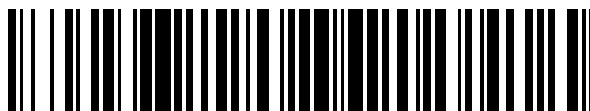


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 602**

51 Int. Cl.:

F04D 7/04 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2016** **PCT/EP2016/062534**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016** **WO16193387**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2016** **E 16726585 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 3303844**

54 Título: **Rodete para una bomba centrífuga y bomba centrífuga**

30 Prioridad:

03.06.2015 DE 102015007171

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.04.2020

73 Titular/es:

GEA TUCHENHAGEN GMBH (100.0%)

Am Industriepark 2-10

21514 Büchen, DE

72 Inventor/es:

PAWLIK, MARKUS y

ZIMMER, ULLI

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 756 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Rodete para una bomba centrífuga y bomba centrífuga

- 5 La invención se refiere a un rodete para una bomba centrífuga de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como a una bomba centrífuga de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

10 Las bombas centrífugas son conocidas en el estado de la técnica y se utilizan satisfactoriamente desde hace muchos años en la industria procesadora. La industria procesadora comprende en particular la industria de las bebidas, la industria de los alimentos, farmacia y bioquímica.

15 Tales bombas centrífugas tienen en el diseño básico una carcasa provista de una entrada, una salida y una cámara prevista en la carcasa y conectada por fluido a la entrada y la salida. Un rodete está alojado de manera giratoria en la cámara.

En la literatura de patentes se han considerado muchos aspectos de las bombas centrífugas, como el diseño de tal rodete.

20 Del documento NL275238A es conocido, por ejemplo, prever en el lado trasero del rodete paletas que sirven para regular la presión del medio en el lado trasero del rodete. No se analiza ningún efecto adicional y parece no existir.

Son conocidas aplicaciones en los campos de utilización, mencionados al inicio, para bombas centrífugas, en los que se bombean medios con componentes de fibras y sólidos.

25 Un tipo de bomba centrífuga, posible de utilizar en tales aplicaciones, está diseñado de tal modo que las fibras y los componentes sólidos se pueden triturar. El documento US7118327B2 propone una bomba centrífuga, en la que están previstas estructuras sobresalientes en el lado trasero, que engranan en las estructuras previstas en la carcasa.

30 El documento WO2011/139223A1 retoma esta idea y propone una solución ligeramente diferente. El lado trasero del rodete está provisto aquí de una pluralidad de resaltos. La extensión radial adicionada de los resaltos está situada en un intervalo de +/-10 %, +/-25 % hasta +/-40 % del radio del rodete. Esta solución funciona sin el engranaje de estructuras.

35 Del documento JPH-01149592U es conocido un rodete para una bomba centrífuga que se puede alojar de manera giratoria en una cámara, de modo que entre un lado trasero del rodete y una pared de carcasa queda previsto un espacio. En el rodete están previstos varios rascadores.

40 Del documento US2010/061841A1 es conocida una bomba de espuma, en la que está prevista una salida adicional de la cámara para la limpieza y el aclarado.

Del documento US2014/0178190A1 es conocida también una bomba centrífuga, en la que están previstas ranuras de paleta entre una paleta y una placa trasera de un rodete para conseguir una mezcla homogénea de gas y líquido.

45 El objetivo de la invención es proporcionar una bomba centrífuga y un rodete para una bomba centrífuga que mediante un diseño simple garanticen una mayor compatibilidad con medios que pueden formar depósitos.

50 Este objetivo se consigue mediante un rodete para una bomba centrífuga con las características de la primera reivindicación, así como mediante una bomba centrífuga con las características de la duodécima reivindicación. Las reivindicaciones dependientes muestran variantes ventajosas de la invención.

55 La invención comprende un rodete para una bomba centrífuga con una carcasa, una entrada, una salida y una cámara prevista en la carcasa y unida por fluido a la entrada y la salida, pudiéndose alojar de manera giratoria el rodete en la cámara de tal modo que entre un lado trasero del rodete y una pared de carcasa queda previsto un espacio. El lado trasero del rodete presenta al menos un rascador unido por arrastre de material al rodete en un primer punto y un segundo punto, presentando el primer punto y el segundo punto una distancia entre sí. Este rodete está caracterizado por que en esta distancia se ha creado un espacio intermedio, posible de limpiar, entre el rascador y el lado trasero del rodete. Este rascador elimina durante el giro del rodete los depósitos formados, por ejemplo, al estar detenido el rodete. El nivel de seguridad se consigue al eliminarse una cantidad tal de depósitos que es posible un giro continuo del rodete. La unión por arrastre de material del rascador permite instalar de manera económica un rodete estándar para utilizar la bomba centrífuga con medios que forman sólidos. En vez de un pequeño número de piezas especiales es posible utilizar como base piezas estándar fabricadas en grandes cantidades. La unión del rascador y del rodete en dos puntos hace innecesario crear cierres extensos por arrastre de material, por ejemplo, mediante soldadura. Esto simplifica la fabricación e impide la torsión y la deformación del rodete debido al aporte de calor durante los procedimientos térmicos. El espacio intermedio entre el rascador y el rodete se ha dimensionado entre los puntos de unión de tal modo que el fluido de limpieza, que se introduce en la

bomba centrífuga a una presión usual de aplicación, elimina con fiabilidad los residuos de medios.

La bomba centrífuga tiene una carcasa, en la que están dispuestas una entrada y una salida. Dentro de la carcasa está prevista una cámara que está unida por fluido a la entrada y la salida y en la que está alojado de manera giratoria un rodete. Entre un lado trasero del rodete y una pared de carcasa está configurado un espacio. Los depósitos del medio bombeado en este espacio se reducen hasta un nivel de seguridad al presentar el lado trasero del rodete al menos un rascador unido por arrastre de material al rodete en un primer punto y en un segundo punto, presentando el primer punto y el segundo punto una distancia entre sí y en esta distancia se ha creado un espacio intermedio, posible de limpiar, entre el rascador y el lado trasero del rodete. Este rascador elimina durante el giro del rodete los depósitos formados, por ejemplo, al estar detenido el rodete. El nivel de seguridad se consigue al eliminarse una cantidad tal de depósitos que es posible un giro del rodete sin entrar en contacto frenante con los depósitos. La unión por arrastre de material del rascador permite instalar de manera económica un rodete estándar para utilizar la bomba centrífuga con medios que forman sólidos. En vez de un pequeño número de piezas especiales es posible utilizar como base piezas estándar fabricadas en grandes cantidades. La unión del rascador y del rodete en dos puntos hace innecesario crear cierres extensos por arrastre de material, por ejemplo, mediante soldadura. Esto simplifica la fabricación e impide la torsión y la deformación del rodete debido al aporte de calor durante los procedimientos térmicos. El espacio intermedio entre el rascador y el rodete se ha dimensionado entre los puntos de unión de tal modo que el fluido de limpieza, que se introduce en la bomba centrífuga a una presión usual de aplicación, elimina con fiabilidad los residuos de medios. El espacio intermedio se ha dimensionado ventajosamente de tal modo que se cumplen los requisitos relativos a la capacidad de limpieza que están formulados en las directrices de la organización "European Hygienic Engineering & Design Group", "EHEDF Guidelines". Los requisitos aparecen en el documento 2 "A method for the assessment of in-place cleanability of food processing equipment" en la tercera edición ISBN 0907503179.

De manera adicional al rascador, la compatibilidad de la bomba centrífuga con los medios, que forman sólidos, se puede aumentar en una variante mediante otra medida. La bomba centrífuga tiene una entrada, una salida, una carcasa formada por un fondo y una tapa, una cámara prevista en la carcasa y unida por fluido a la entrada y la salida, un rodete alojado de manera giratoria en la cámara y un espacio previsto entre un lado trasero del rodete y una pared de carcasa. La compatibilidad con el medio se aumenta al estar dispuesto un elemento distanciador entre la tapa y el fondo y unido a la tapa y al fondo y al ser una anchura axial del espacio al menos tan grande como un espesor axial del elemento distanciador. El elemento distanciador está dimensionado en su espesor axial de tal modo que la formación de un depósito en la pared de carcasa no origina inmediatamente un aumento del espacio ni, por tanto, un bloqueo del rodete. Una bomba centrífuga, ya existente, se puede actualizar con la introducción posterior de un elemento distanciador y, dado el caso, la sustitución de otros elementos constructivos, por ejemplo, un árbol alargado, y hacer más compatible con medios que forman sólidos. Para la fabricación se necesita sólo una pequeña cantidad de componentes adicionales, fáciles de fabricar, por lo que esta solución resulta muy económica.

