

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 848**

51 Int. Cl.:

B01F 3/04 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08773505 .6**

96 Fecha de presentación: **19.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2175972**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Dispositivo agitador para lodos activados**

30 Prioridad:
09.08.2007 DE 102007037584

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.09.2012

73 Titular/es:
**INVENT UMWELT- UND VERFAHRENSTECHNIK
AG
AM PESTALOZZIRING 21
91058 ERLANGEN, DE**

72 Inventor/es:
HÖFKEN, Marcus

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

ES 2 386 848 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

Dispositivo agitador para lodos activados.

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo agitador para lodos activados según el preámbulo de la reivindicación 1.
- [0002]** Por el documento DE9106639U1 se conoce un dispositivo agitador de este tipo.
- 10 **[0003]** Por el documento DE4218027A1 se conoce otro dispositivo agitador. En el dispositivo agitador conocido se aporta aire a una entalladura en forma de embudo situada en una cara inferior de un cuerpo agitador de tipo hiperboloide a través de una conducción de admisión de aire. En un borde perimetral inferior del cuerpo agitador están previstos unos nervios de corte, mediante los cuales se divide el aire aportado en el lodo activado que lo rodea a modo de pequeñas burbujas de aire. Investigaciones han demostrado que la distribución de tamaños de las
- 15 burbujas de aire que se forma de este modo no es particularmente homogénea. De vez en cuando se forman con ello de forma indeseada también grandes burbujas de aire.
- [0004]** El documento DE3603466A1, el documento DE900087C y el documento DE3519520A1 describen dispositivos agitadores en los que un elemento de recubrimiento recubre una abertura formada en la cara inferior de
- 20 una entalladura del cuerpo agitador de tal forma que entre un borde perimetral inferior del cuerpo agitador y el elemento de recubrimiento queda libre una ranura anular.
- [0005]** El objetivo de la invención es el de eliminar los inconvenientes del estado de la técnica. Se debe indicar particularmente un dispositivo agitador para lodos activados, mediante el cual se puedan generar burbujas de aire
- 25 con una distribución de tamaño de burbujas lo más homogénea posible en un líquido que rodea al cuerpo agitador.
- [0006]** Este objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. De las características de las reivindicaciones 2 a 13 se obtienen conformaciones ventajosas de la invención.
- 30 **[0007]** Según indica la invención está previsto que un orificio de la entalladura formado en la cara inferior esté recubierto con un elemento de recubrimiento de tal forma que entre una superficie perimetral inferior del cuerpo agitador y el elemento de recubrimiento quede libre una ranura anular de una anchura predeterminada, y que la sección vertical de la conducción de admisión de aire esté conducida de forma coaxial con respecto al eje a través del elemento de recubrimiento. Mediante la previsión del elemento de recubrimiento propuesto de acuerdo con la
- 35 invención, el aire aportado a la entalladura se conduce ahora a través de la ranura anular en la zona de un borde perimetral del cuerpo agitador. Mediante una elección adecuada de la anchura predeterminada de la ranura anular se puede actuar en contra de la formación de burbujas de aire con un diámetro de burbuja indeseablemente grande. Se puede generar una distribución de burbujas especialmente homogénea en el medio líquido que rodea al cuerpo agitador. Mediante el guiado de la conducción de admisión de aire coaxial con respecto al eje a través del elemento
- 40 de recubrimiento se garantiza que el aire aportado a la entalladura salga exclusivamente de nuevo a través de la ranura anular. La distribución de tamaños de las burbujas de aire generada mediante el dispositivo agitador propuesto se caracteriza por un diámetro medio de burbujas relativamente pequeño y por una distribución monomodal de tamaños.
- 45 **[0008]** De acuerdo con una conformación ventajosa de la invención, la ranura anular presenta una anchura comprendida entre 1 cm y 15 cm, preferentemente entre 2 y 10 cm. Además de ello, pueden estar previstos unos nervios de corte en una zona situada en el exterior de la superficie perimetral exterior extendiéndose desde ella, que discurren sustancialmente de forma radial. Para ello, la altura de los nervios de corte aumenta hacia un borde perimetral exterior del cuerpo agitador. Las características anteriormente mencionadas contribuyen aún más al
- 50 establecimiento de una distribución de tamaños de burbujas y a un diámetro medio de burbujas pequeño. El diámetro medio de las burbujas se puede encontrar por ejemplo comprendido entre 1 mm y 10 mm, preferentemente entre 2 mm y 8 mm.
- [0009]** De acuerdo con otra característica de conformación, el elemento de recubrimiento está conformado de
- 55 forma rotacionalmente simétrica. Se puede tratar de un disco o de un cono que penetra con su punta en la entalladura o de un cuerpo de tipo hiperboloide. Otro borde perimetral exterior del elemento de recubrimiento puede estar conformado de forma dentada o presentar también unas ranuras radiales que discurren hacia el interior. En el caso de la conformación del elemento de recubrimiento en forma de cono que penetra en la entalladura o cuerpo de tipo hiperboloide, el volumen de aire se puede mantener pequeño en la entalladura y minimizar un empuje vertical
- 60 del cuerpo agitador condicionado de este modo de forma indeseada. Las estructuras propuestas en el otro borde perimetral del elemento de recubrimiento hacen posible una salida de aire especialmente uniforme alrededor de todo

