

(19)



(11)

EP 2 392 828 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) F04D 29/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11163109.9**

(22) Anmeldetag: **20.04.2011**

(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 GmbH & Co.
KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

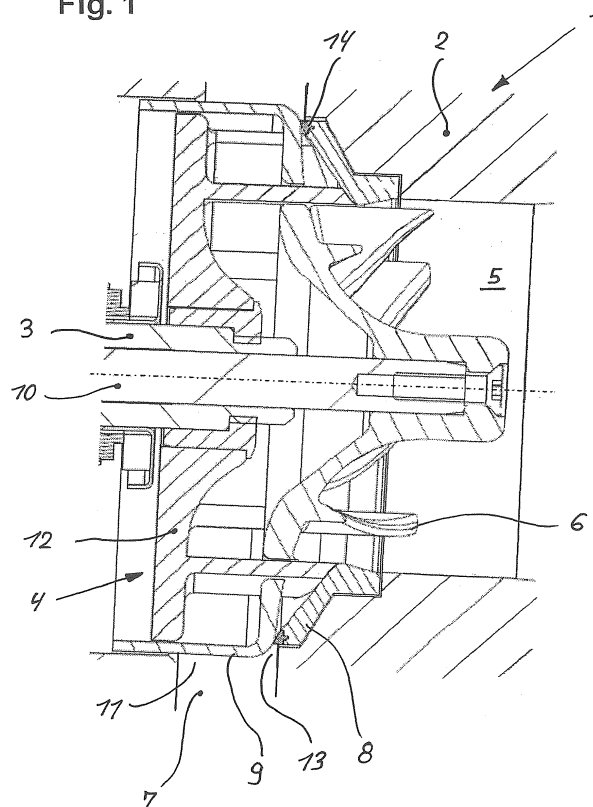
(72) Erfinder: **Popp, Markus**
96052, Bamberg (DE)

(30) Priorität: **07.06.2010 DE 102010022884**

(54) Abdichtung für eine regelbare Kühlmittelpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine regelbare Kühlmittelpumpe (1) für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (2), in dem eine wälzgelagerte Hohlwelle (3) eingebracht ist, die ein Antriebsrad mit einem Flügelrad (4) verbindet. Mittels einer Rotation des Flügelrades (4) wird Kühlmittel über einen Saugeaum (5), der der Deckscheibe (8) vorgelagert ist angesaugt und über Flügel (6) des Flügelrades (4) in einen

Ringkanal (7) des Pumpengehäuses (2) gefördert. Über ein axial verschiebbares, dem Flügelrad (4) zugeordnetes Leitblech (9) ist das Fördervolumen beeinflussbar. Das Leitblech (9) ist drehstarr mit einer in der Hohlwelle (3) geführten, mit einer Verstelleinheit zusammenwirkenden Schubstange (10) verbunden. Zur Abdichtung eines sich zwischen dem Leitblech (9) und der Deckscheibe (8) bildenden Ringspaltes (13) ist ein Dichtelement (14) vorgesehen.

Fig. 1**EP 2 392 828 A2**

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine, die ein Pumpengehäuse umfasst, in dem eine wälzgelagerte Hohlwelle eingebracht ist, die ein Antriebsrad mit einem Flügelrad verbindet. Das mit einem Saugraum in Verbindung stehende Flügelrad schließt ein axial verschiebbares Leitblech ein, mit dem ein Fördervolumen der Kühlmittelpumpe beeinflusst werden kann. Dazu ist das Leitblech über eine in der Hohlwelle geführte Schubstange mit einer Verstelleinheit verbunden.

[0002] Bevorzugt werden Radial-Kreiselpumpen als Kühlmittelpumpen für Brennkraftmaschinen eingesetzt. Nach einem Start der Brennkraftmaschine ist es von Vorteil, eine zwangsweise Zirkulation des Kühlmittels zu vermeiden, um möglichst kurzfristig die Betriebstemperatur zu erreichen. Zur Einflussnahme auf das Fördervolumen von Kühlmittelpumpen ist es bekannt, die Antriebsdrehzahl der Flügelräder zu variieren oder im Kühlmittelkreislauf vor oder hinter der Kühlmittelpumpe ein Steuer- oder Regelventil einzusetzen. Durch die Regelung des Fördervolumens kann die Warmlaufphase der Brennkraftmaschine verkürzt und gleichzeitig können Reibungsverluste sowie Emissionswerte reduziert werden.