La invención, sus variantes y la presentación de las ventajas se analizan en profundidad por medios de las figuras siguientes.

Muestran:

- Fig. 1** vista lateral de una bomba centrífuga;
- Fig. 2** corte a través de una bomba centrífuga con un rodete en una primera forma constructiva;
- Fig. 3** vista detallada de la carcasa con un elemento distanciador entre componentes de la carcasa;
- Fig. 4** vista de un rodete en una segunda forma constructiva;
- Fig. 5** vista de un rodete en una tercera forma constructiva;
- Fig. 6** vista de un rodete en una cuarta forma constructiva;
- Fig. 7** vista de un rodete en una quinta forma constructiva;
- Fig. 8** vista de un rodete en una sexta forma constructiva;
- Fig. 9** vista de un rodete en una séptima forma constructiva;
- Fig. 10** vista de un rodete en una octava forma constructiva;
- Fig. 11** vista de un rodete en una novena forma constructiva;
- Fig. 12** vista de un rodete en una décima forma constructiva.

En la **figura 1** se muestra una bomba centrífuga 1 en una vista lateral en planta. La bomba centrífuga 1 comprende una carcasa 2 provista de una entrada 3 y una salida 4. La entrada 3 y la salida 4 están diseñadas de modo que se pueden unir a una disposición guía de fluido no mostrada, por ejemplo, un sistema de tubería. La carcasa 2 de la bomba centrífuga 1 es soportada por una linterna 5, creando la linterna 5 una unión con una disposición de motor. La disposición de motor, que comprende generalmente un electromotor, se encuentra por debajo de una cubierta 6 y descansa sobre patas 7. La carcasa 2 está construida a partir de varias partes, estando unidas las partes de manera separable entre sí para posibilitar un mantenimiento fácil, por ejemplo, una limpieza. A fin de posibilitar la unión separable están previstas una brida de tapa 8 y una brida de fondo 9 unidas de manera separable por medio de tornillos 10.

La bomba centrífuga 1 se muestra en la **figura 2** en una representación en corte. La carcasa 2 comprende una tapa

11 con la brida de tapa 8 y un fondo 12 con la brida de fondo 9. La brida de tapa 8 y la brida de fondo 9 están dispuestas directamente y/o directamente en contacto y unidas entre sí con ayuda de medios de seguridad adecuados, en el ejemplo mostrado los tornillos 10. La tapa 11 y el fondo 12 delimitan una cámara 13, en la que está alojado de manera giratoria un rodete 14. El rodete puede estar diseñado en forma de una estructura semiabierto al estar dispuesta en un cuerpo de base 15 en forma de disco una paleta 16 o una pluralidad de paletas 16 en un lado, dirigido hacia la entrada 3, del cuerpo de base 15 en forma de disco.

El rodete 14 está soportado de manera giratoria alrededor de un eje de giro R en una disposición en voladizo por un árbol de bomba 17 fijado, por su parte, de manera resistente al giro en un árbol de motor 18. Con un muelle de ajuste 19, dispuesto de manera que engrana en el árbol de bomba 17 y el árbol de motor 18, se puede conseguir una seguridad contra torsión de los árboles entre sí. En la transición hacia la cámara 13, el árbol de bomba 17 atraviesa una disposición de junta que está diseñada como junta de anillo deslizante y comprende, por ejemplo, un anillo deslizante rotatorio 20 dispuesto en el árbol de bomba 17 y un anillo deslizante fijo 21 dispuesto en la carcasa. Esta disposición de junta puede estar diseñada también como junta de anillo deslizante limpiada, por ejemplo, de acuerdo con el diseño del documento DE20316570U1.

Entre una pared de carcasa 23 configurada en el fondo 12 y un lado trasero 22 del rodete 14 dirigido hacia la pared de carcasa 23 está configurado un espacio 24 con una anchura de espacio S. En aplicaciones de la bomba centrífuga 1, en las que los medios, que forman sólidos, llegan a la cámara 13, se pueden depositar sólidos en la pared de carcasa 23 y/o el lado trasero 22. El funcionamiento del rodete 14 se dificulta o resulta imposible si estos depósitos llenan la anchura de espacio S. Por tanto, en el lado trasero 22 se ha dispuesto un rascador 25 o una pluralidad de tales rascadores 25, configurados de modo que los depósitos de sólidos en la pared de carcasa 23 se reducen tanto por rascado que el espacio 24 queda suficientemente libre para permitir un giro libre del rodete 14.

De manera alternativa o adicional al rascador 25, un elemento distanciador 26 puede estar previsto entre la tapa 11 y el fondo 12, ventajosamente entre la brida de tapa 8 y la brida de fondo 9. Con este elemento distanciador se puede actualizar la bomba centrífuga 1 para aplicaciones, en las que se espera o se observa la formación de sólidos en el espacio 24. La anchura de espacio S se aumenta más allá de la medida estándar mediante este elemento distanciador 26. Entre el elemento distanciador 26 y la tapa 11 está prevista una primera junta 27. Una segunda junta 28 se encuentra entre el fondo 12 y el elemento distanciador 26. Una primera junta 27 y una segunda junta 28 producen un sellado seguro de la cámara 13 contra el entorno 29 de la bomba centrífuga 1. Las juntas 27 y 28 están diseñadas y concebidas ventajosamente de acuerdo con los estándares de higiene, por ejemplo, de la norma DIN11864.

La cámara 13 puede presentar un canal periférico 30 que se extiende en dirección axial como prolongación cilíndrica en dirección de la disposición de motor. Dicha prolongación puede estar diseñada en dirección circunferencial como canal en espiral. Las juntas 27 y 28, así como el elemento distanciador 26 pueden estar dispuestas como delimitación espacial de este canal periférico 30.

La **figura 3** muestra una representación despiezada de la carcasa 2 con el elemento distanciador 26. El elemento distanciador 26 está conformado como anillo con un orificio anular central 31. A través de este orificio anular 31 pasa una sección del fondo 12.

En un lado del elemento distanciador 26, dirigido hacia la brida de tapa 8, está prevista una primera ranura 32 que rodea el orificio anular 31. Esta ranura sirve para alojar la primera junta 27. Una segunda ranura 33, que rodea asimismo el orificio anular 31, está conformada en un lado del elemento distanciador 26 dirigido hacia la brida de fondo 9. Ésta interactúa con una tercera ranura 34 configurada en la brida de fondo 9 al alojar conjuntamente la segunda y la tercera ranura 33 y 34 la segunda junta 28. La tercera ranura 34 está configurada de modo que aloja una junta de acuerdo con los requisitos higiénicos si la brida de tapa 8 y la brida de fondo 9 están unidas directamente una a la otra sin el elemento distanciador 26.

La brida de tapa 8 tiene un reborde 35 que se extiende en una dirección axial hacia el fondo. El reborde presenta en su lado radio interior una primera superficie interior 36 que está diseñada para interactuar con una superficie marginal 37 de la brida de fondo 9. Si la bomba centrífuga 1 se ensambla sin el elemento distanciador 26, el reborde 35 engrana alrededor de la brida de fondo 9 y en este caso, la primera superficie interior 36 y la superficie marginal 37 producen un centrado de la tapa 11 respecto al fondo 12.

El elemento distanciador 26 tiene una sección marginal 38 conformada como un anillo desplazado axialmente en dirección de la brida de fondo 9. Debido a este desplazamiento se configura una superficie exterior 39 en el elemento distanciador 26. Esta superficie exterior 39 produce junto con la primera superficie interior 36 una alineación radial, en particular un centrado amplio, del elemento distanciador 26 respecto a la brida de tapa 98. En el lado del elemento distanciador 26 dirigido hacia la brida de fondo 9, la sección marginal 38 sobresale en dirección axial más allá del elemento distanciador 26 y presenta una segunda superficie interior 40. La segunda superficie interior 40 produce junto con la superficie marginal 37 una alineación esencialmente concéntrica del elemento distanciador 26 y de la brida de fondo 9.

La anchura de espacio S del espacio 24 en dirección axial es al menos tan grande como un espesor axial D del elemento distanciador 26. La tapa 11, el fondo 12 y el elemento distanciador 26 están diseñados ventajosamente de tal modo que la anchura de espacio S aumenta en el espesor D como resultado del montaje del elemento distanciador 26. Esto se consigue mediante la disposición según la figura 3, en la que el elemento distanciador en forma de disco anular con su espesor D se puede montar entre la brida de tapa 8 y la brida de fondo 9.

