



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 873**

51 Int. Cl.:
B01F 7/00 (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08784897 .4**
96 Fecha de presentación : **18.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2175973**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

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

30 Prioridad: **09.08.2007 DE 10 2007 037 585**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2011

73 Titular/es: **INVENT UMWELT- UND
VERFAHRENSTECHNIK AG.
Am Pestalozziring 21
91058 Erlangen, DE**

72 Inventor/es: **Höfken, Marcus**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 366 873 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

La presente invención hace referencia a un dispositivo agitador para lodos activados, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

5 Un dispositivo de esta clase se conoce, por ejemplo, de la patente DE 42 18 027 A1 ó DE 198 26 098 C2. En el caso del dispositivo agitador conocido, en un eje se monta un cuerpo agitador con forma hiperboloide. En una superficie superior del cuerpo agitador, se proporcionan una pluralidad de nervaduras transportadoras que se extienden radialmente de manera inclinada. Ante una rotación del cuerpo agitador, debido a su forma hiperboloide así como a la acción de las nervaduras transportadoras, se genera una corriente que se dirige desde el borde circunferencial del cuerpo agitador hacia el exterior, en un medio fluido que rodea al cuerpo agitador. Otro dispositivo de esta clase se conoce a partir del documento DE 20207376 U1. El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo agitador con una eficiencia de agitación perfeccionada.

Dicho objeto se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. Los acondicionamientos convenientes se deducen de las reivindicaciones 2 a 14.

15 Conforme a la presente invención, se proporciona un dispositivo para guiar la corriente que rodea el borde circunferencial del cuerpo agitador, y que se dispone de manera relativamente fija en dicho borde para conducir la corriente generada por el cuerpo agitador en un plano que se extiende esencialmente perpendicular al eje. De esta manera, se puede perfeccionar la eficiencia de agitación de una manera simple y económica.

20 La presente invención se basa en el conocimiento de que la eficiencia de agitación aumenta en una extensión radial creciente de la corriente que se dirige desde el borde circunferencial del cuerpo agitador hacia el exterior. Se ha observado que debido a la corriente por debajo del cuerpo agitador se produce una succión considerable que genera una corriente de retorno opuesta a la corriente principal. La corriente de retorno frena la corriente principal e impide la formación de una extensión radial amplia de dicha corriente.

25 En tanto que, conforme a la presente invención, mediante el dispositivo para guiar la corriente recomendado, se conduce la corriente generada por el cuerpo agitador en un plano que se extiende esencialmente perpendicular al eje, se contrarresta en particular la formación de componentes de corriente que se orienten inclinados en relación con el fondo del depósito. Se reduce la influencia opuesta entre la corriente y la corriente de retorno. De esta manera, se puede mejorar considerablemente la extensión radial de la corriente.

30 Las nervaduras transportadoras conforman convenientemente un primer ángulo de inclinación de -30° a -90° , preferentemente de -40° a -80° , con el sentido radial, al menos en la zona del borde circunferencial. Con los signos negativos indicados anteriormente antes del valor del primer ángulo de inclinación, se indica que dicho ángulo en relación con el sentido radial se abre opuesto al sentido de rotación.

35 De acuerdo con un acondicionamiento ventajoso, el dispositivo para guiar la corriente presenta un paso anular que rodea el borde circunferencial, el cual se conforma mediante medios de guiado de la corriente inferior y superior dispuestos coaxialmente con el eje. En el caso de los medios de guiado de la corriente, se puede tratar de elementos planos fabricados de material plástico, en particular, de material plástico reforzado con fibras, o también de metal, preferentemente de acero inoxidable. Convenientemente, el dispositivo para guiar la corriente conforma una unidad de montaje. Para dicho fin, los medios de guiado de la corriente superior e inferior se pueden encontrar unidos entre sí mediante medios de conexión. Los medios de conexión pueden ser paredes que se extienden en esencia radialmente. La provisión de dichas paredes contribuye a una conducción mejorada de la corriente en sentido radial y, de esta manera, a un incremento de la extensión de la corriente.

