

(19)



(11)

EP 1 840 379 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
F04D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07005864.9**

(22) Anmeldetag: **22.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
 SI SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft
67227 Frankenthal (DE)**

(72) Erfinder:
 • **Witzel, Rolf
36157 Ebersburg (DE)**
 • **Jäger, Christoph
67229 Gerolsheim (DE)**
 • **Szlama, Peter
76751 Jockgrim (DE)**

(30) Priorität: **28.03.2006 DE 202006005073 U**

(54) **Kreiselpumpe mit Freistromlaufrad**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einem in einem Gehäuse rotierend angeordneten Freistromlaufrad, wobei zwischen einer saugseitigen Gehäusewand und dem Freistromlaufrad ein schaufelloser Raum angeordnet ist und die Pumpe mit einer Einrich-

tung zur Vermeidung des Abreißens der Strömung versehen ist. Gegenüberliegend zu den Laufradschaufeln (4) und an der saugseitigen Gehäusewand (6) ist mindestens ein, in den schaufellosen Raum (7) vorstehendes, ein- oder mehrteiliges, strömungsbeeinflussendes Mittel (10, 17, 20, 26) angeordnet (Fig. 1).

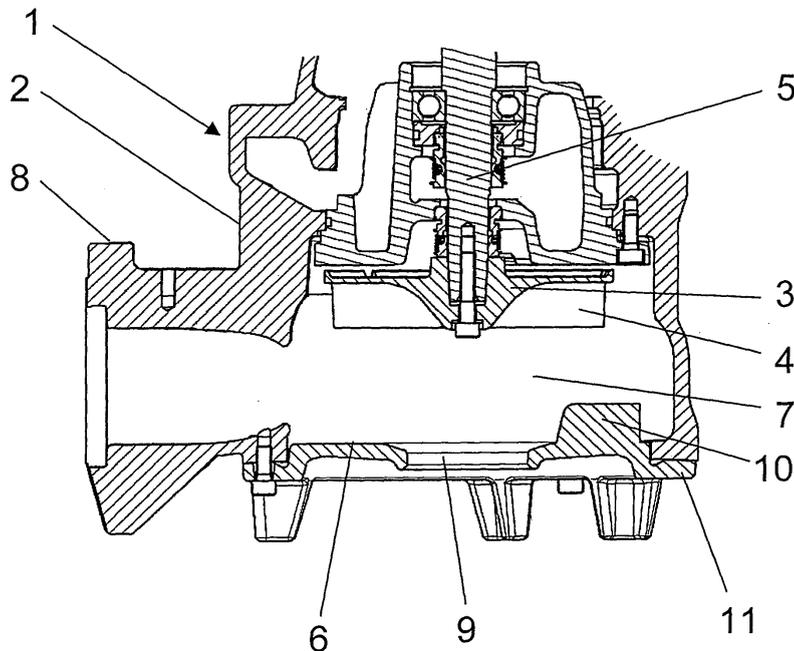


Fig. 1

EP 1 840 379 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einem in einem Gehäuse rotierend angeordneten Freistromlaufrad, wobei zwischen einer saugseitigen Gehäusewand und dem Freistromlaufrad ein schaufelloser Raum angeordnet ist und die Pumpe mit einer Einrichtung zur Vermeidung des Abreißen der Strömung versehen ist.

[0002] Kreiselpumpen mit einem Freistromlaufrad dienen vornehmlich der Förderung von festen Bestandteilen enthaltenden Flüssigkeiten. Sie weisen einen schaufellosen Raum zwischen einer saugseitigen Gehäusewand und den Laufradschaufeln auf, um den Durchtritt von Feststoffen störungsfrei durch das Gehäuse zu ermöglichen.