El rascador 25 puede presentar características de acuerdo con uno o varios de los tipos de diseño siguientes y se puede combinar con una o varias características del diseño del lado trasero 22 del rodete 14.

En la **figura 4** se muestra una vista del lado trasero 422 de un rodete 414, que está estructurado con elevaciones y depresiones, por ejemplo, mediante etapas de mecanizado por arranque de virutas durante la fabricación. La estructura comprende hendiduras periféricas 441 que están dispuestas de forma circular y alternan con nervios periféricos circulares 442 en dirección radial. Los nervios periféricos 442 están interrumpidos por hendiduras radiales 443, de modo que los nervios periféricos 442 se extienden sólo parcialmente en la periferia. Las hendiduras radiales 443 discurren en línea recta a partir de un punto central del rodete 414, pero pueden estar diseñadas también con una forma curva, como se muestra en las variantes siguientes. En los nervios periféricos 442 está situado por arrastre de material al menos un rascador 425. Si el rodete 414 y el rascador 425 están fabricados de acero inoxidable, el cierre por arrastre de material se realiza preferentemente por soldadura. El cierre por arrastre de material con el rascador 425 se ha creado en al menos un primer punto y un segundo punto 444 y 445, más sobresalientes del rodete 414, de los nervios periféricos 442. El rascador 425 forma un puente sobre las hendiduras 441. Este puente crea al mismo tiempo un espacio intermedio entre el rascador 425 y el rodete 414. Sus dimensiones se han configurado de modo que se cumplen los requisitos de higiene específicos de la aplicación. Esto se cumple, por ejemplo, al juntarse las paredes, que delimitan el espacio intermedio, en un ángulo recto o un ángulo mayor y al ser la distancia máxima entre el rascador 425 y el rodete 414 de algunos milímetros. La distancia está dimensionada ventajosamente de tal modo que según las especificaciones según el documento mencionado arriba con ISBN 0907503179. El rascador 425 se extiende en una extensión radial desde una zona próxima a un buje 446 del rodete 414 radialmente hacia afuera y discurre en un diente 447, curvado en dirección circunferencial, del rodete 414. Mediante la curvatura del diente 447 se consigue una curvatura del rascador 425. El rascador 425 cubre completamente el radio del rodete 414.

En la **figura 5** se muestra una forma ligeramente modificada de un rodete 514. El lado trasero 522 presenta también aquí una estructura en forma de hendiduras periféricas circulares 541 y nervios periféricos 542 que están interrumpidos en su recorrido circular por hendiduras radiales 543 que se extienden esencialmente en dirección radial. Las hendiduras radiales 543 discurren en línea recta y pueden partir de un centro del buje 546. El rascador 525 discurre en línea recta desde el buje 546 y se extiende hasta uno de los dientes 547. Esto y el recorrido rectilíneo proporcionan sólo una extensión del rascador 525 en dirección radial del rodete 514, que no abarca el radio completo. En particular se cubre la parte interior del rodete 514. El rascador 525 presenta entalladuras inferiores 549 en su lado dirigido hacia el rodete 514. En su lado opuesto al rodete 514 están dispuestas entalladuras superiores 550. Las entalladuras superiores 550 mejoran el efecto del rascador y se eliminan mejor los depósitos en el espacio 24. Las entalladuras inferiores 549 aumentan el espacio intermedio 548 entre el rascador 525 y el rodete 514, de modo que estos se pueden limpiar con mayor facilidad y la bomba centrífuga 1 cumple más fácilmente los requisitos de higiene. El rascador 525 está unido por arrastre de material a los extremos de los nervios periféricos 542 en al menos un primer punto 544 y un segundo punto 545.

La realización según la **figura 6** muestra un rodete 614 que presenta asimismo en su lado trasero 622 hendiduras periféricas 641 y nervios periféricos 642 circulares y alternos en dirección radial. Estos son interrumpidos por hendiduras radiales 643 que se extienden en dirección radial. El rascador 625 está configurado de manera segmentada en esta realización y comprende al menos un primer segmento 651 y un segundo segmento 652. Cada uno de los segmentos 651 y 652 está unido por arrastre de material en un primer punto 644 y un segundo punto 645 respectivamente a dos nervios periféricos 642, preferentemente contiguos, con la formación de un espacio intermedio 648. Los segmentos 651 y 652 están desplazados uno respecto al otro en dirección radial y en dirección circunferencial para aumentar la cobertura radial total por parte del rascador 625 e incrementar el efecto de rascado a fin de eliminar los depósitos. Los segmentos pueden estar situados cerca del buje 646 y dispuestos en un diente 647 o en varios dientes 647. La cobertura radial total por parte de los segmentos puede ser superior a 60 % para conseguir un buen efecto con una fabricación económica.

En la forma de realización según la **figura 7**, el rodete 714 tiene un lado trasero liso 722, en el que se prescindió de una estructura como en los ejemplos mostrados hasta el momento. El rascador 725, del que puede haber una pluralidad distribuida a lo largo de la circunferencia, se extiende en línea recta en dirección radial para conseguir un mejor efecto y para un equilibrado simplificado del rodete 714. Su canto superior 753, opuesto al lado trasero 722, es liso sin elevaciones ni depresiones. En el lado opuesto al canto superior 753 en dirección axial, el rascador 725 tiene al menos una entalladura inferior 749, mediante la que se crea un espacio intermedio 748 entre el lado trasero 722 y el rascador 725. Este espacio intermedio 748 se extiende entre un primer punto 744 y un segundo punto 745, en los que se ha creado un cierre por arrastre de material entre el lado trasero 722 y el rascador 725. La extensión radial del rascador 725 comienza a una distancia A del buje 746 y llega hasta uno de los dientes 747, cubriéndose más de dos tercios del radio del rodete 714 a fin de conseguir un buen efecto de limpieza. En este sentido, el rascador 725

cubre un espacio libre 754 entre dos dientes contiguos 747.

La forma de realización representada en la **figura 8** corresponde ampliamente a la forma de realización explicada por medio de la **figura 7**. Un rascador 825 está unido por arrastre de material al lado trasero liso 822 del rodete 814. A diferencia de la forma de realización según la **figura 7**, el canto superior 853 del rascador 825 está estructurado mediante entalladuras superiores 850, por ejemplo, de manera ondulada. Esto garantiza una buena limpieza.

En la **figura 9** se muestra la forma de realización del rodete 914 que combina las características de la realización según las **figuras 4 a 6** con las características de la realización según la **figura 7**. En esta realización, el lado trasero 922 del rodete 914 está estructurado mediante hendiduras periféricas circulares 941 que alternan en una secuencia concéntrica con nervios periféricos circulares 942. Las hendiduras radiales 943, diseñadas en línea recta, interrumpen las hendiduras periféricas 941 y los nervios periféricos 942. Las hendiduras radiales 943 discurren en línea recta, pero están inclinadas en la dirección radial. Asimismo, pueden estar desplazadas en dirección radial y seguir una secante. El rascador 925 tiene un canto superior liso 953, al igual que en la realización según la **figura 7**. En su lado dirigido hacia el lado trasero 922 está prevista al menos una entalladura inferior 949 que se extiende entre un primer punto 944 y un segundo punto 945. En los puntos 944 y 945, el rascador 925 está unido por arrastre de material a los cantos superiores de dos nervios periféricos 942. Mediante la hendidura periférica 941, prevista entre el primer y el segundo punto 944 y 945, y la entalladura inferior 949 se ha creado un espacio intermedio 948 entre el rascador 925 y el rodete 914 que permite realizar una limpieza particularmente buena. El rascador 925 está conformado en línea recta y se extiende por una parte del radio del rodete 914, preferentemente en más del 50 % de este radio.

La **figura 10** muestra un rodete 1014 que corresponde ampliamente al de la **figura 9**. El lado trasero 1022 presenta en particular al menos una hendidura periférica 1041 y un nervio periférico 1042. Asimismo, puede estar prevista al menos una hendidura radial recta 1043 que se extiende parcialmente o ventajosamente por completo entre el buje 1046 y una base de diente 1055. Al menos un rascador rectilíneo 1025, que se extiende en dirección radial, está unido por arrastre de material al lado trasero 1022 en un primer punto 1044 y un segundo punto 1045. Entre los puntos 1044 y 1045, el rascador 1025 presenta una entalladura inferior 1049, de modo que se crea un espacio intermedio 1048 entre el lado trasero 1022 y el rascador 1025. Otras entalladuras inferiores y otros puntos con unión por arrastre de material pueden estar previstos en la extensión longitudinal del rascador 1025. Este espacio intermedio 1048 se ha ampliado mediante una o más de una hendidura periférica 1041 y, por tanto, se puede limpiar mejor. El canto superior 1053, opuesto al lado trasero 1022, del rascador 1025 presenta al menos una entalladura superior 1050 que mejora el efecto de limpieza del rascador 1025.