el borde perimetral del cuerpo agitador. De este modo se puede generar una dispersión con una distribución de tamaño de burbujas especialmente homogénea alrededor de todo el perímetro del cuerpo agitador.

[0010] De acuerdo con una primera conformación alternativa, el elemento de recubrimiento está fijado de forma fija con respecto al cuerpo agitador a un armazón portado por el eje o a una base de un tanque. En caso de que el elemento de recubrimiento esté previsto en un armazón portado por el eje, se puede realizar el dispositivo agitador en su conjunto como unidad de montaje. Para ello, en una punta del armazón conformado por lo general a modo de torre y que rodea al cuerpo agitador está previsto un motor para el accionamiento del eje fijado al mismo de forma suspendida. Una altura del armazón puede estar conformada de tal forma que el motor se encuentra o bien por encima de un nivel del medio líquido a agitar o también por debajo de un nivel del mismo. Se remite en este sentido al contenido publicado en el documento DE4218027A1 así como al contenido publicado en el documento DE19826098C2.

[0011] Para evitar un movimiento de precesión no deseado del eje, está previsto de forma ventajosa que el eje se pase a través del cuerpo agitador y en uno de sus extremos esté alojado un cojinete de posicionamiento previsto en el elemento de recubrimiento. En el caso de una conformación del elemento de recubrimiento a modo de disco, el eje también se puede hacer pasar a través del disco y estar recogido en un cojinete de posicionamiento previsto debajo del mismo.

[0012] De acuerdo con una segunda conformación alternativa, el elemento de recubrimiento está unido de forma fija con la pared del cuerpo agitador mediante unos medios de unión. Es decir, en este caso, el cuerpo agitador y el elemento de recubrimiento forman una unidad. Para ello, los medios de unión pueden comprender sustancialmente unos nervios que discurren radialmente, que se extienden desde la cara interior de la pared hasta una cara superior del elemento de recubrimiento enfrente a la entalladura. Este tipo de nervios se extienden ventajosamente tan sólo a lo largo de una sección radial exterior del elemento de recubrimiento. En una segunda conformación alternativa propuesta, el elemento de recubrimiento puede estar ventajosamente sujeto en un cojinete de posicionamiento que rodea a la conducción de admisión de aire.

[0013] En una variante de la segunda conformación alternativa, el elemento de recubrimiento está conformado como otro cuerpo agitador de tipo hiperboloide, que está unido con el cuerpo agitador de tal forma que su otra punta está alejada de la entalladura del cuerpo agitador de tipo hiperboloide. Es decir, el cuerpo agitador de tipo hiperboloide y el otro cuerpo agitador de tipo hiperboloide están dispuestos de forma especularmente simétrica con respecto a un plano de rotación que discurre perpendicular a través del eje. La conformación propuesta tiene la ventaja de que mediante el elemento de recubrimiento conformado en forma de otro cuerpo agitador de tipo hiperboloide, en la zona del fondo se forma una corriente orientada hacia el otro cuerpo agitador, que se desvía en éste y cuyo borde perimetral está orientado hacia el exterior. Mediante la conformación de una corriente de este tipo se evitan sedimentos en la zona del fondo.

