

(19)



(11)

**EP 2 574 793 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.04.2013 Patentblatt 2013/14**

(51) Int Cl.:  
**F04D 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12159561.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2012**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

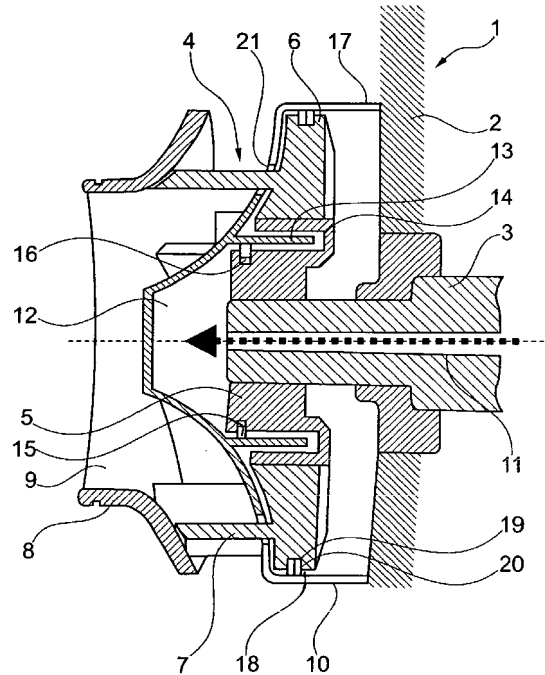
(71) Anmelder: **Schaeffler Technologies AG & Co. KG 91074 Herzogenaurach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Weiß, Michael 91074 Herzogenaurach (DE)**  
• **Hahn, Klaus 90768 Fürth-Burgfarnbach (DE)**

(30) Priorität: **30.09.2011 DE 102011083805**

(54) **Regelbare Kühlmittelpumpe mit integriertem Druckraum**

(57) Die Erfindung betrifft eine regelbare Kühlmittelpumpe (1) einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (2), in dem eine Pumpenwelle (3) mit zugehörigem Flügelrad (4) drehbar gelagert ist. Das Flügelrad (4) fördert ein Kühlmittel über einen Sauganschluss (9) in einen Druckkanal der Kühlmittelpumpe (1), wobei ein Volumenstrom der Kühlmittelpumpe (1) mittels eines das Flügelrad (4) zumindest bereichsweise außenseitig umschließenden und mittels eines Druckmittels verstellbaren Leitblechs (10) beeinflusst werden kann. Das Leitblech (10) ist dazu drehstarr mit dem Flügelrad (4) verbunden und zwischen zwei Endstellungen stufenlos axial verschiebbar und mit einer zylindrischen Buchse (13) beidseitig spielbehaftet in einer Ringnut (14) des Flügelrades (4) oder eines von dem Flügelrad (4) umschlossenen Einlegeteils (5) abgedichtet geführt. Gemeinsam mit der Pumpenwelle (3) und dem Einlegeteil (5) und/oder dem Flügelrad (4) begrenzt das Leitblech (10) einen Druckraum (12), der zur Verstellung des Leitblechs (10) von dem Druckmittel beaufschlagt wird.



**Fig. 1**

**EP 2 574 793 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine regelbare Kühlmittelpumpe einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse, in dem eine Pumpenwelle mit zugehörigem Flügelrad drehbar gelagert ist. Das Flügelrad fördert ein Kühlmittel über einen Sauganschluss in einen Druckkanal der Kühlmittelpumpe, wobei ein Volumenstrom der Kühlmittelpumpe mittels eines Leitblechs beeinflusst werden kann. Dazu umschließt das Leitblech zumindest bereichsweise außenseitig das Flügelrad und ist drehstarr zwischen zwei Endstellungen mittels eines Druckmittels hydraulisch verschiebbar.