En la **figura 11** se muestra una realización del rascador 1125 que es muy económica y al mismo tiempo muy eficaz respecto a la eliminación de depósitos. El rascador 1125 está fabricado a partir de una chapa perforada y dividida en bandas, representando cada banda un rascador 1125. La chapa perforada se puede dividir a la altura de los agujeros, de modo que se forman fácilmente el espacio intermedio 1148, así como entalladuras inferiores 1149 y entalladuras superiores 1150. Según la representación de la **figura 11**, la chapa perforada puede estar curvada y situada, siguiendo con su curvatura el perfil del diente 1147, por arrastre de material en al menos un primer punto 1144 y un segundo punto 1145. Se observa un funcionamiento muy bueno del rascador 1125 cuando éste ocupa al menos el 75 % del radio del rodete 1114. El lado trasero 1122 puede tener un diseño liso o estructurado y aunque la estructura es más costosa, tiene un mejor efecto de limpieza. La estructura puede estar diseñada en forma de al menos una hendidura periférica 1141 y un nervio periférico 1142 y puede comprender al menos una hendidura radial 1143.

La realización de la **figura 12** muestra un rodete 1214, cuyo diseño se diferencia del rodete 1114, explicado con referencia a la **figura 11**, por la forma del rascador 1225. El rascador 1225 está diseñado en línea recta y discurre del buje 1246 hasta un diente 1247 del rodete 1214, cubriendo aquí al menos el 75 %.

Los rascadores 25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125 y 1225, que se mencionan antes, están diseñados y dispuestos preferentemente de tal modo que están equilibrados respecto al eje de giro de la bomba centrífuga 1, por lo que se puede prescindir de medios adicionales para equilibrar el rodete 14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114 y 1214.

La aplicación de la invención se describió por medio de una bomba centrífuga, pero ésta se puede aplicar también en una bomba centrífuga autoaspirante. Una propiedad autoaspirante se puede conseguir mediante la conexión de una etapa de bombeo, por ejemplo, una etapa de bombeo de anillo de líquido, por delante de la entrada y un conducto de retorno. Tal conducto de retorno entre una zona de aspiración de una etapa de bombeo de anillo de líquido y la parte de la bomba centrífuga, en la que el líquido bombeado está a presión, se describe, por ejemplo, en el documento DE102007032228A1.

REIVINDICACIONES

1. Rodete para una bomba centrífuga (1) con una carcasa (2), una entrada (3), una salida (4) y una cámara (13) prevista en la carcasa (2) y unida por fluido a la entrada (3) y la salida (4), pudiéndose alojar de manera giratoria el rodete (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) en la cámara (13) de tal modo que entre un lado trasero (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122, 1222) del rodete (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) y una pared de carcasa (23) está previsto un espacio (24), presentando el lado trasero del rodete (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) al menos un rascador (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) unido por arrastre de material al rodete (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214) en un primer punto (444, 544, 644, 744, 844, 944, 1044, 1144) y un segundo punto (445, 545, 645, 745, 845, 945, 1045, 1145), y presentando el primer punto (444, 544, 644, 744, 844, 944, 1044, 1144) y el segundo punto (445, 545, 645, 745, 845, 945, 1045, 1145) una distancia entre sí, **caracterizado por que** en esta distancia se ha creado un espacio intermedio (548, 648, 748, 848, 948, 1048, 1148), posible de limpiar, entre el rascador (25, 425, 525, 625, 725, 825, 925, 1025, 1125, 1225) y el lado trasero (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122, 1222) del rodete (548, 648, 748, 848, 948, 1048, 1148).
2. Rodete de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el rascador presenta entalladuras inferiores (549, 749, 949, 1049, 1149) en un lado dirigido hacia el rodete.
3. Rodete de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el lado trasero del rodete presenta una estructura en forma de hendiduras periféricas circulares (441, 541, 641, 941, 1041, 1141) y nervios periféricos (442, 542, 642, 942, 1042, 1142).
4. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** una extensión radial del rascador comienza a una distancia (A) del buje.
5. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rascador está diseñado y dispuesto de tal modo que está equilibrado respecto a un eje de giro (R) de la bomba centrífuga.
6. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** una estructura del lado trasero del rodete comprende al menos una hendidura radial (443, 543, 643, 943, 1043, 1143) que se extiende en dirección radial.
7. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rascador cubre completamente un radio del rodete.
8. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rascador presenta entalladuras superiores (550, 850, 1050, 1150) en un lado opuesto al rodete.
9. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rascador está diseñado de manera segmentada y comprende al menos un primer segmento (651) y un segundo segmento (652).
10. Rodete de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rascador está diseñado de manera curvada.
11. Rodete de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el rascador curvado sigue con su curvatura el perfil de un diente (447, 547, 647, 747, 1147, 1247) del rodete.
12. Bomba centrífuga con una carcasa (2), una entrada (3), una salida (4) y una cámara (13) prevista en la carcasa (2) y unida por fluido a la entrada (3) y la salida (4), **caracterizada por que** la bomba centrífuga comprende el rodete (14, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214), alojado de manera giratoria en la cámara, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 y un espacio (24) está previsto entre el lado trasero (22, 422, 522, 622, 722, 822, 922, 1022, 1122) del rodete y una pared de carcasa (23).
13. Bomba centrífuga de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada por que** la carcasa (2) se forma mediante una tapa (11) y un fondo (12), estando dispuesto un elemento distanciador (26) entre la tapa (11) y el fondo (12) y unido a la tapa (11) y al fondo (12), y por que una anchura axial (S) del espacio es al menos tan grande como un espesor axial (D) del elemento distanciador (26).