[0014] A continuación se describen ejemplos de realización de la invención en base a los dibujos. Muestran:

la fig. 1, una vista esquemática de la sección de un primer dispositivo agitador,

la fig. 2a, una vista esquemática de la sección de un segundo dispositivo agitador,

la fig. 2b, otra vista esquemática de la sección según la fig. 2a,

la fig. 3, una vista esquemática de la sección de un tercer dispositivo agitador,

la fig. 4, una vista esquemática de la sección de un cuarto dispositivo agitador, y

la fig. 5, una vista esquemática de la sección de un quinto dispositivo agitador.

[0015] En el primer dispositivo agitador mostrado en la fig. 1, un cuerpo agitador 2 está fijado a un eje 1. Una pared 3 del cuerpo agitador 2 presenta una forma de tipo hiperboloide. En la proximidad de un fondo 4 de un tanque (no mostrado aquí) discurre una conducción de admisión de aire 5 para el aporte de aire por una entalladura en forma de embudo 6 conformada en la cara inferior del cuerpo agitador 2 opuesta al fondo 4. Una abertura de la entalladura 6 orientada hacia el fondo 4 está recubierta con un disco 7. A través de un centro del disco 7 se pasa una sección 8 que discurre verticalmente de la conducción de admisión de aire 5. El disco 7 puede estar fijado de forma fija o también de forma giratoria a la sección 8 que discurre verticalmente. Por supuesto también es posible que el disco 7 esté fijado de forma fija al fondo 4 mediante unos elementos de protección adecuados. En el presente ejemplo de realización, el disco 7 se apoya con respecto al cuerpo agitador 2 o bien de forma fija o también de forma

libremente giratoria. La capacidad de giro propuesta del disco 7 contribuye a una reducción de una resistencia al flujo con respecto a una corriente rotativa generada por el cuerpo agitador 2.

5 **[0016]** Entre una superficie perimetral inferior 9 del cuerpo agitador 2 y un primer borde perimetral del disco 7 está formada una ranura anular 10. En una sección situada radialmente más hacia el exterior de la superficie perimetral inferior 9 están previstos unos primeros nervios de corte 11 que discurren de forma sustancialmente radial. Una altura de los nervios de corte 11 aumenta preferentemente en una dirección orientada radialmente hacia el exterior.

10 **[0017]** Mediante el recubrimiento de la entalladura 6 con el disco 7 se fuerza ahora al aire aportado a través de la conducción de admisión de aire 5 a través de la ranura anular 10. El aire que sale se distribuye a continuación mediante el cuerpo agitador 2 en rotación, particularmente a través de los nervios de corte 11 previstos en el borde perimetral inferior 9, en el medio líquido que lo rodea en forma de finas burbujas de aire.

15 **[0018]** En el segundo dispositivo agitador 2 mostrado en las fig. 2a y 2b, el disco 7 está unido de forma fija con una cara interior de la pared 3 mediante unos nervios de unión 12 que se extienden desde éste sustancialmente en dirección radial. El disco 7 está de nuevo conformado y/o dispuesto con respecto a una superficie perimetral inferior 9 del cuerpo agitador de tal forma que queda libre una ranura anular 10. La sección vertical 8 de la conducción de admisión de aire 5 está pasada a través del centro del disco 7. Un cojinete de posicionamiento 13 que rodea a la
20 sección vertical 8 une el disco 7 a la sección vertical 8.

[0019] También en el segundo dispositivo mostrado en las fig. 2a y 2b, el aire aportado a la entalladura 6 mediante la conducción de admisión de aire 5 sale sustancialmente a través de la ranura anular 10 en la proximidad del borde perimetral inferior 9 y se distribuye de forma fina en el medio líquido que lo rodea, particularmente debido
25 al efecto de los nervios de corte 11 en rotación.