[0003] Durch die DE-B 2 200 847 ist eine Kreiselpumpe mit vertikaler Anordnung der Laufraddrehachse bekannt. Auf der beschauften Seite des Laufrades und in der Nähe der Drehachse ist hier ein einzelner Stift angeordnet. Er verhindert eine Zusammenballung größerer Mengen nicht geförderter, in der Förderflüssigkeit enthaltener fester Bestandteile und damit ein Abreißen der Strömung. Solche Bestandteile werden im Laufradeintrittsbereich vom Stift erfasst und gelangen in den Förderstrom. Eine solche Kreiselpumpe ist bei mit Gas durchsetzten Förderflüssigkeiten, wie sie Abwässer oft darstellen, nur bedingt verwendbar. Während eines Betriebes einer Kreiselpumpe mit Freistromlaufrad kommt es bei feststoff- und gashaltigen Abwässern zu unerwünschten Gasansammlungen innerhalb der Kreiselpumpe. Werden solche Gasblasen zu groß, führt dies zu einem Abreißen der Strömung.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Kreiselpumpen mit Freistromlaufrad eine sichere Förderung von feststoff- und gashaltigen Förderflüssigkeiten zu gewährleisten und ein Abreißen der Strömung zu vermeiden.

[0005] Die Lösung dieses Problems sieht vor, dass gegenüberliegend zu den Laufradschaufeln und an der saugseitigen Gehäusewand mindestens ein, in den schaufellosen Raum vorstehendes, ein- oder mehrteiliges, strömungsbeeinflussendes Mittel angeordnet ist. Das im Gegensatz zum rotierenden Laufrad stillstehende strömungsbeeinflussende Mittel an der saugseitigen Gehäuseinnenwand zwingt die Förderflüssigkeit im schaufellosen Raum zwischen saugseitiger Gehäuseinnenwand und den Laufradschaufeln auf einen sich an das Laufrad annähernden Strömungspfad. Durch die erzwungene lokale Annäherung an das Laufrad verwirbelt dieses eine mögliche Anlagerung von Gasen in Räumen niedrigen Drucks und verhindert die Bildung unerwünschter Gasansammlungen. Bereits kleine Gasblasen werden durch das strömungsbeeinflussende Mittel an der saugseitigen Gehäusewand in den förderwirksamen Bereich der Laufradschaufeln gebracht und weggeführt. Ein Abreißen der Strömung wird dadurch sicher verhindert.

[0006] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das strömungsbeeinflussende Mittel eine radial verlaufende und axial vorstehende Rippe ist. Die radiale Erstreckung einer solchen Rippe kann gleich, kleiner oder größer als die Erstreckung der Laufradschaufeln sein. Durch eine Änderung der radialen und/oder axialen Erstreckung und auch durch Anpassung der Rippenform an den Freistromraum erfolgt eine Optimierung der Wirksamkeit des strömungsbeeinflussenden Mittels.

[0007] Weitere Ausgestaltungen sehen vor, dass ein rohrförmiger Saugstutzen in den schaufellosen Raum hineinragt, dass das strömungsbeeinflussende Mittel dichtend am Saugstutzen und/oder an der saugseitigen Gehäusewand anliegt und/oder als Bestandteil des Saugstutzens ausgebildet ist. Der rohrförmige Saugstutzen führt zu einer Geschwindigkeitserhöhung der Förderflüssigkeit im Laufradeintrittsbereich und damit zu einer Reduzierung der Verweilzeit von Gasblasen im schaufellosen Raum, was einer Ansammlung von Gasblasen entgegenwirkt. Zudem wird durch die direkte Zuführung der Förderflüssigkeit zu den Laufradschaufeln eine Zopfbildung der Feststoffe verhindert. Die dichtende Anlage des strömungsbeeinflussenden Mittels am Saugstutzen und/oder an der Gehäuseinnenwand unterstützt die Strömungsführung.

[0008] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass die saugseitige Gehäusewand und das strömungsbeeinflussende Mittel als Bestandteil eines Gehäusedeckels ausgebildet sind. Dies ermöglicht im Bedarfsfall eine Umrüstung einer bestehenden Freistrompumpe und einen schnellen und einfachen Austausch eines Gehäusedeckels. Somit kann eine Kreiselpumpe auch nachträglich einfach auf einen Betrieb mit gashaltigen Förderflüssigkeiten umgerüstet werden.