40 De acuerdo con un acondicionamiento alternativo se prevé que los medios de conexión sean primeras paredes inclinadas que se extienden inclinadas en relación con el sentido radial, las cuales conforman con el sentido radial un segundo ángulo de inclinación de $+30^\circ$ a $+90^\circ$, preferentemente de $+40^\circ$ a $+80^\circ$. El signo positivo utilizado antes del valor del segundo ángulo de inclinación anteriormente mencionado, indica que el segundo ángulo de inclinación en relación con el sentido radial se abre en el sentido de rotación. El segundo ángulo de inclinación se selecciona, en particular, de manera que dicho ángulo se oriente esencialmente paralelo a la corriente producida por el cuerpo agitador. Por consiguiente, se evita una desviación de la corriente. De esta manera, se puede mejorar además la extensión radial de la corriente.

50 De acuerdo con otro acondicionamiento, el medio de guiado de la corriente inferior es un disco anular que se extiende esencialmente paralelo al plano. Una perforación provista en el centro del disco anular permite el paso del medio fluido que retorna en el fondo del depósito, en la zona de acción del cuerpo agitador y, de esta manera, permite su aceleración en el sentido orientado radialmente hacia el exterior.

En una superficie inferior del medio de guiado de la corriente inferior opuesta al medio de guiado de la corriente superior, se pueden proporcionar elementos de soporte para ejercer un apoyo sobre el fondo del depósito de manera tal que entre el fondo y el medio de guiado de la corriente inferior se conforme un paso anular adicional. El paso anular adicional permite la formación esencialmente sin impedimento de la corriente de retorno en una zona por debajo del cuerpo agitador.

En el caso de los medios de soporte, pueden consistir esencialmente en paredes que se extienden radialmente. Esta clase de paredes adicionales hacen que la oposición entre la corriente de retorno y la corriente principal ofrezca una baja resistencia y, de esta manera, contribuyen a la formación de una corriente con una extensión mejorada.

De acuerdo con un acondicionamiento alternativo, los medios de soporte son segundas paredes inclinadas que se extienden inclinadas en relación con el sentido radial, las cuales conforman con el sentido radial un tercer ángulo de inclinación de -30° a -90° , preferentemente de -40° a -80° . El signo negativo antes del valor del tercer ángulo de inclinación mencionado anteriormente muestra, nuevamente, que dicho ángulo en relación con el sentido radial se abre opuesto al sentido de rotación del cuerpo agitador. La posición inclinada recomendada de las segundas paredes inclinadas se selecciona en particular de manera que se extienda paralela al sentido de una corriente de retorno próxima al fondo. De esta manera, se evita una desviación de la corriente de retorno. Por consiguiente, la corriente de retorno opuesta ofrece, en lo posible, una baja resistencia, por lo que en primer lugar se puede incrementar la extensión radial de la corriente.

De acuerdo con un acondicionamiento particularmente ventajoso, el ancho del paso anular que se extiende esencialmente paralelo al eje, se expande hacia el borde circunferencial del cuerpo agitador. En este caso, el paso anular conforma una tobera anular con la cual no sólo se conduce la corriente orientada desde el borde circunferencial del cuerpo agitador hacia el exterior, en un plano esencialmente paralelo al fondo del depósito, sino que también se acelera en dicho plano. Esto contribuye, nuevamente, de manera considerable a la mejora de la extensión radial de la corriente.

Las nervaduras transportadoras se pueden curvar en dirección al borde circunferencial, desde un sentido aproximadamente radial hacia un sentido aproximadamente tangencial dirigido de forma opuesta al sentido de rotación. Además, dichas nervaduras transportadoras pueden extenderse sólo en una sección radial exterior de la superficie superior. En dicho acondicionamiento, se puede generar una corriente que se dirija desde el borde circunferencial del cuerpo agitador hacia el exterior, con una velocidad particularmente elevada.

De acuerdo con otro acondicionamiento, en una superficie inferior adicional enfrentada a la superficie superior, se proporcionan una pluralidad de nervaduras de corte que se extienden de manera esencialmente radial. La altura de las nervaduras de corte se puede incrementar en dirección al borde circunferencial del cuerpo agitador. Esta clase de nervaduras de corte se utilizan para la distribución del aire que se puede suministrar a través de un conducto de alimentación de aire en la zona inferior del cuerpo agitador. De esta manera, no sólo se puede transportar eficientemente el medio fluido que rodea al cuerpo agitador en un sentido radial con una extensión elevada, sino que también se puede mezclar con burbujas de aire muy finas.