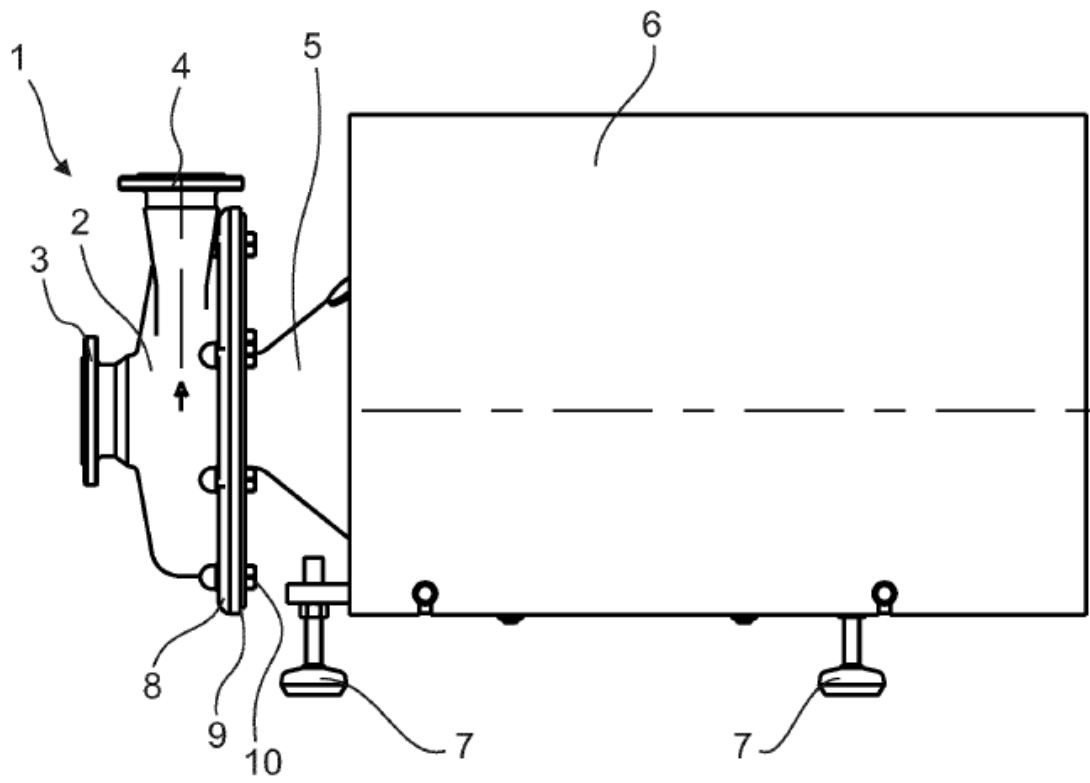


Fig. 1

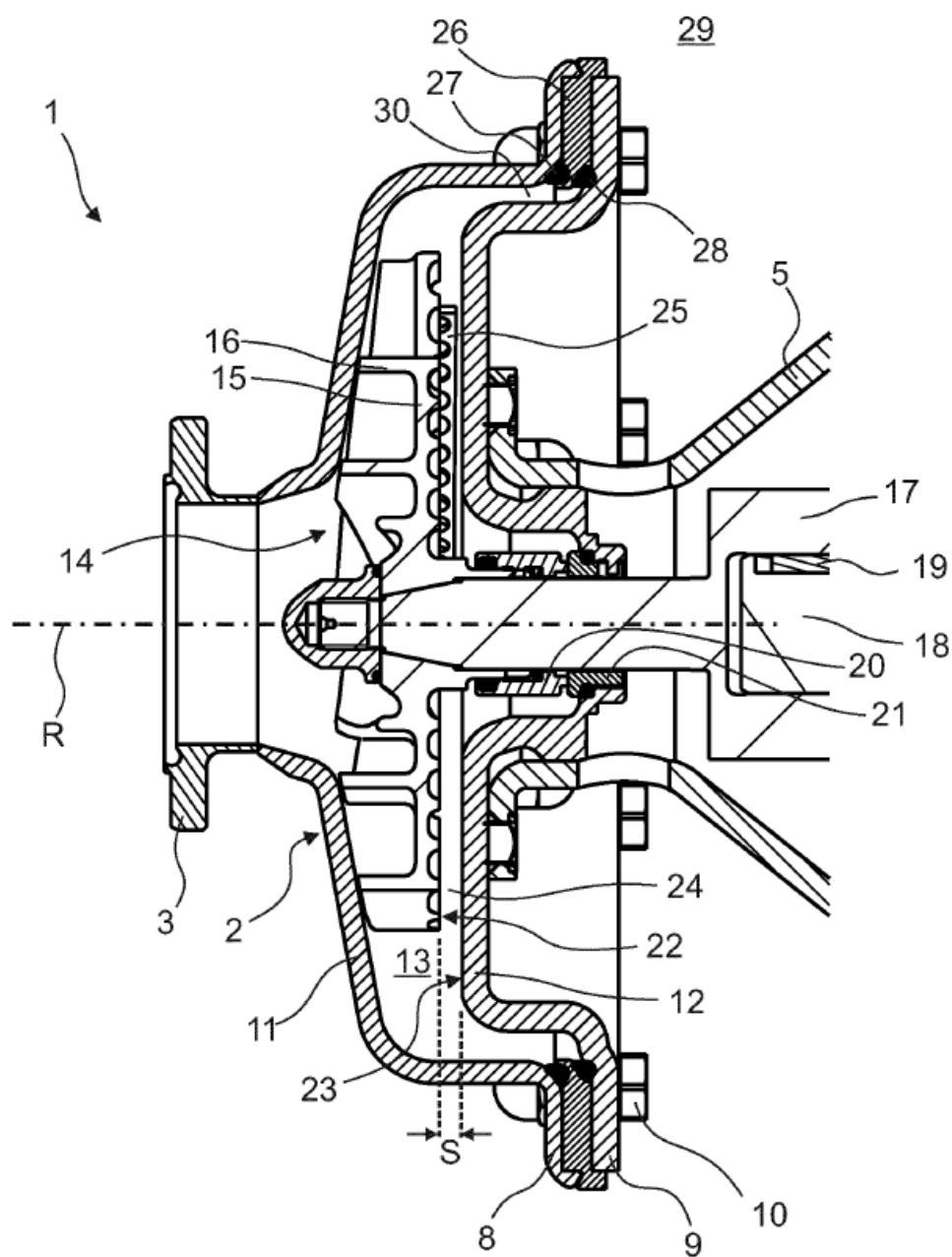


Fig. 2

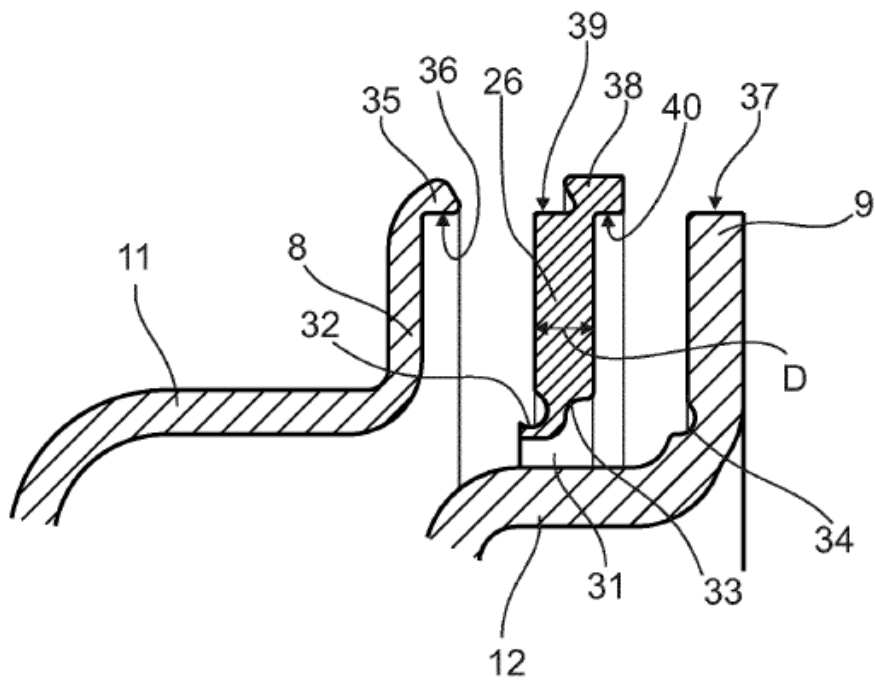


Fig. 3