[0003] Aus der US 1 813 747 A ist eine Radialpumpe bekannt, bei der mittels eines am Flügelrad angeordneten, in axialer Richtung verschiebbaren Schiebers das Fördervolumen geregelt werden kann. Die Regelung des Schiebers zwischen einer Öffnungsstellung und Schließstellung erfolgt durch Verdrehen einer gewindeartigen Führung, die den Schieber axial verstellt.

[0004] Die DE 10 2004 054 637 A1 offenbart eine regelbare Kühlmittelpumpe, bei der ein Ventil mit zugehörigem Ventilschieber innerhalb des Pumpengehäuses durch eine Magnetspule zwischen zwei Endstellungen verschiebbar ist.

[0005] Gemäß der DE 100 57 098 C1 umfasst eine regelbare Kühlmittelpumpe eine Magnetspule, welche mit einer Ankerscheibe zusammenwirkt, die drehfixiert, jedoch federbelastet verschiebbar auf der Antriebswelle angeordnet ist. Bedingt durch Reibbeläge, über die das Flügelrad mit der Ankerscheibe verbunden ist, erfolgt bei stromlosem Magnet ein Antrieb des Flügelrades.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine regelbare Kühlmittelpumpe ein Leitblech so anzuordnen, dass die Kühlmittelpumpe kein Kühlmittel fördert, eine Nullförderung realisierbar ist.

[0007] Zur Sicherstellung einer Nullförderung im geschlossenen Zustand des Leitblechs ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen der Deckscheibe und dem Leitblech ein Dichtelement vorgesehen ist. Das Dichtelement ist dabei so angeordnet, dass sich eine

wirksame Abdichtung zwischen den Bauteilen, der Deckscheibe und dem Leitblech einstellt und weiterhin durch eine elastische Verformung des Dichtelementes sich kein Ringspalt zwischen diesen Bauteilen bildet. Mit dieser Maßnahme kann abweichend zu bisherigen Lösungen - Einstellung des Volumenstroms über die Spaltmaße zwischen der Deckscheibe und dem Leitblech im geschlossenen Zustand - vorteilhaft ein konkreter Null-Volumenstrom in allen Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine erreicht werden. Das elastische Dichtelement kompensiert vorteilhaft fertigungsbedingte oder durch Wärmedehnung auftretende Toleranzen der gegeneinander abgestützten Bauteile. Der erfindungsgemäß vollständig abgedichtete Ringspalt vermeidet nach einem Start der Brennkraftmaschine die Zirkulation des noch nicht betriebswarmen Kühlmittels. Die damit verkürzte Kaltlaufphase und schnellere Erreichung der Betriebstemperatur verringert den Zeitraum zur Beheizung des Fahrgastraums, reduziert die Reibung und bewirkt folglich eine Energieeinsparung.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 7.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Abdichtung des sich einstellenden Ringspaltendes das elastische Dichtelement im größten Durchmesserbereich der Deckscheibe angeordnet ist. Bei geschlossener Kühlmittelpumpe ist das Dichtelement dichtend an dem Leitblech abgestützt.

[0010] Das Dichtelement kann dazu bspw. in einer stirnseitigen Nut oder einem äußeren gestuften Bereich des konisch aufgeweiteten Abschnitts der Deckscheibe angeordnet werden. Gemäß einer alternativen Anordnung umschließt das Dichtelement den konischen Abschnitt der Deckscheibe außenseitig. Weiterhin bietet es sich an, das Dichtelement in einer zur Deckscheibe ausgerichteten äußeren Abstufung des konisch aufgeweiteten Abschnitts einzusetzen.

[0011] Unabhängig von der Einbaulage und der Befestigung des Dichtelementes ist dieses bei geöffneter Kühlmittelpumpe, fluchtend zu einer inneren Wandung der Deckscheibe angeordnet. Folglich stellt sich durch das Dichtelement weder eine nachteiliger Strömungswiderstand noch eine Strömungsbeeinflussung ein.

