylinder des Ventilschiebers freigegebenem Flügelradaustritt die Druckringscheibe mit der/den Anlagefläche/n am Pumpengehäuse unmittelbar oder mittelbar in Wirkverbindung tritt und dadurch die Auslassöffnung/en verschließt.

[0003] Die Erfindung betrifft eine mechanisch von einer Riemenscheibe, einem Zahnrad, einer Steckwelle o. ä. angetriebene, mittels eines Ventilschiebers regelbare Kühlmittelpumpe für Verbrennungsmotoren.

[0004] Die WO 2018/158272 A1 zeigt eine Wasserpumpe, die stirnseitig am Kurbelgehäuse von einem Riemen angetrieben angeordnet ist.

[0005] Daran ist nachteilig, dass die Anordnung der Wasserpumpe an einer Stirnseite des Kurbelgehäuses die Baulänge des gesamten Motors für manche Anwendungen zu lang ist.

[0006] GB1567303A, FR2966876A1, US202056433A1 und US2010162974A1 offenbaren Brennkraftmaschinen, umfassend wenigstens einen Zylinderkopf mit einer ins Zylinderkopfgehäuse integrierten Wasserpumpe.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine zu schaffen, die geringere Baumaße aufweist, insbesondere in ihrer Längenausdehnung.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 gelöst.

[0009] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: Zylinderkopf mit Wasserpumpe, Thermostat und Anschlussstutzen.

Fig. 2: Zylinderkopf mit Wasserpumpengehäuse, gedrehte Ansicht von Fig. 1.

Fig. 3: Zylinderkopf mit Thermostat von oben.

Fig. 4: Schnitt B-B aus Fig. 3.

Fig. 5: Schnitt C-C aus Fig. 3.

Fig. 6: Modul 15 aus Fig. 3.

[0011] Der in Fig. 1 dargestellte Zylinderkopf 1 verfügt über eine in den Zylinderkopf 1 eingegossene Wasserpumpe 2, diese Wasserpumpe 2 verfügt über einen Thermostat 5 und Anschlussstutzen 8.

[0012] Bei der Entwicklung von Motoren wird sehr starker Wert auf die Kompaktheit gelegt. Insbesondere die Länge, Höhe und Breite des Motors ist entscheidend, um die Geräte, in die dieser Motor eingebaut werden soll, kompakt zu halten. Ein Kriterium für die Motorlänge, -breite und -höhe ist der Zylinderkopf 1 inklusive dem Anbau der Wasserpumpe 2. Heutige Konstruktionen zeigen Konsolen die vor bzw. an das Zylinderkurbelgehäuse und/oder vor bzw. an den Zylinderkopf 1 geschraubt werden. Die Konsolen nehmen teilweise Thermostate 5 und Leitungen der Wasserführung zur Wasserpumpe 2 auf. Diese Konstruktionen erfordern einen ausreichend großen Bauraum. Andere Konstruktionen zeigen Wasserpumpen 2 in Zylinderkurbelgehäusen, die den Motor bei Traktoranwendungen im Bereich des Radeinschlages unbrauchbar breit machen.

[0013] Fig. 2 zeigt den gedrehten Zylinderkopf mit Wasserpumpengehäuse aus Fig. 1.

[0014] Vorliegend wird eine Lösung dargestellt, die die Baulänge, -breite und -höhe des Motors erheblich reduziert. Bei einer Traktoranwendung steht im Bereich des Radeinschlages nichts im Wege. Dies wird erreicht, indem man das Wasserpumpengehäuse 14, bestehend aus Wasserpumpenschnecke 9, Druckkanal 4 und Saugkanal 3, in den Zylinderkopf 1 integriert. Der Saugkanal 3, wie in Fig. 4 dargestellt, der Druckkanal 4 und die Wasserpumpenschnecke 9, die in Fig. 5 gezeigt wird, werden in den Zylinderkopf 1 eingegossen. Das Flügelrad 10, die Antriebswelle mit Lagerung 11 und der Gehäusedeckel 12, wie das in Fig. 6 gezeigt wird, der Pumpe werden als Modul 15 über eine stirnseitige Öffnung 13, wie dies