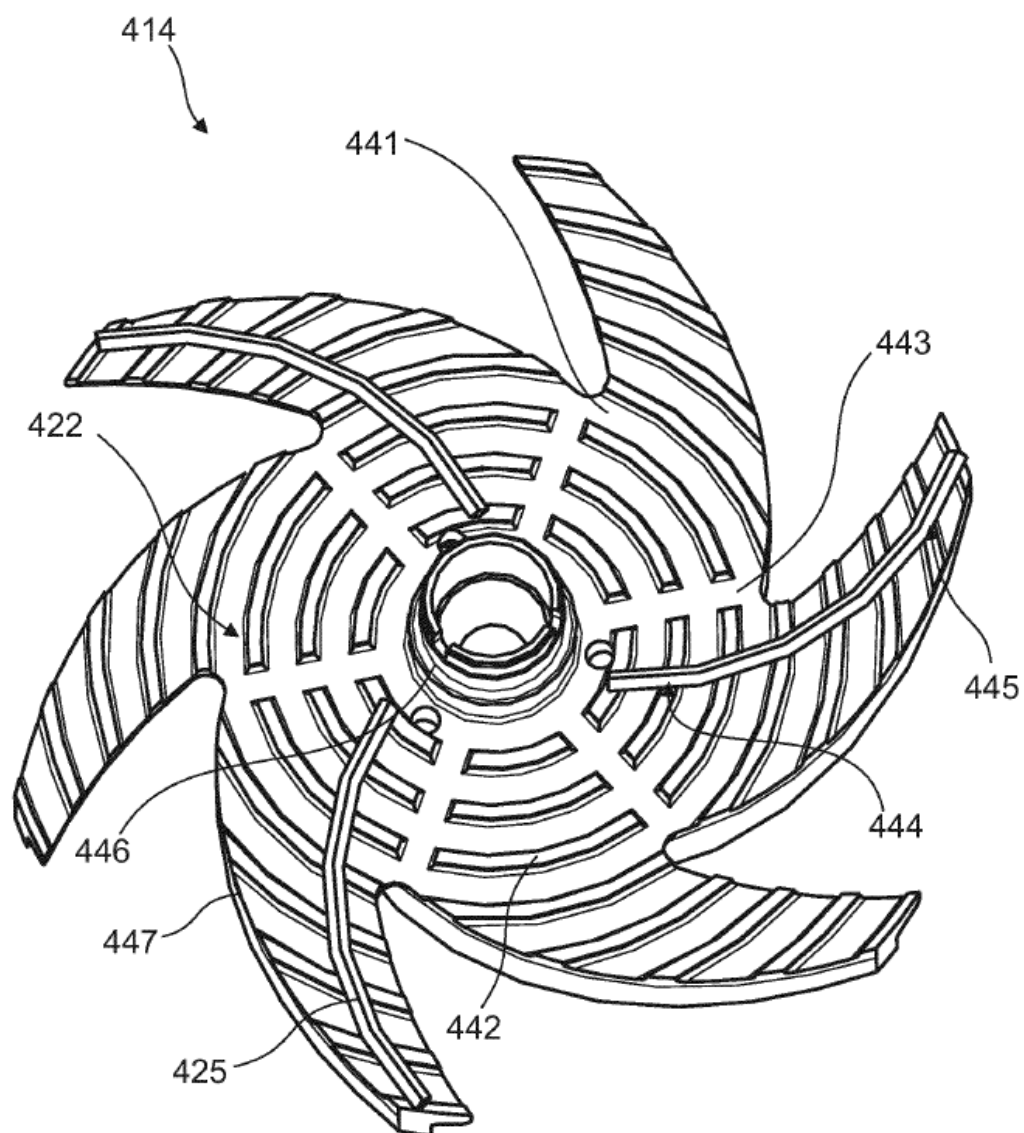


Fig. 4

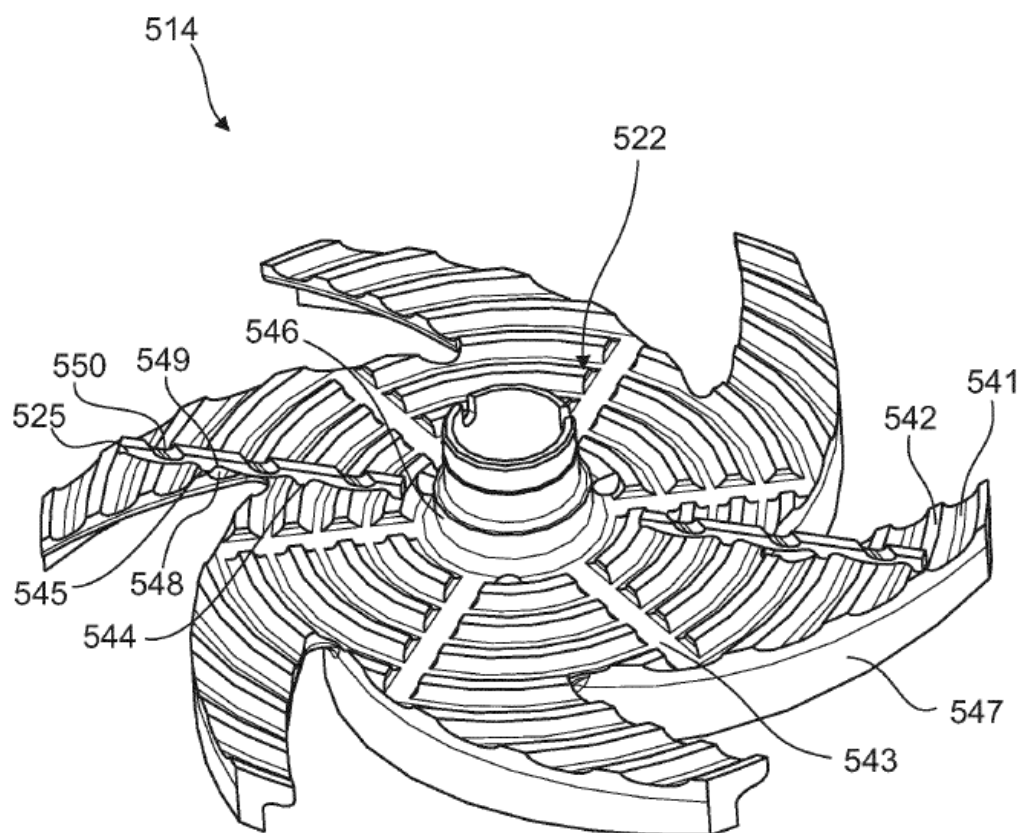


Fig. 5

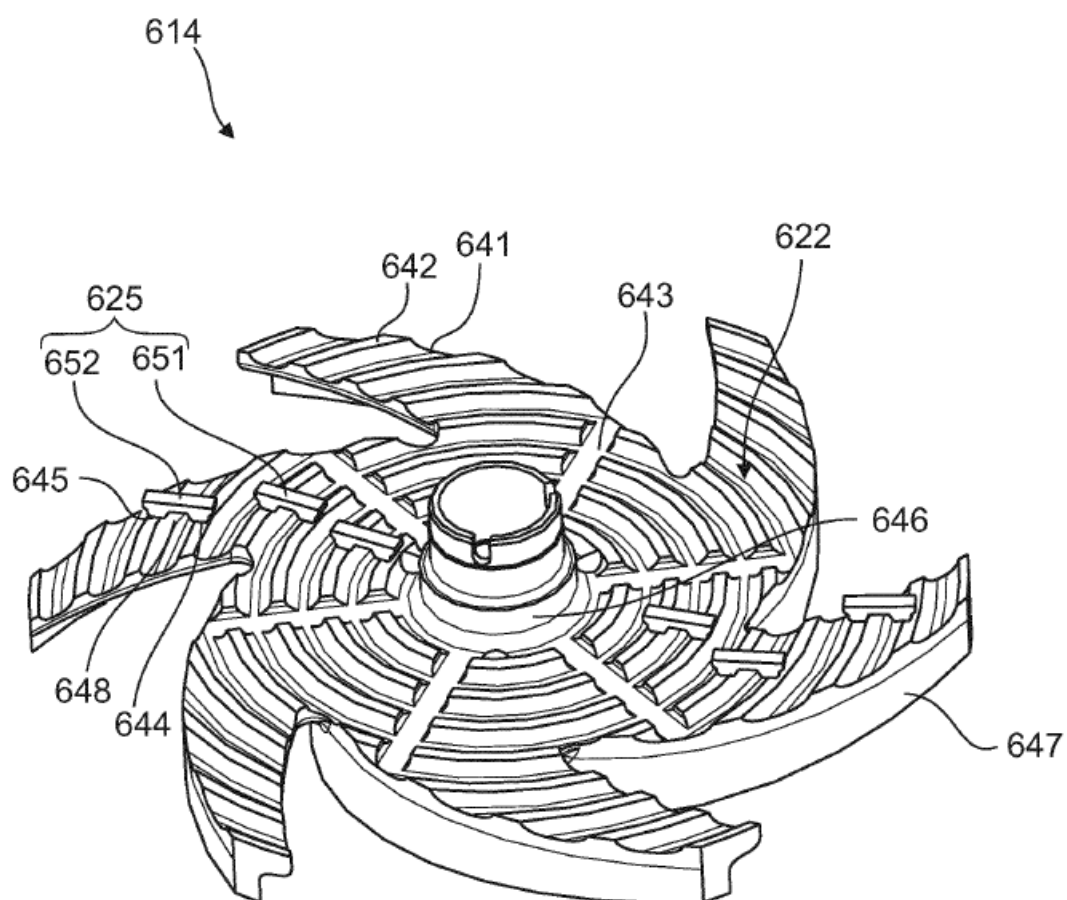


Fig. 6