[0012] Das Dichtelement bzw. die Dichtung ist bevorzugt als ein Mehrkomponenten-Spritzgussteil ausgeführt. Als Werkstoff für das Dichtelement ist vorzugsweise ein hochelastischer, verschleißfester Kunststoff vorgesehen. Alternativ zu einem einteiligen Aufbau schließt die Erfindung ein armiertes Dichtelement ein, bei dem die Armierung bspw. in einer Nut der Deckscheibe eingepresst und an einem Dichtwerkstoff anvulkanisiert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Dabei zeigen:

- Fig. 1 in einer Schnittansicht den Aufbau einer erfindungsgemäß gestalteten Kühlmittelpumpe;
- Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung einen Ausschnitt aus Fig. 1, der die Einbaulage der Abdichtung verdeutlicht;
- Fig. 3 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung, bei der die Abdichtung elastisch verformt ist.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Eine Kühlmittelpumpe 1, dargestellt in einem Längsschnitt, zeigt die Figur 1. Der Aufbau umfasst ein Pumpengehäuse 2, in dem eine Hohlwelle 3 wälzgelagert ist und die ein Flügelrad 4 mit einem in Figur 1 nicht abgebildeten Antriebsrad verbindet. Im Betriebszustand der Kühlmittelpumpe 1 strömt das Kühlmittel axial über einen Saugraum 5 zu dem Flügelrad 4 und wird radial über die Flügel 6 in einen Ringkanal 7 geleitet. Eine Deckscheibe 8 der Kühlmittelpumpe 1 bildet einen Übergangsbereich zu dem Saugraum 5. Zur Beeinflussung des Fördervolumens der Kühlmittelpumpe 1 ist dem Flügelrad 4 ein axial verschiebbares Leitblech 9 zugeordnet. Das Leitblech 9 ist an einer in der Hohlwelle 3 geführten Schubstange 10 lagefixiert, die an dem vom Flügelrad 4 abgewandten Ende mit einer in Fig. 1 nicht abgebildeten Verstelleinheit, insbesondere einem Elektromagnet in Wirkverbindung steht. Über die Verstelleinheit ist das Leitblech 9 zwischen den Endstellungen bzw. beliebigen Zwischenstellungen einstellbar. Gemäß Figur 1 ist des Leitblechs 9 in einer Endstellung unmittelbar an dem Flügelrad 4 abgestützt. In dieser Position sperrt das Leitblech 9 einen Eintritt 11 und damit einen Kühlmiteleintritt in den Ringkanal 7. Zur Erreichung einer Nullförderung der Kühlmittelpumpe 1 in dieser Position des Leitblechs 9 ist zur Abdichtung eines sich zwischen der Deckscheibe 8 und dem Leitblech 9 bildenden Ringspaltes 13 ein Dichtelement 14 vorgesehen. Das bevorzugt als eine elastische Dichtung ausgeführte Dichtelement 14 ist in einem größten Umfangsbereich der Deckscheibe 8 angeordnet und unmittelbar an dem Leitblech 9 abgestützt. Eine weitere Endstellung, die gleichzeitig ein maximales Fördervolumen der Kühlmittelpumpe 1 ermöglicht, stellt sich ein bei Anlage des Leitblechs 9 an der Rückwand 12 des Flügelrades 4.

[0015] Die Figuren 2 und 3 verdeutlichen die Einbaulage und Wirkung des Dichtelementes 14. Die Figur 2 zeigt das Dichtelement 14, das über einen äußeren Abschnitt nahezu linienberührt ohne eine elastische Verformung an der Deckscheibe 8 abgestützt ist. Diese Darstellung verdeutlicht eine übereinstimmende fluchtende Lage zwischen dem Verlauf einer inneren Wandung 16 des konisch aufgeweiteten Abschnitts 15 der Deckscheibe 8 und des Dichtelementes 14, die vorteilhaft keinen negativen Einfluss auf die Kühlmittelströmung bei geöffneter Kühlmittelpumpe 1 nimmt. Das Dichtelement 14 ist dabei in einer stirnseitigen außenseitigen Abstufung 17

von dem Abschnitt 15 der Deckscheibe 8 eingesetzt und dabei formschlüssig und / oder stoffschlüssig fixiert.

[0016] Die Figur 3 zeigt das radial nach außen elastisch verformte Dichtelement 14 in der Betriebsstellung, zur Realisierung einer Nullförderung der Kühlmittelpumpe 1. Dabei wird die Anpassungsfähigkeit an die Umgebungs-konstruktion sowie die Möglichkeit einer Kompensation von fertigungs- und / oder temperaturbedingten Toleranzen des Dichtelementes 14 deutlich, das zumindest entsprechend der radialen Verformung einen Längenausgleich entsprechend dem Maß S ermöglicht. Weiterhin zeigt die Fig. 3 dass bedingt durch die elastische Verformung des Dichtelementes 14 gleichzeitig ein Spaltmaß 18 zwischen dem Gehäuse 2 und der Deckscheibe 8 abgedichtet.

