

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/193387 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 7/04 (2006.01) *F04D 29/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062534
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2016 (02.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 007 171.8 3. Juni 2015 (03.06.2015) DE
- (71) Anmelder: GEA TUCHENHAGEN GMBH [DE/DE];
Am Industriepark 2 - 10, 21514 Büchen (DE).
- (72) Erfinder: PAWLIK, Markus; Berliner Strasse 20, 21514
Büchen (DE). ZIMMER, Ulli; Carlo-Mierendorff-Strasse
9, 65428 Rüsselsheim (DE).

- (74) Anwalt: HAUCK
PATENTANWALTSPARTNERSCHAFT MBB;
Kaiser-Wilhelm-Strasse 79-87, 20355 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IMPELLER FOR A CENTRIFUGAL PUMP, AND CENTRIFUGAL PUMP

(54) Bezeichnung : LAUFRAD FÜR EINE KREISELPUMPE UND KREISELPUMPE

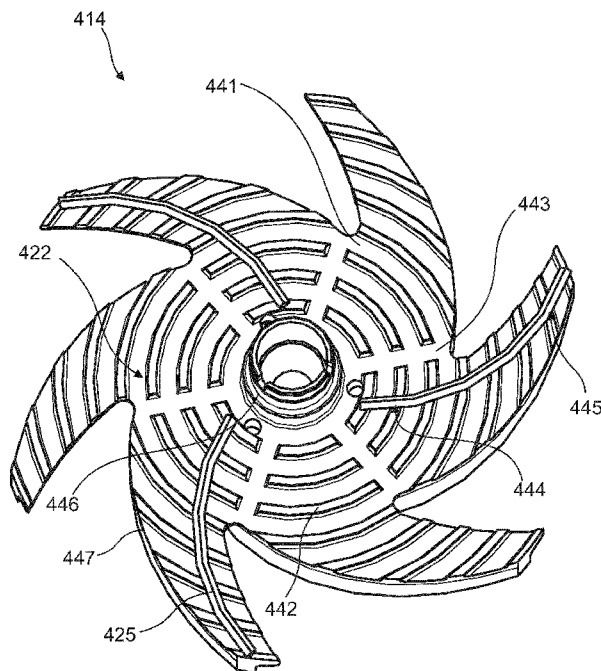


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to an impeller for a centrifugal pump (1), comprising a housing (2), an inlet (3), an outlet (4), and a chamber (13) which is provided in the housing (2) in fluidic connection with the inlet (3) and the outlet (4). The impeller (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) is received in the chamber (13) in a rotatable manner, and a gap (24) is provided between a rear face (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122, 1222) of the impeller (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) and a housing wall (23). The aim of the invention is to improve the compatibility with media which form deposits. This is achieved in that the impeller (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) has at least one scraper (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) which is bonded to the impeller (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) at a first location (444, 544, 644, 744, 944, 1044, 1144) and a second location (445, 545, 645, 745, 945, 1045, 1145). The first location (444, 544, 644, 744, 944, 1044, 1144) and the second location (445, 545, 645, 745, 945, 1045, 1145) are spaced apart, and a cleanable intermediate space (548, 648, 748, 948, 1048, 1148) is produced in the spacing between the scraper (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) and the rear face (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/193387 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Die Erfindung betrifft ein Laufrad für eine Kreiselpumpe (1) mit einem Gehäuse (2), einem Einlass (3), einem Auslass (4), einer im Gehäuse (2) in Fluidverbindung mit Einlass (3) und Auslass (4) vorgesehenen Kammer (13), wobei das Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) in der Kammer (13) drehbar aufgenommen ist und zwischen einer Rückseite (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122, 1222) des Laufrades (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) und einer Gehäusewandung (23) ein Spalt (24) vorgesehen ist. Um die Verträglichkeit für Ablagerungen ausbildende Medien zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass das Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) wenigstens einen Schaber (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) aufweist, welcher an einer ersten Stelle (444, 544, 644, 744, 944, 1044, 1144) und einer zweiten Stelle (445, 545, 645, 745, 945, 1045, 1145) stoffschlüssig mit dem Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) verbundenen ist, wobei erste Stelle (444, 544, 644, 744, 944, 1044, 1144) und zweite Stelle (445, 545, 645, 745, 945, 1045, 1145) einen Abstand zueinander aufweisen und in diesem Abstand zwischen Schaber (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) und Rückseite (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122) ein reinigbarer Zwischenraum (548, 648, 748, 948, 1048, 1148) geschaffen ist.

LaufRad für eine Kreiselpumpe und Kreiselpumpe

Die Erfindung betrifft ein LaufRad für eine Kreiselpumpe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Kreiselpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

5

Kreiselpumpen sind im Stand der Technik bekannt und werden seit vielen Jahren erfolgreich in der Prozessindustrie eingesetzt. Prozessindustrie umfasst insbesondere die Getränketechnik, Lebensmitteltechnik, Pharmazie und Biochemie.

10 Solche Kreiselpumpen besitzen im Grundaufbau ein Gehäuse, welches mit einem Einlass, einem Auslass, und einer im Gehäuse in Fluidverbindung mit Einlass und Auslass vorgesehenen Kammer versehen ist. In der Kammer ist ein LaufRad drehbar aufgenommen.

15 In der Patentliteratur wurden bereits viele Aspekte von Kreiselpumpen betrachtet, darunter die Gestaltung dieses LaufRades.

Aus der **NL 275 238 A** ist beispielsweise bekannt, auf der Rückseite des LaufRades Schaufeln vorzusehen, die der Druckregulierung des Mediums auf der Rückseite des
20 LaufRades dienen. Eine weitergehende Wirkung wird nicht diskutiert und scheint nicht gegeben.

Es sind Anwendungen in den eingangs genannten Einsatzfeldern für Kreiselpumpen bekannt, in denen Medien mit faserigen und festen Bestandteilen gepumpt werden.

25

Eine Art Kreiselpumpen, die in solchen Anwendungen einsetzbar ist, ist so gestaltet, dass Fasern und feste Bestandteile zerkleinert werden können. Die **US 7 118 327 B2** schlägt eine solche Kreiselpumpe vor, in der auf der Rückseite des LaufRades hervorstehende Strukturen vorgesehen sind, die in Strukturen kämmen, die am
30 Gehäuse vorgesehen sind.

Die **WO 2011/139223 A1** greift diesen Gedanken auf und schlägt ein etwas andere Lösung vor. Die Rückseite des LaufRades ist hier mit einer Mehrzahl von Vorsprüngen versehen. Diese addierte radiale Ausdehnung der Vorsprünge liegt in einem Intervall
35 von +/- 10%, +/-25% bis zu +/- 40% des Radius des LaufRades. Diese Lösung funktioniert ohne Ineinanderkämmen von Strukturen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Kreiselpumpe und ein Laufrad für eine
5 Kreiselpumpe vorzustellen, durch die auf konstruktiv einfache Weise eine höhere
Verträglichkeit für Medien gegeben ist, die Ablagerungen bilden können.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Laufrad für eine Kreiselpumpe mit den
Merkmale des ersten Anspruchs sowie einer Kreiselpumpe mit den Merkmalen des
10 zwölften Anspruchs. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen
der Erfindung an.

Die Erfindung umfasst ein Laufrad für eine Kreiselpumpe mit einem Gehäuse, einem
Einlass, einem Auslass, einer im Gehäuse in Fluidverbindung mit Einlass und Auslass
15 vorgesehenen Kammer, wobei das Laufrad in der Kammer drehbar aufgenommen ist
und zwischen einer Rückseite des Laufrades und einer Gehäusewandung ein Spalt
vorgesehen ist. Dieses Laufrad ist dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens
einen Schaber aufweist, welcher an einer ersten Stelle und einer zweiten Stelle
stoffschlüssig mit dem Laufrad verbundenen ist, wobei erste Stelle und zweite Stelle
20 einen Abstand zueinander aufweisen und in diesem Abstand zwischen Schaber und
Rückseite ein reinigbarer Zwischenraum geschaffen ist. Dieser Schaber beseitigt bei
Drehung des Laufrades Ablagerung, die sich beispielsweise bei stehendem Laufrad
gebildet hat. Das unschädliche Maß ist erreicht, wenn so viel Ablagerung beseitigt ist,
dass eine ungebremste Drehung des Laufrades erreicht ist. Die stoffschlüssige
25 Verbindung des Schabers ermöglicht es, ein standardmäßiges Laufrad kostengünstig
für Anwendung der Kreiselpumpe mit feststoffbildenden Medien aufzurüsten. Anstelle von
Spezialteilen mit geringen Stückzahlen ist die Verwendung in großer Stückzahl
gefertigter Standardteile als Grundlage möglich. Durch die Verbindung von Schaber
und Laufrad an zwei Stellen ist Schaffung großflächiger Stoffschlüsse, beispielsweise
30 durch Schweißen, unnötig. Dies vereinfacht die Herstellung und verhindert bei
thermischen Verfahren Verspannung und Verzug des Laufrades durch Wärmeeintrag.
Der Zwischenraum zwischen Schaber und Laufrad ist zwischen den
Verbindungsstellen so bemessen, dass Reinigungsfluid, welches mit
anwendungstypischem Druck in die Kreiselpumpe eingeführt wird, Medienrückstände
35 zuverlässig beseitigt.

Die Kreislaspumpe besitzt ein Gehäuse, an welchem ein Einlass und ein Auslass angeordnet sind. Innerhalb des Gehäuses ist in Fluidverbindung mit Einlass und Auslass eine Kammer vorgesehenen, in welcher ein Laufrad drehbar aufgenommen ist. Zwischen einer Rückseite des Laufrades und einer Gehäusewandung ist ein Spalt ausgebildet. Ablagerung des gepumpten Mediums in diesem Spalt wird auf ein unschädliches Maß verringert, indem das Laufrad wenigstens einen Schaber aufweist, welcher an einer ersten Stelle und einer zweiten Stelle stoffschlüssig mit dem Laufrad verbundenen ist, wobei erste Stelle und zweite Stelle einen Abstand zueinander aufweisen und in diesem Abstand zwischen Schaber und Rückseite ein 5 reinigbarer Zwischenraum geschaffen ist. Dieser Schaber beseitigt bei Drehung des Laufrades Ablagerung, die sich beispielsweise bei stehendem Laufrad gebildet hat. Das unschädliche Maß ist erreicht, wenn eine solche Menge der Ablagerung beseitigt ist, dass eine Drehung des Laufrades ohne bremsenden Kontakt mit Ablagerung erreicht ist. Die stoffschlüssige Verbindung des Schabers ermöglicht es, ein 15 standardmäßiges Laufrad kostengünstig für Anwendung der Kreislaspumpe mit feststoffbildenden Medien aufzurüsten. Anstelle von Spezialteilen mit geringen Stückzahlen ist die Verwendung in großer Stückzahl gefertigter Standardteile als Grundlage möglich. Durch die Verbindung von Schaber und Laufrad an zwei Stellen ist Schaffung großflächiger Stoffschlüsse, beispielsweise durch Schweißen, unnötig. 20 Dies vereinfacht die Herstellung und verhindert bei thermischen Verfahren Verspannung und Verzug des Laufrades durch Wärmeeintrag. Der Zwischenraum zwischen Schaber und Laufrad ist zwischen den Verbindungsstellen so bemessen, dass Reinigungsfluid, welches mit anwendungstypischem Druck in die Kreislaspumpe eingeführt wird, Medienrückstände zuverlässig beseitigt. Vorteilhaft ist der 25 Zwischenraum so bemessen, dass die Anforderungen zur Reinigbarkeit, die in den Richtlinien der „European Hygienic Engineering & Design Group“, den „EHEDG Guidelines“ formuliert sind, erfüllt werden. Die Anforderungen sind im Dokument 2 „A method for the assessment of in-place cleanability of food processing equipment“ in der dritten Ausgabe ISBN 0 907503 17 9 ausgeführt.

