



(11)

EP 3 179 112 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.08.2020 Patentblatt 2020/32

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 (2006.01) **F04D 29/70 (2006.01)**
F04D 29/44 (2006.01) **F04D 7/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17152843.3**

(22) Anmeldetag: **24.11.2011**

(54) PUMPENDECKPLATTE MIT DURCHBRECHUNGEN, DIE ALS TRÄGHEITSFILTER AUSGEBILDET SIND

PUMP COVER PLATE WITH THROUGH HOLES THAT ARE DESIGNED AS INERTIAL FILTERS
COUVERCLE DE POMPE AVEC TROUS FORMÉS COMME FILTRES INERTIELS

(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: **24.11.2010 EP 10192467**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
11796936.0 / 2 643 595

(73) Patentinhaber: **Fideco AG
8213 Neunkirch (CH)**

(72) Erfinder:

- CIRO, Robles**
Lima 33 (PE)
- STÄHLE, Carl**
8213 Neunkirch (CH)

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstrasse 5
88662 Überlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 101 280 922 **US-A- 5 167 418**
US-A1- 2001 032 759

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubenzentrifugalradpumpe mit einer Deckplatte.

Stand der Technik

[0002] Das Dokument CH 662 864 offenbart eine Schraubenzentrifugalradpumpe, wobei das Schraubenzentrifugalrad an einer Drehachse drehbar gelagert ist. Die Schraubenzentrifugalradpumpe weist im Bereich der Verbindung zwischen Schraubenzentrifugalrad und Drehachse einen Hohlraum auf. Diese an sich sehr bewährte Ausführungsform einer Schraubenzentrifugalradpumpe weist den Nachteil auf, dass sich innerhalb des Hohlraumes Verunreinigungen ablagern und aufakkumulieren können. Dies hat einen erhöhten Verschleiss und/oder einen erhöhten Wartungsaufwand zur Folge.

[0003] Des Weiteren offenbart das Dokument EP 1 041 320 A eine zentrifugale Pumpe mit einer Rezirkulation hinter dem Laufrad. Schließlich offenbart das Dokument US 5 167 418 A eine Pumpe entsprechend dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Schraubenzentrifugalradpumpe auszubilden, die bezüglich der Anlagerung von Verunreinigungen vorteilhaftere Eigenschaften aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Schraubenzentrifugalradpumpe aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 14 beziehen sich auf weitere, vorteilhafte Ausführungsformen.

[0006] Die erfindungsgemäße Schraubenzentrifugalradpumpe weist den Vorteil auf, dass sich während dem Pumpbetrieb ein Teilstrom ausbildet, der von der Vorderseite zur Rückseite der Deckplatte strömt und danach entlang einer Mittenöffnung der Deckplatte wieder zur Vorderseite der Deckplatte strömt, sodass sich ein Reinigungsstrom ausbildet, der in der Lage ist allfällig im Hohlraum hinter der Deckplatte befindliche oder angelagerte Verunreinigungen zumindest teilweise wieder zur Vorderseite der Deckplatte zu fördern, sodass diese Verunreinigungen über den Hauptstrom der Schraubenzentrifugalradpumpe weggefördert werden können.

[0007] Die erfindungsgemäße Schraubenzentrifugalradpumpe umfasst ein drehbar gelagertes Schraubenzentrifugalrad sowie eine unmittelbar neben dem Schraubenzentrifugalrad angeordnete Deckplatte mit einer Mittenöffnung, wobei eine Nabe oder eine Antriebswelle des Schraubenzentrifugalrades vorzugsweise durch die Mittenöffnung verläuft. Zwischen der Mittenöffnung und der Nabe beziehungsweise der Antriebswelle ist ein Fluid leitender Spalt ausgebildet. Das Rotieren des Schraubenzentrifugalrades in Drehrichtung bewirkt, dass ein Fluid entlang eines Hauptstromes gefördert wird, was zur Folge hat, dass ein Teilstrom des Fluides

über eine bezüglich der Mittenöffnung beabstandete Durchbrechung zur Rückseite der Deckplatte strömt, und dass dieser Teilstrom danach über den Fluid leitenden Spalt wieder zum Hauptstrom strömt, auf Grund der zwischen der Durchbrechung und dem Fluid leitenden Spalt herrschenden Druckdifferenz. Dieser Teilstrom bildet ein reinigender Fluidstrom, der insbesondere den rückseitigen Raum der Deckplatte durchströmt und darin allfällig vorhandene Verunreinigungen dem Hauptstrom zuführt.

[0008] Die Deckplatte verläuft auf der dem Schraubenzentrifugalrad zugewandten Seite beziehungsweise der dem Schraubenzentrifugalrad zugewandten Teilfläche vorzugsweise entsprechend dem Verlauf der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades, sodass die Teilfläche vorzugsweise kegelstumpfförmig oder eben verläuft, wobei die Teilfläche auch eine andere Verlaufsform aufweisen könnte, beispielsweise einen gekrümmten oder mehrkantigen Verlauf.

[0009] Eine Vorderseite der Deckplatte umfasst insbesondere eine Teiloberfläche, deren Verlauf derart der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades angepasst ausgestaltet ist, dass zwischen der Vorderseite der Deckplatte und der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades ein Spalt von maximal bis zu 3 mm ausgebildet ist.

[0010] Insbesondere weist das Schraubenzentrifugalrad eine Drehrichtung auf. Bevorzugt weist die Teiloberfläche eine spiralförmig verlaufende Vertiefung auf, welche im Wesentlichen im Bereich der Mittenöffnung beginnend entlang der Teiloberfläche nach Aussen verläuft. Vorteilhaft verläuft die spiralförmig verlaufende Vertiefung in Drehrichtung von Innen nach Aussen.

[0011] Vorteilhaft verläuft die Durchbrechung entgegengesetzt zur Drehrichtung des Schraubenzentrifugalrades. Bevorzugt verläuft eine durch eine Eintrittsöffnung der Durchbrechung gebildete Eintrittsfläche im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse und abgewandt zur Drehrichtung. Besonders bevorzugt besteht die Deckplatte aus einem Metallblech.

[0012] Weiter wird offenbart eine Schraubenzentrifugalradpumpe umfassend ein Pumpengehäuse mit einer Pumpeneinströmöffnung und einer der Pumpeneinströmöffnung gegenüberliegend angeordneten Gehäuserückwand, umfassend ein innerhalb des Pumpengehäuses drehbar angeordnetes Schraubenzentrifugalrad mit einer Nabe sowie einer Schaufel, sowie umfassend eine drehbare Antriebswelle welche mit dem Schraubenzentrifugalrad verbunden ist, sowie umfassend eine Deckplatte welche zwischen dem Schraubenzentrifugalrad und der Gehäuserückwand angeordnet ist, wobei die Deckplatte eine Mittenöffnung aufweist durch welche die Nabe oder die Antriebswelle verläuft, und wobei zwischen der Deckplatte und der Gehäuserückwand ein Innenraum ausgebildet ist, wobei die Deckplatte eine zur Pumpeneinströmöffnung hin ausgerichtete Vorderseite aufweist, und wobei die Vorderseite eine Teiloberfläche umfasst deren Verlauf derart der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades entgegengesetzt zur Drehrichtung des Schraubenzentrifugalrades verläuft.

benzentrifugalrades angepasst ausgestaltet ist, dass zwischen der Vorderseite der Deckplatte und der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades ein Spalt von maximal bis zu 3 mm ausgebildet ist, wobei zwischen der Mittenöffnung der Deckplatte und der Nabe oder der Antriebswelle ein Spalt ausgebildet ist, der Fluid leitend mit dem Innenraum sowie dem Spalt verbunden ist, wobei die Deckplatte zumindest eine Durchbrechung aufweist welche beabstandet zur Mittenöffnung angeordnet ist, wobei das Schraubenzentrifugalrad und die Anordnung der Durchbrechung derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass die Rückseite des Schraubenzentrifugalrades die Durchbrechung nicht bedeckt oder bei einer Rotation des Schraubenzentrifugalrades um 360° nur während eines Teilwinkels bedeckt, und wobei die Durchbrechung eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Vorderseite und dem Innenraum ausbildet, um einen Fluidstrom zu erzeugen, der über die Durchbrechung in den Innenraum hinein strömt und über den Spalt wieder aus dem Innenraum hinaus strömt.

[0013] Ferner wird offenbart ein Verfahren zur Selbstreinigung einer Schraubenzentrifugalradpumpe aufweisend ein drehbar gelagertes Schraubenzentrifugalrad sowie eine unter Ausbildung eines Spaltes auf der Rückseite des Schraubenzentrifugalrades angeordnete Deckplatte mit einer Mittenöffnung, wobei die Deckplatte eine Durchbrechung aufweist, welche bezüglich der Mittenöffnung beabstandet ist, wobei eine Nabe oder eine Antriebswelle des Schraubenzentrifugalrades durch die Mittenöffnung verläuft, sodass sich zwischen der Mittenöffnung und der Nabe oder der Antriebswelle ein Fluid leitender Spalt ausbildet, wobei das Schraubenzentrifugalrad und die Anordnung der Durchbrechung derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass die Rückseite des Schraubenzentrifugalrades die Durchbrechung während dem Rotieren des Schraubenzentrifugalrades nicht bedeckt wird oder nur während eines Teilwinkels Δ bedeckt wird, wobei das Schraubenzentrifugalrad in Drehrichtung rotiert wird und dadurch ein Fluid entlang eines Hauptstromes gefördert wird, wobei ein Teilstrom F1 des Fluides über die Durchbrechung zur Rückseite der Deckplatte strömt, und wobei dieser Teilstrom danach über die Spalten wieder zum Hauptstrom strömt, auf Grund der zwischen der Durchbrechung und dem Spalt herrschenden Druckdifferenz.

[0014] Ferner wird offenbart eine Deckplatte für eine Schraubenzentrifugalradpumpe, wobei die Deckplatte eine Vorderseite und eine Rückseite aufweist, und wobei die Deckplatte in deren Zentrum eine Mittenöffnung aufweist, wobei die Mittenöffnung zum Durchtritt einer Rotationsachse des Schraubenzentrifugalrades angepasst ausgestaltet ist und in Richtung der Rotationsachse verläuft, und wobei die Deckplatte zumindest eine Durchbrechung aufweist welche beabstandet zur Mittenöffnung angeordnet ist, und wobei die Durchbrechung eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Vorderseite und der Rückseite der Deckplatte ausbildet, und wobei die Durchbrechung zur Vorderseite hin eine Eintrittsöffnung

aufweist, und wobei die Vorderseite eine Vertiefung aufweist, wobei die Eintrittsöffnung in dieser Vertiefung angeordnet ist, und wobei die Eintrittsöffnung eine Eintrittsfläche ausbildet, die im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse A verläuft.