[0020] En los ejemplos de realización mostrados, la entalladura 6 está recubierta con un disco 7 correspondientemente. En lugar del disco 7 se pueden emplear también otros elementos de recubrimiento conformados de forma diferente. Por ejemplo es posible emplear medios de recubrimiento conformados en forma de
30 cono o también de tipo hiperboloide en lugar del disco 7, de tal forma que entre la cara interior de la pared 3 y el medio de recubrimiento tan sólo queda una ranura para el aporte de aire a la ranura anular 10. De este modo se puede minimizar un empuje vertical generado por el aporte de aire en la entalladura 6.

[0021] La fig. 3 muestra una vista esquemática de la sección de un tercer dispositivo agitador. El tercer
35 dispositivo agitador está conformado de forma similar al primer dispositivo agitador. Para ello, el disco 7 forma en cualquier caso parte de un zócalo 14 —también conformado en forma de disco— apoyado sobre el fondo 4. En el zócalo 14 fabricado preferentemente de hormigón están fijados la conducción de admisión de aire 5 y la sección vertical 8 de la conducción de admisión de aire 5. Una sección del eje 1 que abraza al cuerpo agitador 2 se sujeta de forma giratoria en el cojinete de posicionamiento 13 que rodea a la sección vertical 8. El cojinete de posicionamiento
40 13 está recogido en este caso ventajosamente en el zócalo 14. La sección del eje 1 que penetra a través del cuerpo agitador 2 presenta unos orificios de ventilación 15, a través de los cuales se introduce el aire aportado a través de la conducción de admisión de aire 5 a la entalladura 6. Para ello, la sección que penetra a través del eje 1 está provista de una pared de separación 16.

45 **[0022]** La conformación aquí propuesta para la fijación de la conducción de admisión de aire 5 de la sección vertical 8 así como del cojinete de posicionamiento 13 que rodea a la sección vertical 8 puede estar naturalmente también enfrentada al segundo dispositivo agitador. Para en este caso mantener lo más reducida posible la resistencia al flujo, se debe prever una distancia de separación suficiente entre una cara inferior del disco 7 y una
50 cara superior del zócalo 14 enfrentada al cuerpo agitador 2.

[0023] La fig. 4 muestra un cuarto dispositivo agitador, que está conformado de forma similar al tercer dispositivo agitador. Para ello está conformado otro zócalo 17, que puede estar fabricado, por ejemplo, de hormigón, en forma de un cono truncado, cuya punta penetra en la entalladura 6. El cojinete de posicionamiento 13 está previsto en la zona de la punta. En una cara exterior de la pared 3 opuesta a la entalladura 6 están fijados unos
55 nervios de transporte 20, cuya altura puede aumentar en dirección hacia un borde perimetral del cuerpo agitador 2. Los nervios de transporte 20 también pueden estar doblados en una vista desde arriba (no mostrada aquí). Este tipo de nervios de transporte 20 se pueden utilizar, por supuesto, en las conformaciones anteriormente descritas.

[0024] La fig. 5 muestra una vista esquemática de la sección de un quinto dispositivo agitador. Para ello, el
60 elemento de recubrimiento está conformado en forma de otro cuerpo agitador 18 de tipo hiperboloide, cuya forma se corresponde con el cuerpo agitador 2. El otro cuerpo agitador 18 está unido de forma fija con el cuerpo agitador 2 a