**[0002]** Fahrzeuge werden überwiegend durch wassergekühlte Brennkraftmaschinen angetrieben. Dabei wird Kühlmedium mit Hilfe einer Kühlmittelpumpe in einem geschlossenen Kreislauf durch Kühlkanäle des Kurbelgehäuses und des Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine gepumpt und das erwärmte Kühlmedium anschließend in einem Luft-Wasser-Wärmetauscher zurückgekühlt. Zur Unterstützung der Zirkulation des Kühlmittels wird eine insbesondere über einen Riementrieb direkt angetriebene Kühlmittelpumpe eingesetzt. Durch eine unmittelbare Koppelung zwischen der Kühlmittelpumpe und der Kurbelwelle stellt sich eine Abhängigkeit der Pumpendrehzahl von der Drehzahl der Brennkraftmaschine ein. Daraus folgt, dass bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine das Kühlmittel zirkuliert, wodurch sich eine gewünschte schnelle Erwärmung der Brennkraftmaschine verzögert. Zur Optimierung des Betriebs von Brennkraftmaschinen ist es notwendig, nach dem Kaltstart möglichst schnell die Betriebstemperatur zu erreichen. Dadurch werden die Reibungsverluste und der Kraftstoffverbrauch und damit gleichzeitig die Emissionswerte reduziert. Um diesen Effekt zu erzielen, werden regelbare Kühlmittelpumpen eingesetzt, deren geförderter Volumenstrom auf den Kühlungsbedarf der Brennkraftmaschine abgestimmt werden kann. Nach einem Kaltstart wird zunächst eine Nullförderung der Kühlmittelpumpe angestrebt, bevor anschließend in Abhängigkeit von dem sich einstellenden Temperaturniveau der zur Kühlung der Brennkraftmaschine bestimmte Volumenstrom kontinuierlich ansteigt. Durch Versuchsreihen zur Optimierung des Kraftstoffverbrauchs von Brennkraftmaschinen konnte mittels konsequenter Maßnahmen des Thermomanagements u.a. in Verbindung mit geregelten Kühlmittelpumpen eine Verbrauchsenkung von  $\geq 3\%$  Kraftstoff erzielt werden.

**[0003]** Aus der DE 199 01 128 A1 ist eine geregelte Kühlmittelpumpe bekannt, bei der als Maßnahme, um den Volumenstrom zu beeinflussen, dem Flügelrad ein äußeres übergreifendes Schiebeelement zugeordnet ist. Mit dem stufenlos durch Verdrehen einer gewindeartigen Führung axial verstellbaren Schiebeelement kann die wirksame Flügelbreite des Flügelrades verändert werden.

**[0004]** Die DE 10 2008 046 424 A1 offenbart eine regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer

Brennkraftmaschine, die über einen Zugmitteltrieb angetrieben wird. Zur Beeinflussung einer Fördermenge ist dem Flügelrad eine axial verschiebbare Leitscheibe zugeordnet, welche mittels einer innerhalb der als Hohlwelle des Flügelrades platzierten Schubstange in Verbindung mit einem Stellorgan axial verschiebbar ist. Das Stellorgan umfasst einen mit der Schubstange fest verbundenen Anker, welcher über einen Proportionalmagneten gezielt axial verschiebbar ist. Das elektrisch betätigbare Stellorgan bzw. der Aktor ist dazu der Riemenscheibe stirnseitig vorgelagert und beeinflusst die axiale Baulänge der Kühlmittelpumpe.

**[0005]** Die geregelte Kühlmittelpumpe gemäß DE 10 2005 062 200 A1 zeigt eine im Pumpengehäuse gelagerte, angetriebene Welle mit zugehörigem Flügelrad und einem pneumatisch oder hydraulisch verstellbaren Ventilschieber, der einen Ausströmbereich des Flügelrades variabel überdeckt. An dem Ventilschieber sind mehrere über den Umfang verteilte Kolbenstangen angeordnet, die im Pumpengehäuse parallel zur Pumpenwelle verlaufen und die in Ringnuten bzw. Bohrungen geführt und mittels Stangendichtungen im Pumpengehäuse abgedichtet sind. Die Kolbenstangen stehen ringnutseitig mit einem Ringkolben in Wirkverbindung, der in einem Druckraum eingesetzt ist. Eine Verschiebung des von Druckfedern beaufschlagten Ringkolbens und des damit verbundenen Ventilschiebers erfolgt über eine Druckbeaufschlagung des Druckraums, der dazu eine Druckanschlussbohrung aufweist.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine vereinfachte und bauteiloptimierte hydraulische Verstellung des Leitblechs innerhalb einer regelbaren Kühlmittelpumpe zu realisieren.