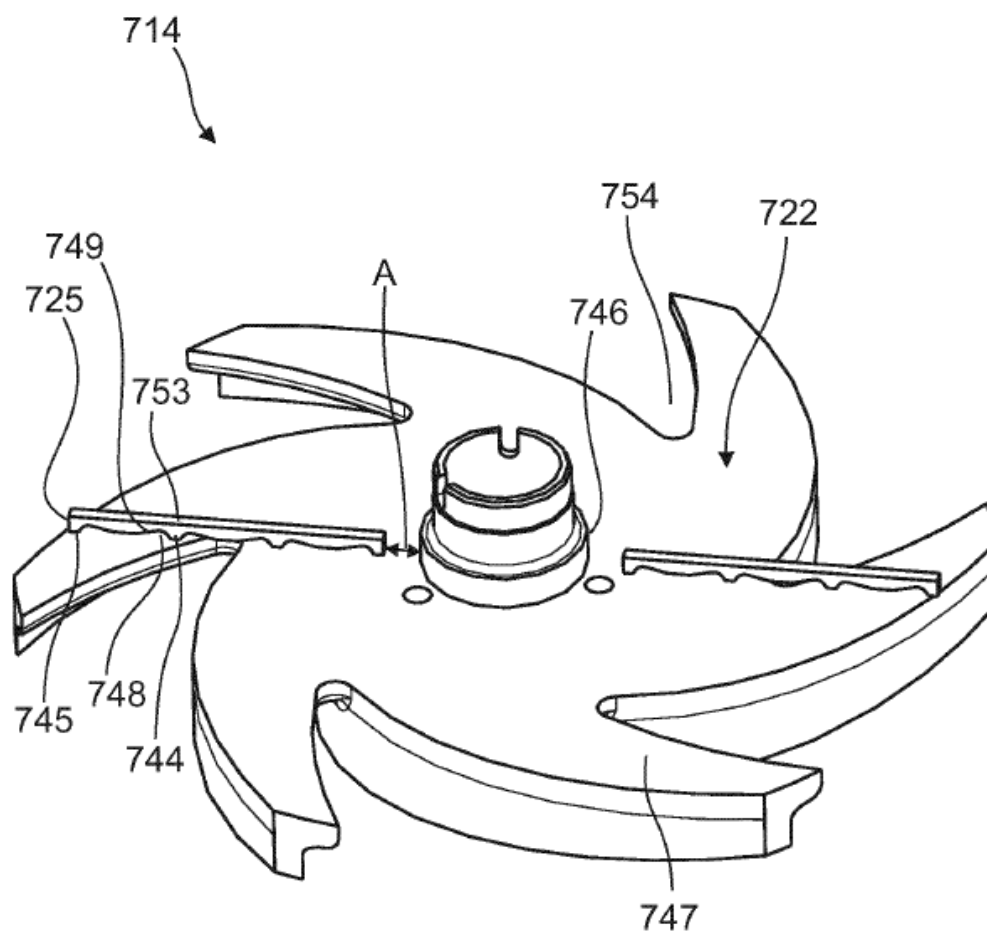


Fig. 7

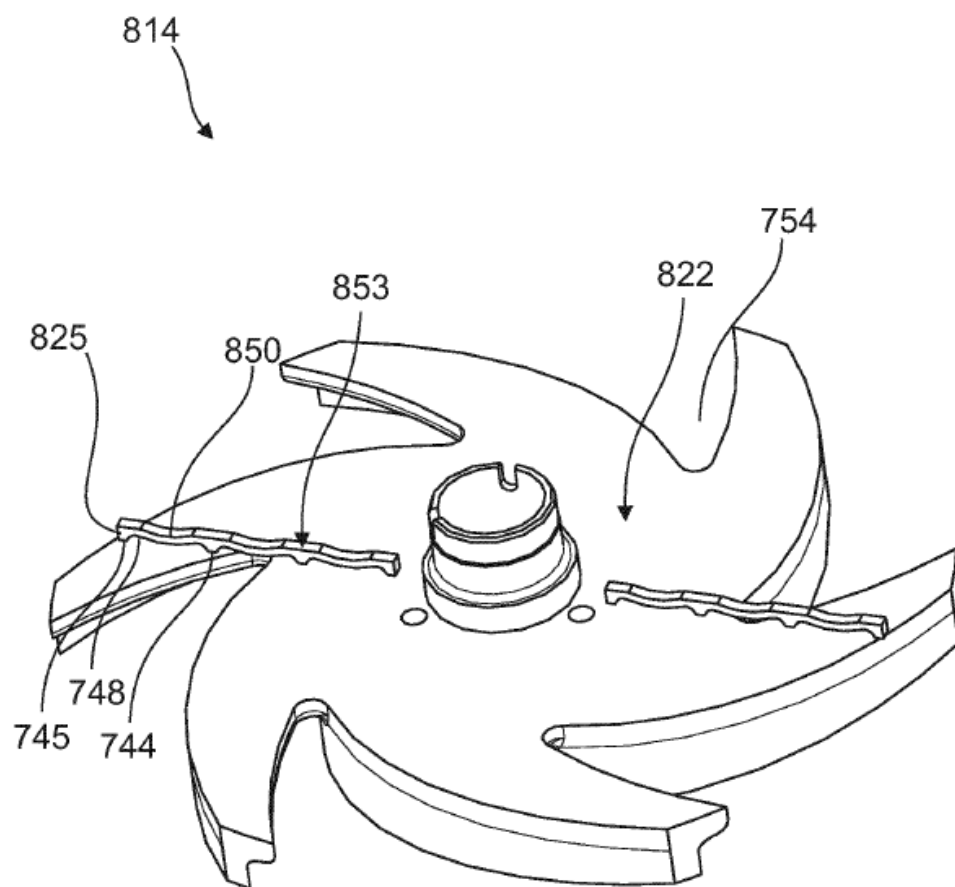


Fig. 8

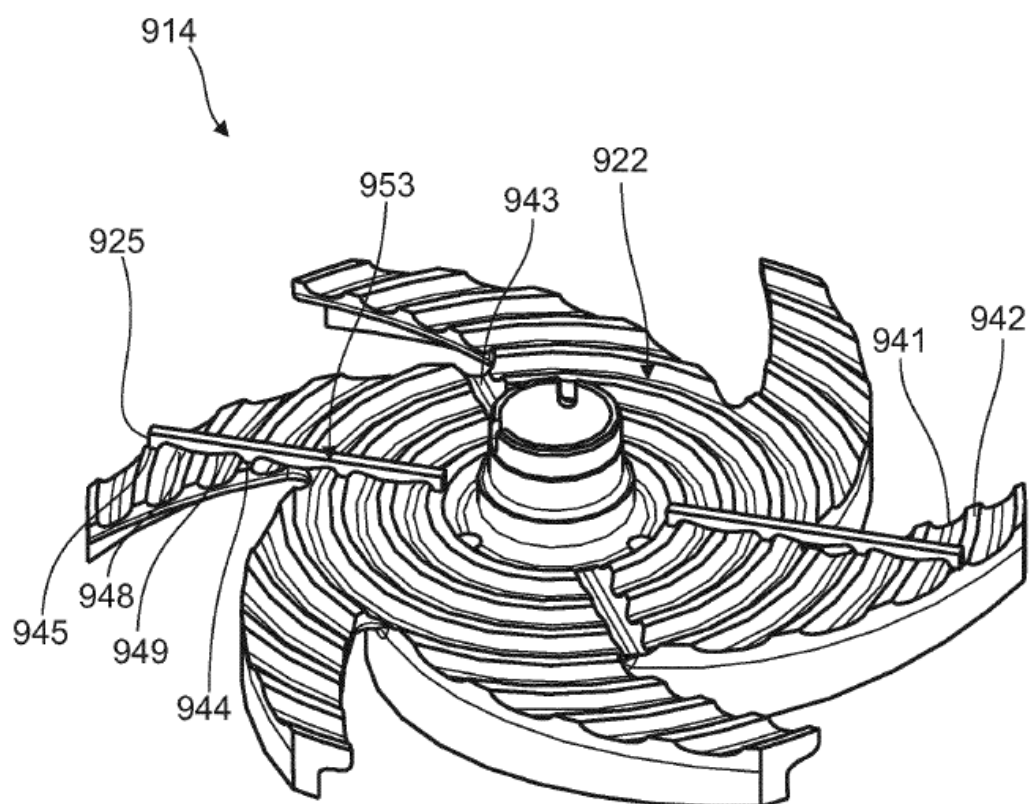


Fig. 9