[0015] Darüber hinaus wird vorteilhaft vorgeschlagen, dass eine Nabe des Schraubenzentrifugalrades ein kreisförmiges Basisteil umfasst, dass eine Schaufel des Schraubenzentrifugalrades auf dem kreisförmigen Basisteil angeordnet ist, und dass das kreisförmige Basisteil konzentrisch zur Drehachse angeordnet ist und einen maximalen Radius aufweist, wobei der maximale Radius derart bezüglich der Durchbrechung angepasst ist, dass das Basisteil die Durchbrechung nicht bedeckt.

[0016] Zudem wird vorteilhaft vorgeschlagen, dass eine Nabe des Schraubenzentrifugalrades ein sichelförmiges Basisteil umfasst, dass eine Schaufel des Schraubenzentrifugalrades auf dem sichelförmigen Basisteil angeordnet ist, und dass das sichelförmige Basisteil bezüglich der Drehachse einen maximalen Radius und einen minimalen Radius aufweist, wobei das sichelförmige Basisteil bezüglich der Durchbrechung derart verlaufend ausgestaltet ist, dass das Basisteil die Durchbrechung beim minimalen Radius nicht bedeckt, und dass das Basisteil die Durchbrechung bei einer Rotation des Schraubenzentrifugalrades um 360° während eines Teilwinkels bedeckt.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen im Detail beschrieben.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

35

Fig. 1 einen Axialschnitt einer aus dem Stand der Technik bekannten Schraubenzentrifugalradpumpe; eine Seitenansicht der in Figur 1 dargestellten Schraubenzentrifugalradpumpe bei weg gebrochenem Ausengehäuse;

Fig. 1a

Fig. 1b eine Draufsicht auf ein Laufrad; in einem Längsschnitt eine Teilansicht einer Schraubenzentrifugalradpumpe mit einem Ausführungsbeispiel einer Deckscheibe;

Fig. 2

Figures 3 bis 5 unterschiedlich verlaufende Durchbrechungen;

Fig. 6

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Deckscheibe; eine perspektivische Ansicht der in Figur 6 dargestellten Deckscheibe;

Fig. 8

Fig. 8 einen Schnitt durch die Deckscheibe gemäss Figur 6 entlang der Linie B-B; einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Deckscheibe;

Fig. 9

Fig. 10, 11 schematisch einen Schnitt durch zwei weitere Ausführungsbeispiele von

- Fig. 12 Deckscheiben:
eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Laufrades einer Schraubenzentrifugalradpumpe bei weg gebrochenem Aussengehäuse;
- Fig. 13 eine Draufsicht auf das Laufrad der in Figur 12 dargestellten Schraubenzentrifugalradpumpe;
- Fig. 14 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Deckscheibe.

[0019] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0020] Fig. 1 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte, im Dokument CH 662 864 offenbare Ausführungsform einer Schraubenzentrifugalradpumpe. Figur 1 zeigt einen Axialschnitt durch die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfassend ein Schraubenzentrifugalrad 20 mit einer Nabe 21 und einer Schaufel 25, umfassend eine Antriebswelle 33, welche fest mit der Nabe 21 verbunden ist, sowie umfassend eine hinter dem Schraubenzentrifugalrad 20 angeordnete Gehäuserückwand 23, sowie eine das Schraubenzentrifugalrad 20 in Umfangsrichtung umgebende Gehäuseaußenwand 3. In der Gehäuserückwand 23 ist in der Nähe der Antriebswelle 33 eine Auslassöffnung 36 vorgesehen, damit Gase entweichen können, welche im Fördermedium mitgeführt werden und sich gegen das Laufradrotationszentrum ausscheiden und durch den laufrückseitigen Spalt zwischen Laufradnabe 21 und Gehäuserückwand 23 in den Innenraum 37 gelangen. Der Spalt zwischen der Laufradnabe 21 und der Gehäuserückwand 23 ist als ein Labyrinth ausgebildet, wobei sowohl die nabenseitige als auch die gehäuserückwandseitige Labyrinthstruktur mittels einer Quernute 38 unterbrochen ist, damit eine selbst reinigende Wirkung entsteht und keine mitgeforderten Festteile in den Innenraum 37 und die Auslassöffnung 36 gelangen.

[0021] Es hat sich jedoch gezeigt, dass trotz dieser Massnahme Verunreinigungen in den Innenraum 37 gelangen können, wobei sich diese Verunreinigungen im Innenraumes 37 ablagern und aufakkumulieren können, sodass in gewissen Zeitabständen eine Reinigung der Schraubenzentrifugalradpumpe erforderlich ist.

[0022] Figur 1a zeigt eine Seitenansicht der in Figur 1 dargestellten Schraubenzentrifugalradpumpe 1 bei weg gebrochenem Aussengehäuse 3. Figur 1b zeigt in einer Draufsicht ein Ausführungsbeispiel eines Schraubenzentrifugalrades 20, welches derart nicht im Dokument CH 662864 offenbart ist, welches jedoch für die in den Figuren 1 und 1a dargestellte Schraubenzentrifugalradpumpe 1 geeignet wäre, deshalb die Figuren 1, 1a und 1b gemeinsam erklärt werden. Das Schraubenzentrifugalrad 20 der Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfasst

eine Nabe 21 mit einem sichelförmigen Basisteil 30, mit welcher eine Schaufel 25 verbunden ist, wobei eine Achse 33 die druckseitige, als Kegelstumpf ausgebildete Gehäusewand 23 durchdringt und mit der Nabe 21 verbunden ist. Die einen Kegelwinkel γ zwischen 5° und 70° aufweisende Gehäusewand 23 wird von der Stirnkante 28 der druckseitigen Schaufelflanke 27 mit kleinem Spiel 24 überstrichen. Die Schaufel 25 umfasst zudem eine saugseitige Flanke 39. Das sichelförmige Basisteil 30 erstreckt sich von der Schaufelaustrittspitze 35, in welche die Endkante 26 ausläuft, sickel- bzw. spiralförmig über eine relativ grosse Strecke um die Pumpenachse bis zu einer Stelle 31, an der die Nabe 21 einen relativ kleinen Radius R2 aufweist. An der Schaufelaustrittsspitze 35 weist die Nabe 21 den grössten Radius R1 auf. Dadurch ist über einen relativ grossen Bogen δ , der zweckmässig etwa 120° beträgt, zwischen Schaufelaustrittsspitze 35 und der genannten Nabestelle 31 eine relativ grosse Fläche der Gehäusewand 23 freigelegt. Die Freilegung der Gehäusewand 23 durch Reduzierung des Laufradnabenradius R1 kann soweit gehen, wie es die materialtechnischen Parameter erlauben, um dem Schraubenzentrifugalrad 20 noch eine genügend grosse Festigkeit zu gewährleisten.

[0023] Figur 2 zeigt in einem Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Schraubenzentrifugalradpumpe 1. Die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfasst ein Pumpengehäuse 3 mit Einlassöffnung 3a bzw. Pumpeneinströmöffnung 3a, Auslass 3b sowie Gehäuseinnenraum 3c, und umfasst weiter eine Nabe 21, welche mit einer nur schematisch und strichliert dargestellten Schaufel 25 verbunden ist und dabei ein Schaufelzentrifugalrad 20 ausbildet, und welche über eine um eine Achse A drehbare Antriebswelle 33 drehbar gelagert ist. Die Verbindung zwischen der Antriebswelle 33 und der Nabe 21 ist nur schematisch dargestellt. Die Schaufel 25 sowie die Nabe 21 sind vorzugsweise, wie in Figur 1a und 1b dargestellt, als einziges, gemeinsames Teil bzw. als Schaufelzentrifugalrad 20 ausgestaltet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 zudem ein konusförmiges Innengehäuse 4 mit Einlassöffnung 4a sowie einen Abstandhalter 5. Die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfasst zudem eine Gehäuserückwand 23 mit einer Auslassöffnung 36 sowie eine Dichtung 6. Die Auslassöffnung 36 dient zu Wartungszwecken und ist während dem Betrieb der Schraubenzentrifugalradpumpe 1 üblicherweise mit einem Stopfen von Aussen verschlossen. Während dem Rotieren des Schaufelzentrifugalrades 20 wird ein Hauptstrom F erzeugt, der über die Einlassöffnung 3a zum Auslass 3b führt. Der geförderte Hauptstrom F umfasst ein Fluid, vorzugsweise Wasser und eventuell Gase wie Wasserdampf, wobei die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 in einem bevorzugten Verwendungszweck zum Fördern von verschmutztem Wasser verwendet wird, sodass der Hauptstrom F auch Feststoffe umfassen kann, beispielsweise Fäkalien, Sand, Kies, Textilien, Fasern, Kunststoffteile usw.