**[0007]** Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die darauffolgenden abhängigen Ansprüche geben jeweils vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

**[0008]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, dass zur hydraulischen Verstellung das Leitblech unmittelbar von dem Druckmittel beaufschlagt wird. Dazu begrenzt das Leitblech gemeinsam mit einer Stirnseite der Pumpenwelle und dem Flügelrad einen Druckraum. Alternativ dazu kann die von der Pumpenwelle und dem Flügelrad bestimmte Druckraumbegrenzung ein als Zwischenelement ausgebildetes Einlegeteil einschließen, das endseitig auf der Pumpenwelle aufgespreßt und außenseitig von dem Flügelrad umschlossen ist. Das Leitblech greift mit einer als Kreiszyylinderhülse ausgebildeten Buchse formschlüssig in eine einseitig offene Ringnut des Einlegeteils oder des Flügelrades. Zur Vermeidung eines Druckverlustes und/oder eines Druckmittelverlustes ist die Buchse abgedichtet in der Ringnut eingesetzt. Eine bevorzugte Gestaltung des Leitblechs sieht vor, ein Einlegeteil mit einem relativ großen Durchmesser einzusetzen, wodurch sich aufgrund der geometrischen Abhängigkeit eine große Druckfläche zur Betätigung des Leitblechs einstellt. Zwecks ungehinderter

Stellbewegung des Leitblechs übertrifft eine Ringnuttiefe die Länge der Buchse. Die Erfindung hat gegenüber bekannten Lösungen den Vorteil, dass mit einfachen Mitteln, geringer Baugröße, reduziertem Bauteilumfang und großer Betriebssicherheit nicht nur eine Reduzierung des Volumenstroms, sondern eine gewünschte Null-Förderung der Kühlmittelpumpe im geschlossenen Zustand des Leitblechs erreichbar ist. Dabei ist der bauliche Aufwand zur Realisierung der erfindungsgemäßen Maßnahme vorteilhaft gering, da weder spezielle Maßnahmen am Pumpenantrieb noch am Pumpengehäuse erforderlich sind. Weiterhin stellt sich ein Kostenvorteil aufgrund einer vereinfachten Montage des Leitblechs ein.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, umfasst das Flügelrad ein einteilig oder mehrteilig aufgebautes Einlegeteil. Zur Drehfixierung ist ein Wellenende der Pumpenwelle bevorzugt kraftschlüssig in eine zentrische Aufnahme bzw. Bohrung des Einlegeteils gepresst. Das die Funktion eines Zwischenelements ausübende Einlegeteil kann aus unterschiedlichen Werkstoffen, bevorzugt aus Kunststoff, Metall oder einem Stahlwerkstoff hergestellt werden. Das Flügelrad ist bevorzugt stoffschlüssig, beispielsweise durch eine Kunststoffumspritzung mit dem Einlegeteil verbunden, das dabei als Einlegeteil dient. Alternativ dazu bietet es sich an, das Einlegeteil in das Flügelrad einzupressen.

**[0010]** Ferner ist zur Abdichtung des Druckraums und zur Führung des Leitblechs ein in der Ringnut des ortsfesten Einlegeteils oder des Flügelrads ortsfest positioniertes Dichtelement vorgesehen, das dichtend innenseitig an der Buchse des Leitblechs abgestützt ist. Als Dichtelement eignet sich ein O-Ring oder ein aus einem hochelastischen und verschleißfesten Kunststoff hergestelltes Dichtelement, dessen Dichtlippe kraftschlüssig an der Buchse geführt ist. Das elastische Dichtelement kompensiert vorteilhaft fertigungsbedingte oder durch Wärmedehnung auftretende Toleranzen der gegeneinander abgestützten Bauteile. Alternativ zu einem einteiligen Aufbau eignet sich ein armiertes Dichtelement, bei dem die Armierung beispielsweise in der Ringnut eingepresst und der Dichtwerkstoff anvulkanisiert ist. Das Dichtelement ist bevorzugt ganz oder teilweise aus einem thermoplastischen Kunststoff, vorzugsweise aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) oder Polytetrafluorethylen (PTFE) hergestellt. PTFE eignet sich als Werkstoff aufgrund seines niedrigen Reibungskoeffizienten, einer guten Verschleißbeständigkeit und der hohen Beständigkeit gegenüber dem im Kühlmittel eingesetzten Wasser-Glykol-Gemisch.