través de unos nervios de unión 12. Otra punta del otro cuerpo agitador 18 apunta en dirección contraria a la de la entalladura 6, es decir, el cuerpo agitador y el otro cuerpo agitador están dispuestos de forma sustancialmente especular con respecto a un plano de rotación. El cojinete de posicionamiento 13 está dispuesto en la zona de la otra punta del otro cuerpo agitador 18. Mediante el símbolo de referencia 19 se identifican otros nervios corte, que están previstos en una cara exterior del otro cuerpo agitador 18 opuesta al 6, en una sección situada radialmente en el exterior. Mediante las flechas S1, S2 se indica la dirección de las corrientes que se forman en el caso de una rotación de los cuerpos agitadores. Mediante la previsión de un recubrimiento conformado en forma de otro cuerpo agitador 18 de tipo hiperboloide se genera una corriente inferior S1 en la proximidad del fondo 4, que gira en la zona del otro cuerpo agitador 18 y presenta una dirección radial exterior. Una corriente superior S2 dobla de forma similar en el cuerpo agitador 2 y presenta igualmente una dirección en sentido radial desde el cuerpo agitador 2. Mediante la conformación propuesta es por un lado posible generar burbujas de aire especialmente finas en el medio a agitar y transportar éstas por otro lado en el medio radialmente especialmente lejos del cuerpo agitador. Finalmente, mediante la corriente inferior S1 que se conforma se puede evitar una depósito indeseable de sedimento en el fondo 4 del tanque.

15

Lista de símbolos de referencia

[0025]

	1	eje
20	2	cuerpo agitador
	3	pared
	4	fondo
	5	conducción de admisión de aire
	6	entalladura
25	7	disco
	8	sección vertical
	9	superficie perimetral inferior
	10	ranura anular
	11	nervio de corte
30	12	nervio de unión
	13	cojinete de posicionamiento
	14	zócalo
	15	conducción de admisión de aire
	16	pared de separación
35	17	otro zócalo
	18	otro cuerpo agitador
	19	otro nervio de corte
	20	nervio de transporte

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo agitador para lodos activados recogidos en un tanque, con un cuerpo agitador (2) fijado a un eje (1), que presenta una pared (3) conformada de forma hiperboloide y una conducción de admisión de aire (5, 8) que discurre por el fondo (4) del tanque para el aporte de aire, en donde una sección vertical (8) de la conducción de admisión de aire está orientada hacia una entalladura (6) en forma de embudo conformada en la cara inferior del cuerpo agitador (2), caracterizado porque un orificio conformado en la cara inferior de la entalladura (6) está recubierta con un elemento de recubrimiento (7) de tal forma que entre una superficie perimetral inferior (9) del cuerpo agitador (2) y el elemento de recubrimiento (7) queda libre una ranura anular (10) de una anchura predeterminada, y porque la sección vertical (8) de la conducción de admisión de aire (8) está conducida de forma coaxial con respecto al eje (1) a través del elemento de recubrimiento (7).
2. Dispositivo agitador según la reivindicación 1, en el que la ranura anular (10) presenta una anchura comprendida entre 1 cm y 15 cm, preferentemente entre 2 cm y 10 cm.
3. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en una zona de la superficie perimetral inferior (9) situada radialmente en el exterior están previstos unos nervios de corte (11) que discurren radialmente, extendiéndose desde ella.
4. Dispositivo agitador según la reivindicación 3, en el que una altura de los nervios de corte (11) aumenta hacia un borde perimetral exterior del cuerpo agitador (2).
5. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de recubrimiento está conformado rotacionalmente simétrico.
6. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de recubrimiento es un disco (7) o un cono o cuerpo hiperboloide que penetra con su punta en la entalladura (6).
7. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de recubrimiento está fijado de forma fija con respecto al cuerpo agitador (2) a un armazón portado por el eje (1) o a un fondo (4) de un tanque.
8. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el elemento de recubrimiento está unido de forma fija con la pared (3) del cuerpo agitador (2) mediante unos medios de unión.
9. Dispositivo agitador según la reivindicación 8, en el que los medios de unión comprenden unos nervios (12) que discurren sustancialmente de forma radial, que se extienden desde la cara interior de la pared (3) hasta una cara superior del elemento de recubrimiento enfrentada a la entalladura (6).
10. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en el que el elemento de recubrimiento es otro cuerpo agitador (18) de tipo hiperboloide, que está unido al cuerpo agitador (2) de tal forma que su otra punta está orientada alejándose de la entalladura (6) del cuerpo agitador (2).
11. Dispositivo agitador según la reivindicación 10, en el que en una sección situada radialmente en el exterior de un lado exterior del otro cuerpo agitador (18) están previstos otros nervios de corte (19).
12. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje (1) se pasa a través del cuerpo agitador (2) y en el que en uno de sus extremos está alojado en un cojinete de posicionamiento (13) previsto en el elemento de recubrimiento.
13. Dispositivo agitador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de recubrimiento está sujeto de manera que se pueda girar en un cojinete de posicionamiento (13) que rodea a la conducción de admisión de aire.