[0009] Strömungsbeeinflussende Mittel können auf einem oder mehreren von einer Saugöffnung ausgehenden Radialstrahlen angeordnet sein. Damit sowie mit der Ausgestaltung, dass ein strömungsbeeinflussendes Mittel auf einem Radialstrahl zwischen einer Saugöffnung und einem Befestigungsort des Gehäusedeckels angeordnet ist, lässt sich eine reproduzierbare Position des oder der strömungsbeeinflussenden Mittel vorgeben. Entsprechend der Anzahl der Befestigungsorte sind mit einem Gehäusedeckel verschiedene Einbaulagen des strömungsbeeinflussenden Mittels, je nach Betriebszustand der Pumpe, also beispielsweise Voll- oder Teillastbetrieb, wählbar.

[0010] Durch die lösbare Befestigung des strömungsbeeinflussenden Mittels und/oder des Saugstutzens ergibt sich eine nachträgliche Anpassungsoption einer Kreiselpumpe mit verschiedenen strömungsbeeinflussenden Mitteln. Eine Kreiselpumpe kann also erst im Bedarfsfall mit einem strömungsbeeinflussenden Mittel ausgestattet werden. Dabei ist durch die lösbare Befestigung eine problemlose, fallweise Anpassung an die jeweiligen Förderflüssigkeitszusammensetzungen gegeben. Verschiedene Formen und/oder Einbaupositionen haben sich in praktischen Versuchen als erfolgreich

erwiesen.

[0011] Mit der Ausgestaltung, wonach das strömungsbeeinflussende Mittel in den Druckraum und/oder in die Saugöffnung der Pumpe hineinragt, kann die Strömungsführung im Pumpengehäuse der Freistrompumpe positiv beeinflusst werden.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 eine Kreiselpumpe mit Freistromrad und strömungsbeeinflussendem Mittel an einer saugseitigen Gehäusewand, die

Fig. 2 einen saugseitigen Gehäusedeckel mit einer radial angeordneten Rippe, die

Fig. 3 eine Kreiselpumpe mit saugseitigem Gehäusedeckel mit einer anderen Rippenform und mit einem Saugstutzen und die

Fig. 4 einen weiteren saugseitigen Gehäusedeckel.

[0013] Die Fig. 1 zeigt eine Kreiselpumpe 1 zur Förderung einer mit Feststoffen und Gasen durchsetzten Förderflüssigkeit. Die Kreiselpumpe 1 weist ein in einem Gehäuse 2 rotierend angeordnetes Freistromlaufrad 3 mit Laufradschaufeln 4 auf, welches mit einer Antriebswelle 5 verbunden ist. Zwischen einer saugseitigen Gehäusewand 6 und dem Freistromlaufrad 3 ist ein schaufelloser Raum 7 angeordnet. Die Kreiselpumpe 1 ist mit einem Druckstutzen 8 an eine Rohrleitung anschließbar. Über eine Saugöffnung 9 strömt die Förderflüssigkeit der Pumpe zu und daran könnte auch eine - hier nicht dargestellte - Saugleitung angeschlossen werden. Der Anschluss für eine mögliche Saugleitung kann in den verschiedenen bekannten Formen gestaltet sein.

[0014] Den Laufradschaufeln 4 gegenüberliegend ist an der saugseitigen Gehäusewand 6 ein strömungsbeeinflussendes Mittel 10 angeordnet. Dabei wird in diesem Ausführungsbeispiel ein überwiegender Teil der saugseitigen Gehäusewand 6 durch einen abnehmbaren, saugseitigen Gehäusedeckel 11 gebildet, mit dem das - hier einteilig ausgebildete - strömungsbeeinflussende Mittel 10 verbunden ist. Das strömungsbeeinflussende Mittel kann verschiedene Gestaltsformen, beispielsweise auch mehrteilige, Ausbildungen aufweisen. Das strömungsbeeinflussende Mittel 10 an der saugseitigen Gehäusewand 6 führt im schaufellosen Raum 7 zu geänderten Strömungspfaden der Förderflüssigkeit. Eine durch das strömungsbeeinflussende Mittel 10 und in dessen Bereich bedingte, partielle Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verhindert eine Anlagerung von Gasen und eine Bildung unerwünschter Gasansammlungen. Gasblasen werden dadurch in einen förderwirksamen Bereich der Laufradschaufeln 4 geleitet und mitgefördert. Die Wirkung des strömungsbeeinflussenden Mittels 10 erreicht auch eine mehrteilige Anordnung von strö-