[0024] Die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfasst zudem eine Deckplatte 2, welche in Verlaufsrichtung der Achse A unmittelbar hinter der Nabe 21 beziehungsweise des Schraubenzentrifugalrades 20 angeordnet ist. Die Deckplatte 2 weist eine Vorderseite 2h und eine Rückseite 2i auf, wobei die Vorderseite 2h eine Teiloberfläche 2k umfasst deren Verlauf derart der Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 angepasst ausgestaltet ist, dass zwischen der Vorderseite 2h der Deckplatte 2 und der Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 ein Spalt 24 von maximal bis zu 3 mm ausgebildet ist. Vorzugsweise weist der Spalt 24 eine Breite im Bereich zwischen 0,5 mm und 2 mm auf. Der Spalt 24 ist unter anderem derart schmal ausgestaltet, damit sich Feststoffe, zum Beispiel im Abwasser vorkommende Gewebe wie Damenstrümpfe, nicht in den Spalt 24 eindringen können oder sich gar um die Nabe wickeln können. Der schmale Spalt 24 erzeugt zudem eine Scherwirkung auf sich innerhalb des Spaltes 24 befindende Feststoffe, sodass diese mechanisch zerkleinert werden und zum Hauptstrom F hin gefördert werden. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist zumindest eine der zum Spalt 24 hin ausgerichteten Oberflächen strukturiert, rau oder zum Beispiel mit vorstehenden Zähnen verstehten ausgestaltet, um eine mechanische Zerkleinerung von sich im Spalt 24 befindlichen Feststoffen zu verbessern. Ein Spalt 24, der breiter als 3 mm wäre, zum Beispiel 5 mm oder breiter, hätte mehrere Nachteile. Einerseits wäre auf Grund des breiten Spaltes 24 die mechanische Zerkleinerung von Feststoffen nicht mehr gewährleistet. Zudem würde ein breiter Spalt 24 den Wirkungsgrad der Schraubenzentrifugalradpumpe 1 erheblich reduziert. Die Vorderseite 2h im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst eine im Wesentlichen kegelstumpfförmig verlaufende Teiloberfläche 2k, deren Verlauf der Rückseite einem Schraubenzentrifugalrad 20 angepasst ausgestaltet ist, wobei die Teiloberfläche 2k in deren Zentrum eine Mittenöffnung 2g aufweist, wobei die Mittenöffnung 2g parallel in Richtung der Achse A verläuft. Die Nabe 21 verläuft durch die Mittenöffnung 2g, sodass sich zwischen der Mittenöffnung 2g und der Nabe 21 ein in Richtung der Achse A verlaufender Spalt 2b ausbildet. Die Nabe 21 weist zudem eine Auskragung auf, welche teilweise die Teiloberfläche 2k bedeckt, sodass sich zwischen der Nabe 21 und der Teiloberfläche 2k ein im dargestellten Ausführungsbeispiel bezüglich der Achse A quer verlaufender Spalt 24 ausbildet. Die Deckplatte 2 weist zumindest eine Durchbrechung 2a auf, welche beabstandet zur Mittenöffnung 2g angeordnet ist, wobei die Durchbrechung 2a eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Vorderseite 2h und der Rückseite 2i der Deckplatte 2 ausbildet. Während dem Pumpbetrieb, beziehungsweise während der Rotation des Schaufelzentrifugalrades 20 in Drehrichtung R, weist das Fluid im Bereich der Durchbrechung 2a einen höheren Druck auf als im Bereich der Mittenöffnung 2g, wodurch ein Teilstrom F1 erzeugt wird, indem ein Teil des Hauptstromes F als Teilstrom F1 durch die Öffnung 2a zur Rückseite 2i der Deckplatte 2 in den Innenraum 37 strömt, und danach über den Spalt 2b und den Spalt 24 wieder in den Hauptstrom F strömt. Dieser Teilstrom F1 bewirkt, dass Verschmutzungen, die sich im Innenraum 37 befinden, aus diesem herausgefördert werden und dem Hauptstrom F zugeführt werden.

[0025] Das Schraubenzentrifugalrad 20 und die Anordnung der Durchbrechung 2a sind derart gegenseitig angepasst ausgestaltet, dass die Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 die Durchbrechung 2a nicht bedeckt oder bei einer Rotation des Schraubenzentrifugalrades 20 um 360° nur während eines Teilwinkels Δ bedeckt.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung könnte das Schraubenzentrifugalrad 20 wie in den Figuren 12 und 13 dargestellt ausgestaltet sein. Figur 12 zeigt ein Pumpengehäuse 3 in welchem eine Deckplatte 2 sowie ein Schraubenzentrifugalrad 20 angeordnet ist. Die Nabe 21 ist mit einem kreisförmigen Basisteil 30 verbunden, wobei die Schaufel 25 über deren Stirnkante 28 mit dem Basisteil 30 verbunden ist. Das Schraubenzentrifugalrad 20 umfasst eine Endkante 26, eine druckseitige Schaufelflanke 27, sowie eine saugseitige Flanke 39 und eine Schaufelaustrittsspitze 35. Figur 13 zeigt das Schraubenzentrifugalrad 20 in einer Draufsicht, wobei das Basisteil 30 kreisförmig ausgebildet ist und bezüglich der Achse A einen maximalen Radius R1 aufweist. Figur 13 zeigt beispielhaft eine mögliche Anordnung einer Öffnung bzw. eine Durchbrechung 2a bezüglich dem Schraubenzentrifugalrad 20. Bei dieser Anordnung wird die Durchbrechung 2a nicht durch das Schraubenzentrifugalrad 20 beziehungsweise durch die Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 bedeckt, sodass die Durchbrechung 2a ständig offen ist. Dabei wird im Bereich der Durchbrechung 2a vorteilhafterweise eine Strömung in Drehrichtung R des Schraubenzentrifugalrades 20 erzeugt, um den Eintritt von festen Verunreinigungen in die Durchbrechung 2a zu erschweren oder zu verhindern. Über die Durchbrechung 2a wird eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Vorderseite 2h und dem Innenraum 37 ausbildet, um einen Fluidstrom F1 zu erzeugen, der über die Durchbrechung 2a in den Innenraum 37 hinein strömt und über den Spalt 2b wieder aus dem Innenraum 37 hinaus strömt.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung könnte das Schraubenzentrifugalrad 20 wie in den Figuren 1a und 1b dargestellt ausgestaltet sein. Die Nabe 21 des Schraubenzentrifugalrades 20 umfasst ein sichelförmiges Basisteil 30, wobei die Schaufel 25 auf dem sichelförmigen Basisteil 30 angeordnet ist und das sichelförmige Basisteil 30 bezüglich der Drehachse A einen maximalen Radius R1 und einen minimalen Radius R2 aufweist. Das sichelförmige Basisteil 30 ist bezüglich der Durchbrechung 2a derart verlaufend ausgestaltet, dass die Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 die Durchbrechung 2a beim minimalen Radius R2 nicht bedeckt, wobei die Rückseite 25a des Schraubenzentrifugalrades 20 die Durchbrechung 2a bei einer Rotation des

Schraubenzentrifugalrades 20 um 360° während eines Teilwinkels Δ bedeckt. Die Durchbrechung 2a wird somit während jeder Drehung des Schraubenzentrifugalrades 20 kurzfristig überdeckt. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass im Bereich der Durchbrechung 2a vorteilhafterweise eine Strömung in Drehrichtung R des Schraubenzentrifugalrades 20 erzeugt wird, um den Einstrom von festen Verunreinigungen in die Durchbrechung 2a zu erschweren oder zu verhindern. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass feste Verunreinigungen, die sich an der Eintrittsöffnung der Durchbrechung 2a anlagern, durch die sich über die Durchbrechung 2a bewegende Nabe 21,30 mechanisch entfernt werden, falls die Verunreinigungen über die Vorderseite 2h vorstehen.

[0028] Die Antriebswelle 33 könnte auch weiter vorgezogen sein, sodass der Spalt 2b zumindest teilweise oder auch ausschließlich zwischen der Deckplatte 2 und der Antriebswelle 33 ausgebildet wird.

[0029] Die Deckplatte 2 weist zumindest eine Durchbrechung 2a auf und vorzugsweise zumindest zwei Durchbrechungen 2a. Vorteilhafterweise sind die Durchbrechungen 2a in der Teiloberfläche 2k symmetrisch bezüglich der Achse A angeordnet. Die Durchbrechungen 2a können in einer Vielzahl von Möglichkeiten ausgestaltet sein. Die in Figur 2 unten dargestellte Durchbrechung 2a ist in Figur 3 vergrößert dargestellt. An der Vorderseite 2h der Deckplatte 2 strömt eine Strömung F2. Die Öffnung 2 umfasst eine Eintrittsöffnung 21, deren Querschnitt eine Eintrittsfläche 2m ausbildet. Der Teilstrom F1 strömt durch die Durchbrechung 2a zur Rückseite 2i der Deckplatte 2. Der Teilstrom F1 wird beim Hineinströmen in die Durchbrechung 2a umgelenkt, was den Vorteil ergibt, dass in der Strömung F2 befindliche Feststoffe erschwert in die Durchbrechung 2a hineinströmen können. Der Teilstrom F1 wird dadurch zumindest teilweise von Feststoffen gereinigt, weil die Feststoffe zumindest teilweise in der Strömung F2 verbleiben und von dieser fort getragen werden.

[0030] Die Deckplatte 2 könnte, ähnlich wie die in Figur 1a dargestellte Gehäuserückwand, einen Kegelwinkel γ im Bereich zwischen 5° und 70° aufweisen.

[0031] Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Durchbrechung 2a. Im Unterschied zu der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform ist die in Figur 4 dargestellte Durchbrechung 2a derart verlaufend angeordnet, dass der Teilstrom F1 bezüglich der an der Vorderseite 2h der Deckplatte 2 auftretenden Strömung F2 derart umgelenkt wird, dass dieser eine teilweise Strömungs-umkehr erfährt. Die Durchbrechung 2a verläuft wie in Figur 4 dargestellt zumindest teilweise entgegengesetzt zur Drehrichtung R des Schraubenzentrifugalrades 20. Die derart verlaufende Durchbrechung 2a weist den Vorteil auf, dass Feststoffe weniger gut durch die Durchbrechung 2a zur Rückseite 2i der Deckplatte 2 gelangen können.

[0032] Die in Figur 2 oben dargestellte Durchbrechung 2a ist in Figur 5 vergrößert dargestellt. Auf der Vorderseite 2h der Deckplatte 2 ist eine Vertiefung 2c angeord-

net, welche zur Durchbrechung 2a mündet, wobei die Durchbrechung 2a eine Eintrittsöffnung 21 mit Eintrittsfläche 2m ausbildet, sodass die Eintrittsöffnung 21 in der Vertiefung 2c angeordnet ist. Die Eintrittsöffnung 21 beziehungsweise die Eintrittsfläche 2m kann auf unterschiedlichste Weise angeordnet sein, vorteilhafterweise jedoch wie in Figur 5 dargestellt derart, dass der Teilstrom F1 umgelenkt wird und bezüglich der an der Vorderseite 2h der Deckplatte 2 auftretenden Strömung F2

5 eine zumindest teilweise Strömungsumkehr erfährt. Die derart angeordnete Eintrittsöffnung 21 weist den Vorteil auf, dass Feststoffe weniger gut durch die Durchbrechung 2a zur Rückseite 2i der Deckplatte 2 gelangen können. Wie in Figur 5 dargestellt ist die Eintrittsfläche 15 2m in einer vorteilhaften Ausführungsform derart angeordnet, dass diese parallel oder im Wesentlichen parallel zur Achse A verläuft. Wie in Figur 5 dargestellt ist die Eintrittsfläche 2m vorzugsweise bezüglich der Drehrichtung R abgewandt ausgerichtet angeordnet. In Figur 5 20 ist nicht die Achse A an sich, jedoch die Verlaufsrichtung der Achse A dargestellt. Wie in Figur 5 dargestellt ist die Eintrittsfläche 2m in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform derart angeordnet, dass diese senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsrichtung R der 25 Antriebswelle 33 verläuft, wobei die Eintrittsfläche 2m abgewandt zur Rotationsrichtung R angeordnet ist.