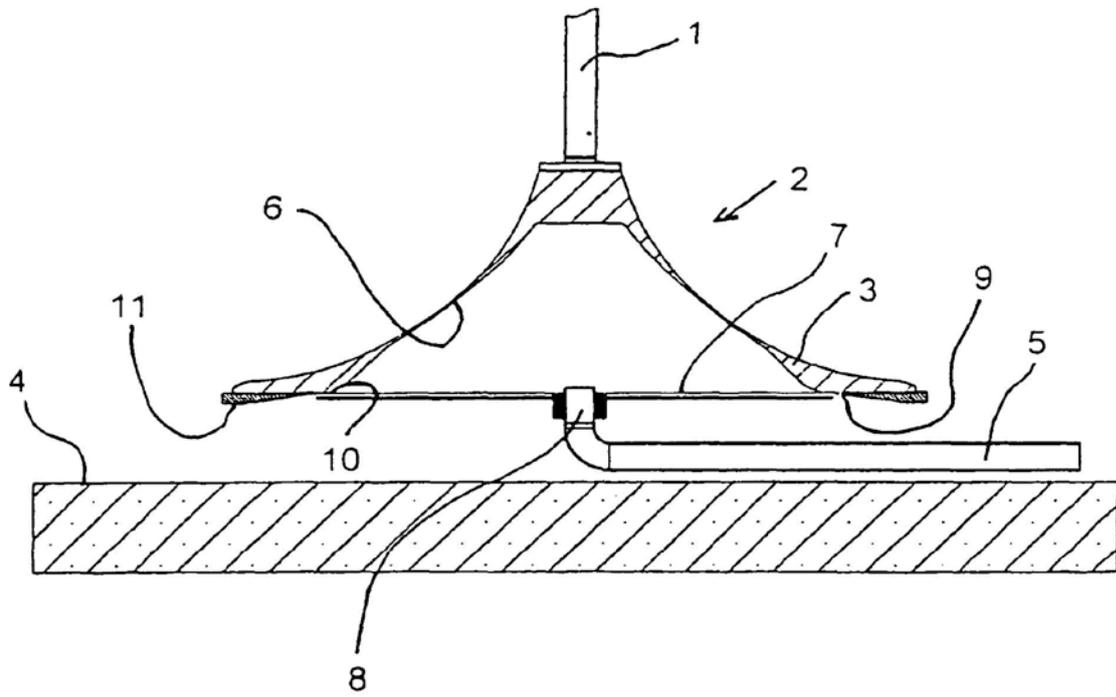


Fig. 1

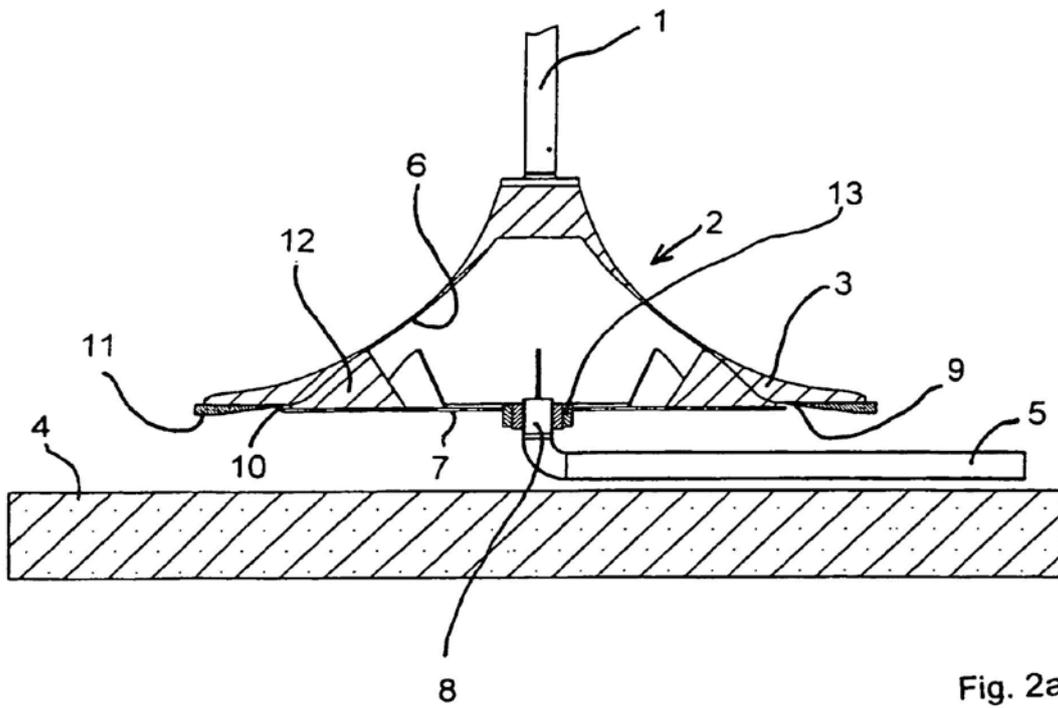