30

Zusätzlich zu dem Schaber kann die Verträglichkeit der Kreislaspumpe gegen feststoffbildende Medien in einer Weiterbildung durch eine weitere Maßnahme erhöht werden. Die Kreislaspumpe besitzt einen Einlass, einen Auslass, ein Gehäuse, welches von einem Boden und einem Deckel gebildet wird, eine im Gehäuse in 35 Fluidverbindung mit Einlass und Auslass vorgesehenen Kammer, ein in der Kammer drehbar aufgenommenes Laufrad und einen zwischen einer Rückseite des Laufrades

und einer Gehäusewandung vorgesehenen Spalt. Die Medienverträglichkeit wird erhöht, indem zwischen Deckel und Boden ein Abstandselement angeordnet und mit Deckel und Boden verbunden ist, und dass eine axiale Weite des Spaltes mindestens so groß wie eine axiale Stärke des Abstandselements ist. Das Abstandselement ist in
5 seiner axialen Stärke so bemessen, dass die Entstehung einer Ablagerung auf der Gehäusewandung nicht sofort zu einem Zuwachsen des Spaltes und damit Blockade des Laufrades führen. Eine bestehende Kreiselpumpe kann durch nachträgliches Einfügen eines Abstandselements und gegebenenfalls Austauschen anderer Bauelemente, beispielsweise einer verlängerten Welle, umgerüstet und für
10 feststoffbildende Medien verträglicher gemacht werden. In der Herstellung sind nur wenige zusätzliche, einfach herstellbare Bauteile notwendig, so dass diese Lösung sehr kostengünstig ist.

Anhand der nachfolgenden Abbildungen sollen die Erfindung, ihre Weiterbildungen
15 und die Darstellung der Vorteile vertieft werden.

Es zeigen:

- Fig. 1:** Seitlicher Anblick einer Kreiselpumpe;
- Fig. 2:** Schnitt durch eine Kreiselpumpe mit einem Laufrad in erster Bauform;
- Fig. 3:** Detailansicht des Gehäuses mit einem Abstandselement zwischen
20 Bauteilen des Gehäuses;
- Fig. 4:** Ansicht eines Laufrades in einer zweiten Bauform;
- Fig. 5:** Ansicht eines Laufrades in einer dritten Bauform;
- Fig. 6:** Ansicht eines Laufrades in einer vierten Bauform;
- Fig. 7:** Ansicht eines Laufrades in einer fünften Bauform;
- Fig. 8:** Ansicht eines Laufrades in einer sechsten Bauform;
- Fig. 9:** Ansicht eines Laufrades in einer siebten Bauform;
- Fig. 10:** Ansicht eines Laufrades in einer achten Bauform;
- Fig. 11:** Ansicht eines Laufrades in einer neunten Bauform;
- Fig. 12:** Ansicht eines Laufrades in einer zehnten Bauform.

30

In **Fig. 1** ist eine Kreiselpumpe 1 in einem seitlichen Draufblick gezeigt. Die Kreiselpumpe 1 umfasst ein Gehäuse 2, welches mit einem Einlass 3 und einem Auslass 4 versehen ist. Einlass 3 und Auslass 4 sind mit einer nicht gezeigten Fluidführungsanordnung, beispielsweise einem Rohrleitungssystem, verbindbar
35 ausgeführt. Das Gehäuse 2 der Kreiselpumpe 1 wird von einer Laterne 5 getragen, wobei die Laterne 5 eine Verbindung zu einer Motoranordnung schafft. Die

Motoranordnung, in der Regel einen Elektromotor umfassend, befindet sich unter eine Abdeckung 6 und ruht auf Füßen 7. Das Gehäuse 2 ist mehrteilig aufgebaut, wobei die Teile lösbar miteinander verbunden sind, um eine einfache Wartung, beispielsweise Reinigung, zu ermöglichen. Um die lösbare Verbindung zu ermöglichen, sind ein Deckelflansch 8 und ein Bodenflansch 9 vorgesehen, die mittels Schrauben 10 lösbar verbunden sind.

Die Kreispumpe 1 ist in **Fig. 2** in einer Schnittdarstellung gezeigt. Das Gehäuse 2 umfasst einen Deckel 11 mit dem Deckelflansch 8 und einen Boden 12 mit dem Bodenflansch 9. Deckelflansch 8 und Bodenflansch 9 sind sich mittelbar und oder mittelbar berührend angeordnet und durch geeignete Sicherungsmittel miteinander verbunden, im gezeigten Beispiel mit den Schrauben 10. Deckel 11 und Boden 12 begrenzen eine Kammer 13, in der ein Laufrad 14 drehbar aufgenommen ist. Das Laufrad kann in halboffener Bauweise gestaltet sein, indem auf einem scheibenförmigen Grundkörper 15 eine Schaufel 16 oder Mehrzahl Schaufeln 16 auf einer dem Einlass 3 zugewandten Seite des scheibenförmigen Grundkörpers 15 angeordnet ist.

Das Laufrad 14 ist um eine Drehachse R drehbar in fliegender Anordnung von einer Pumpenwelle 17 unterstützt, die ihrerseits auf einer Motorwelle 18 drehfest befestigt ist. Mit einer Passfeder 19, die in Pumpenwelle 17 und Motorwelle 18 eingreifend angeordnet ist, kann eine Verdrehsicherheit der Wellen gegeneinander bewirkt werden. Die Pumpenwelle 17 durchsetzt beim Übergang in die Kammer 13 eine Dichtungsanordnung, die als Gleitringdichtung gestaltet ist und beispielsweise einen auf der Pumpenwelle 17 angebrachten rotierenden Gleitring 20 und einen im Gehäuse angeordneten stehenden Gleitring 21 umfasst. Diese Dichtungsanordnung kann auch als gespülte Gleitringdichtung gestaltet sein, beispielsweise nach Bauart der DE 203 16 570 U1.

Zwischen einer Gehäusewandung 23, die am Boden 12 ausgebildet ist, und einer Rückseite 22 des Laufrades 14, welche der Gehäusewandung 23 zugewandt ist, ist ein Spalt 24 mit einer Spaltweite S ausgebildet. In Anwendungen der Kreispumpe 1, in denen feststoffbildende Medien in die Kammer 13 gelangen, können sich Feststoffe auf der Gehäusewandung 23 und/oder der Rückseite 22 ablagern. Der Lauf des Laufrades 14 wird erschwert oder unmöglich gemacht, wenn diese Ablagerungen die Spaltweite S aufgebraucht haben. Auf der Rückseite 22 ist daher ein Schaber 25 oder

eine Mehrzahl solcher Schaber 25 angeordnet, die so gestaltet sind, dass Ablagerung von Feststoff auf der Gehäusewandung 23 durch Schaben soweit verringert wird, dass der Spalt 24 frei genug ist, eine freie Drehung des Laufrades 14 zuzulassen.

- 5 Alternativ oder zusätzlich zu dem Schaber 25 kann ein Abstandselement 26 zwischen Deckel 11 und Boden 12, vorteilhaft zwischen Deckelflansch 8 und Bodenflansch 9, vorgesehen sein. Mit diesem kann die Kreispumpe 1 für Anwendungen umgerüstet werden, in denen Feststoffbildung im Spalt 24 zu erwarten ist oder beobachtet wird. die Spaltweite S wird durch dieses Abstandselement 26 über das Standardmaß
- 10 hinaus vergrößert. Zwischen dem Abstandselement 26 und dem Deckel 11 ist eine erste Dichtung 27 vorgesehen. Eine zweite Dichtung 28 befindet sich zwischen Boden 12 und dem Abstandselement 26. Erste Dichtung 27 und zweite Dichtung 28 bewirken eine sichere Abdichtung der Kammer 13 gegen die Umgebung 29 der Kreispumpe 1. Vorteilhaft sind die Dichtung 27 und 28 nach hygienischen Standards gestaltet und
- 15 gefasst, beispielsweise der DIN 11864.

Die Kammer 13 kann einen Umfangskanal 30 aufweisen, der sich in axialer Richtung als zylindrischer Fortsatz in Richtung zur Motoranordnung erstreckt. Er kann in Umfangsrichtung als Spiralkanal gestaltet sein. Die Dichtungen 27 und 28 sowie das

20 Abstandselement 26 können als räumliche Begrenzung dieses Umfangskanals 30 angeordnet sein.

Die **Fig. 3** zeigt eine explodierte Darstellung des Gehäuses 2 mit dem Abstandselement 26. Das Abstandselement 26 ist als Ring mit einer zentralen

25 Ringöffnung 31 ausgeformt. Durch diese Ringöffnung 31 taucht ein Abschnitt des Bodens 12 hindurch.

An einer dem Deckelflansch 8 zugewandten Seite des Abstandselements 26 ist eine die Ringöffnung 31 umgebende erste Nut 32 vorgesehen. Diese Nut dient zur

30 Aufnahme der ersten Dichtung 27. Eine zweite Nut 33 ist, ebenfalls die Ringöffnung 31 umgebend, auf einer dem Bodenflansch 9 zugewandten Seite des Abstandselements 26 ausgeformt. Sie wirkt mit einer dritten Nut 34 zusammen, die am Bodenflansch 9 ausgebildet ist, indem zweite und dritte Nut 33 und 34 zusammen die zweite Dichtung 28 aufnehmen. Die dritte Nut 34 ist so gestaltet, dass sie eine

35 Dichtung den hygienischen Anforderungen entsprechend aufnimmt, wenn

Deckelflansch 8 und Bodenflansch 9 ohne das Abstandselement 26 direkt miteinander verbunden sind.