**[0011]** Der erfindungsgemäße Aufbau sieht weiterhin vor, dass zur axialen Verstellung des Leitblechs das Druckmittel über eine Längsbohrung innerhalb der Pumpenwelle in den Druckraum einströmt. Damit kann beispielsweise das Druckmittel von einer Druckmittelquelle, ausgehend über eine Steuer- oder Regeleinheit geführt, das Leitblech unmittelbar beaufschlagen.

**[0012]** Als Maßnahme, um ein unzulässiges hohes

Druckniveau innerhalb des Druckraums zu vermeiden bzw. den Druck zu reduzieren, ist in der Buchse zumindest ein radialer Durchtritt eingebracht. Dazu ist eine Lage der Öffnung vorgesehen, die in einer der Nullförderung der Kühlmittelpumpe entsprechenden Endlage des Leitblechs ein Abströmen einer Teilmenge des Kühlmittels aus dem Druckraum in einen drucklosen Bereich bzw. in eine Ansaugzone der Kühlmittelpumpe ermöglicht.

**[0013]** Weiterhin umgreift das erfindungsgemäße Leitblech mit einem äußeren, rechtwinkelig ausgerichteten Bord spielbehaftet eine Außenkontur einer Rückwand des Flügelrades. Die Abdichtung eines sich dabei bildenden Ringspalts erfolgt mittels einer Dichtung, die in einer radial ausgerichteten Nut der Außenkontur von der Flügelrad-Rückwand eingesetzt ist, die Dichtung kraftschlüssig innenseitig an dem Bord des Leitblechs anliegt. Dieser Aufbau unterstützt die Maßnahme, um in einer Endstellung des Leitblechs eine Nullfördermenge der Kühlmittelpumpe zu realisieren.

**[0014]** Als Maßnahme, um bei einem Ausfall des Aktors oder der Druckmittelversorgung zur Verstellung des Leitblechs die Kühlung der Brennkraftmaschine zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß eine Failsafe-Einrichtung vorgesehen. Diese wird durch ein in der Ringnut des Einlegeteils angeordnetes Federelement gebildet, das die Buchse des Leitblechs entgegen der Krafrichtung des Druckmittels beaufschlägt. Das Federelement verschiebt im Schadensfall das Leitblech selbsttätig in eine Position, die einer maximalen Öffnung des Flügelrades und damit der größten Fördermenge der Kühlmittelpumpe entspricht.

**[0015]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zu den Zeichnungen, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Schnittdarstellung den Aufbau einer geregelten Kühlmittelpumpe mit einem erfindungsgemäßen Leitblech;

Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung einen Ausschnitt der Kühlmittelpumpe gemäß Fig. 1, der den Aufbau des Leitblechs verdeutlicht.

**[0016]** In der Fig. 1 ist eine regelbare Kühlmittelpumpe 1 in einem Längsschnitt abgebildet, die ein Pumpengehäuse 2 umfasst, in dem eine Pumpenwelle 3 drehbar gelagert ist und der endseitig ein Flügelrad 4 zugeordnet ist. Dabei ist auf einem Wellenstumpf der Pumpenwelle 3 ein Einlegeteil 5 aufgedrückt, das von einer Rückwand 6 des Flügelrades 4 außenseitig umschlossen ist. Gekrümmte, schaufelartig geformte, von der Rückwand 6 ausgehende Flügel 7 des Flügelrades 4 erstrecken sich bis zu einem stirnseitigen Pumpendeckel 8, dessen Öffnungsquerschnitt einen Sauganschluss 9 definiert, über den das Kühlmittel axial in die Kühlmittelpumpe 1 eintritt und das radial in einen in Fig. 1 nicht abgebildeten Druck-