A continuación se explica en detalle un ejemplo de ejecución de la presente invención de acuerdo con los dibujos. Muestran:

Fig. 1 una vista de un corte transversal parcial de un dispositivo agitador,

Fig. 2 una vista completa de un corte transversal del dispositivo agitador de acuerdo con la fig. 1,

Fig. 3 una vista en perspectiva del dispositivo agitador, y

Fig. 4 una vista superior de otro dispositivo agitador.

La fig. 1 muestra una vista lateral de un cuerpo agitador 1 de forma hiperboloide que se encuentra fijado en un eje 2. En una superficie superior O del cuerpo agitador 1, se proporcionan nervaduras transportadoras 3 en una sección radial exterior, las cuales se extienden hasta un borde circunferencial UM. Las nervaduras transportadoras 3 se extienden, en primer lugar, en un sentido esencialmente radial y se curvan opuestas a un sentido de rotación R en un sentido esencialmente tangencial. En una superficie inferior U se proporcionan nervaduras de corte 4 próximas al borde circunferencial UM, cuya altura se incrementa en un sentido orientado radialmente hacia el exterior. Como se observa particularmente en la fig. 2, el cuerpo agitador 1 está conformado por una pared 5 del cuerpo agitador de forma hiperboloide. Por lo tanto, dicho cuerpo presenta en su superficie inferior U una cavidad 6 en forma de tolva.

Como resulta de las fig. 1 a 3, el borde circunferencial UM del cuerpo agitador 1 se encuentra rodeado por un dispositivo para guiar la corriente 7. El dispositivo para guiar la corriente 7 se compone de un disco anular inferior 8 y de un elemento de guiado de la corriente 9 en forma de disco anular dispuesto sobre el disco inferior, el cual se

mantiene distanciado del disco anular 8 mediante paredes 10 que se extienden radialmente. Entre el disco anular 8 y el elemento de guiado de la corriente 9 se conforma un paso anular 11 que rodea el borde circunferencial UM. El elemento de guiado de la corriente 9 se encuentra curvado hacia la parte superior en un sentido orientado hacia el eje 2, de manera tal que el paso anular 11 se extienda en dirección al borde circunferencial UM. El disco anular 8 se encuentra soportado mediante paredes 12 adicionales que se encuentran dispuestas también de manera que se extiendan de manera esencialmente radial, sobre un fondo B de un depósito (aquí no representado completamente). La altura de las paredes 12 adicionales define otro paso anular 13 entre el fondo B y el disco anular 8.

La función del dispositivo agitador se describe a continuación:

Mediante una rotación del cuerpo agitador 1 en el sentido de rotación R, se genera una corriente S que se dirige desde el borde circunferencial UM hacia el exterior, particularmente mediante la acción de las nervaduras transportadoras 3. El medio fluido circulante, por ejemplo, lodo de clarificación, agua residual o similar, es forzado a través del paso anular 11. Además, el medio circulante se acelera debido a la sección transversal que se reduce del paso anular 11. Por otra parte, la corriente S es forzada en un sentido que se extiende esencialmente paralelo al fondo B.

Debido a la corriente S que se genera, por debajo del cuerpo agitador 1 se produce una succión que genera en primer lugar una corriente de retorno RS opuesta a la corriente S. La corriente de retorno RS orientada también esencialmente paralela al fondo B, ingresa a través del paso anular inferior 13 en el dispositivo para guiar la corriente 7, y se desvía después mediante la acción del cuerpo agitador 1 para salir nuevamente desde el paso anular 11 con la corriente S.

Mediante un conducto de alimentación de aire (aquí no representado) se puede suministrar aire a la cavidad 6. Además, el conducto de alimentación de aire se puede extender esencialmente paralelo al fondo B y se puede curvar por debajo del eje 2 en dirección a la cavidad 6. El medio que retorna de acuerdo con la corriente de retorno RS, se puede mezclar con el aire suministrado mediante las nervaduras de corte 4 cuando sale a través del paso anular 11. Por lo tanto, a través del paso anular 11 sale un medio fluido que contiene burbujas de aire muy finas.

Con el dispositivo para guiar la corriente 7 recomendado, se conducen la corriente S y la corriente de retorno RS en planos paralelos que se disponen uno sobre otro. De esta manera, se reducen las acciones recíprocas entre ambas corrientes S, RS. Se mejora una extensión radial de la corriente S y, de esta manera, la eficiencia del dispositivo agitador.