mungslenkenden Elementen. Die Kreiselpumpe 1 kann die verschiedensten Einbaulagen aufweisen und ist nicht auf die hier dargestellte vertikale Variante beschränkt.

[0015] Die Fig. 2 zeigt einen saugseitigen Gehäusedeckel 12 einer Kreiselpumpe mit einer Saugöffnung 13 und drei Befestigungsarten 14, 15, 16 zur Befestigung des saugseitigen Gehäusedeckels 12. An dem saugseitigen Gehäusedeckel 12 ist als strömungsbeeinflussendes Mittel eine Rippe 17 radial angeordnet. Sie befindet sich auf einem Radialstrahl der Saugöffnung 13. Durch eine um jeweils 120 Grad gedrehte Befestigung des saugseitigen Gehäusedeckels 12 am Kreiselpumpengehäuse 2 sind mit dem selben Gehäusedeckel 12 drei verschiedene Positionen der Rippe 17 zum Kreiselpumpengehäuse 2 wählbar, wodurch eine leichte Anpassung an eine Förderflüssigkeit, eine Einbaulage und/oder einen Betriebspunkt der Kreiselpumpe erfolgt. Auch hier ist die Rippe 17 als ein strömungsbeeinflussendes Mittel exemplarischer Gestalt zu verstehen. Andere ein- oder mehrteilige Gestaltsformen des strömungsbeeinflussenden Mittels können mit quadratischem, rechteckigem, rundem, halbrundem, dreieckigem, polygonalem, profilartigem, trapezförmigem Querschnitt, gestaltet sein. Ebenso kann es auch eine sich in radialer, axialer und/oder Umfangsrichtung ändernde Erstreckung aufweisen.

[0016] Fig. 3 zeigt eine weitere Bauform einer Kreiselpumpe 18, bei der die saugseitige Gehäusewand 6 als ein Bestandteil eines saugseitigen Gehäusedeckels 19 ausgebildet ist. Ein strömungsbeeinflussendes Mittel 20 ist mittels zweier Befestigungsmittel 21, 22 am saugseitigen Gehäusedeckel 19 dichtend befestigt. Weiterhin durchdringt die saugseitige Gehäusewand 6 ein Saugstutzen 23, der als ein integrales oder auswechselbares Element gestaltet sein kann. An diesem rohrförmigen Saugstutzen 23 liegt das strömungsbeeinflussende Mittel 20 dichtend an. Ein solcher Saugstutzen 23 kann auch einstückig mit dem strömungsbeeinflussenden Mittel 20 verbunden sein. Der rohrförmige Saugstutzen 23 bildet mit seinem Innendurchmesser eine Saugöffnung 24 des saugseitigen Gehäusedeckels 19 und ist mit seinem Außendurchmesser im Gehäusedeckel 19 befestigt. Alternativ dazu kann ein Saugstutzen 23 auch anders mit dem saugseitigen Gehäusedeckel 19 verbunden sein, beispielsweise mittels Schraub-, Flansch- und/oder Klemmverbindungen. Der rohrförmige Saugstutzen 23 ragt in den schaufellosen Raum 7 der Kreiselpumpe 18 hinein. Die mit Feststoffen und Gasen durchsetzte Förderflüssigkeit wird dadurch direkter den Laufradschaufeln 4 zugeführt. Ausserhalb der Kreiselpumpe 18 dient ein Teil des Saugstutzens 23 zur Verbesserung der Zuströmbedingungen. Dazu ist der Saugstutzen 23 an seinem saugseitigen Ende trichterförmig gestaltet. Der Saugstutzen 23 kann auch andere Bauformen aufweisen und/oder aus mehreren, mit dem saugseitigen Gehäusedeckel 19 dichtend verbundenen, Teilen bestehen.