Der Deckelflansch 8 besitzt einen Kragen 35, der sich in einer axialen Richtung zum Boden hin erstreckt. Der Kragen weist auf seiner radial innenliegenden Seite eine erste Innenfläche 36 auf. Diese ist eingerichtet, mit einer Randfläche 37 des Bodenflansches 9 zusammenzuwirken. Wird die Kreispumpe 1 ohne Abstandselement 26 zusammengebaut, greift der Kragen 35 um den Bodenflansch 9 und erste Innenfläche 36 und Randfläche 37 bewirken in diesem Fall eine Zentrierung von Deckel 11 und Boden 12 zueinander.

Das Abstandselement 26 besitzt einen Randabschnitt 38, der als ein axial in Richtung des Bodenflansches 9 versetzter Ring ausformt ist. Durch diesen Versatz ist am Abstandselement 26 eine Außenfläche 39 ausgebildet. Diese Außenfläche 39 bewirkt mit der ersten Innenfläche 36 zusammen eine radiale Ausrichtung, insbesondere eine weitgehende Zentrierung, des Abstandselements 26 in Bezug zum Deckelflansch 8. Auf der dem Bodenflansch 9 zugewandten Seite des Abstandselements 26 ragt der Randabschnitt 38 in axialer Richtung über das Abstandselement 26 hinaus und weist eine zweite Innenfläche 40 auf. Die zweite Innenfläche 40 bewirkt mit der Randfläche 37 zusammen eine im Wesentlichen konzentrische Ausrichtung von Abstandselement 26 und Bodenflansch 9 zueinander.

Die Spaltweite S des Spaltes 24 in axialer Richtung ist mindestens so groß wie eine axiale Stärke D des Abstandselements 26. Vorteilhaft sind Deckel 11, Boden 12 und Abstandselement 26 so gestaltet, dass durch Einbau des Abstandselements 26 die Spaltweite S um die Stärke D erhöht wird. Dies wird durch die Anordnung gemäß **Fig. 3** erreicht, bei der das ringscheibenförmige Abstandselement mit seiner Stärke D zwischen den Deckelflansch 8 und den Bodenflansch 9 montierbar ist.

Der Schaber 25 kann Merkmale nach einem oder mehreren der nachfolgenden Gestaltungsarten aufweisen und mit einem Merkmal oder mehreren Merkmalen der Gestaltung der Rückseite 22 des Laufrades 14 kombiniert werden.

In **Fig. 4** ist ein Blick auf die Rückseite 422 eines Laufrades 414 gezeigt. Diese ist mit Erhebungen und Vertiefungen strukturiert, beispielsweise durch spanabhebende Bearbeitungsschritte während der Herstellung. Die Strukturierung umfasst kreisförmig

angeordnete Umfangsrillen 441, die sich mit kreisförmigen Umfangsstegen 442 in radialer Richtung abwechseln. Die Umfangsstege 442 sind durch Radialrillen 443 unterbrochen, so dass sich die Umfangsstege 442 nur teilumfänglich erstrecken. Die Radialrillen 443 verlaufen geradlinig von einem Mittelpunkt des Laufrades 414 ausgehend, können jedoch auch, wie in nachfolgenden Weiterbildungen gezeigt, gekrümmt ausgeführt sein. Auf den Umfangsstegen 442 ist wenigstens ein Schaber 425 stoffschlüssig angebracht. Sind Laufrad 414 und Schaber 425 aus Edelstahl hergestellt, ist der Stoffschluss vorzugsweise durch Schweißen bewirkt. Der Stoffschluss mit dem Schaber 425 ist auf wenigstens einer ersten und einer zweiten der am weitesten vom Laufrad 414 abstehenden Stellen 444 und 445 der Umfangsstege 442 geschaffen. Der Schaber 425 überbrückt die Umfangsrillen 441. Diese Überbrückung schafft zugleich einen Zwischenraum zwischen Schaber 425 und Laufrad 414. Dieser ist von seinen Abmessungen her so gestaltet, dass die anwendungsspezifischen Hygieneanforderungen erfüllt werden. Dies ist beispielsweise erfüllt, wenn die den Zwischenraum begrenzenden Wände in einem rechten Winkel oder einem größeren Winkel aufeinanderstoßen und der maximale Abstand zwischen Schaber 425 und Laufrad 414 einige Millimeter beträgt. Der Abstand ist vorteilhaft so bemessen, dass die Vorgaben nach dem oben genannten Dokument mit der ISBN 0 907503 17 9 erfüllt sind. Der Schaber 425 erstreckt sich in einer radialen Ausdehnung von einem Bereich nahe einer Nabe 446 des Laufrades 414 radial auswärts und verläuft auf einem in Umfangsrichtung gebogenen Zahn 447 des Laufrades 414. Durch die Biegung des Zahnes 447 ergibt sich eine Biegung des Schabers 425. Der Schaber 425 deckt den Radius des Laufrades 414 vollständig ab.

In **Fig. 5** ist eine leicht abgewandelte Form eines Laufrades 514 gezeigt. Die Rückseite 522 weist auch hier eine Strukturierung in Form von kreisförmigen Umfangsrillen 541 und Umfangsstegen 542 auf, die von sich im Wesentlichen in radialer Richtung erstreckenden Radialrillen 543 in ihrem kreisförmigen Verlauf unterbrochen werden. Die Radialrillen 543 verlaufen geradlinig und können von einer Mitte der Nabe 546 ausgehen. Der Schaber 525 verläuft geradlinig von der Nabe 546 ausgehend und erstreckt sich bis auf einen der Zähne 547. Hierdurch und durch den geradlinigen Verlauf ergibt sich nur eine Erstreckung des Schabers 525 in radialer Richtung des Laufrades 514, die nicht den vollen Radius erreicht. Insbesondere der innere Teil des Laufrades 514 wird abgedeckt. Der Schaber 525 weist auf seiner dem Laufrad 514 zugewandten Seite untere Ausnehmungen 549 auf. Auf seiner dem Laufrad 514 abgewandten Seite sind obere Ausnehmungen 550 angeordnet. Die

oberen Ausnehmungen 550 verbessern die Wirkung des Schabers, Ablagerungen im Spalt 24 werden noch besser beseitigt. Die unteren Ausnehmungen 549 vergrößern den Zwischenraum 548 zwischen Schaber 525 und Laufrad 514, so dass diese leichter gereinigt werden kann und die Kreiselpumpe 1 hygienische Anforderungen
5 leichter erfüllt. Der Schaber 525 ist an wenigstens einer ersten Stelle 544 und einer zweiten Stelle 545 stoffschlüssig mit den Kuppen der Umfangsstege 542 verbunden.

Die Ausführung nach **Fig. 6** zeigt ein Laufrad 614, das auf seiner Rückseite 622 ebenfalls sich in radialer Richtung abwechselnde und kreisförmige Umfangsrillen 641
10 und Umfangsstege 642 aufweist. Diese werden unterbrochen von sich in radialer Richtung erstreckenden Radialrillen 643. Der Schaber 625 ist in dieser Ausführung segmentiert gestaltet und umfasst wenigstens ein erstes Segment 651 und ein zweites Segment 652. Jedes der Segmente 651 und 652 ist mit jeweils einer ersten Stelle 644 und einer zweiten Stelle 645 mit zwei, vorzugsweise benachbarten,
15 Umfangsstegen 642 unter Bildung eines Zwischenraumes 648 stoffschlüssig verbunden. Die Segmente 651 und 652 sind in radialer Richtung und Umfangsrichtung zueinander versetzt, um die summierte radiale Abdeckung durch den Schaber 625 zu erhöhen und die Schabwirkung zur Beseitigung von Ablagerungen zu erhöhen. Segmente können sich nahe der Nabe 646 befinden und
20 auf einem Zahn 647 oder mehreren Zähnen 647 angeordnet sein. Die summierte radiale Abdeckung durch die Segmente kann mehr als 60% betragen, um eine gute Wirkung bei kostengünstiger Herstellung erreichen.

In der Ausführungsform nach **Fig. 7** besitzt das Laufrad 714 eine glatte Rückseite
25 722, bei der auf eine Strukturierung wie in den bisher gezeigten Beispielen verzichtet ist. Der Schaber 725, von dem zum Erzielen einer besseren Wirkung und zum vereinfachten Auswuchten des Laufrades 714 mehrere entlang des Umfangs verteilt sein können, erstreckt sich gerade in radialer Richtung. Seine Oberkante 753, die der Rückseite 722 abgewandt ist, ist glatt ohne Erhebungen oder Vertiefungen. Auf der
30 der Oberkante 753 in axialer Richtung gegenüberliegenden Seite besitzt der Schaber 725 wenigstens eine untere Ausnehmung 749, durch die ein Zwischenraum 748 zwischen der Rückseite 722 und dem Schaber 725 geschaffen wird. Dieser Zwischenraum 748 erstreckt sich zwischen einer ersten Stelle 744 und zweiten Stelle 745, an denen ein Stoffschluss zwischen Rückseite 722 und Schaber 725 geschaffen
35 ist. Die radiale Erstreckung des Schabers 725 beginnt in einem Abstand A zur Nabe 746 und reicht bis zu einem der Zähne 747, wobei mehr als Zweidrittel des Radius

des Laufrades 714 überdeckt werden, um eine gute Reinigungswirkung zu erzielen. Dabei kann der Schaber 725 einen Freiraum 754 zwischen zwei benachbarten Zähnen 747 überspannen.

- 5 Die in **Fig. 8** dargestellte Ausführungsform entspricht weitgehend der anhand **Fig. 7** erläuterten Ausführungsform. Mit der glatten Rückseite 822 des Laufrads 814 ist ein Schaber 825 stoffschlüssig verbunden. Abweichend von der Ausführungsform nach **Fig. 7** ist die Oberkante 853 des Schabers 825 durch obere Ausnehmungen 850 strukturiert ist, beispielsweise wellenartig. Hierdurch wird eine gute
10 Reinigungsleistung erzeugt.