oder Spiralkanal austritt. Ein Förder- oder Volumenstrom der Kühlmittelpumpe 1 ist mit einem axial verschiebbaren Leitblech 10 beeinflussbar, mit dem ein Ausströmbereich des Flügelrades 4 variabel überdeckt werden kann. Die Verstellung des Leitblechs 10 erfolgt hydraulisch in Verbindung mit einer Verstelleinheit, die auch als Aktuatorik oder Aktor bezeichnet werden kann und die eine Druckmittelquelle, eine Hydraulikpumpe sowie eine Steuer- oder Regeleinheit umfasst. Eine beispielsweise elektronisch angesteuerte Steuer- oder Regeleinheit steht bevorzugt mit einem Motormanagement der Brennkraftmaschine in Verbindung, wodurch unmittelbar in Abhängigkeit von der Kühlmittel- oder der Betriebstemperatur oder unter Berücksichtigung weiterer Parameter der jeweils benötigte Kühlmittelstrom der Brennkraftmaschine über eine entsprechende Einstellung des Leitblechs 10 zuströmt. Die Fig. 1 beschränkt sich auf die Darstellung einer Druckmittelzuführung 11 der Verstelleinheit, die als eine Längsbohrung innerhalb der Pumpenwelle 3 ausgeführt ist und die bis zu einem Druckraum 12 geführt ist, der von dem Leitblech 10 sowie der Pumpenwelle 3 und dem Einlegeteil 5 begrenzt ist.

**[0017]** Zur stufenlosen Verstellung des Leitblechs 10 zwischen zwei Endlagen, die von dem Pumpendeckel 8 und der Rückwand 6 des Flügelrades 4 definiert sind, wird das Leitblech 10 unmittelbar von dem Druckmittel beaufschlagt. Rückwandseitig ist das Leitblech 10 einstückig mit einer zylindrisch gestalteten, konzentrisch zu einer Längsachse der Kühlmittelpumpe 1 ausgerichteten Buchse 13 verbunden, die spielbehaftet in eine Ringnut 14 eingepasst ist. Zur Abdichtung des Druckraums 12 ist innenseitig an der Buchse 13 ein in einer Umlaufnut 16 des Einlegeteils 5 positioniertes Dichtelement 15 abgestützt, das einen Druckmittelverlust und damit einen Druckverlust vermeidet. In Fig. 1 ist das Leitblech 10 an der Rückwand 6 abgestützt, wodurch sich die größte Öffnung des Flügelrads 4 einstellt, in der die Kühlmittelpumpe 1 einen maximalen Volumenstrom fördert. Radial versetzt zu dem Druckraum 12 sind in dem Leitblech 10 entsprechend dem Profil der Flügel 7 angepasste Öffnungen 21 eingebracht, die eine axiale Verstellung des Leitblechs 10 gegenüber dem Flügelrad 4 ermöglichen. Außenseitig bildet das Leitblech 10 einen rechtwinkelig in Richtung des Pumpengehäuses 2 ausgerichteten Bord 17, der eine äußere Kontur der Flügelrad-Rückwand 6 beabstandet umgreift und dabei eine die Breite der Rückwand 6 übertreffende Länge aufweist. Ein sich dabei einstellender Ringspalt 18 wird mittels einer Dichtung 19 abgedichtet, die in einer Nut 20 der Rückwand 6 eingesetzt ist und innenseitig an dem Bord 17 anliegt.

**[0018]** Fig. 2 zeigt Einzelheiten des Flügelrades 4 und verdeutlicht weitere Details des Leitblechs 10, insbesondere dessen Gestaltung und Anordnung. Eine Tiefe der Ringnut 14 innerhalb des Einlegeteils 5 ist so ausgelegt, dass die Stellbewegungen des Leitblechs 10 und der damit verbundenen Buchse 13 nicht beeinträchtigt sind. Zur Vermeidung eines unzulässig hohen Druckanstiegs innerhalb des Druckraums 12 bei einer Anlage des Leit-