[0017] In Fig. 4 ist ein saugseitiger Gehäusedeckel 25 mit einer die Saugöffnung 27 bildenden Saugstutzen 28 versehen. Damit verbunden ist eine Rippe 26, die sich

in radialer Richtung über den strömungsführenden Bereich des saugseitigen Gehäusedeckels 25 erstreckt. Die Rippe 26 liegt an dem rohrförmigen Saugstutzen 28 und an der Gehäuseinnenwand 6 an. Der Saugstutzen 28 bildet in diesem Ausführungsbeispiel ein in die Saugöffnung 27 eingepasstes Rohrstück. Das dem Druckraum der Kreiselpumpe zugekehrte Ende der Rippe 26 ist hier schräg verlaufend ausgebildet.

Patentansprüche

1. Kreiselpumpe mit einem in einem Gehäuse rotierend angeordneten Freistromlaufrad, wobei zwischen einer saugseitigen Gehäusewand und dem Freistromlaufrad ein schaufelloser Raum angeordnet ist und die Kreiselpumpe mit einer Einrichtung zur Vermeidung des Abreißens der Strömung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** gegenüberliegend zu den Laufradschaufeln (4) und an der saugseitigen Gehäusewand (6) mindestens ein, in den schaufellosen Raum (7) vorstehendes, ein- oder mehrteiliges, strömungsbeeinflussendes Mittel (10, 17, 20, 26) angeordnet ist. 5
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) eine radial verlaufende und axial vorstehende Rippe (17, 26) ist. 10
3. Kreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein rohrförmiger Saugstutzen (23, 28) in den schaufellosen Raum (7) hineinragt. 15
4. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) dichtend am Saugstutzen (23, 28) und/oder an der saugseitigen Gehäusewand (6) anliegt. 20
5. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) als Bestandteil des Saugstutzens (23, 28) ausgebildet ist. 25
6. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die saugseitige Gehäusewand (6) und das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) als Bestandteil eines Gehäusedeckels (11, 12, 19, 25) ausgebildet sind. 30
7. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) auf einem oder mehreren von einer Saugöffnung (9, 13, 24, 27) ausgehenden Radialstrahlen angeordnet sind. 35
8. Kreiselpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-** 40

zeichnet, dass ein strömungsbeeinflussendes Mittel (10, 17, 20, 26) auf einem Radialstrahl zwischen einer Saugöffnung (9, 13, 24, 27) und einem Befestigungsort (14, 15, 16) des Gehäusedeckels (11, 12, 19, 25) angeordnet ist. 45

9. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) und/oder der Saugstutzen (23, 28) lösbar befestigt sind. 50

10. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsbeeinflussende Mittel (10, 17, 20, 26) in den Druckraum und/oder in die Saugöffnung (9, 13, 24, 27) der Pumpe hineinragt. 55