La fig. 4 muestra una vista superior de otro dispositivo agitador. En tanto que los componentes de dicho dispositivo agitador sean idénticos, o esencialmente similares, a los componentes del dispositivo agitador que se muestra en las fig. 1 a 3, se han utilizado los símbolos de referencia empleados en dichas figuras. Con el símbolo de referencia α se indica un primer ángulo de inclinación que se conforma entre una sección de las nervaduras transportadoras 3 en la zona del borde circunferencial UM, y un sentido radial RR. El primer ángulo de inclinación α se encuentra en un margen de -30° a -90° ; en este caso aproximadamente -45° .

Dicho dispositivo agitador se diferencia del dispositivo agitador que se muestra en las fig. 1 a 3 esencialmente por una posición inclinada de las paredes 5, así como de las paredes adicionales 12. Las primeras paredes 10a se indican en la fig. 4 con largas líneas discontinuas. Dichas paredes conectan el elemento de guiado de la corriente 9 con el disco anular 8 dispuesto debajo de dicho elemento. Las primeras paredes inclinadas 10a que se extienden horizontalmente, conforman con un sentido radial RR un segundo ángulo de inclinación β de $+30^\circ$ a $+90^\circ$; en este caso aproximadamente $+45^\circ$. Las segundas paredes inclinadas 12a soportan el disco anular 8 enfrenteado al fondo B. Las segundas paredes inclinadas 12a dispuestas también horizontalmente, conforman con el sentido radial RR un tercer ángulo de inclinación γ en el margen de -30° a -90° ; en este caso aproximadamente -45° .

Como se observa en la fig. 4, las primeras paredes inclinadas 10a se extienden aproximadamente perpendiculares en relación con las segundas paredes inclinadas 12a. La corriente S generada por el cuerpo agitador 1 circula aproximadamente paralela en relación con las primeras paredes inclinadas 10a. La corriente de retorno RS circula aproximadamente paralela en relación con las segundas paredes inclinadas 12a.

Como se observa además en la fig. 4, las primeras paredes inclinadas 10a en particular no se disponen paralelas entre sí. Una sección del paso anular, conformada mediante las primeras paredes inclinadas 10a, se expande en sentido axial. Por consiguiente, disminuye la velocidad de la corriente a través de la sección del paso anular en sentido radial. Para contrarrestar dicha desventaja y para lograr una extensión particularmente elevada de la corriente S, de acuerdo con otro acondicionamiento se puede proporcionar una pared auxiliar 10b que se extienda paralela a la primera pared inclinada 10a dispuesta de manera opuesta al sentido de rotación R, y que con la siguiente primera pared inclinada 10a posea un perfil en común en las proximidades del borde circunferencial UM. Mediante dicho acondicionamiento se logra que una zona de entrada de una sección del paso anular en las proximidades del borde circunferencial UM corresponda aproximadamente con una zona de salida de la sección del