- In **Fig. 9** ist Ausführungsform des Laufrades 914 gezeigt, die Merkmale der Ausführung nach **Fig. 4** bis **Fig. 6** mit Merkmalen der Ausführung nach **Fig. 7** kombiniert. Die Rückseite 922 des Laufrades 914 ist in dieser Ausführung durch
15 eingearbeitete kreisförmige Umfangsrillen 941 strukturiert, die sich mit kreisförmigen Umfangsstegen 942 in konzentrischer Folge abwechseln. Gerade ausgeführte Radialrillen 943 unterbrechen Umfangsrillen 941 und Umfangstege 942. Die Radialrillen 943 verlaufen gerade, sind aber gegen die radiale Richtung geneigt. Sie können auch zur radialen Richtung versetzt sein und einer Sekante folgen. Der
20 Schaber 925 besitzt wie in der Ausführung nach **Fig. 7** eine glatte Oberkante 953. Auf seiner der Rückseite 922 zugewandten Seite ist wenigstens eine untere Ausnehmung 949 vorgesehen, die sich zwischen einer ersten Stelle 944 und einer zweiten Stelle 945 erstreckt. An den Stellen 944 und 945 ist der Schaber 925 stoffschlüssig mit den Oberkanten zweier Umfangsstege 942 verbunden. Durch die zwischen erster und
25 zweite Stelle 944 und 945 vorgesehene Umfangsrille 941 und der unteren Ausnehmung 949 ist ein Zwischenraum 948 zwischen Schaber 925 und Laufrad 914 geschaffen, der sich besonders gut reinigen lässt. Der Schaber 925 ist gerade geformt und erstreckt sich über einen Teil des Radius des Laufrades 914, vorzugsweise mehr als 50% dieses Radius.

30

- Die **Fig. 10** zeigt ein Laufrad 1014, welches in weiten Teilen demjenigen in **Fig. 9** entspricht. Insbesondere weist die Rückseite 1022 wenigstens eine Umfangsrille 1041 und einen Umfangssteg 1042 auf. Weiterhin kann wenigstens eine gerade Radialrille 1043 vorgesehen sein, die sich teilweise oder vorteilhaft ganz zwischen Nabe 1046
35 und einem Zahngrund 1055 erstreckt. Wenigstens ein sich in radialer Richtung erstreckender geradliniger Schaber 1025 ist an einer ersten Stelle 1044 und einer

zweiten Stelle 1045 stoffschlüssig mit der Rückseite 1022 verbunden. Zwischen den Stellen 1044 und 1045 weist der Schaber 1025 eine untere Ausnehmung 1049 auf, so dass ein Zwischenraum 1048 zwischen Rückseite 1022 und Schaber 1025 entsteht. Es können weitere untere Ausnehmungen und weitere Stellen mit stoffschlüssiger

5 Verbindung über die Längserstreckung des Schabers 1025 vorgesehen sein. Dieser Zwischenraum 1048 ist durch eine oder mehr als eine Umfangsrille 1041 vergrößert und daher besser reinigbar. Die der Rückseite 1022 abgewandte Oberkante 1053 des Schabers 1025 weist wenigstens eine obere Ausnehmung 1050 auf, welche die Reinigungswirkung des Schabers 1025 verbessert.

10

In **Fig. 11** ist eine sehr kostengünstige und zugleich in Bezug auf Abtrag von Ablagerung hochwirksame Ausführung des Schabers 1125 gezeigt. Der Schaber 1125 ist aus einem Lochblech hergestellt, welches in Streifen zerteilt ist, wobei jeder Streifen einen Schaber 1125 ergibt. Die Teilung des Lochbleches kann auf Höhe der

15 Löcher erfolgen, so dass auf einfache Weise der Zwischenraum 1148 sowie untere Ausnehmungen 1149 und obere Ausnehmungen 1150 entstehen. Das Lochblech kann wie in Fig. 11 dargestellt gebogen sein und mit seiner Krümmung dem Verlauf des Zahnes 1147 folgend stoffschlüssig an wenigstens einer ersten Stelle 1144 und einer zweiten Stelle 1145 angebracht sein. Eine sehr gute Funktion des Schabers

20 1125 wird beobachtet, wenn er wenigstens 75% des Radius des Laufrades 1114 überdeckt. Die Rückseite 1122 kann glatt oder strukturiert ausgeführt sein, wobei die Strukturierung kostenintensiver ist, jedoch eine bessere Reinigungswirkung besitzt. Die Strukturierung kann in Form von wenigstens einer Umfangsrille 1141 und eines Umfangssteges 1142 ausgeführt sein und kann wenigstens eine Radialrille 1143

25 umfassen.

Die Ausführung in **Fig. 12** zeigt ein Laufrad 1214, welches in seiner Gestaltung von dem anhand **Fig. 11** erläuterten Laufrad 1114 durch die Form des Schabers 1225 abweicht. Der Schaber 1225 ist geradlinig ausgeführt und verläuft von der Nabe 1246

30 bis auf einen Zahn 1247 des Laufrades 1214, dabei wenigsten 75% abdeckend.

Die vorgenannten Schaber 25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125 und 1225 sind vorzugsweise so gestaltet und angeordnet, dass sie bezüglich der Drehachse der Kreispumpe 1 ausgewuchtet sind, so dass auf zusätzliche Mittel zum Auswuchten

35 des Laufrades 14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114 und 1214 verzichtet werden kann.

Die Anwendung der Erfindung wurde anhand einer Kreislumppe beschrieben, ist jedoch auch in einer selbstansaugenden Kreislumppe anwendbar. Eine selbstansaugende Eigenschaft kann durch Vorschalten einer Pumpstufe, 5 beispielsweise einer Flüssigkeitsringpumpstufe, vor dem Einlass und einer Rückführleitung erreicht werden. Solch eine Rückführleitung zwischen einem Ansaugbereich einer Flüssigkeitsringpumpstufe und dem Teil der Kreislumppe, in dem gepumptes Fluid unter Druck steht, ist in der DE 10 2007 032 228 A1, deren Inhalt hiermit aufgenommen ist, beschrieben.

Patentansprüche

1. Laufrad für eine Kreispumpe (1) mit einem Gehäuse (2), einem Einlass (3),
einem Auslass (4), einer im Gehäuse (2) in Fluidverbindung mit Einlass (3)
5 und Auslass (4) vorgesehenen Kammer (13), wobei das Laufrad (14, 414, 514,
614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) in der Kammer (13) drehbar
aufgenommen ist und zwischen einer Rückseite (22, 422, 522, 622, 722, 822,
922, 1022, 1122, 1222) des Laufrades (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914,
1014, 1114, 1214) und einer Gehäusewandung (23) ein Spalt (24) vorgesehen
10 ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814,
914, 1014, 1114, 1214) wenigstens einen Schaber (25, 425, 525, 625, 725,
825, 925, 1025, 1125, 1225) aufweist, welcher an einer ersten Stelle (444,
544, 644, 744, 944, 1044, 1144) und einer zweiten Stelle (445, 545, 645, 745,
945, 1045, 1145) stoffschlüssig mit dem Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814,
15 914, 1014, 1114, 1214) verbundenen ist, wobei erste Stelle (444, 544, 644,
744, 944, 1044, 1144) und zweite Stelle (445, 545, 645, 745, 945, 1045, 1145)
einen Abstand zueinander aufweisen und in diesem Abstand zwischen
Schaber (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) und Rückseite
(22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122) ein reinigbarer Zwischenraum
20 (548, 648, 748, 948, 1048, 1148) geschaffen ist.
2. Laufrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaber auf
einer dem Laufrad zugewandten Seite untere Ausnehmungen (549, 749, 949,
1049, 1149) aufweist.
25
3. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Rückseite eine Strukturierung in Form von kreisförmigen Umfangsrillen (441,
541, 641, 941, 1041, 1141) und Umfangsstegen (442, 542, 642, 942, 1042,
1142) aufweist.
30
4. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass eine radiale Erstreckung des Schabers in einem
Abstand (A) zur Nabe beginnt.
- 35 5. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass der Schaber so gestaltet und angeordnet ist, dass er

bezüglich einer Drehachse (R) der Kreiselpumpe ausgewuchtet ist.

- 5 6. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strukturierung der Rückseite des Laufrades wenigstens eine sich in radialer Richtung erstreckende Radialrille (443, 543, 643, 943, 1043, 1143) umfasst.
- 10 7. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaber einen Radius des Laufrades vollständig abdeckt.
- 15 8. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaber auf einer dem Laufrad abgewandten Seite obere Ausnehmungen (550, 850, 1050, 1150) aufweist.
9. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaber segmentiert gestalten ist und wenigstens ein erstes Segment (651) und ein zweites Segment (652) umfasst.
- 20 10. Laufrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaber gebogen ausgeführt ist.
- 25 11. Laufrad nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gebogene Schaber mit seiner Krümmung dem Verlauf eines Zahnes (447, 547, 647, 747, 1147, 1247) des Laufrades folgt.
- 30 12. Kreiselpumpe mit einem Gehäuse (2), einem Einlass (3), einem Auslass (4), und einer im Gehäuse (2) in Fluidverbindung mit Einlass (3) und Auslass (4) vorgesehenen Kammer (13), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreiselpumpe ein in der Kammer drehbar aufgenommenes Laufrad (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst und zwischen einer Rückseite (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122) des Laufrades und einer Gehäusewandung (23) ein Spalt (24) vorgesehen ist.

13. Kreispumpe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Deckel (11) und Boden (12) ein Abstandselement (26) angeordnet und mit Deckel (11) und Boden (12) verbunden ist, und dass eine axiale Weite (S) des Spaltes mindestens so groß wie eine axiale Stärke (D) des Abstandselements (26) ist.
- 5