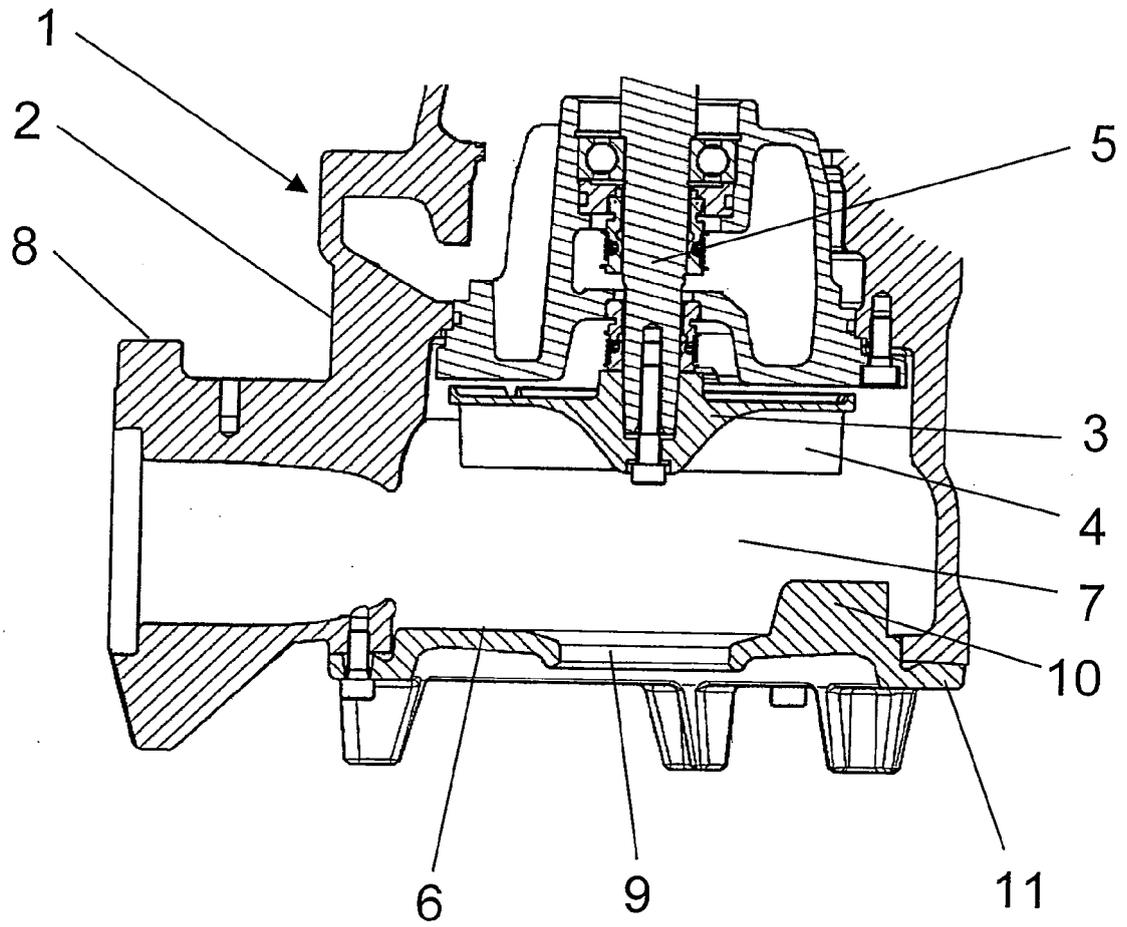


Fig. 1

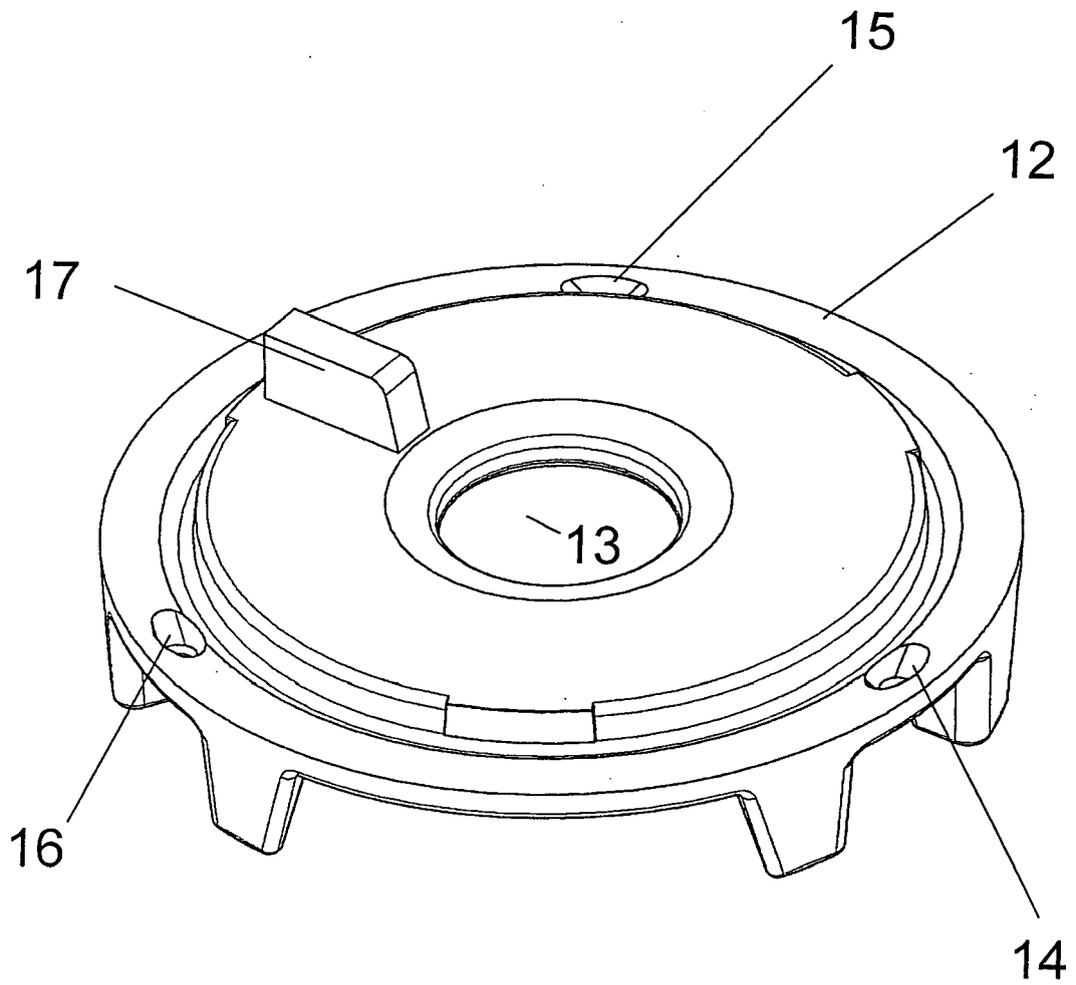