paso anular. De esta manera, se puede evitar una disminución de la velocidad de la corriente S en el paso a través del paso anular 11.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Cuerpo agitador
- 5 2 Eje
- 3 Nervadura transportadora
- 4 Nervadura de corte
- 5 Pared
- 6 Cavidad
- 10 7 Dispositivo para guiar la corriente
- 8 Disco anular
- 9 Elemento de guiado de la corriente
- 10 Pared
- 10a Primera pared inclinada
- 15 10b Pared auxiliar
- 11 Paso anular
- 12 Pared adicional
- 12a Segunda pared inclinada
- 13 Paso anular adicional
- 20 O Superficie superior
- UM Borde circunferencial
- U Superficie inferior
- R Sentido de rotación
- S Corriente
- 25 RS Corriente de retorno
- B Fondo
- RR Sentido radial
- α Primer ángulo de inclinación
- β Segundo ángulo de inclinación
- 30 γ Tercer ángulo de inclinación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo agitador para lodos activados con un cuerpo agitador (1) montado en un eje (2), conformado de forma hiperboloide, en donde en una superficie superior (O) del cuerpo agitador (1) se proporciona una pluralidad de nervaduras transportadoras (3) que se extienden hacia su borde circunferencial (UM), en donde las nervaduras transportadoras (3) se extienden inclinadas, al menos, parcialmente en relación con un sentido radial, y en donde una primera inclinación de las nervaduras transportadoras (3) se selecciona de manera tal que ante una rotación del cuerpo agitador (1) en un sentido de rotación (R) predeterminado, se genere una corriente (S) dirigida hacia el exterior desde el borde circunferencial (UM) del cuerpo agitador (1), **caracterizado porque** se proporciona un dispositivo para guiar la corriente (7) que rodea el borde circunferencial (UM) del cuerpo agitador (1) y que se dispone de manera relativamente fija en dicho borde, para conducir la corriente (S) generada por el cuerpo agitador (1) en un plano que se extiende esencialmente perpendicular al eje (2).
- 10 2. Dispositivo agitador de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las nervaduras transportadoras conforman un primer ángulo de inclinación (α) de -30° a -90° , preferentemente de -40° a -80° ; con el sentido radial, al menos, en la zona del borde circunferencial (UM).
- 15 3. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo para guiar la corriente (7) presenta un paso anular (11) que rodea el borde circunferencial (UM), el cual se conforma mediante medios de guiado de la corriente inferior y superior dispuestos coaxialmente con el eje (2).
4. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de guiado de la corriente superior e inferior se encuentran unidos entre sí mediante medios de conexión.
- 20 5. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de conexión son en esencia paredes (10) que se extienden radialmente.
- 25 6. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de conexión son primeras paredes inclinadas (10a) que se extienden inclinadas en relación con el sentido radial, las cuales conforman con el sentido radial un segundo ángulo de inclinación (β) de $+30^\circ$ a $+90^\circ$, preferentemente de $+40^\circ$ a $+80^\circ$.
7. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el medio de guiado de la corriente inferior es un disco anular (8) que se extiende esencialmente paralelo al plano.
- 30 8. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde en una superficie inferior del medio de guiado de la corriente inferior opuesta al medio de guiado de la corriente superior (9), se proporcionan elementos de soporte para ejercer un apoyo sobre el fondo (B) de un depósito de manera tal que entre el fondo (B) y el medio de guiado de la corriente inferior se conforme un paso anular (13) adicional.
9. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de soporte son en esencia paredes (12) adicionales que se extienden radialmente.
- 35 10. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de soporte son segundas paredes inclinadas (10b) que se extienden inclinadas en relación con el sentido radial, las cuales conforman con el sentido radial un tercer ángulo de inclinación (γ) de -30° a -90° , preferentemente de -40° a -80° .
11. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el ancho del paso anular (11) que se extiende esencialmente paralelo al eje (2) se expande hacia el borde circunferencial (UM) del cuerpo agitador (1).
- 40 12. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde las nervaduras transportadoras (3) se curvan en dirección al borde circunferencial (UM), desde un sentido aproximadamente radial hacia un sentido aproximadamente tangencial dirigido de forma opuesta al sentido de rotación (R).
13. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde las nervaduras transportadoras (3) se extienden sólo en una sección radial exterior de la superficie superior (O).
- 45 14. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde en una superficie inferior (U) adicional enfrentada a la superficie superior (O), se proporciona una pluralidad de nervaduras de corte (4) que se extienden de manera esencialmente radial.

15. Dispositivo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la altura de las nervaduras de corte (4) se incrementa en dirección al borde circunferencial (UM) del cuerpo agitador (1).