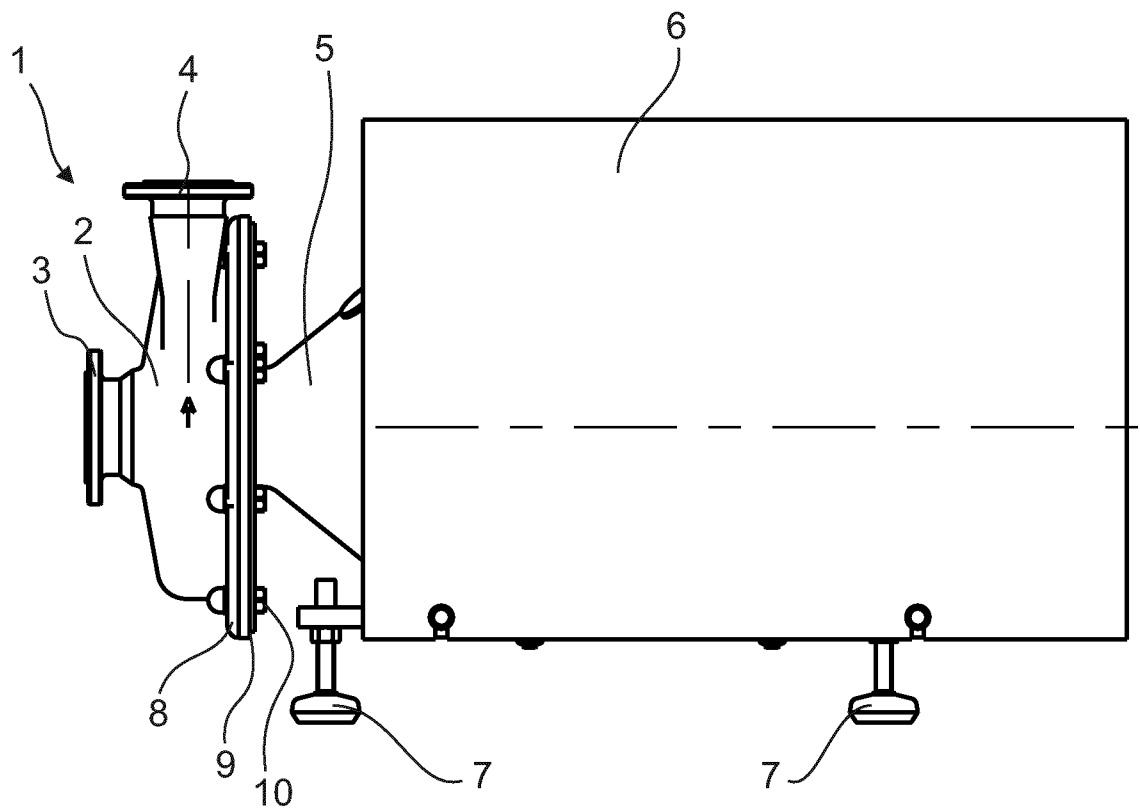


Fig. 1

2/12

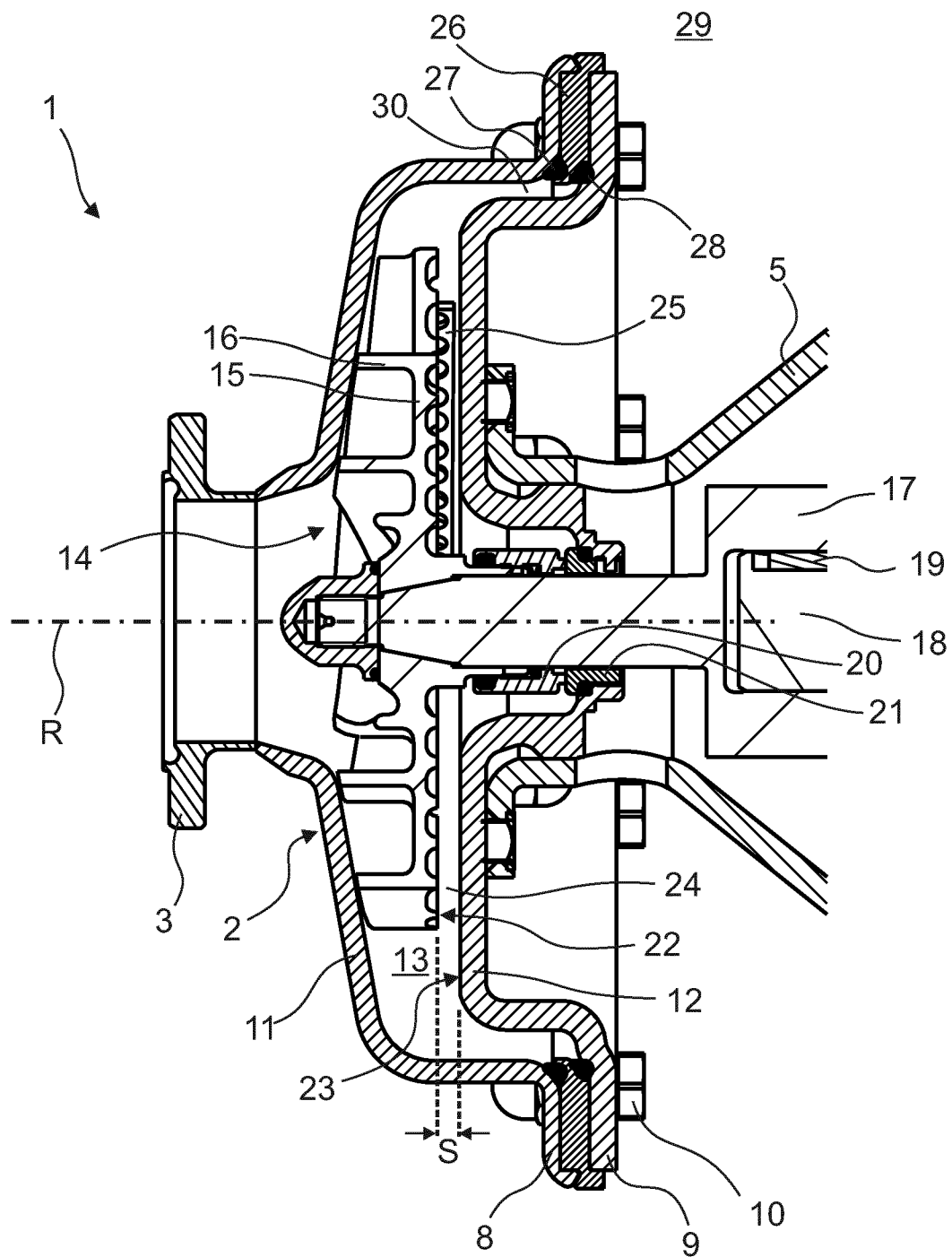


Fig. 2

3/12

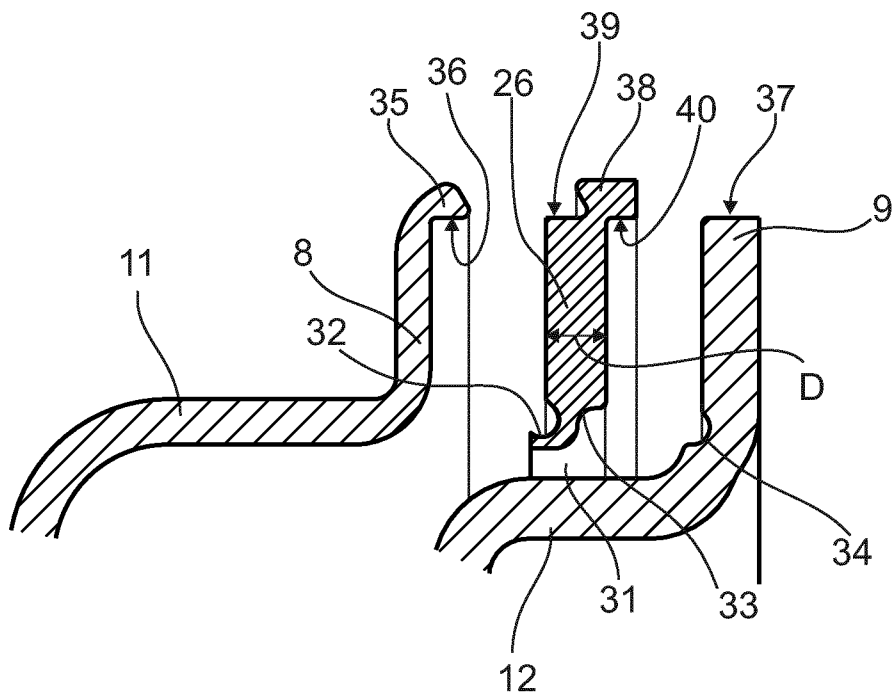


Fig. 3

4/12

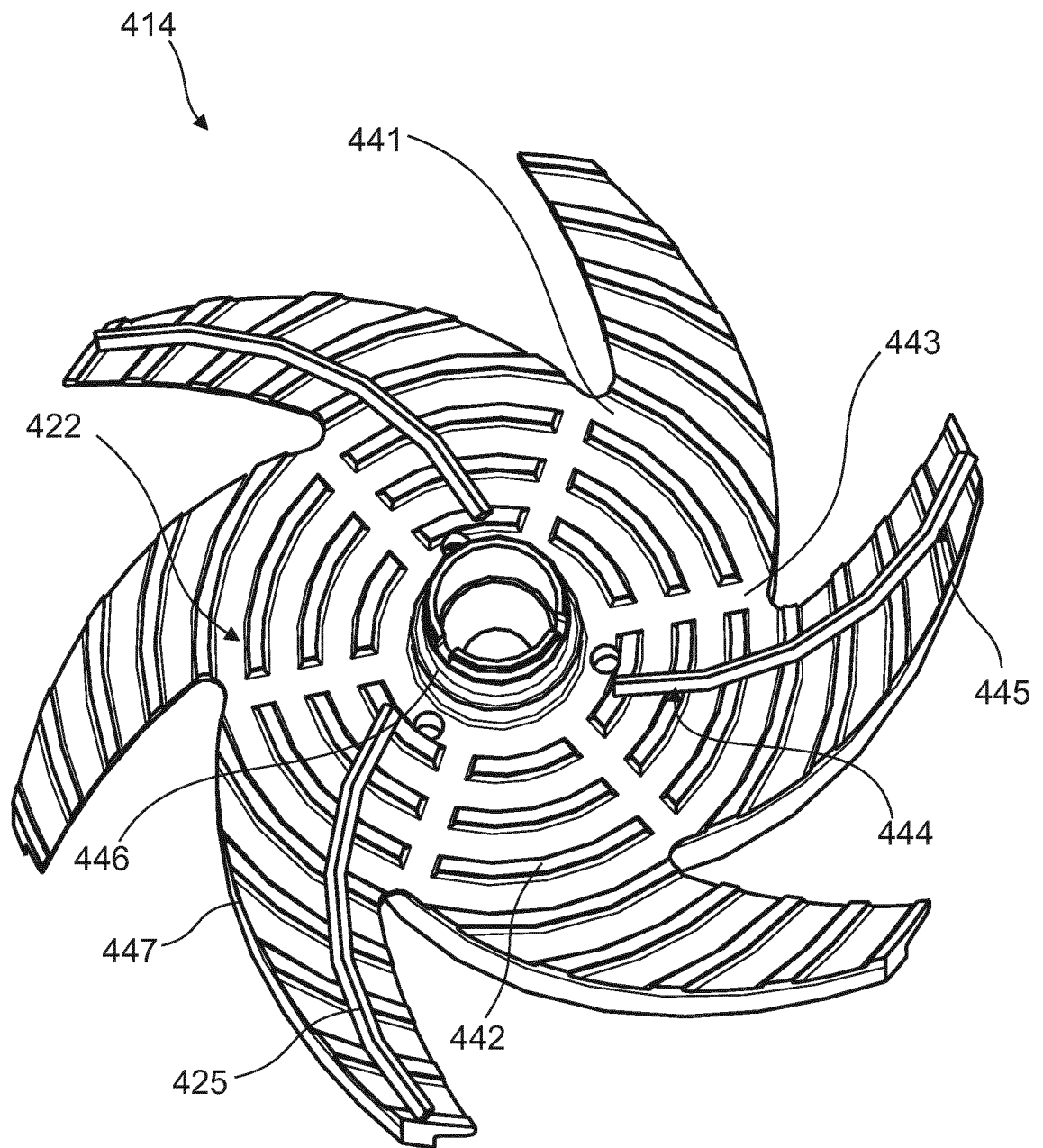


Fig. 4

5/12

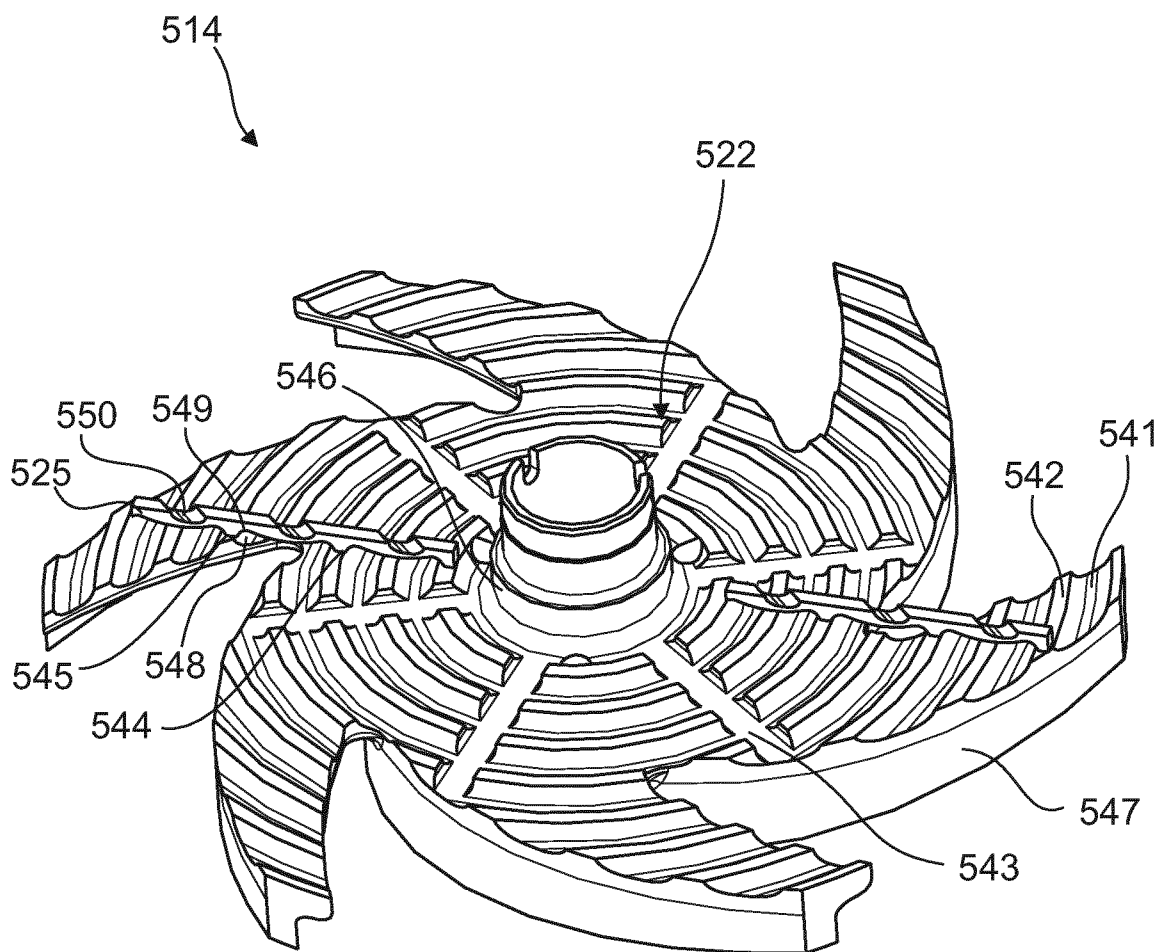


Fig. 5

6/12

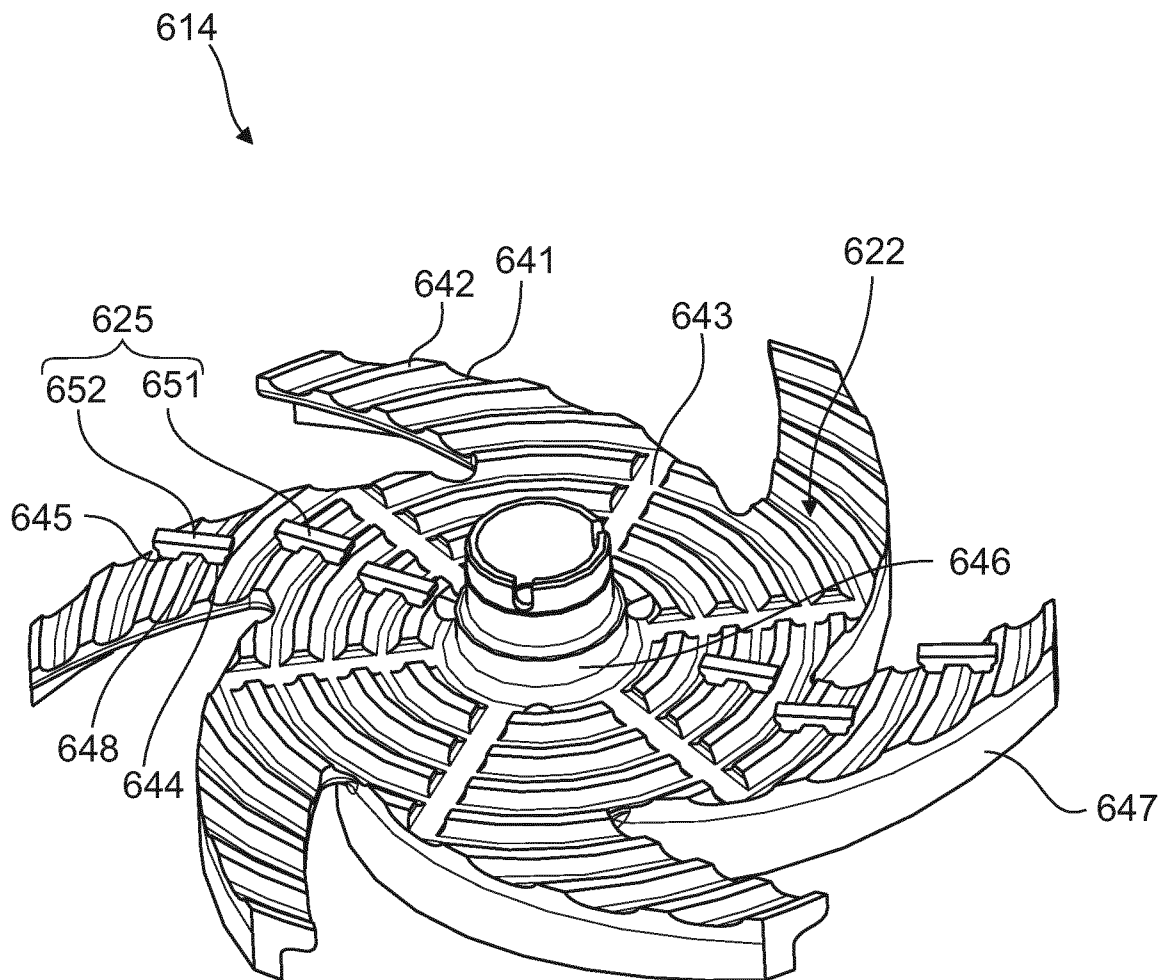


Fig. 6

7/12

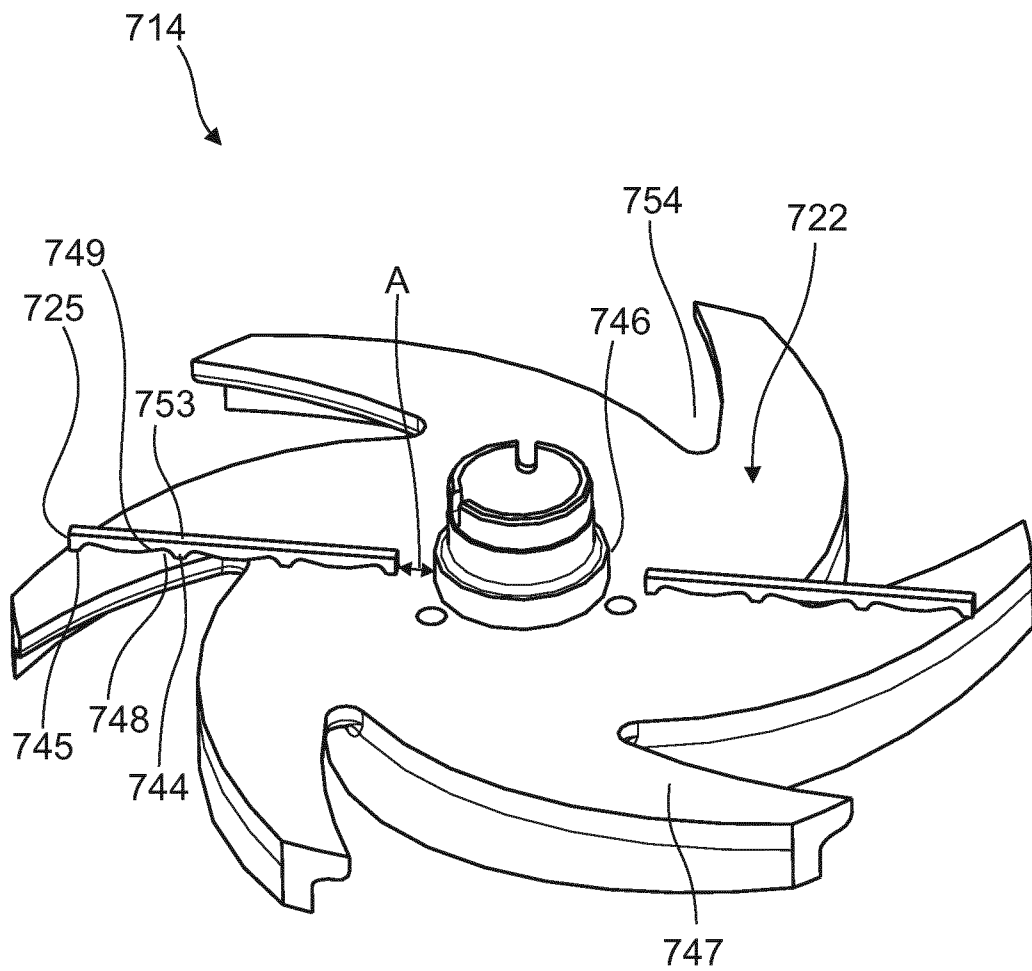


Fig. 7

8/12

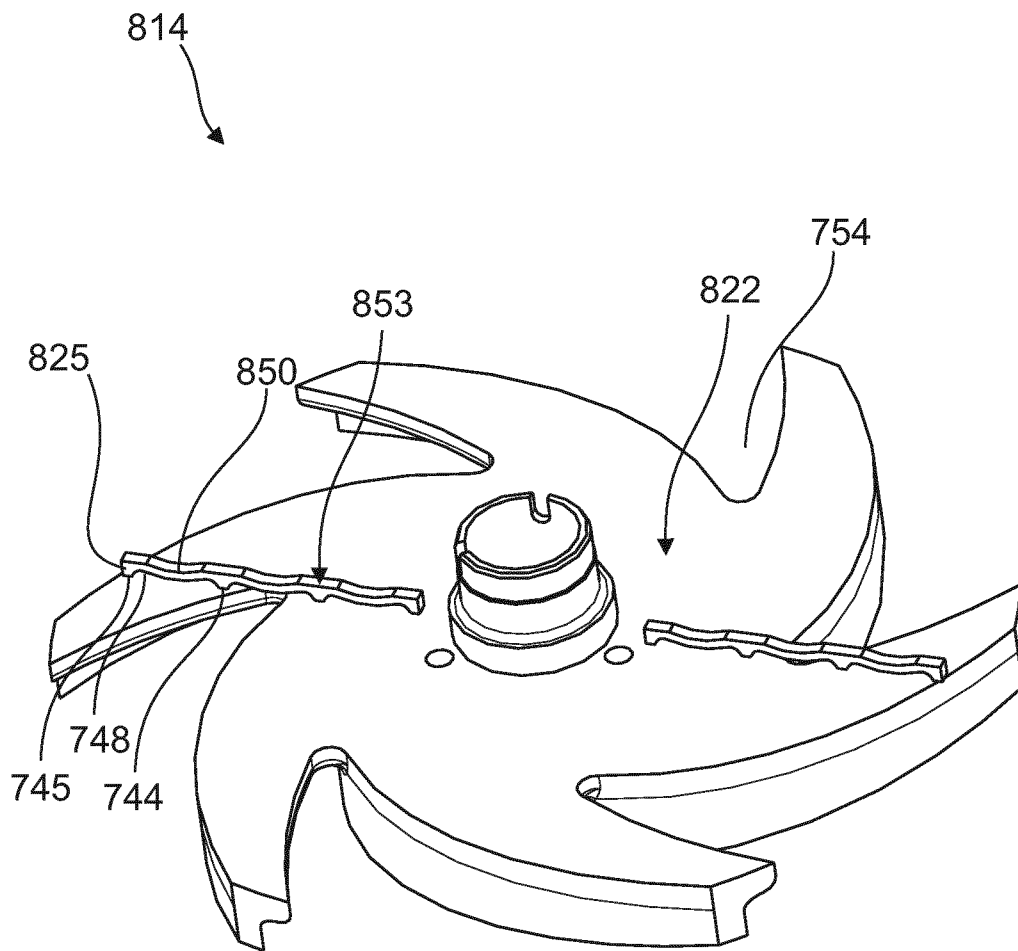


Fig. 8

9/12

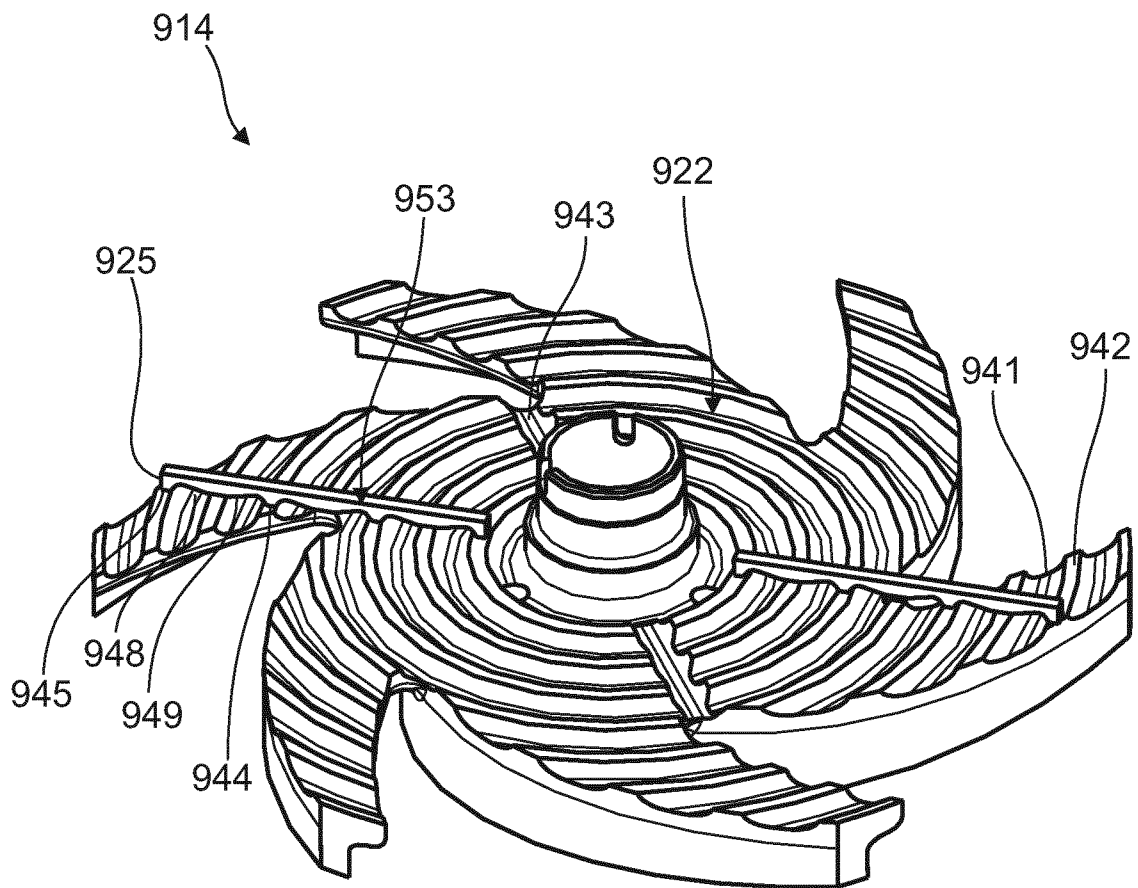


Fig. 9

10/12

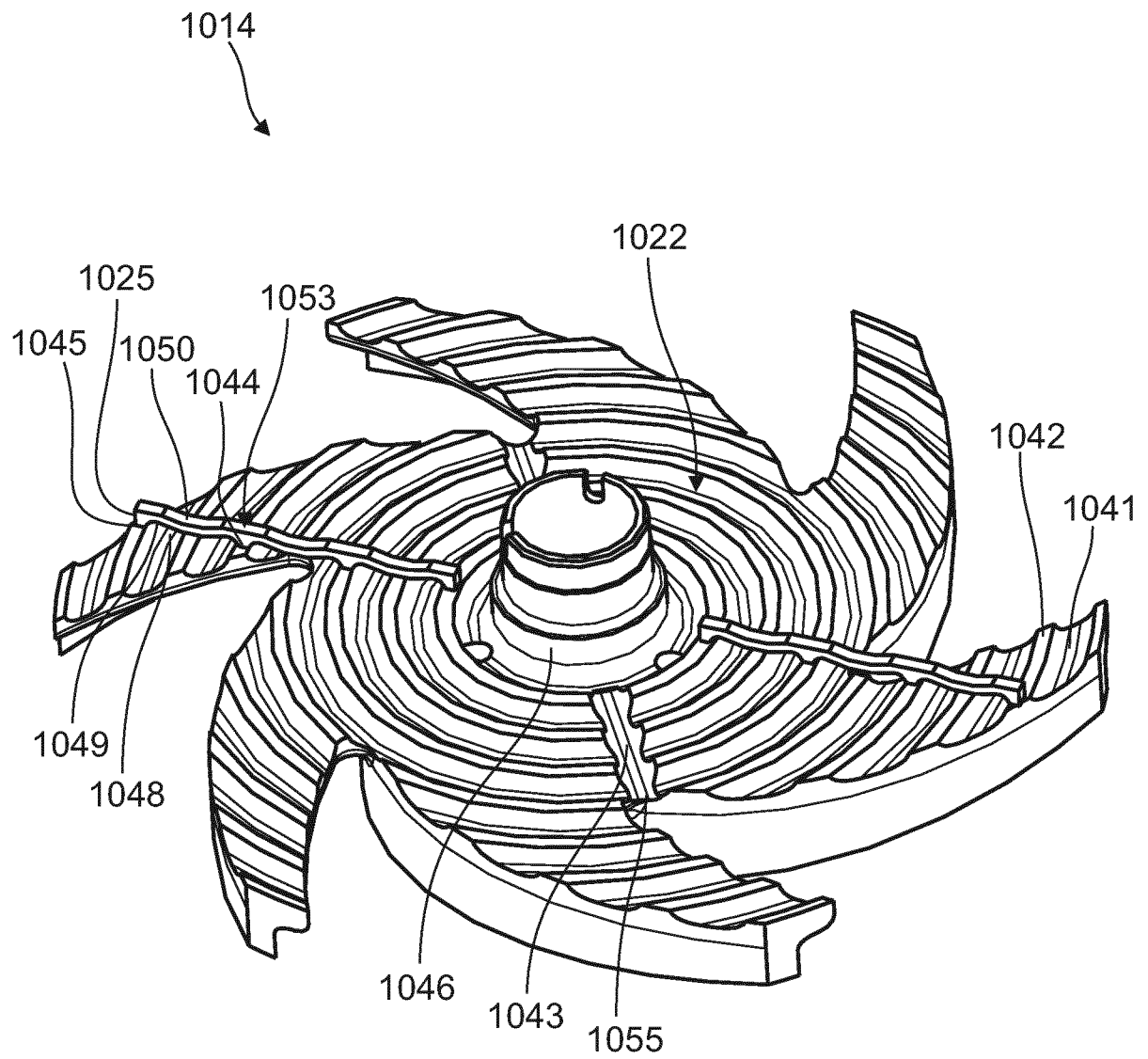


Fig. 10

11/12

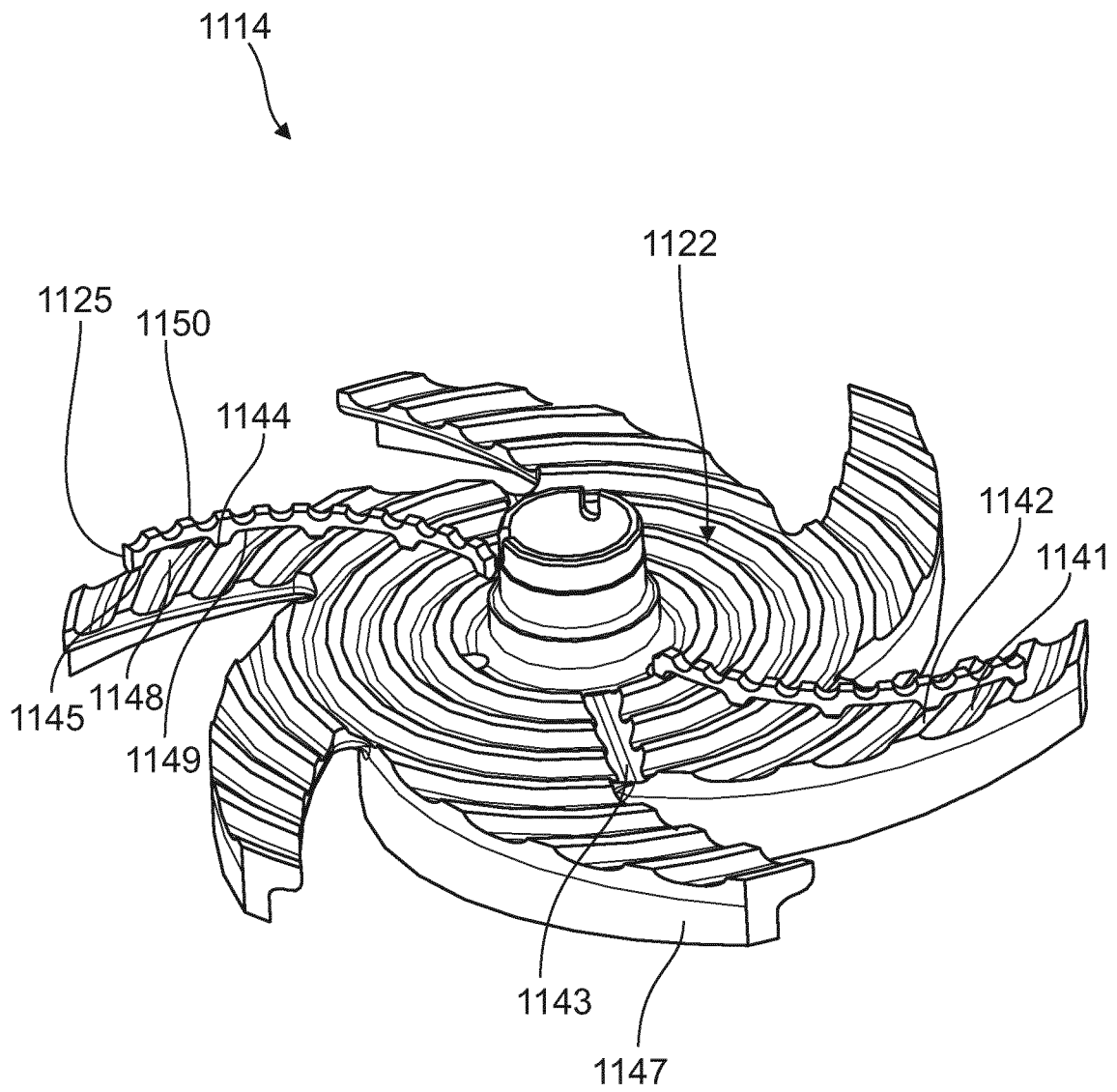


Fig. 11

12/12

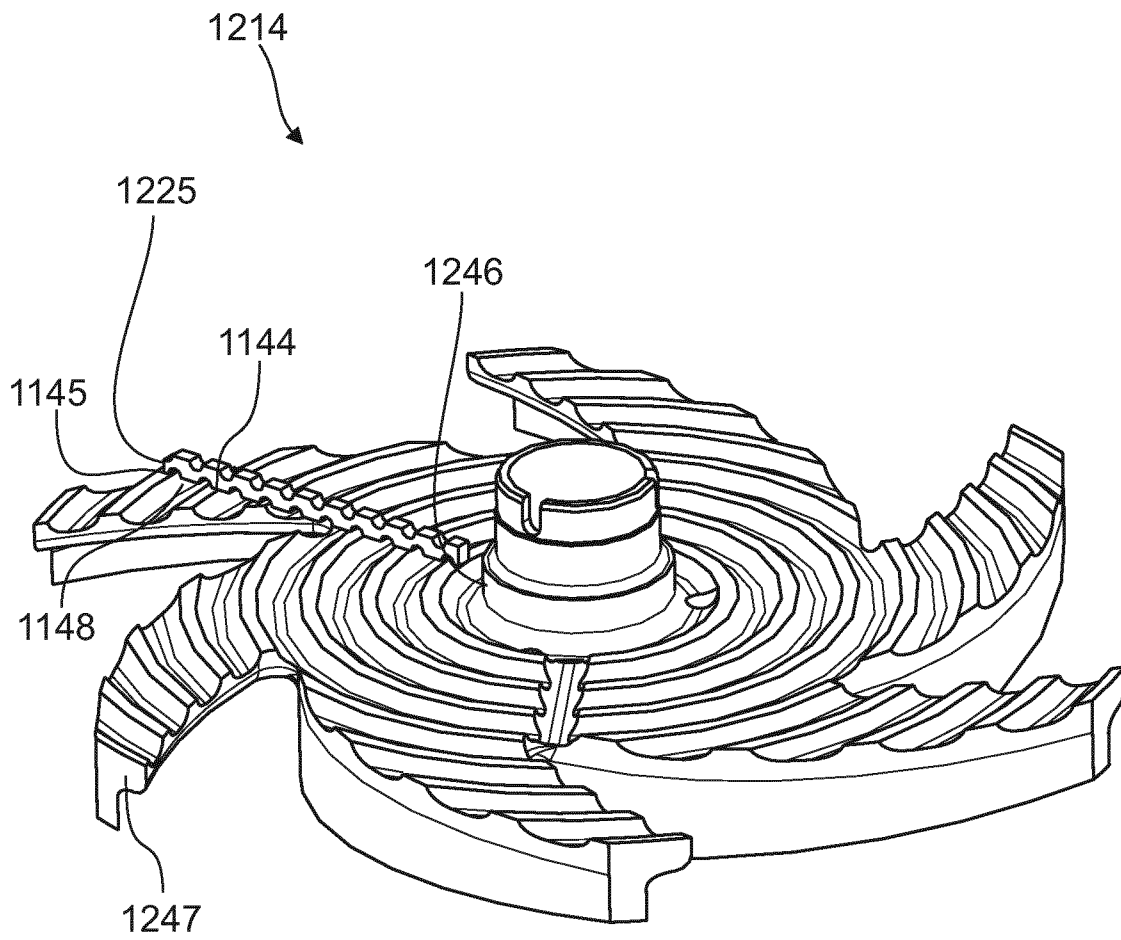


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D7/04 F04D29/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H01 149592 U (-) 17 October 1989 (1989-10-17) figures 1, 2 -----	1-13