[0015] Fig. 2 offenbart, in das Wasserpumpengehäuse 14 montiert. Hierdurch ist es möglich, die Wasserpumpe

sehr nahe neben den Motor zu setzen und gleichzeitig noch genügend Platz für die Einlasskanäle 6, die in Fig. 1 zu sehen sind, am Zylinderkopf 1 anzuordnen. Durch die hohe Position der Wasserpumpe 2 baut der Motor erst in höheren Lagen breiter auf, jedoch nicht so breit wie bei einer Konstruktion mit externer Wasserpumpe 2. Der Bereich des Radeinschlages beim Traktor bleibt unberührt. Durch das Einrücken der Wasserpumpe 2 vor die Einlasskanäle 6 aus Fig. 1 reduziert sich die Motorlänge.

[0016] Fig. 3 zeigt den Zylinderkopf 1 mit Thermostat 5 und Modul 15 von oben.

[0017] Die Wasserpumpe 2 ist nicht mehr motorlängenbestimmend. Die zusätzliche Integration des Thermostats 5, wie dies in Fig. 3 zu sehen ist, oberhalb der Wasserpumpe 2 erspart Platz in der Höhe und weite Wege der Wasserkanäle 7, die integraler Bestandteil des gemeinsamen Gusskörpers, bestehend aus Zylinderkopf 1 und Wasserpumpe 2, sind und spart zusätzliche Verrohrungen, wie dies in Fig. 4 dargestellt wird, zur Wasserpumpe 2, da die Wasserpumpe 2 mittels Wasserkanal 7 direkt mit dem Kühlwasservolumen des Zylinderkopfes 1 durch einen Kanal im Zylinderkurbelgehäuse verbunden ist.

[0018] In Fig. 4 wird der Schnitt B-B aus Fig. 3 offenbart.

[0019] Lediglich ein Anschlussstutzen 8, zu sehen in Fig. 1, ist erforderlich. Mit dieser Konstruktion werden die Dichtflächen und die Leitungslängen im gesamten Wassersystem reduziert. Die Integration der Wasserpumpe 2 in den Kopf sorgt somit, mit Ausnahme der Zu- und Ableitung zum Kühler, für ein weitgehend leitungsloses Kühlsystem mit weniger Bauteilen und weniger Dichtflächen.

[0020] Fig. 5 zeigt den Schnitt C-C aus Fig. 3 mit Zylinderkopf 1, Druckkanal 4, Wasserpumpenschnecke 9 als Teile des Moduls 15.

[0021] Der Druckkanal 4 ist direkt mit dem Wasservolumen des Zylinderkurbelgehäuses verbunden.

[0022] In Fig. 6 wird das Modul 15 aus den Fig. 3, 4 und 5 mit Flügelrad 10, Antriebswelle mit Lagerung 11 und Gehäusedeckel 12 dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0023]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Zylinderkopf |
| 2 | Wasserpumpe |
| 3 | Saugkanal |
| 4 | Druckkanal |
| 5 | Thermostat |
| 6 | Einlasskanäle |
| 7 | Wasserkanäle |
| 8 | Anschlussstutzen |
| 9 | Wasserpumpenschnecke |
| 10 | Flügelrad |
| 11 | Antriebswelle mit Lagerung |
| 12 | Gehäusedeckel |

- | | |
|----|----------------------|
| 13 | stirnseitige Öffnung |
| 14 | Wasserpumpengehäuse |
| 15 | Modul |

5 Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, umfassend:

wenigstens einen Zylinderkopf (1) mit einer ins Zylinderkopfgehäuse integrierten Wasserpumpe (2)
mit einem Wasserpumpengehäuse (14) der Wasserpumpe (2), das eine Wasserpumpenschnecke (9), einen Druckkanal (4), einen Saugkanal (3) und eine stirnseitige Öffnung (13) aufweist,
wobei das Wasserpumpengehäuse (14) Bestandteil eines Gusskörpers des Zylinderkopfs (1) ist, und
mit einem Modul (15), das ein Flügelrad (10), eine Antriebswelle mit Lagerung (11) und einen Gehäusedeckel (12) aufweist,
wobei das Modul (15) über die stirnseitige Öffnung (13) in das Wasserpumpengehäuse (14) montiert ist.

2. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserpumpe (2) wenigstens einen integrierten Thermostat (5) enthält.

3. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusedeckel (12) des Moduls (15) mittels Schrauben mit dem Wasserpumpengehäuse (14) verschraubbar ausgeführt ist.

4. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserpumpe (2) mittels eines Wasserkanals (7) direkt mit dem Kühlwasservolumen des Zylinderkopfes (1) durch einen Kanal im Zylinderkurbelgehäuse verbunden ist,
wobei der Druckkanal (4) direkt mit dem Kühlwasservolumen des Zylinderkurbelgehäuses verbunden ist.

Claims

55 1. Internal combustion engine comprising:

at least one cylinder head (1) with a water pump (2) integrated into the cylinder-head housing,

- with a water-pump housing (14) of the water pump (2) that has a water-pump worm (9), a pressure channel (4), a suction channel (3) and an end-face opening (13), wherein the water-pump housing (14) is a constituent part of a cast body of the cylinder head (1), and with a module (15) that has an impeller (10), a drive shaft with a bearing arrangement (11) and a housing cover (12), wherein the module (15) is fitted into the water-pump housing (14) via the end-face opening (13).
2. Internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the water pump (2) contains at least one integrated thermostat (5).
3. Internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the housing cover (12) of the module (15) is designed to be screwable to the water-pump housing (14) by means of screws.
4. Internal combustion engine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the water pump (2), by means of a water channel (7), is connected directly to the cooling-water volume of the cylinder head (1) through a channel in the cylinder crankcase, wherein the pressure channel (4) is connected directly to the cooling-water volume of the cylinder crankcase.
2. Moteur à combustion interne selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe à eau (2) comprend au moins un thermostat intégré (5).
3. Moteur à combustion interne selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couvercle (12) du boîtier du module (15) est conçu pour être vissé au boîtier (14) de pompe à eau au moyen de vis.
4. Moteur à combustion interne selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe à eau (2) est reliée directement, par un canal (7) pour l'eau, au volume d'eau de refroidissement de la culasse (1) au moyen d'un canal aménagé dans le carter de vilebrequin au moyen d'un canal d'eau (7), le canal de pression (4) étant relié directement au volume d'eau de refroidissement du carter de vilebrequin.

Revendications

1. Moteur à combustion interne, comprenant :

au moins une culasse (1) comprenant une pompe à eau (2) intégrée dans le boîtier de la culasse

comprenant un boîtier (14) de pompe à eau de la pompe à eau (2), qui comprend une vis (9) de pompe à eau, un canal de refoulement (4), un canal d'aspiration (3) et une ouverture (13) de côté avant,

le boîtier (14) de pompe à eau faisant partie intégrante d'un corps moulé de la culasse (1), et comprenant un module (15) qui comprend une roue à aubes (10), un arbre d'entraînement avec palier (11) et un couvercle de boîtier (12), le module (15) étant monté dans le boîtier (14) de pompe à eau par l'ouverture (13) de côté avant.