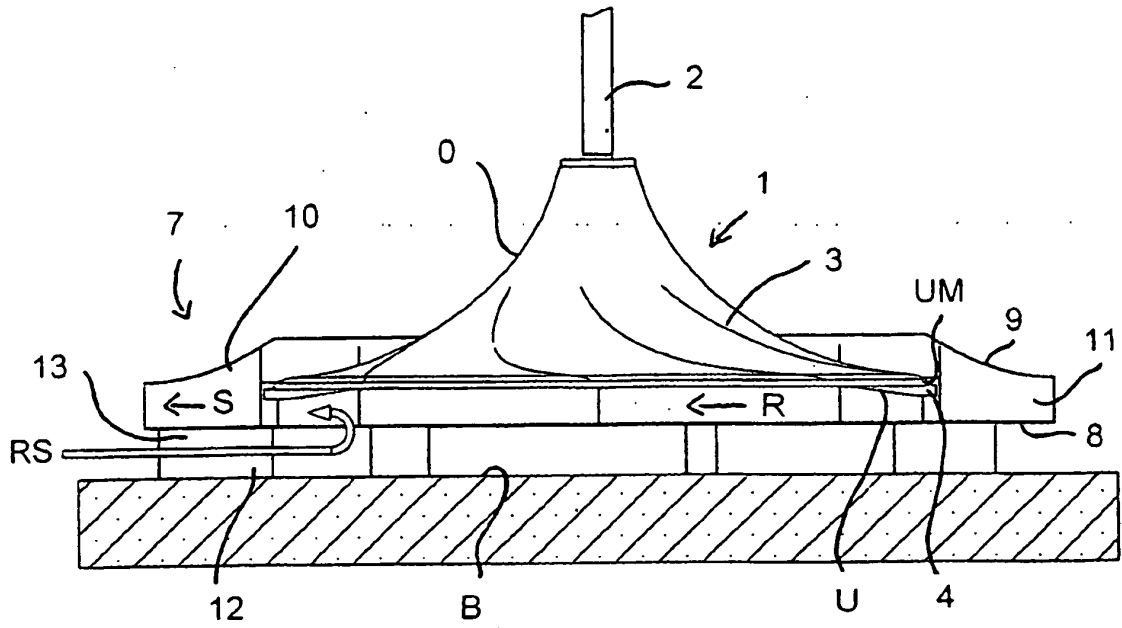


Fig. 1

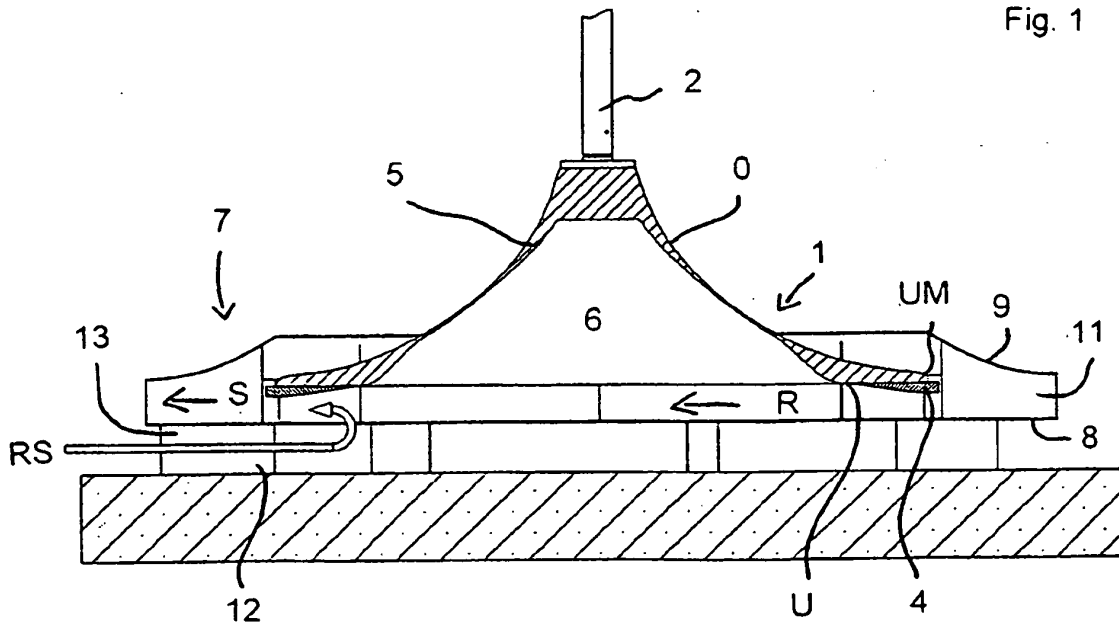


Fig. 2