blechs 10 an dem Pumpendeckel 8, kann eine Teilmenge des Hydraulikfluids abgesteuert werden. Dazu ist in einem Endbereich der Buchse 13 ein Durchtritt 22 für einen Hydraulikfluidaustritt eingebracht. Bei der zuvor beschriebenen Endlage des Leitblechs 10 ist der Durchtritt dem Dichtelement 15 vorgelagert, wodurch sich ein Austritt des Hydraulikfluids, verbunden mit einer Druckniveausenkung innerhalb des Druckraums 12 einstellt. Das in eine Aufnahme 27 der Rückwand 6 des Flügelrades 4 eingepresste Einlegeteil 5 kann abweichend zu der Darstellung gemäß Fig. 2 auch mehrteilig, insbesondere zweiteilig aufgebaut sein. Ein rohrförmiges Innenteil kann dazu mit einem die Ringnut 14 einschließenden Außenteil kombiniert werden. Um bei einem Ausfall des Aktors oder der Druckmittelversorgung zur Betätigung des Leitblechs 10 die Funktion der Kühlmittelpumpe 1 zu gewährleisten, ist eine Failsafe-Einrichtung 23 vorgesehen. Dazu ist ein Federmittel 26, insbesondere eine Druckfeder, zwischen einem endseitigen Kragen 24 der Buchse 13 und einem Anschlag 25 des Einlegeteils 5 innerhalb der Ringnut 14 eingesetzt, die das Leitblech 10 in Richtung der Rückwand 6 und damit dem Druckmittelstrom entgegen kraftbeaufschlagt. Die Failsafe-Einrichtung 23 bewirkt, dass sich bei einem Druckabfall innerhalb des Druckraums 12 das Leitblech 10 selbsttätig in Pfeilrichtung bis zu einer Anlage an der Rückwand 12 verschiebt, wodurch sich eine maximale Öffnung des Flügelrades 4 einstellt.

### 30 Bezugszeichenliste

#### [0019]

1	Kühlmittelpumpe
35 2	Pumpengehäuse
3	Pumpenwelle
4	Flügelrad
5	Einlegeteil
6	Rückwand
40 7	Flügel
8	Pumpendeckel
9	Sauganschluss
10	Leitblech
11	Druckmittelzuführung
45 12	Druckraum
13	Buchse
14	Ringnut
15	Dichtelement
16	Umlaufnut
50 17	Bord
18	Ringspalt
19	Dichtung
20	Nut
21	Öffnung
55 22	Durchtritt
23	Failsafe-Einrichtung
24	Kragen
25	Anschlag

- 26 Federmittel  
27 Aufnahme

### Patentansprüche

1. Regelbare Kühlmittelpumpe (1) einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (2), in dem eine Pumpenwelle (3) mit zugehörigem Flügelrad (4) drehbar gelagert ist, das ein Kühlmittel über einen Sauganschluss (9) in einen Druck- oder Spiralkanal der Kühlmittelpumpe (1) fördert, wobei ein Volumenstrom der Kühlmittelpumpe (1) mittels eines das Flügelrad (4) zumindest bereichsweise außenseitig umschließenden und hydraulisch verstellbaren Leitblechs (10) beeinflusst werden kann, wobei das Leitblech (10) drehstarr mit dem Flügelrad (4) verbunden zwischen zwei Endstellungen stufenlos axial verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (10) mit einer zylindrischen Buchse (13) beidseitig spielbehaftet in eine Ringnut (14) des Flügelrades (4) oder eines von dem Flügelrad (4) umschlossenen Einlegeteils (5) abgedichtet geführt ist und das Leitblech (10) gemeinsam mit der Pumpenwelle (3) und dem Einlegeteil (5) einen Druckraum (12) begrenzen, der zur Verstellung des Leitblechs (10) von dem Druckmittel beaufschlagt wird.
2. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckraum, abhängig von der Stellung des Leitbleches (10), durch das Leitblech (10) gemeinsam mit der Pumpenwelle (3), dem Einlegeteil (5) und dem Flügelrad (4) begrenzt wird.
3. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einteilig oder mehrteilig aufgebautes Einlegeteil (5) aus Kunststoff, Metall oder einem Stahlwerkstoff stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig in einer Aufnahme (27) des Flügelrades (4) eingesetzt ist.
4. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Abdichtung des Druckraums (12) ein in der Ringnut (14) des ortsfesten Einlegeteils (5) oder des Flügelrades (4) lagefixiertes Dichtelement (15) vorgesehen ist, das kraftschlüssig innenseitig an der Buchse (13) des Leitblechs (10) abgestützt ist.
5. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur axialen Verstellung des Leitblechs (10) das Druckmittel über eine als Längsbohrung der Pumpenwelle (3) ausgeführte Druckmittelzuführung (11) in den Druckraum (12) einströmt.
6. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Endlage des Leitblechs (10) über zumindest einen radialen Durchtritt (22) in der Buchse (13) ein Druckniveau innerhalb des Druckraums (12) reduziert werden kann.
7. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein äußerer abgewinkelter Bord (17) des Leitblechs (10) eine Außenkontur einer Rückwand (6) des Flügelrades (4) unter Einhaltung eines Ringspaltes (18) spielbehaftet umgreift.
8. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in einer radial ausgerichteten Nut (20) der Außenkontur von der Flügelrad-Rückwand (6) eingesetzte Dichtung (19) kraftschlüssig an dem Bord (17) des Leitblechs (10) abgestützt ist.
9. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Ausfallsicherung die Buchse (13) des Leitblechs (10) mit einer als Federmittel (26) ausgebildeten, in der Ringnut (14) des Einlegeteils (5) oder des Flügelrades (4) eingesetzten Failsafe-Einrichtung (23) zusammenwirkt.