[0033] Die Figuren 6, 7 und 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Deckplatte 2 in Draufsicht, in perspektivischer Ansicht und in einem Schnitt entlang der Schnittlinie B-B. Erfindungsgemäß ist die Vertiefung 2c, wie in den Figuren 6 und 7 dargestellt, zumindest teilweise durch eine im Wesentlichen senkrecht oder senkrecht zur Achse A verlaufenden Bohrung ausgebildet. Figur 6 zeigt den Verlauf der Achse A sowie die bevorzugte 30 Rotationsrichtung R. Aus Figur 6 ist somit ersichtlich, dass die Eintrittsfläche 2m parallel zur Achse A und senkrecht zur Rotationsrichtung R verläuft. Figur 8 zeigt im Schnitt die Deckplatte 2 mit Vorderseite 2h, Rückseite 2i und Mittenöffnung 2g. In der kegelstumpfförmig oder im Wesentlichen kegelstumpfförmig verlaufenden Teiloberfläche 2k sind die Durchbrechungen 2a angeordnet, wobei die Durchbrechungen 2a immer beabstandet zur Mittenoefnung 2g angeordnet sind. Die Durchbrechungen 2a 35 könnten auch, wie in Figur 3 dargestellt, senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht bezüglich der Teiloberfläche 2k verlaufen, oder wie in Figur 4 dargestellt, quer bezüglich der Teiloberfläche 2k verlaufen.

[0034] Abhängig vom jeweils verwendeten Schraubenzentrifugalrad 20 wird von der Rückseite 25a des 40 Schraubenzentrifugalrades 20 eine unterschiedlich grosse Teiloberfläche 2k bedeckt. Unter Verwendung des in den Figuren 1a und 1b dargestellten Schraubenzentrifugalades 20 könnte beispielsweise die in Figur 6 mit 2k bezeichnete Teilfläche der Vorderseite 2h bedeckt 45 werden, auf die mit Figur 1a und 1b beschriebene Weise. Unter Verwendung des in den Figuren 12 und 13 dargestellten Schraubenzentrifugalades 20 könnte beispielsweise die in Figur 6 mit 2k2 bezeichnete Teilfläche der 50

Vorderseite 2h permanent bedeckt werden.

[0035] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Deckplatte 2, wie in den Figuren 6 bis 8 dargestellt, eine in Umfangsrichtung verlaufende Vertiefung auf, insbesondere eine spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d, welche vorteilhafterweise im Bereich der Mittenöffnung 2g beginnend entlang der Teiloberfläche 2h nach Aussen verläuft. Vorteilhafterweise verläuft die Vertiefung 2d wie in Figur 6 dargestellt in Drehrichtung R spiralförmig von Innen nach Aussen. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass eine Verschmutzung, welche mit Hilfe des Teilstromes F1 über die Mittenöffnung 2g beziehungsweise den Spalt 2b zur Vorderseite 2h der Deckplatte 2 gefördert wird, entlang der Vertiefung 2d gegen die Peripherie der Teiloberfläche 2k hin gefördert wird. Die über der Teiloberfläche 2k in Drehrichtung R drehende Nabe 21 beziehungsweise das in Drehrichtung R drehende Schraubenzentrifugalrad 20 hilft zudem die sich in der Vertiefung 2d oder an der Teiloberfläche 2k befindliche Verschmutzung in Drehrichtung R zu bewegen und bezüglich der Teiloberfläche 2k gegen Aussen zu fördern, bis die Verschmutzung zum Hauptstrom F gelangt, und von diesem erfasst und fort getragen wird. Besonders vorteilhaft ist somit eine Anordnung der Durchbrechung 2a wie in den Figuren 6 bis 8 dargestellt. Insbesondere aus Figur 6 ist ersichtlich, dass die Verschmutzung im Wesentlichen in Drehrichtung R bewegt wird, wobei die Durchbrechung 2a in einer Vertiefung 2c angeordnet ist und die Eintrittsfläche 2m abgewandt zur Drehrichtung R ausgerichtet ist, sodass Verschmutzungen, selbst wenn sie über die Vertiefung 2c fliessen, auf Grund der Strömungsverhältnisse und der Bewegungsrichtung der Verschmutzungen kaum oder überhaupt nicht durch die Durchbrechung 2a strömen sondern dem Hauptstrom F zugeführt werden.

[0036] Die Deckplatte 2 kann, wie in den Figuren 7 und 8 dargestellt, zudem eine entlang des Randbereichs verlaufende Vertiefung 2f aufweisen, welche insbesondere zur Aufnahme eines O-Ringes und somit zum Abdichten vorgesehen ist.

[0037] Figur 9 zeigt in einem Schnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Deckplatte 2, welche im Unterschied zu dem in Figur 8 dargestellten Schnitt jedoch eine flach verlaufende Teiloberfläche 2k bzw. 2k2 aufweist. Ansonsten ist die Deckplatte 2 ähnlich ausgestaltet wie die in Figur 8 dargestellte Ausführungsform, indem die Deckplatte 2 gemäss Figur 9 auch eine Vertiefung 2c aufweist, welche in eine Öffnung 2a mündet. Sofern die spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d weggedacht wird, offenbart die Figur 6 eine Draufsicht auf die in Figur 9 dargestellte Deckplatte 2. Die in Figur 9 dargestellte Deckplatte 2 könnte jedoch auch eine spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d aufweisen, sodass eine Draufsicht auf diese Ausführungsform wie in Figur 6 dargestellt aussehen würde. Die in Figur 9 dargestellte Deckplatte 2 weist zudem eine Mittenöffnung 2g sowie eine Vorderseite 2h und eine Rückseite 2i auf. Die Vorderseite 2h beziehungsweise die Teiloberfläche 2k kann in einer

Vielzahl von Möglichkeiten verlaufen, so zum Beispiel gekrümmmt, wie in Figur 10 schematisch in einem Schnitt dargestellt, oder kantig, wie in Figur 11 schematisch in einem Schnitt dargestellt. In der am meisten bevorzugten Ausführungsform verläuft die Teiloberfläche, wie in Figur 8 dargestellt, kegelstumpfförmig.

[0038] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Deckplatte 2 als Gussstück ausgestaltet, wobei die Vertiefung 2c und vorteilhafterweise auch die Durchbrechung 2a beziehungsweise die Eintrittsöffnung 21 bereits ein Teil des noch unbearbeiteten Gussstücks bilden. Zur Fertigstellung der Deckplatte 2 ist es dann im Wesentlichen noch erforderlich die Vorderseite 2h zu bearbeiten, insbesondere durch Span abhebende Bearbeitung. Eine Deckplatte 2 hergestellt aus einem derart ausgestalteten Gussstück weist den Vorteil auf, dass sich bei der Herstellung keine oder nur sehr geringe Mehrkosten ergeben, da die Span abhebende Bearbeitung der Deckplatte 2 sowieso erforderlich ist. Die in den Figuren 6 bis 8 dargestellte Deckplatte 2, umfassend zwei Vertiefungen 2c mit Durchbrechungen 2a, kann somit, im Vergleich zu Deckplatten 2 ohne Durchbrechungen 2a, mit vernachlässigbar kleinen Zusatzkosten hergestellt werden. Das Gussstück kann eine Dicke zwischen 2 und 10 mm aufweisen. Die Deckplatte 2 könnte jedoch auch aus einem Metallblech gefertigt sein.

[0039] Das erfindungsgemäss Verfahren ermöglicht die Selbsteinigung einer Schraubenzentrifugalradpumpe 1. Dabei weist die Schraubenzentrifugalradpumpe 1 ein drehbar gelagertes Schraubenzentrifugalrad 20 sowie eine unmittelbar neben beziehungsweise hinter dem Schraubenzentrifugalrad 20 angeordnete Deckplatte 2 mit einer Mittenöffnung 2g auf, wobei eine Nabe 21 des Schraubenzentrifugalrades 20 oder eine das Schraubenzentrifugalrad 15 lagernde Achse 33 durch die Mittenöffnung 2g verläuft, sodass sich zwischen der Mittenöffnung 2g und der Nabe 21 oder der Achse 33 ein Fluid leitender Spalt 2b ausbildet. Wenn das Schraubenzentrifugalrad 20 in Drehrichtung R rotiert wird und dadurch ein Fluid entlang eines Hauptstromes F gefördert wird, so wird ein Teilstrom F1 des Fluides über eine bezüglich der Mittenöffnung 2g beabstandete Durchbrechung 2a zur Rückseite 2i der Deckplatte 2 strömen und dieser Teilstrom F1 danach über den Spalt 2b wieder zum Hauptstrom F strömen, auf Grund der zwischen der Durchbrechung 2a und dem Spalt 2b herrschenden Druckdifferenz. Dieser Teilstrom F1 fördert allfällig sich im Raum hinter der Deckplatte 2 befindlichen Verunreinigungen wieder zum Hauptstrom F. Vorteilhafterweise weist die Deckplatte 2 auf deren Vorderseite 2h an deren Teiloberfläche 2k eine spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d auf, wobei die spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d in Drehrichtung R von Innen nach Aussen verläuft, sodass der aus dem Spalt 2b austretende Teilstrom F1 und die sich gegebenenfalls darin befindlichen Verunreinigungen über die spiralförmig verlaufende Vertiefung 2d dem Hauptstrom F zugeführt wird.

[0040] In den dargestellten Ausführungsbeispielen

sind die Deckplatte 2 sowie die Gehäuserückwand 23 immer als separate Teile dargestellt. Die Deckplatte 2 sowie die Gehäuserückwand 23 könnten auch einstückig ausgestaltet sein, beispielsweise indem diese aus einem einzigen Teil, zum Beispiel ein Gussteil gefertigt sind. Ein solches einzige Gussteil, umfassend sowohl die Deckplatte 2 als auch die Gehäuserückwand 23, weist den Vorteil auf, dass dieses kostengünstig herstellbar ist, und dass zwischen Deckplatte 2 und Gehäuserückwand 23 keine Dichtung mehr erforderlich ist. Dies ermöglicht eine besonders wartungsarme Ausführungsform.