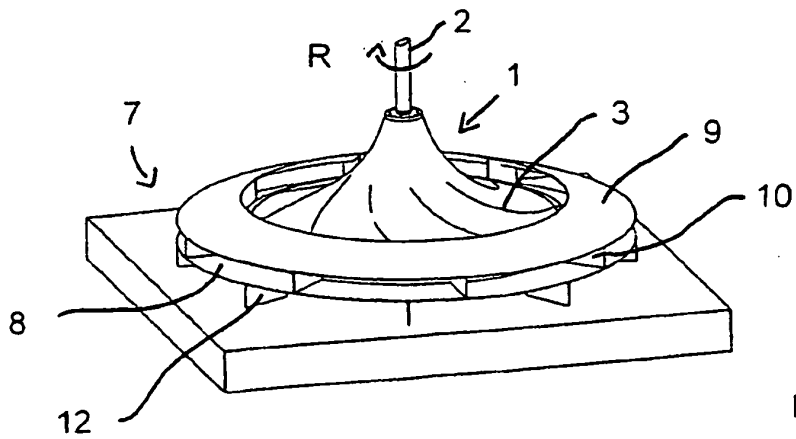


Fig. 3

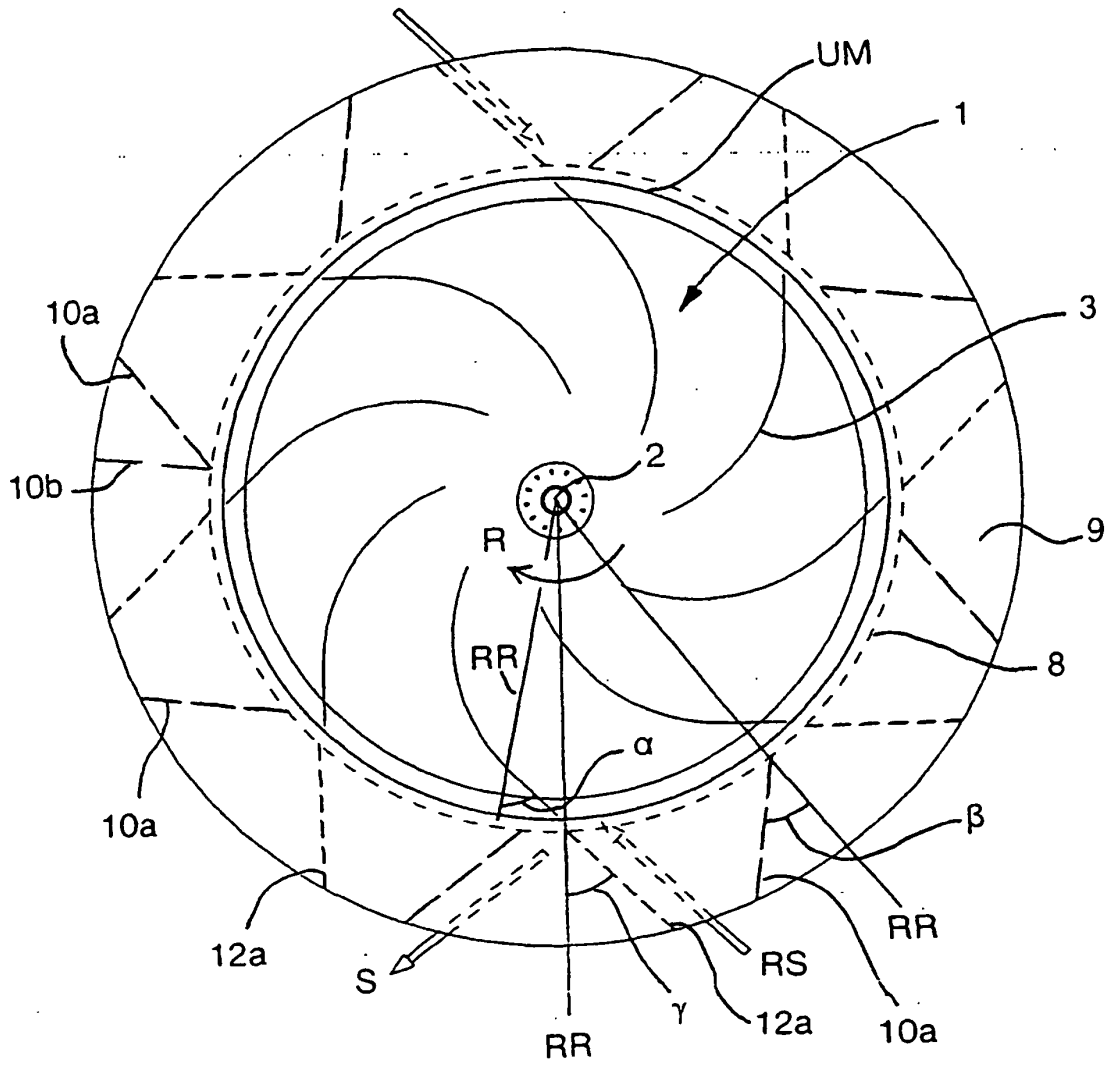


Fig. 4