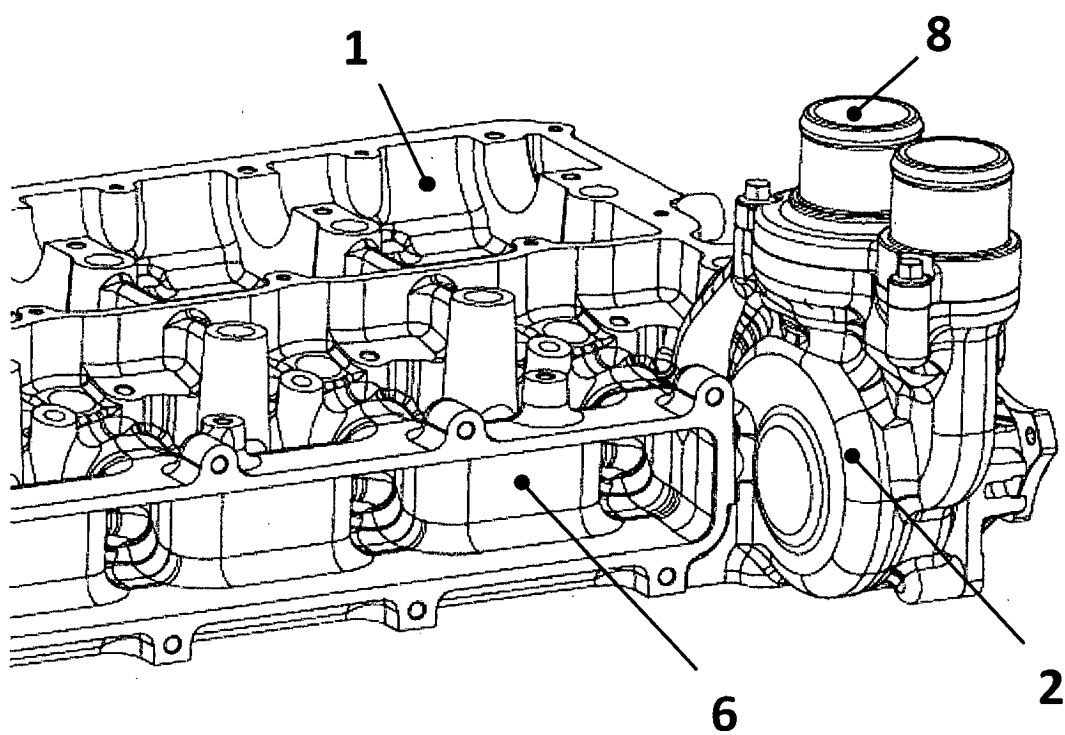


Fig. 1

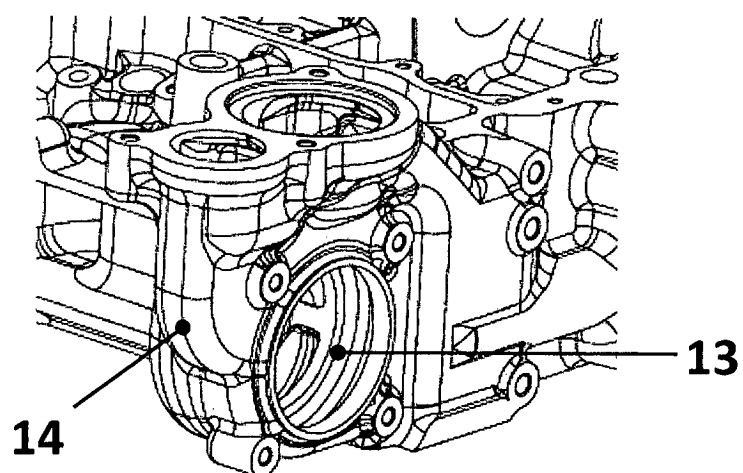


Fig. 2

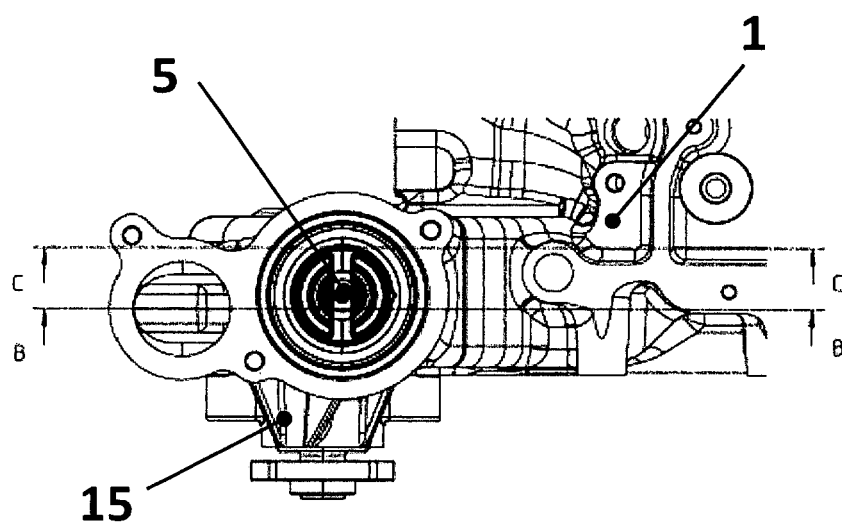


Fig. 3

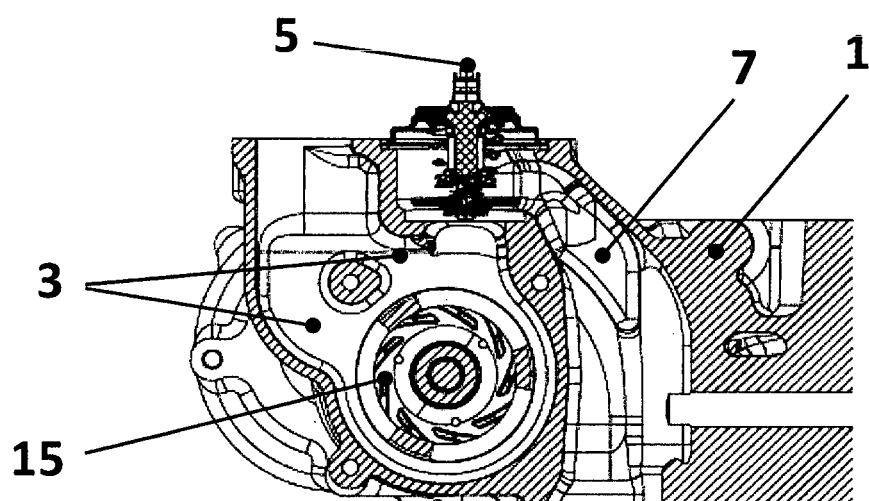


Fig. 4 (Schnitt B-B)

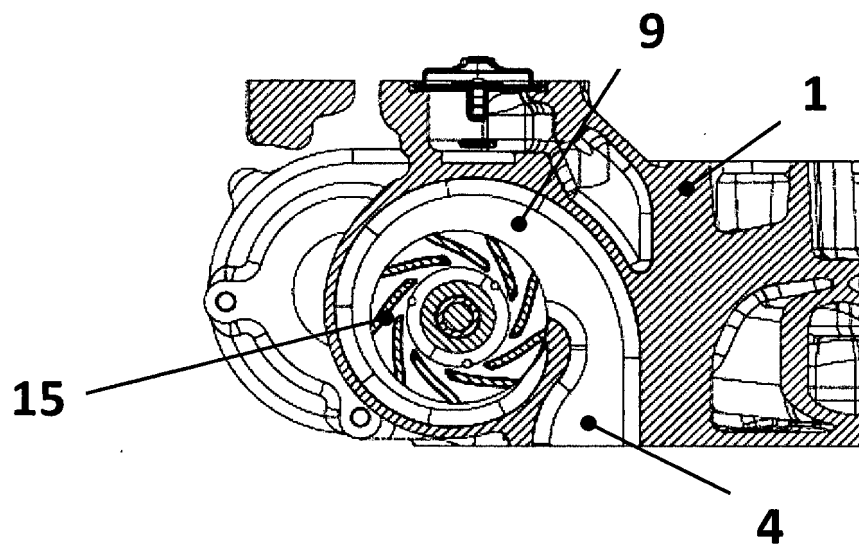


Fig. 5 (Schnitt C-C)

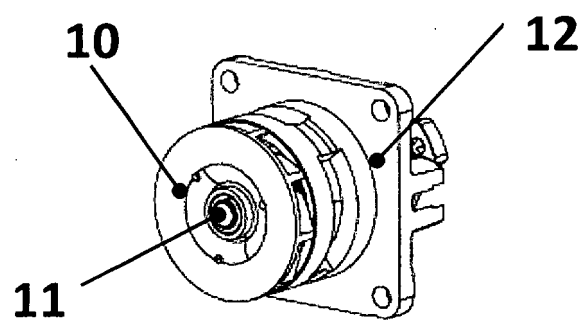


Fig. 6

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

- DE 3517002 A1 [0001]
- DE 102010050261 B3 [0002]
- WO 2018158272 A1 [0004]
- GB 1567303 A [0006]
- FR 2966876 A1 [0006]
- US 202056433 A1 [0006]
- US 2010162974 A1 [0006]