[0041] Figur 14 zeigt in einer Draufsicht ein weiteres Ausführungsbeispiel der bereits in Figur 6 dargestellten Deckplatte 2. Die Öffnung 2a beziehungsweise die Eintrittsfläche 2m verläuft wiederum parallel zur Achse A, wobei die Öffnung 2a beziehungsweise die Eintrittsfläche 2m, im Unterschied zu Figur 6, bezüglich einer radial durch die Achse A verlaufenden Geraden L um einen Winkel α geneigt verläuft, wobei der Winkel α vorzugsweise einen Wert im Bereich von +/- 60 Grad aufweist.

Patentansprüche

1. Schraubenentrifugalradpumpe (1) umfassend ein Pumpengehäuse (3) mit einer Pumpeneinströmöffnung (3a), umfassend ein Schraubenentrifugalrad (20) mit einer Nabe (21) und/oder einer Antriebswelle (33) sowie umfassend eine Deckplatte (2), wobei die Deckplatte (2) auf einer der Pumpeneinströmöffnung (3a) gegenüber liegenden Seite (25a) des Schraubenentrifugalrades (20) und unmittelbar hinter dem Schraubenentrifugalrad (20) angeordnet ist, wobei die Deckplatte (2) eine Mittenöffnung (2g) aufweist, durch welche die Nabe (21) oder die Antriebswelle (33) verläuft, wobei die Deckplatte (2) eine zur Pumpeneinströmöffnung (3a) hin ausgerichtete Vorderseite (2h) aufweist, und wobei die Vorderseite (2h) eine Teiloberfläche (2k) umfasst, deren Verlauf derart der Rückseite (25a) des Schraubenentrifugalrades (20) angepasst ausgestaltet ist, dass zwischen der Vorderseite (2h) der Deckplatte (2) und der Rückseite (25a) des Schraubenentrifugalades (20) ein erster Spalt (24) von maximal bis zu 3 mm ausgebildet ist, wobei zwischen der Mittenöffnung (2g) der Deckplatte (2) sowie der Nabe (21) und / oder der Antriebswelle (33) ein zweiter Spalt (2b) ausgebildet ist, wobei die Deckplatte (2) zumindest eine Durchbrechung (2a) aufweist welche beabstandet zur Mittenöffnung (2g) angeordnet ist, wobei die Durchbrechung (2a) zur Vorderseite (2h) hin eine Eintrittsöffnung (2l) aufweist, wobei die Vorderseite (2h) eine Vertiefung (2c) aufweist, und wobei die Eintrittsöffnung (2l) in dieser Vertiefung (2c) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (2c) zumindest teilweise durch eine im Wesentlichen senkrecht oder senkrecht zur Rotationsachse (A) verlaufende Bohrung ausgebildet ist.
2. Schraubenentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (3) eine der Pumpeneinströmöffnung (3a) gegenüberliegend angeordnete Gehäuserückwand (23) aufweist, wobei die Deckplatte (2) zwischen dem Schraubenentrifugalrad (20) und der Gehäuserückwand (23) angeordnet ist und wobei zwischen der Deckplatte (2) und der Gehäuserückwand (23) ein Innenraum (37) ausgebildet ist.
3. Schraubenentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Spalt (2b) Fluid leitend mit dem Innenraum (37) sowie dem ersten Spalt (24) verbunden ist.
4. Schraubenentrifugalradpumpe (1) zumindest nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (2a) eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Vorderseite (2h) und dem Innenraum (37) ausbildet, um einen Fluidstrom (F1) zu erzeugen, der über die Durchbrechung (2a) in den Innenraum (37) hinein strömt und über den zweiten Spalt (2b) wieder aus dem Innenraum (37) hinaus strömt.
5. Schraubenentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schraubenentrifugalrad (20) innerhalb des Pumpengehäuses (3) drehbar angeordnet ist, wobei das Schraubenentrifugalrad (20) und die Anordnung der Durchbrechung (2a) derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass die Rückseite (25a) des Schraubenentrifugalrades (20) die Durchbrechung (2a) in einer Blickrichtung parallel zu einer Rotationsachse (A) des Schraubenentrifugalrades (20) nicht bedeckt oder bei einer Rotation des Schraubenentrifugalades (20) um 360° nur während eines Teilwinkels bedeckt.
6. Schraubenentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schraubenentrifugalrad (20) die Nabe (21) sowie eine Schaufel (25) aufweist und die Schraubenentrifugalradpumpe (1) ferner eine drehbare Antriebswelle (33), welche mit dem Schraubenentrifugalrad (20) verbunden ist, umfasst.
7. Schraubenentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (2l) eine Eintrittsfläche (2m) ausbildet, die im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (A) verläuft.
8. Schraubenentrifugalpumpe (1) nach einem der vor-

- hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (2l) eine Eintrittsfläche (2m) ausbildet, die im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (A) verläuft.
9. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Teiloberfläche (2k) der Vorderseite (2h) im Wesentlichen kegelstumpfförmig oder im Wesentlichen flach verläuft.
10. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte (2) zumindest zwei Durchbrechungen (2a) aufweist, wobei die zumindest zwei Durchbrechungen (2a) insbesondere symmetrisch bezüglich der Rotationsachse (A) angeordnet sind.
11. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte (2) aus einem Gussstück besteht, und dass die Vertiefung (2c) und vorteilhaftweise auch die Eintrittsöffnung (2l) bereits ein Teil des unbearbeiteten Gussstückes bildet.
12. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (2a) senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht bezüglich der Vorderseite (2h) oder der Teiloberfläche (2k) verläuft.
13. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (2a) quer bezüglich der Vorderseite (2h) oder der Teiloberfläche (2k) verläuft.
14. Schraubenzentrifugalpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teiloberfläche (2h) eine spiralförmig verlaufende Vertiefung (2d) aufweist, welche im Wesentlichen im Bereich der Mittenöffnung (2g) beginnend entlang der Teiloberfläche (2h) nach Außen verläuft.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- through which the hub (21) or the drive shaft (33) extends,
- the cover plate (2) comprising a front side (2h) that is oriented towards the pump inflow opening (3a), and
- the front side (2h) comprising a partial surface (2k) the course of which is embodied to be adapted to the rear side (25a) of the screw-type centrifugal wheel (20) in such a way that a first gap (24) of maximally up to 3 mm is formed between the front side (2h) of the cover plate (2) and the rear side (25a) of the screw-type centrifugal wheel (20),
- a second gap (2b) being formed between the central opening (2g) of the cover plate (2) and the hub (21) and/or the drive shaft (33),
- the cover plate (2) comprising at least one through-hole (2a), which is arranged spaced apart from the central opening (2g),
- the through-hole (2a) having an inlet opening (21) towards the front side (2h), the front side (2h) comprising a hollow (2c) and the inlet opening (21) being arranged in the hollow (2c),
- characterised in that**
- the hollow (2c) is embodied at least partly by a bore extending substantially perpendicularly or perpendicularly to a rotary axis (A).
2. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to claim 1,
- characterised in that** the pump housing (3) comprises a housing rear wall (23) that is arranged opposite the pump inflow opening (3a),
- the cover plate (2) being arranged between the screw-type centrifugal wheel (20) and the housing rear wall (23) and an inner space (37) being formed between the cover plate (2) and the housing rear wall (23).
3. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the second gap (2b) is fluid-conductively connected to the inner space (37) and to the first gap (24).
4. Screw-type centrifugal wheel pump (1) at least according to claim 1 or 2, **characterised in that** the through-hole (2a) forms a fluid-conducting connection between the front side (2h) and the inner space (37) for the purpose of generating a fluid flow (F1) that flows into the inner space (37) via the through-hole (2a) and flows back out of the inner space (37) via the second gap (2b).
5. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the screw-type centrifugal wheel (20) is arranged rotatably within the pump housing (3),
- the screw-type centrifugal wheel (20) and the arrangement of the through-hole (2a) being imple-

Claims

1. Screw-type centrifugal wheel pump (1), comprising a pump housing (3) with a pump inflow opening (3a), comprising a screw-type centrifugal wheel (20) with a hub (21) and/or with a drive shaft (33), further comprising a cover plate (2),
- the cover plate (2) being arranged on a side (25a) of the screw-type centrifugal wheel (20) that is situated opposite the pump inflow opening (3a) and directly behind the screw-type centrifugal wheel (20), the cover plate (2) comprising a central opening (2g)
- 50
- 55

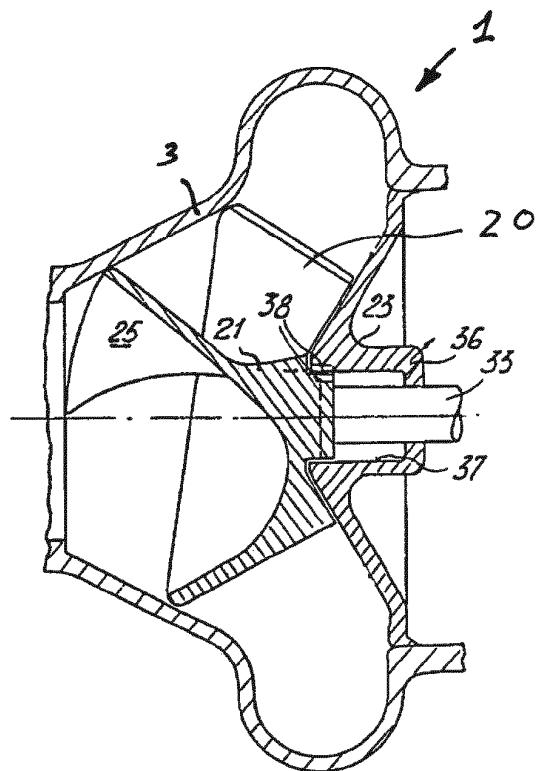
mented to be adapted to each other in such a way that, in a viewing direction in parallel to a rotary axis (A) of the screw-type centrifugal wheel (20), the rear side (25a) of the screw-type centrifugal wheel (20) does not cover the through-hole (2a) or, in a rotation of the screw-type centrifugal wheel (20) by 360 degrees, covers the through-hole (2a) only during a partial angle.

6. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the screw-type centrifugal wheel (20) comprises the hub (21) as well as an impeller (25), and the screw-type centrifugal wheel pump (1) further comprises a rotatable drive shaft (33) which is connected to the screw-type centrifugal wheel (20). 10
7. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet opening (21) forms an inlet surface (2m) extending substantially parallel to the rotary axis (A). 15
8. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet opening (21) forms an inlet surface (2m) extending substantially parallel to the rotary axis (A). 20
9. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least a partial surface (2k) of the front side (2h) extends substantially frusto-conically or substantially planar. 25
10. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cover plate (2) comprises at least two through-holes (2a), the at least two through-holes (2a) being in particular arranged symmetrically to the rotary axis (A). 30
11. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cover plate (2) consists of a cast piece and that the hollow (2c) and advantageously also the inlet opening (21) already form part of the unprocessed cast piece. 35
12. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the through-hole (2a) extends perpendicularly or substantially perpendicularly with respect to the front side (2h) or to the partial surface (2k). 40
13. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the through-hole (2a) extends transversely with respect to the front side (2h) or to the partial surface (2k). 45
5. 14. Screw-type centrifugal wheel pump (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the partial surface (2h) comprises a spirally extending hollow (2d), which substantially extends, starting in a region of the central opening (2g), outwards along the partial surface (2h). 50

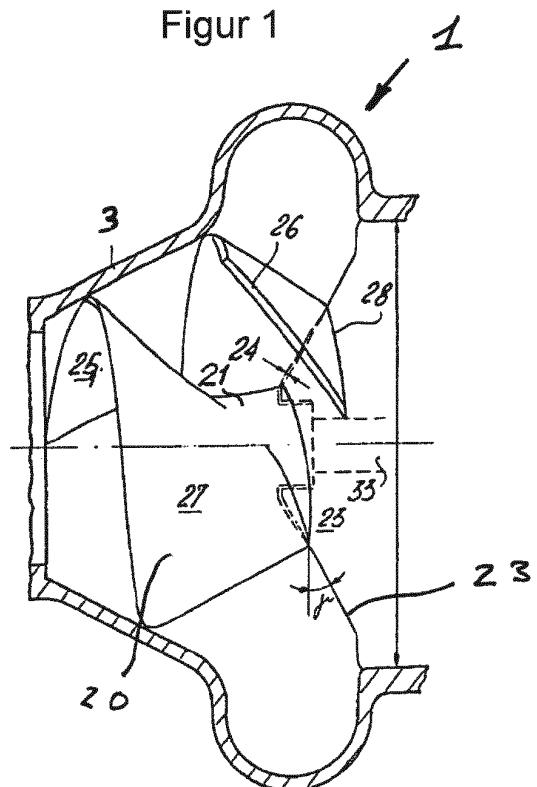
Revendications

1. Pompe à roue centrifugale hélicoïdale (1), comprenant un boîtier de pompe (3) avec une aperture-pompe à admission (3a), comprenant une roue centrifugale hélicoïdale (20) avec un moyeu (21) et/ou un arbre d'entraînement (33), et aussi comprenant une plaque de recouvrement (2), la plaque de recouvrement (2) étant disposée sur un côté (25a) de la roue centrifugale hélicoïdale (20) située vis-à-vis de l'aperture-pompe à admission (3a) et directement derrière la roue centrifugale hélicoïdale (20), la plaque de recouvrement (2) comprenant une aperture centrale (2g), par laquelle s'étend le moyeu (21) ou l'arbre d'entraînement (33), la plaque de recouvrement (2) comprenant un côté avant (2h) orienté vers l'aperture-pompe à admission (3a) et le côté avant (2h) comprenant une surface partielle (2k), le parcours de laquelle est implémenté adapté au côté arrière (25a) de la roue centrifugale hélicoïdale (20) de telle manière qu'une première fente (24) de maximalement 3 mm est formée entre le côté avant (2h) de la plaque de recouvrement (2) et le côté arrière (25a) de la roue centrifugale hélicoïdale (20), une deuxième fente (2b) étant formée entre l'aperture centrale (2g) de la plaque de recouvrement (2) et le moyeu (21) et/ou l'arbre d'entraînement (33), la plaque de recouvrement (2) comprenant au moins une percée (2a) disposée espacée de l'aperture centrale (2g), la percée (2a) comprenant vers le côté avant (2h) une aperture d'entrée (2l), le côté avant (2h) comprenant une enfonçure (2c) et l'aperture d'entrée (2l) étant disposée dans ladite enfonçure (2c), **caractérisée en ce que** l'enfonçure (2c) est formée au moins partiellement par un perçage s'étendant sensiblement perpendiculairement ou perpendiculairement à l'axe rotatif (A). 55
2. Pompe à roue centrifugale hélicoïdale (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le boîtier de pompe (3) comporte une paroi arrière de boîtier (23) située vis-à-vis de l'aperture-pompe à admission (3a), la plaque de recouvrement (2) étant disposée entre la roue centrifugale hélicoïdale (20) et la paroi arrière de boîtier (23) et un espace intérieur (37) étant formé entre la plaque

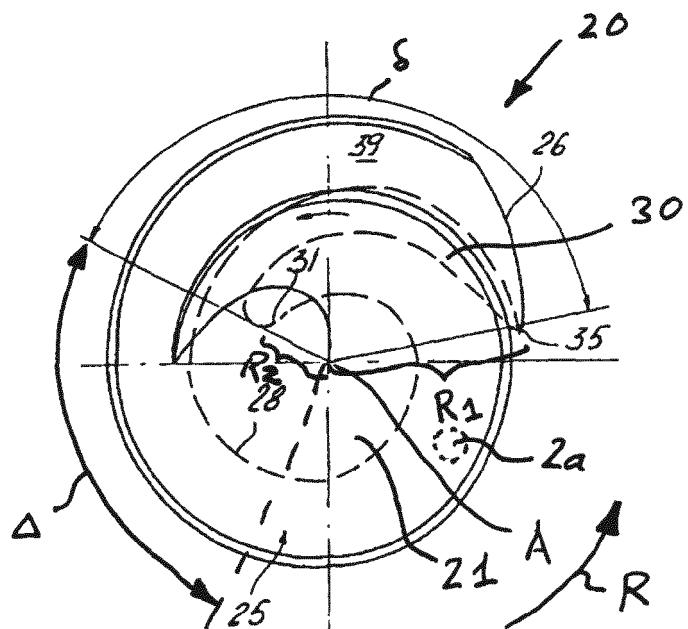
- de recouvrement (2) et la paroi arrière de boîtier (23).
3. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la deuxième fente (2b) est raccordée à l'espace intérieur (37) et à la première fente (24) d'une manière conductrice-fluide. 5
4. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) au moins selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la percée (2a) forme une connexion conductrice-fluide entre le côté avant (2h) et l'espace intérieur (37) pour générer un flux de fluide (F1) qui coule dans l'espace intérieur (37) via la percée (2a) et puis coule hors de l'espace intérieur (37) via la deuxième fente (2b). 10
5. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la roue centrifugale hélicale (20) est disposée rotativement à l'intérieur du boîtier de pompe (3), la roue centrifugale hélicale (20) et l'arrangement de la percée (2a) étant implantés en adaption mutuelle de telle manière que le côté arrière (25a) de la roue centrifugale hélicale (20) ne couvre pas la percée (2a) en direction de visée parallèle à un axe rotatif (A) de la roue centrifugale hélicale (20) ou, en rotation de la roue centrifugale hélicale (20) par 360 degrés, la couvre seulement pendant un angle partiel. 15
6. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la roue centrifugale hélicale (20) comporte le moyeu (21) et une aube (25) et que la pompe à roue centrifugale hélicale (1) aussi comporte un arbre d'entraînement rotatif (33) racordé à la roue centrifugale hélicale (20). 20
7. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'aperture d'entrée (2l) forme une surface d'entrée (2m) s'étendant sensiblement en parallèle à l'axe rotatif (A). 25
8. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'aperture d'entrée (2l) forme une surface d'entrée (2m) s'étendant sensiblement en parallèle à l'axe rotatif (A). 30
9. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins** une surface partielle (2k) du côté avant (2h) s'étend sensiblement 35
- en forme de cône tronqué ou sensiblement à plat. 50
10. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque de recouvrement (2) comporte au moins deux percées (2a), les au moins deux percées (2a) étant en particulier disposées symétriquement par rapport à l'axe rotatif (A). 55
11. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque de recouvrement (2) consiste en une pièce coulée et que l'enfoncure (2c), et avantageusement aussi l'aperture d'entrée (2l), déjà forme une partie de la pièce coulée non-traitée. 60
12. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la percée (2a) s'étend perpendiculairement ou sensiblement perpendiculairement par rapport au côté avant (2h) ou à la surface partielle (2k). 65
13. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la percée (2a) s'étend transversalement par rapport au côté avant (2h) ou à la surface partielle (2k). 70
14. Pompe à roue centrifugale hélicale (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface partielle (2h) comporte une enfoncure (2d) s'étendant en forme de spirale, qui s'étend sensiblement à partir de l'aperture centrale (2g) le long de la surface partielle (2h) vers l'extérieur. 75