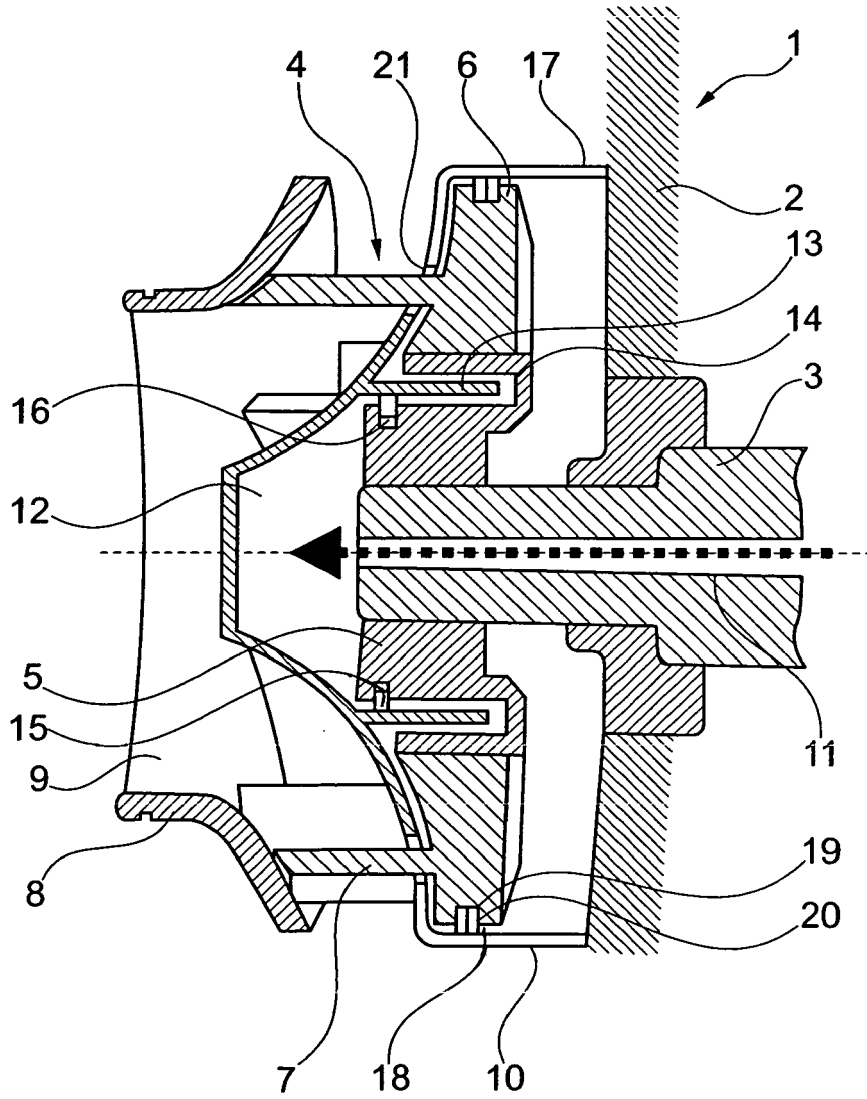


Fig. 1

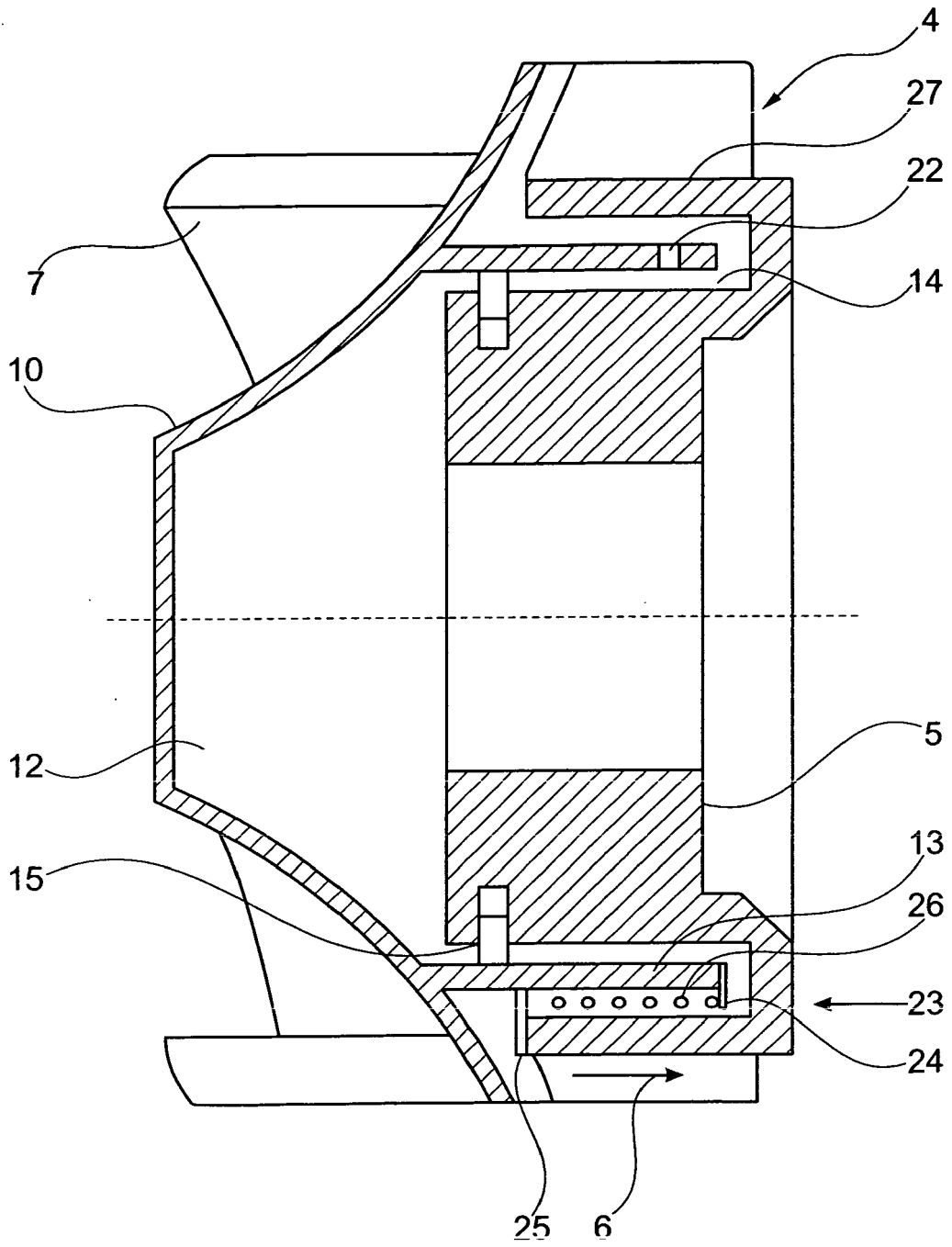


Fig. 2

**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 19901128 A1 [0003]
- DE 102008046424 A1 [0004]
- DE 102005062200 A1 [0005]