A	US 2010/061841 A1 (VISINTAINER ROBERT J [US] ET AL) 11 March 2010 (2010-03-11) paragraph [0036] figures 2, 8, 9 -----	1
A	US 2014/178190 A1 (GAHLOT VISHAL [US] ET AL) 26 June 2014 (2014-06-26) paragraph [0043] figure 10 -----	1
A	US 5 921 748 A (FRATER JOHN SEMPLE [US]) 13 July 1999 (1999-07-13) column 3, lines 4-29 figures 2, 3 -----	1,12,13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2016

Date of mailing of the international search report

29/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Tobel, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H01149592	U	17-10-1989	NONE
US 2010061841	A1	11-03-2010	AU 2009291679 A1 18-03-2010 BR PI0918015 A2 17-11-2015 CA 2732683 A1 18-03-2010 EP 2331227 A1 15-06-2011 PE 07902011 A1 23-11-2011 RU 2011113962 A 20-10-2012 US 2010061841 A1 11-03-2010 WO 2010030841 A1 18-03-2010 ZA 201101013 B 25-07-2012
US 2014178190	A1	26-06-2014	CA 2895715 A1 26-06-2014 US 2014178190 A1 26-06-2014 WO 2014099484 A1 26-06-2014
US 5921748	A	13-07-1999	AT 242429 T 15-06-2003 BR 9607465 A 23-12-1997 CA 2214415 A1 06-09-1996 DE 69628549 D1 10-07-2003 DE 69628549 T2 29-04-2004 EP 0812392 A1 17-12-1997 US 5921748 A 13-07-1999 WO 9627085 A1 06-09-1996 ZA 9601552 B 03-09-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D7/04 F04D29/22
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H01 149592 U (-) 17. Oktober 1989 (1989-10-17) Abbildungen 1, 2	1-13
A	US 2010/061841 A1 (VISINTAINER ROBERT J [US] ET AL) 11. März 2010 (2010-03-11) Absatz [0036] Abbildungen 2, 8, 9	1
A	US 2014/178190 A1 (GAHLOT VISHAL [US] ET AL) 26. Juni 2014 (2014-06-26) Absatz [0043] Abbildung 10	1