Fig. 2a

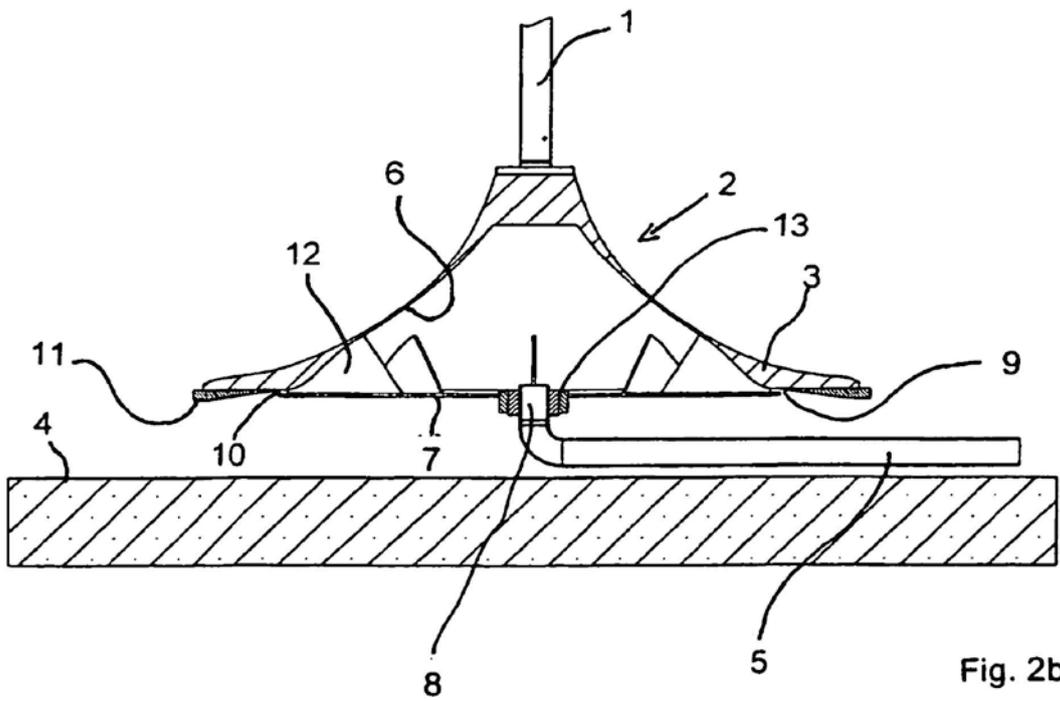


Fig. 2b