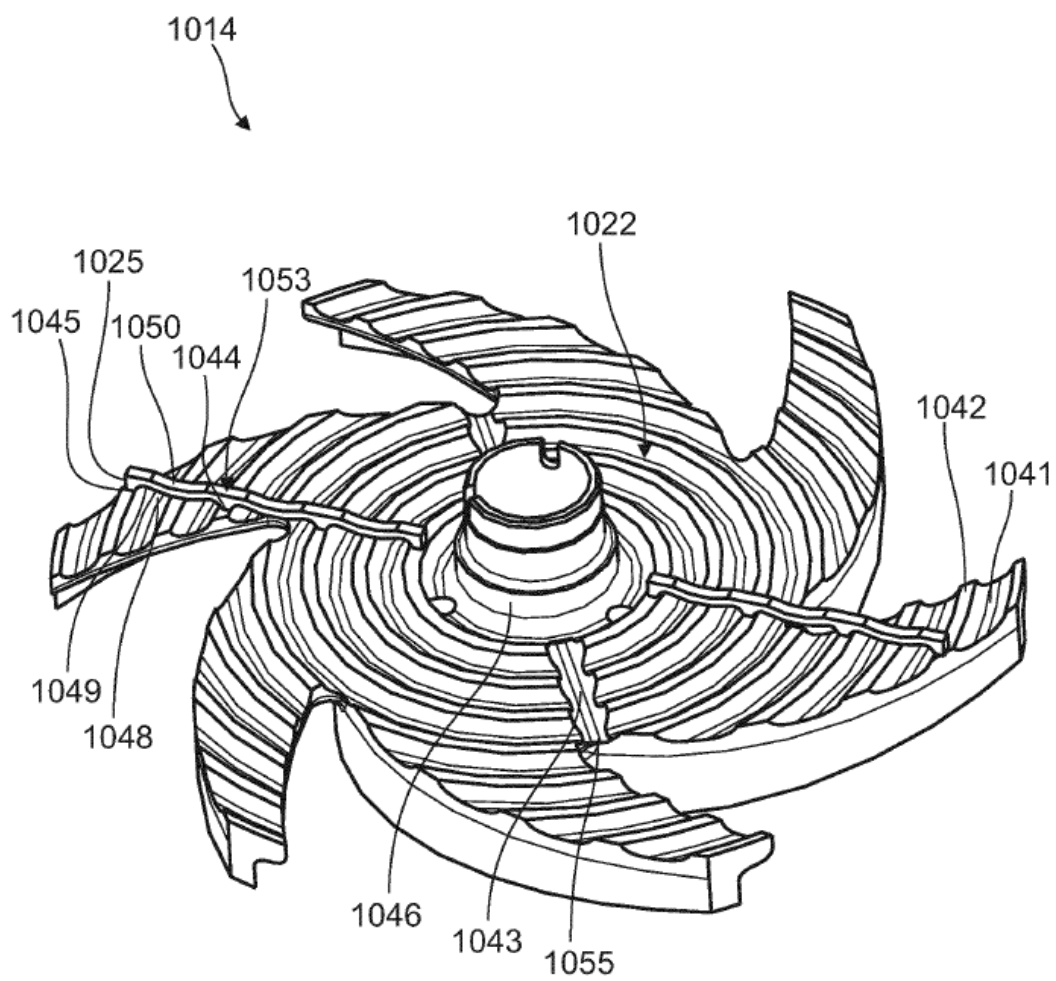


Fig. 10

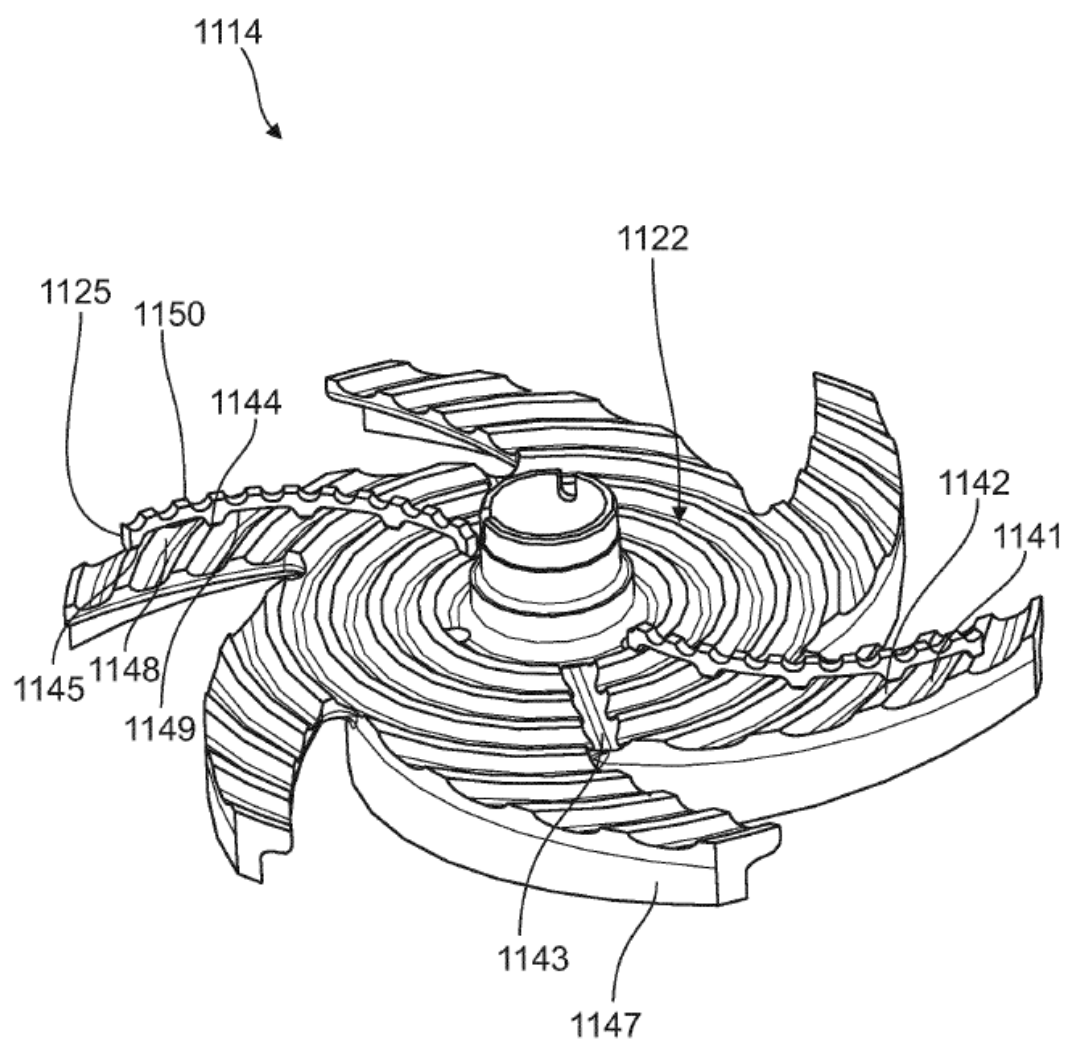


Fig. 11

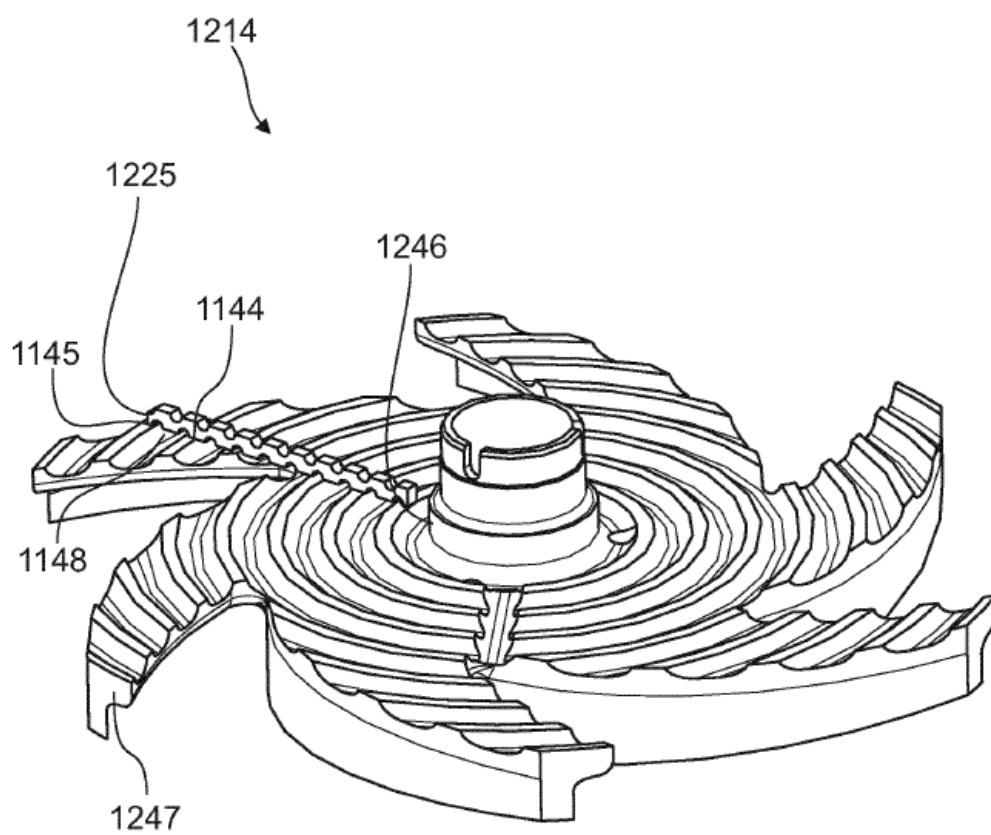


Fig. 12