A	US 5 921 748 A (FRATER JOHN SEMPLÉ [US]) 13. Juli 1999 (1999-07-13) Spalte 3, Zeilen 4-29 Abbildungen 2, 3	1,12,13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Tobel, David

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062534

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01149592	U	17-10-1989	KEINE
US 2010061841	A1	11-03-2010	AU 2009291679 A1 18-03-2010 BR PI0918015 A2 17-11-2015 CA 2732683 A1 18-03-2010 EP 2331227 A1 15-06-2011 PE 07902011 A1 23-11-2011 RU 2011113962 A 20-10-2012 US 2010061841 A1 11-03-2010 WO 2010030841 A1 18-03-2010 ZA 201101013 B 25-07-2012
US 2014178190	A1	26-06-2014	CA 2895715 A1 26-06-2014 US 2014178190 A1 26-06-2014 WO 2014099484 A1 26-06-2014
US 5921748	A	13-07-1999	AT 242429 T 15-06-2003 BR 9607465 A 23-12-1997 CA 2214415 A1 06-09-1996 DE 69628549 D1 10-07-2003 DE 69628549 T2 29-04-2004 EP 0812392 A1 17-12-1997 US 5921748 A 13-07-1999 WO 9627085 A1 06-09-1996 ZA 9601552 B 03-09-1996