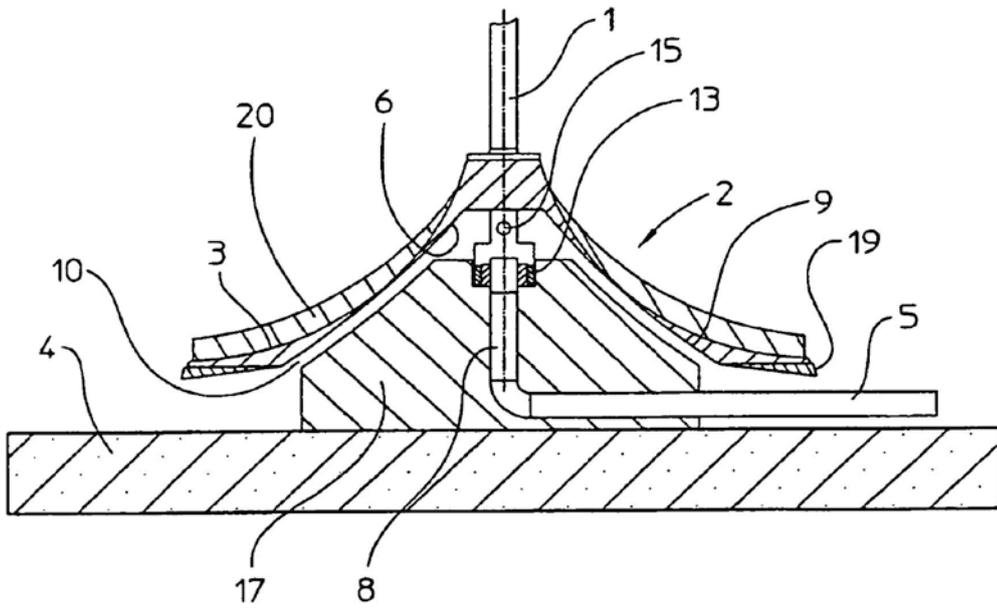


Fig. 4

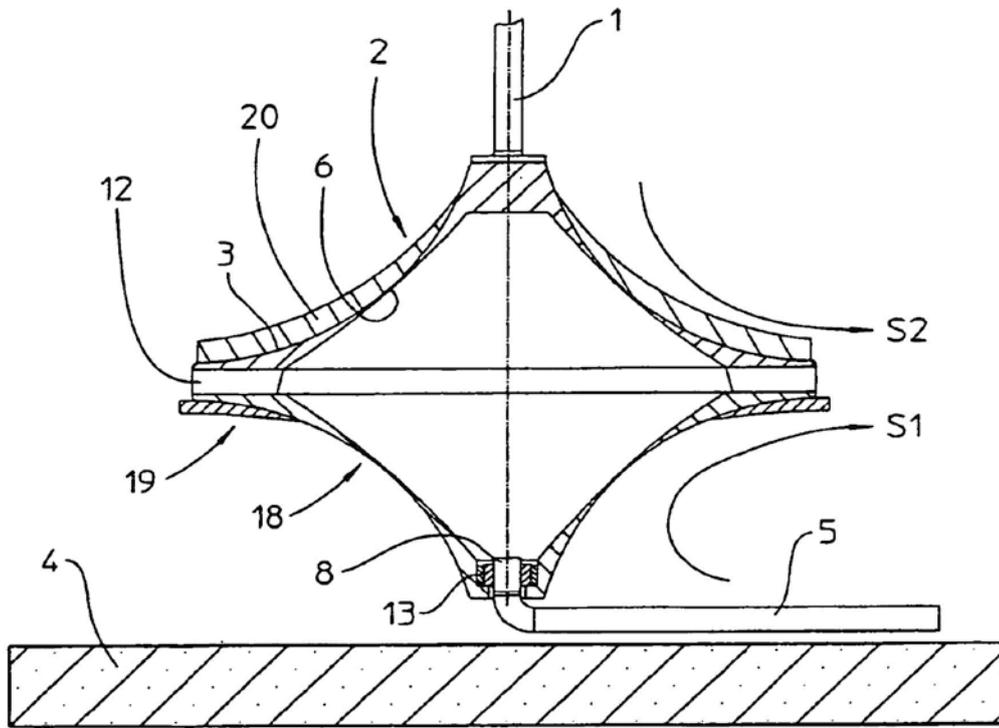


Fig. 5