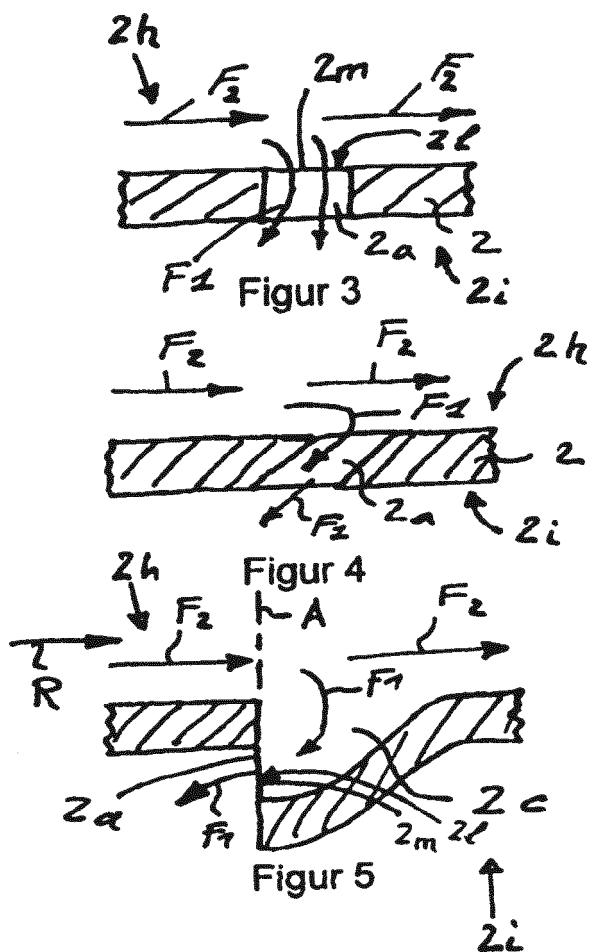
Figur 1

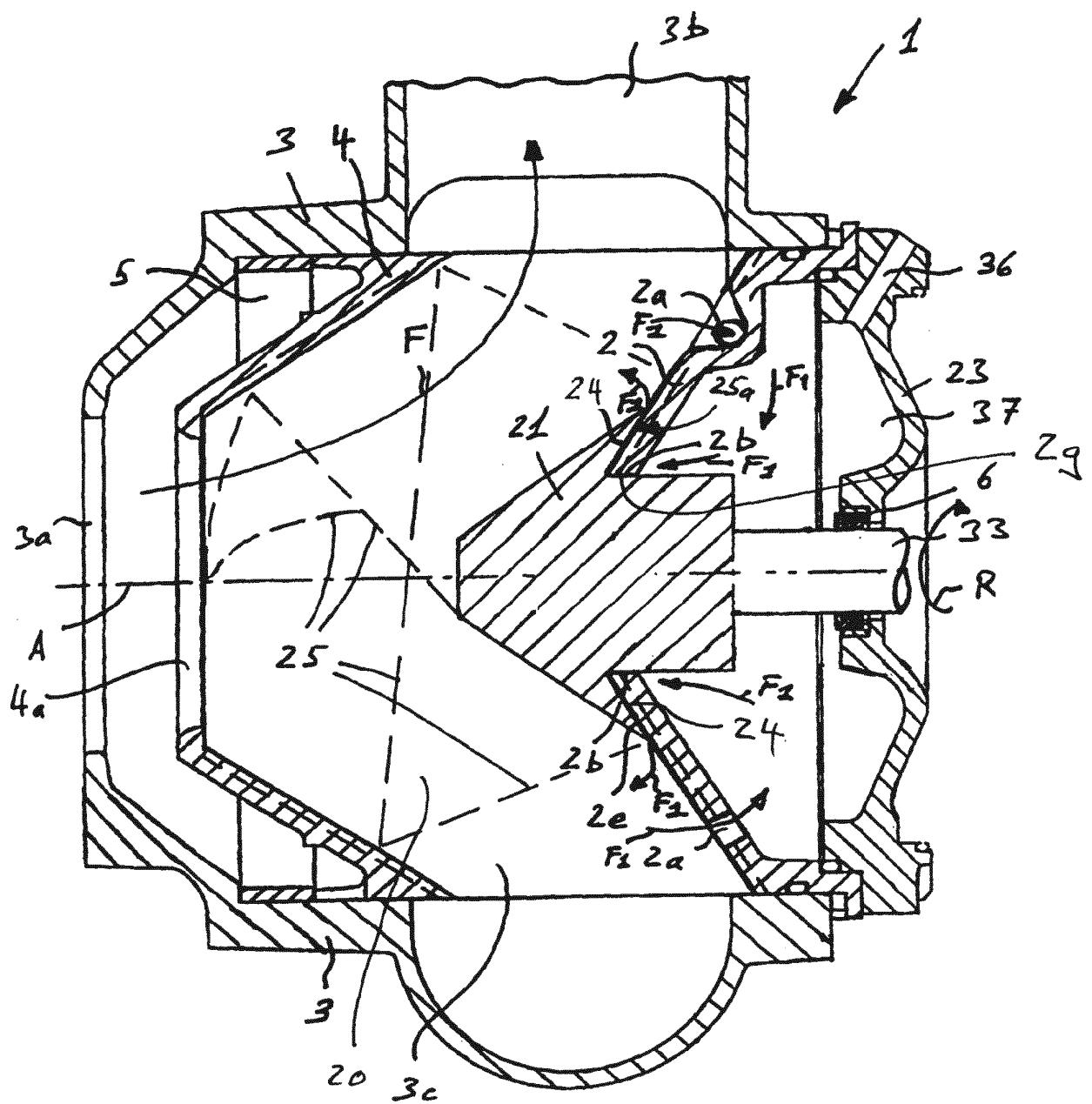


Figur 1a

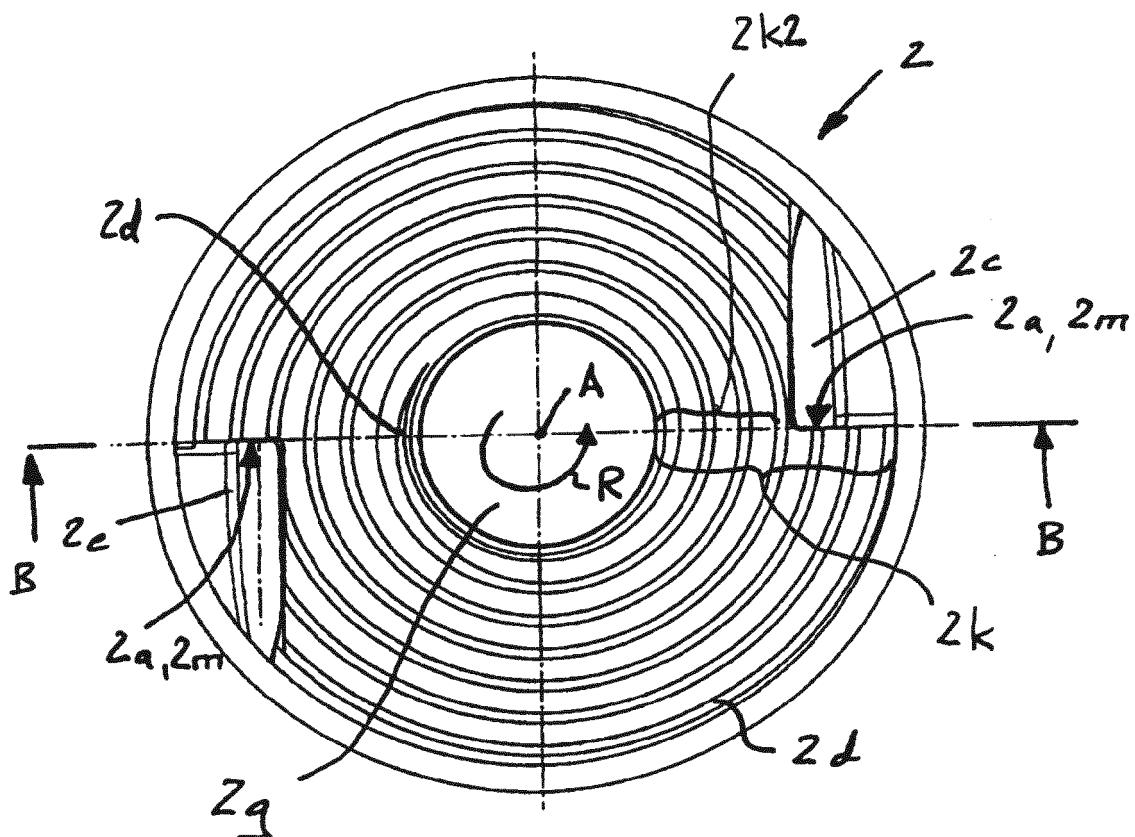


Figur 1b

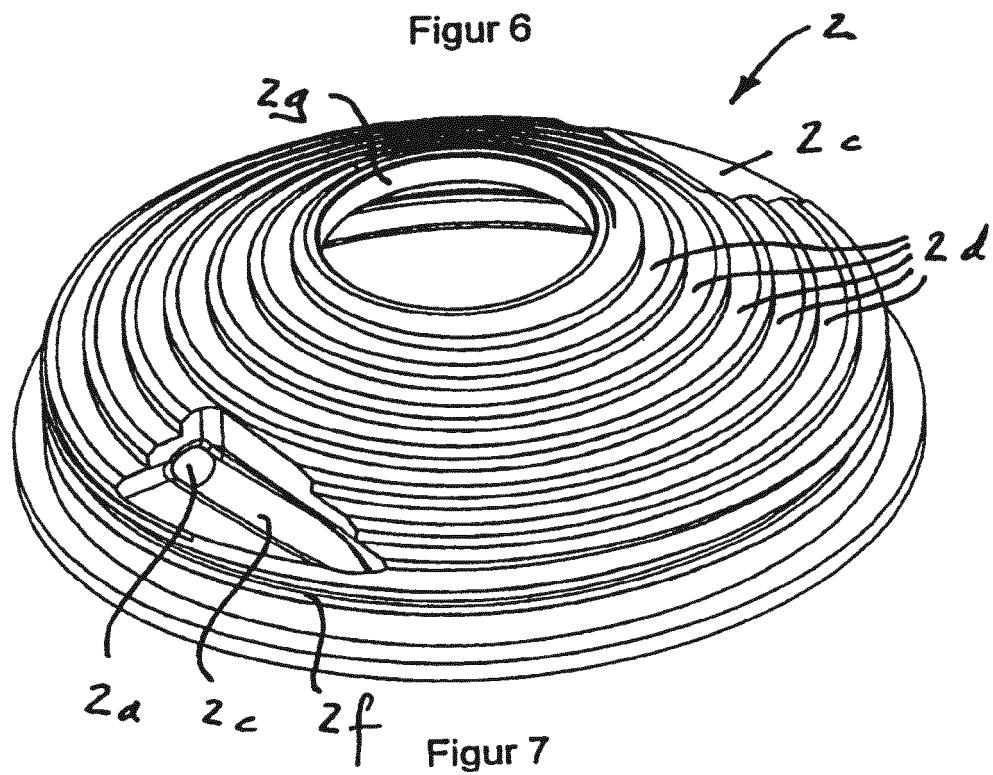




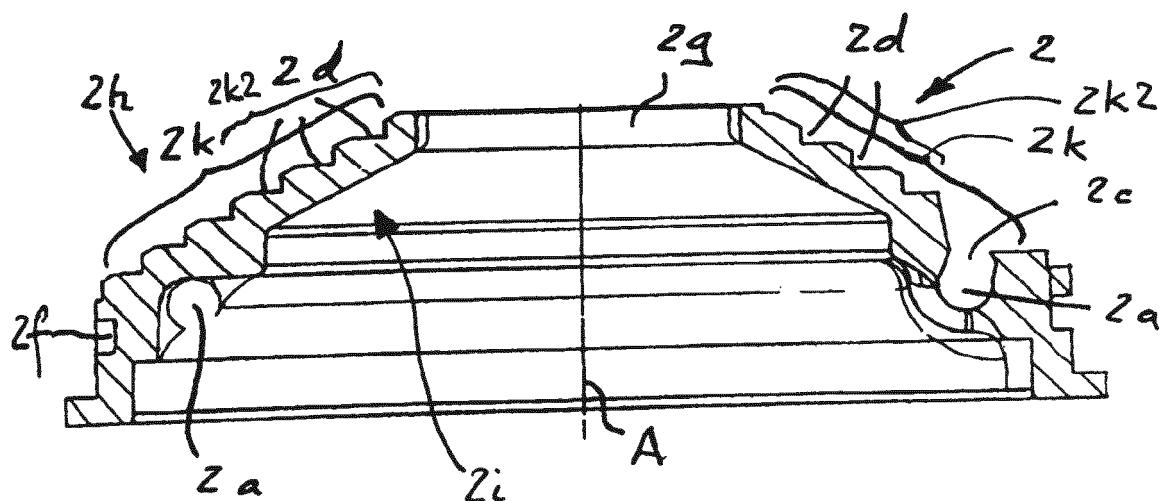
Figur 2



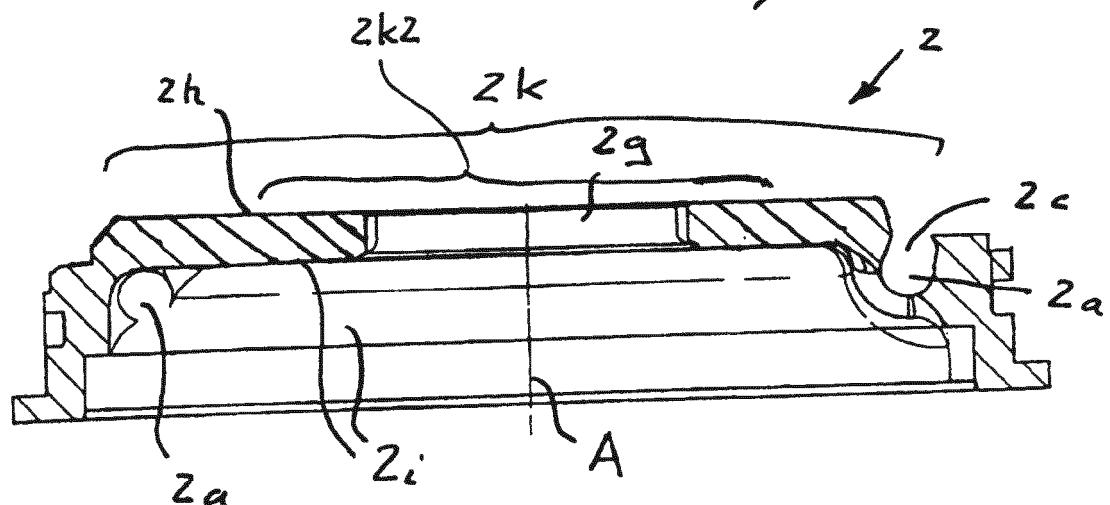
Figur 6



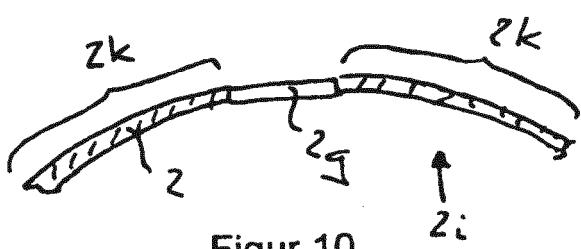
Figur 7