Bezugsziffern

[0017]

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Kühlmittelpumpe |
| 2 | Pumpengehäuse |
| 3 | Hohlwelle |
| 4 | Flügelrad |
| 5 | Saugraum |
| 6 | Flügel |
| 7 | Ringkanal |
| 8 | Deckscheibe |
| 9 | Leitblech |
| 10 | Schubstange |
| 11 | Eintritt |
| 12 | Rückwand |
| 13 | Ringspalt |
| 14 | Dichtelement 15 Abschnitt 16 Wandung |
| 17 | Abstufung 18 Spaltmaß |

Patentansprüche

1. Regelbare Kühlmittelpumpe (1) für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (2), in dem eine wälzgelagerte Hohlwelle (3) eingebracht ist, die ein Antriebsrad mit einem Flügelrad (4) verbindet, welches einem Saugraum (5) zugeordnet ist und eine Rotation des Flügelrades (4) das Kühlmittel über eine dem Saugraum (5) vorgelagerte Deckscheibe (8) ansaugt und über Flügel (6) des Flügelrades (4) in einen Ringkanal (7) des Pumpengehäuses (2) fördert, wobei ein axial verschiebbares, dem Flügelrad (4) zugeordnetes Leitblech (9) das Fördervolumen beeinflusst, wobei das drehstarr mit einer in der Hohlwelle (3) geführten Schubstange (10) verbundene Leitblech (9) mit einer Verstelleinheit zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Abdichtung eines sich zwischen dem Leitblech (9) und der Deckscheibe (8) bildenden Ringspaltes (13) ein Dichtelement (14) vorgesehen ist.

2. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im größten Durchmesserbereich der Deckscheibe (8) das elastische Dichtelement (14) integriert ist, dass bei geschlossener Kühlmittelpumpe dichtend an dem Leitblech (9) abgestützt ist. 5
3. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (14) einen konisch aufgeweiteten Abschnitts (15) der Deckscheibe (8) außenseitig umschließt. 10
4. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (14) in einer zur Deckscheibe (8) ausgerichteten äußeren Abstufung (17) des konisch aufgeweiteten Abschnitts (15) der Deckscheibe (8) eingesetzt ist. 15
20
5. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zustand der geöffneten Kühlmittelpumpe (1), bei dem das Leitblech (9) zumindest versetzt zur Deckscheibe (8) positioniert ist, das Dichtelement (14) mit einer inneren Wandung (16) der Deckscheibe (8) fluchtend angeordnet ist. 25
6. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dichtelement (14) eine als Mehrkomponenten-Spritzgussteil ausgeführte Dichtung vorgesehen ist. 30
7. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Werkstoff für das Dichtelement (14) ein Elastomer vorgesehen ist. 35