Fig. 2

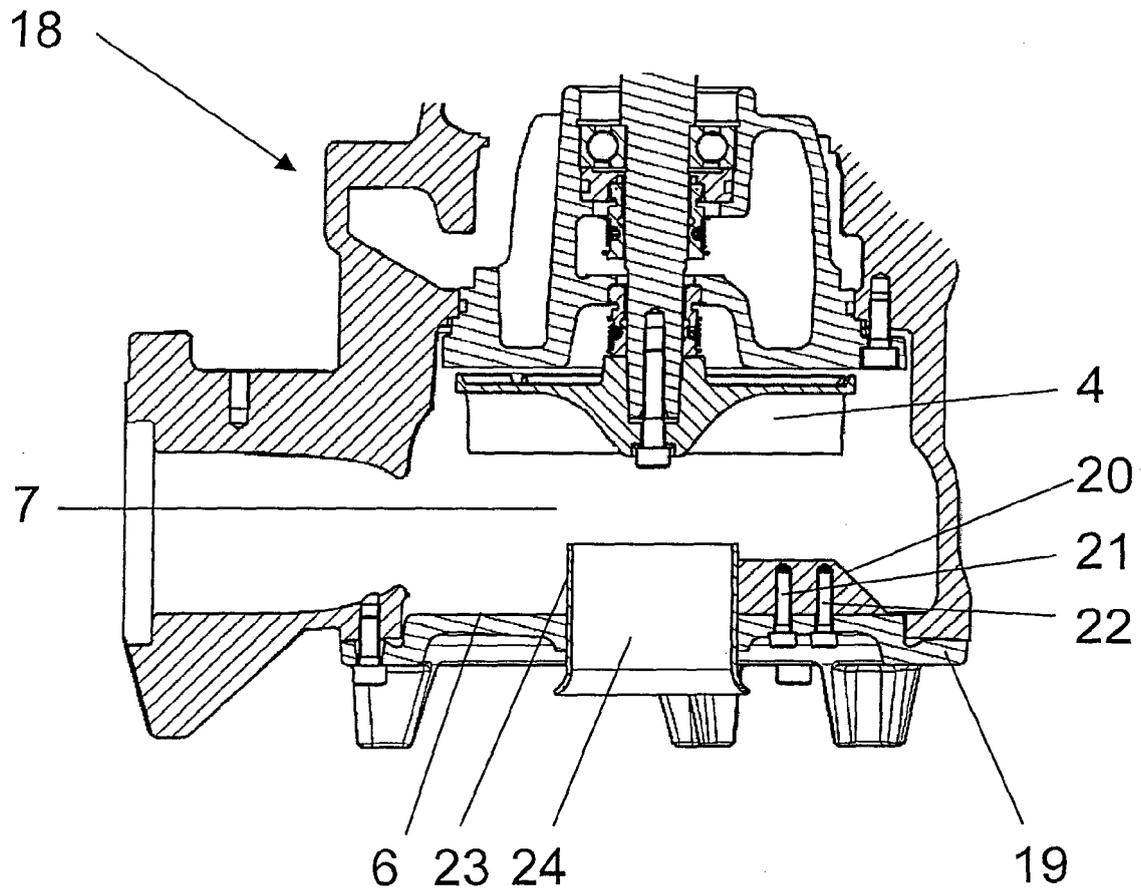


Fig. 3

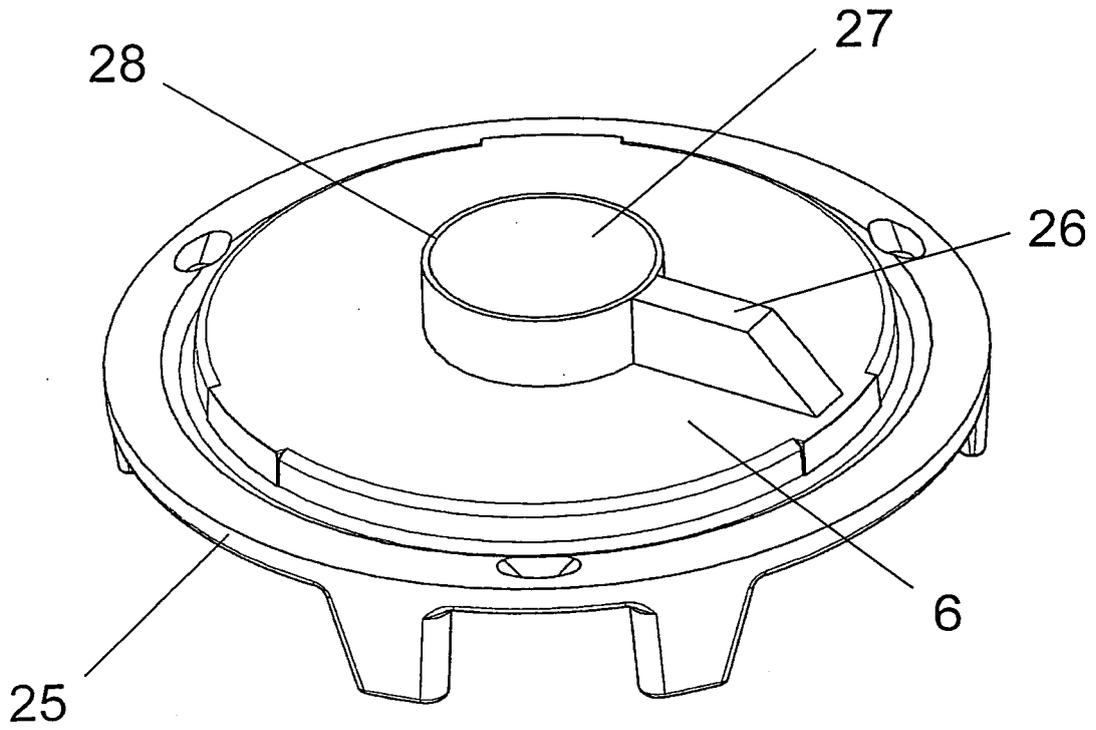


Fig. 4

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

- DE 2200847 B [0003]