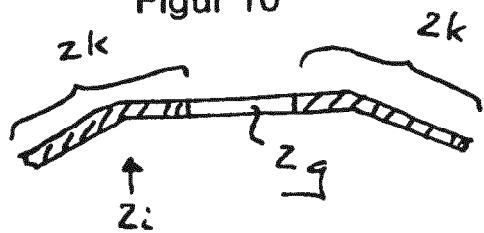
Figur 8 (B-B)



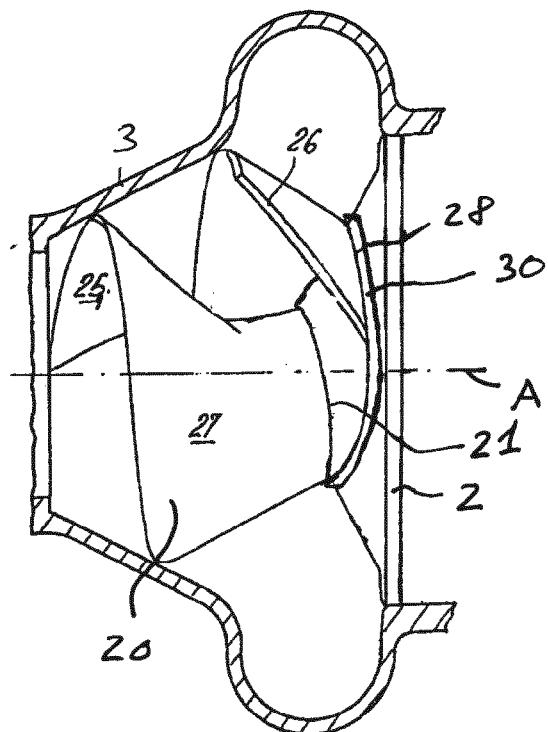
Figur 9



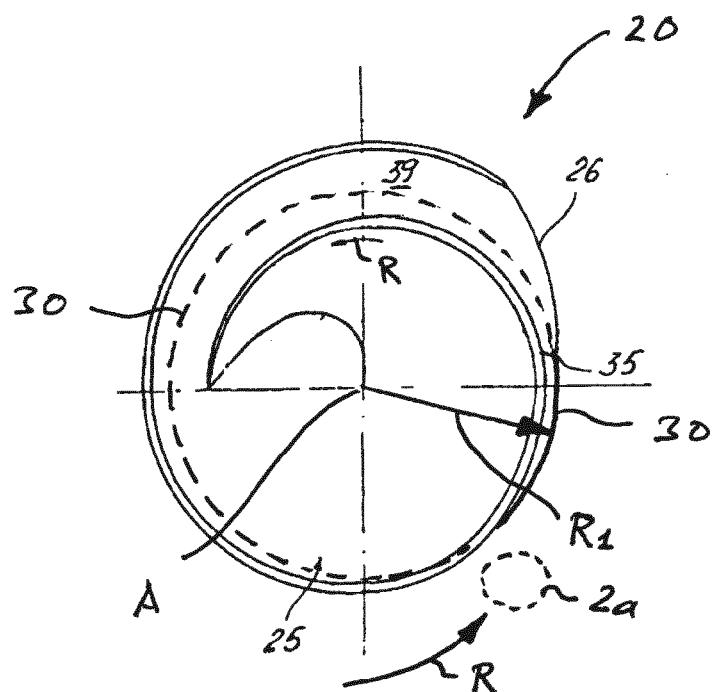
Figur 10



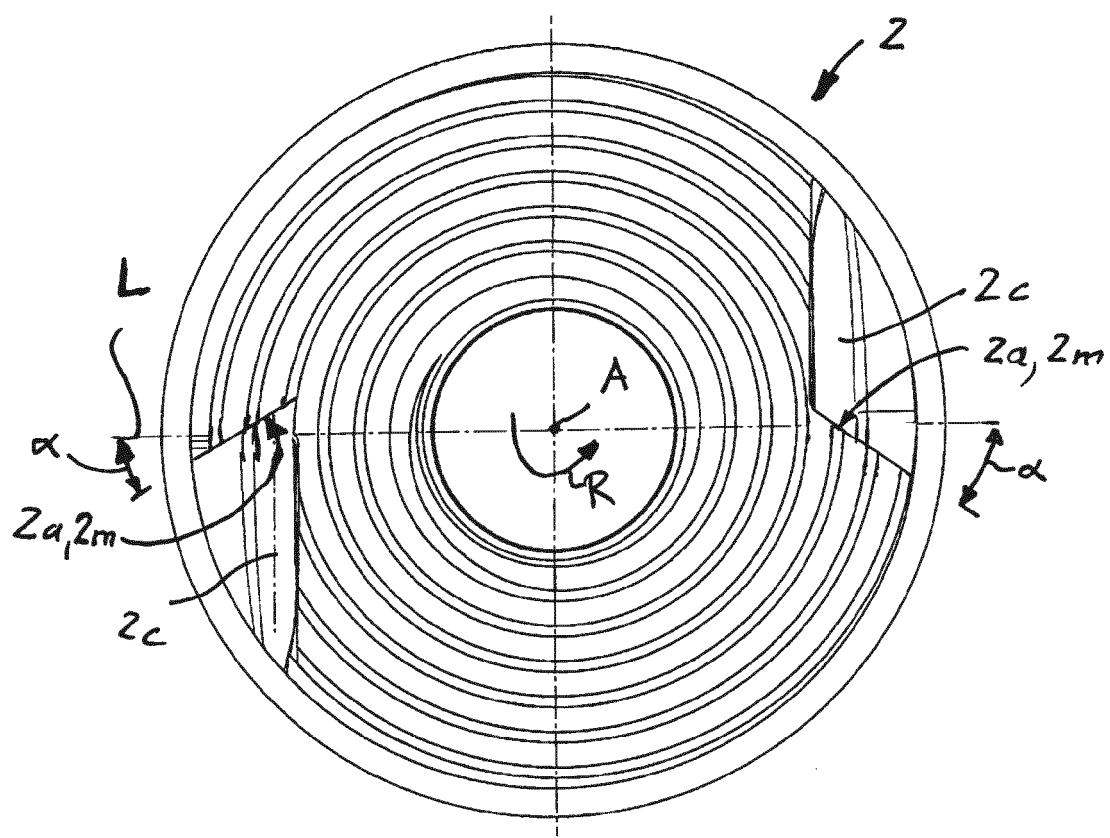
Figur 11



Figur 12



Figur 13



Figur 14

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

- CH 662864 [0002] [0020] [0022]
- EP 1041320 A [0003]
- US 5167418 A [0003]