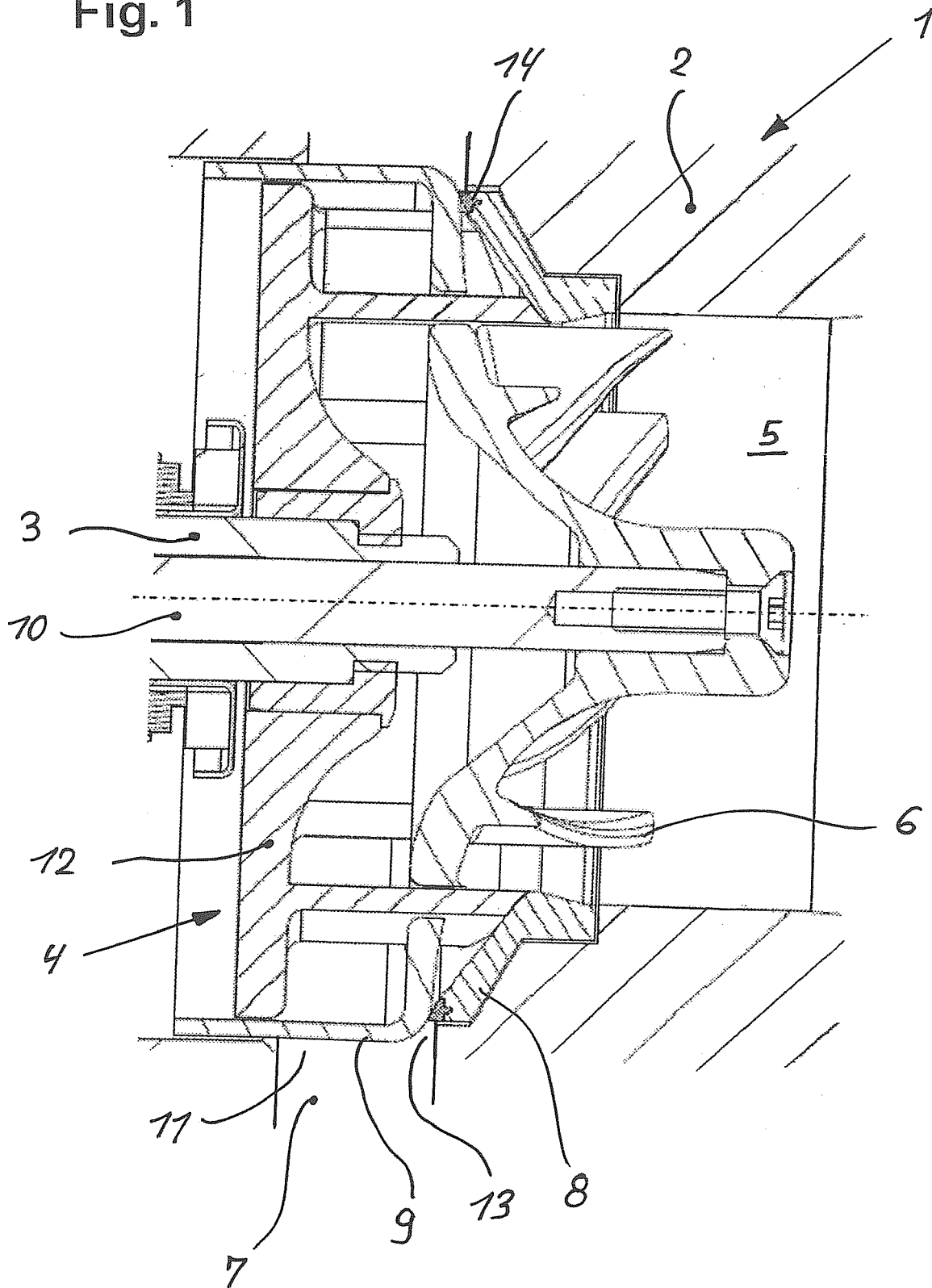
40

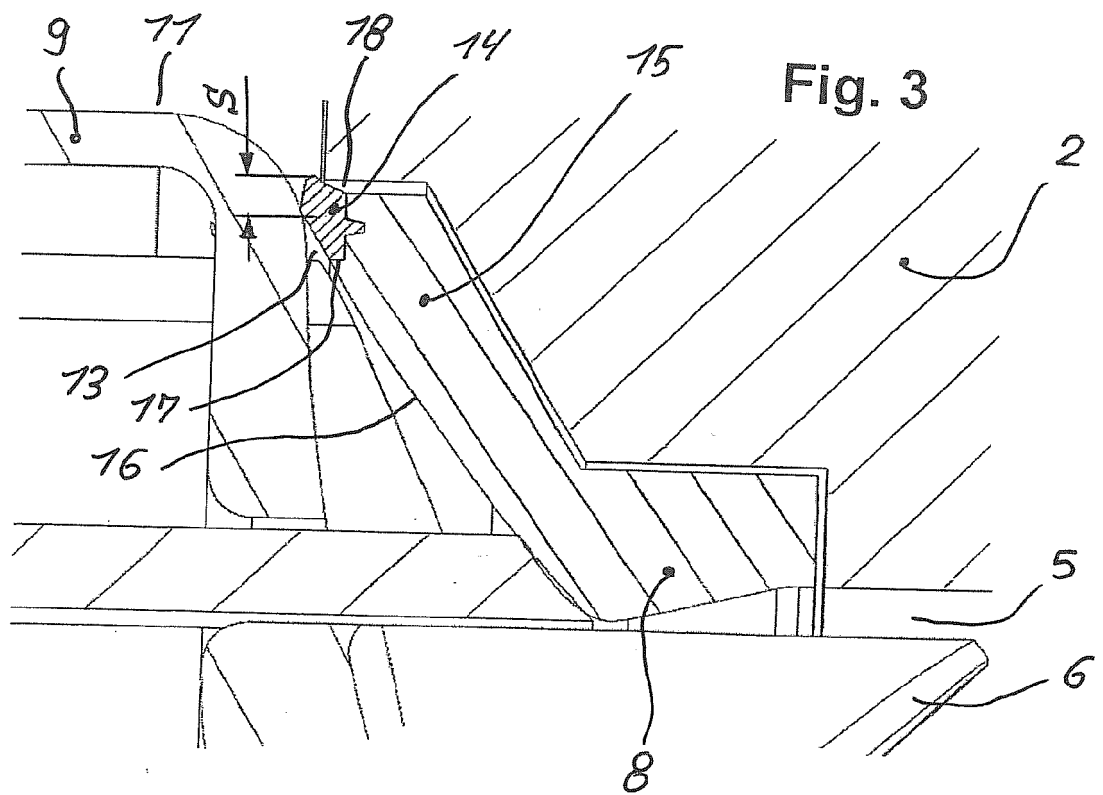
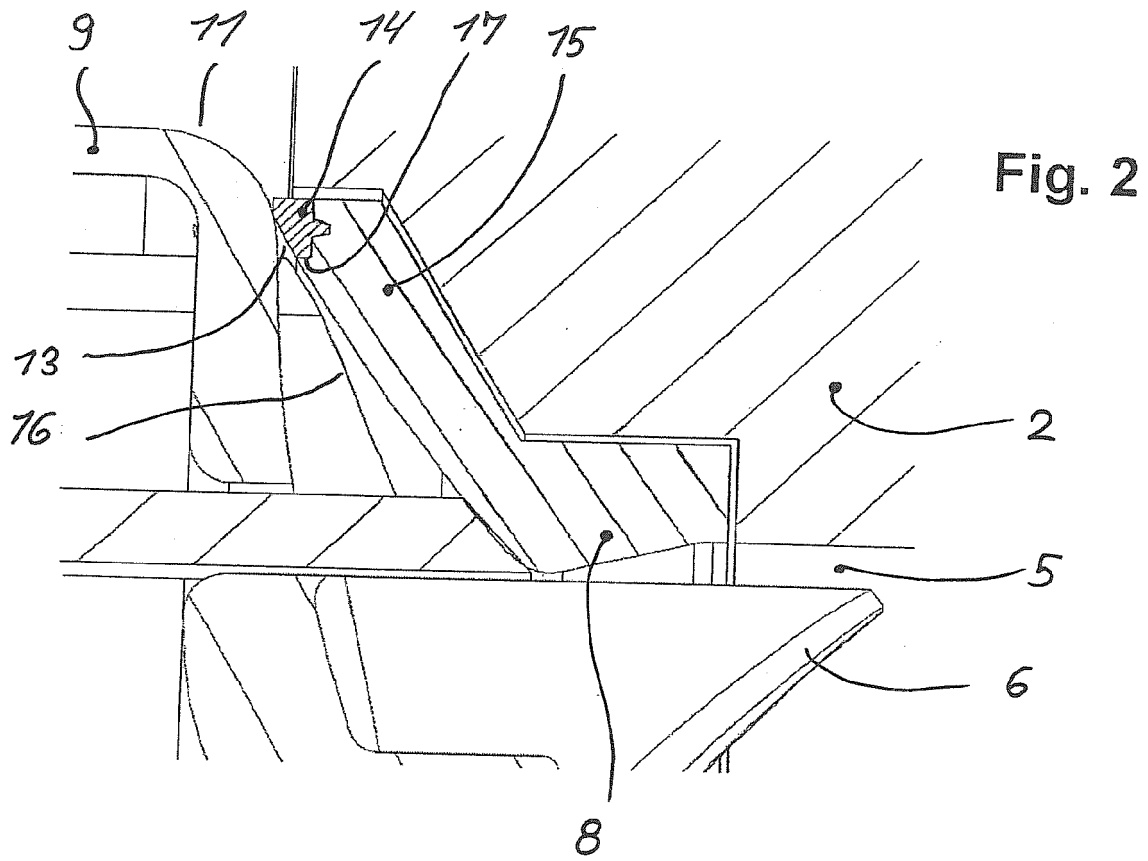
45

50

55

Fig. 1





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 1813747 A [0003]
- DE 102004054637 A1 [0004]
- DE 10057098 C1 [0005]