



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 630**

51 Int. Cl.:

B01F 7/00 (2006.01)

B01F 7/06 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

C02F 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08715766 .5**

96 Fecha de presentación : **14.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2125179**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54

Título: **Agitador horizontal y procedimiento para la generación de una circulación en una piscina de decantación con el agitador horizontal.**

30

Prioridad: **19.02.2007 DE 10 2007 008 134**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2011

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 2 358 630 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

Agitador horizontal y procedimiento para la generación de una circulación en una piscina de decantación con el agitador horizontal

- 5 La invención se refiere a un agitador horizontal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, se refiere a un procedimiento para la generación de una circulación en una piscina de decantación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 21.

10 Se conoce a partir del documento DE 40 15 478 C1 un agitador horizontal. En este caso, un propulsor está conectado con una instalación de accionamiento. La instalación de accionamiento comprende un motor de inmersión, que acciona habitualmente el propulsor a través de un engranaje. El motor de inmersión está dispuesto en este caso axialmente con respecto al propulsor, es decir, que un árbol de accionamiento del motor de inmersión se extiende esencialmente paralelo a un eje de rotación del propulsor.

15 Además, también se conocen agitadores horizontales, en los que el motor de inmersión se desplaza, en efecto, axialmente con respecto al propulsor, pero no está dispuesto en un plano horizontal que se extiende a través de un eje de rotación del propulsor. Es decir, que el motor de inmersión está dispuesto en este caso o bien por debajo o por encima del plano horizontal que se extiende a través del eje de rotación del propulsor.

Los agitadores horizontales convencionales están instalados en un bastidor, que está montado en la proximidad de la pared de una piscina de decantación o en un puente. A través de la actuación del propulsor se genera una circulación horizontal dirigida desde el motor de inmersión o bien desde el bastidor hacia el propulsor.

20 La eficiencia de los agitadores horizontales conocidos no es especialmente alta. Aparte de ello, los agitadores horizontales convencionales no son especialmente universales. Para la consecución de la mejor eficiencia posible es necesario, de acuerdo con el estado de la técnica, seleccionar un propulsor adecuado de acuerdo con el tamaño de la piscina de decantación y accionarlo con un número de revoluciones predeterminado adecuado a tal fin. Cada agitador horizontal debe diseñarse, por lo tanto, para el caso de aplicación respectivo. Esto es costoso.

25 El documento DE-A-39 31 918 publica un agitador horizontal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El cometido de la invención es eliminar los inconvenientes del estado de la técnica, Deben indicarse en particular un agitador horizontal así como un procedimiento, con los que se puede generar, con eficiencia mejorada, una circulación horizontal en una piscina de decantación. De acuerdo con otro objetivo de la invención debe prepararse un agitador horizontal que se puede emplear a ser posible universalmente.

30 Este cometido se soluciona a través de las características de las reivindicaciones 1 y 21. Las configuraciones convenientes se deducen a partir de las características de las reivindicaciones 2 a 20.

35 De acuerdo con la invención, está previsto que el propulsor y el motor de inmersión estén configurados de tal forma que durante el funcionamiento del motor de inmersión se genera una circulación dirigida desde el propulsor hacia el motor de inmersión. De esta manera, se puede mejorar de forma sorprendentemente sencilla la eficiencia de un agitador horizontal. La razón de la mejora de la eficiencia reside esencialmente en que de acuerdo con el objeto de la invención, sobre el lado de aspiración del propulsor no se encuentran impedimentos para la circulación, en particular el motor de inmersión así como un bastidor para el alojamiento del motor de inmersión. Por consiguiente se puede aspirar una cantidad mayor de líquido por unidad de tiempo y se puede acelerar en dirección horizontal.

40 De acuerdo con una configuración ventajosa, está previsto que se ajuste una modificación elástica de la forma de las palas fabricadas a partir de un material deformable elásticamente, de tal manera que su ángulo de ataque del perfil se incrementa al menos en la zona de una sección que se encuentra radialmente en el exterior a medida que se incrementa la velocidad de rotación de manera predeterminada. Por el concepto de "ángulo de ataque del perfil" se entiende un ángulo, con el que las palas están ajustadas o bien colocadas inclinadas frente a un plano radial que se extiende perpendicularmente al eje de rotación del propulsor. Condicionado por la modificación elástica de la forma de las palas, predeterminada ajustada de la manera definida, se puede conseguir que el propulsor no sólo pueda ser accionado a una velocidad de rotación determinada, sino en un rango de velocidad de rotación o bien rango de número de revoluciones con una alta eficiencia. A medida que se incrementa la velocidad de rotación, se eleva la presión del líquido sobre las palas. Condicionado por su elasticidad ajustada de forma definida, en este caso se incrementa un ángulo de ataque del perfil de las palas en una zona que se encuentra radialmente en el exterior. De esta manera, se adapta el perfil de las palas a las condiciones respectivas, de manera que en un amplio rango de números de revoluciones se puede generar de manera eficiente una circulación. El agitador horizontal propuesto se

puede emplear, por lo tanto, de forma universal en piscinas de decantación de diferentes tamaños, sin que para ello deba preverse en cada caso otro propulsor. De esta manera, se puede ahorrar gasto de fabricación.

5 El propulsor puede presentar dos, tres, cuatro, cinco o más palas. En el propulsor se puede tratar de un propulsor que gira a la izquierda o a la derecha. De manera más conveniente, las palas están fabricadas de un material compuesto reforzado con fibras. La matriz del material compuesto está fabricada de manera más conveniente de plástico. En este caso se puede tratar de resinas conocidas convencionalmente, que son adecuadas para la fabricación de materiales compuestos, por ejemplo resinas epóxido y similares. El material compuesto puede contener, como fibras, fibras de carbono y/o de aramida y/o fibras de polietileno altamente estiradas. El ajuste de la modificación elástica de la forma de las palas se puede realizar a través de la selección, la cantidad y la disposición de las fibras. Además, la modificación elástica de la forma, en particular la modificación elástica del ángulo de ataque del perfil, se puede ajustar a través del espesor del perfil. Para el ajuste de la modificación elástica deseada de la forma de una pala se puede dividir una superficie de la pala en elementos superficiales y se puede asignar un módulo de elasticidad a cada elemento superficial. A continuación se puede ajustar, durante la fabricación, el módulo de elasticidad respectivo a través de la variación del tipo, cantidad y disposición de las fibras así como del espesor del perfil.

20 De manera más conveniente, el propulsor presenta una densidad en el intervalo de 0,9 a 1,1 g/cm³. La densidad corresponde, por lo tanto, esencialmente a la densidad del medio líquido que rodea el propulsor, en particular aguas residuales a decantar. A través de la adaptación propuesta de la densidad del propulsor al medio líquido circundante se evita una fuerza radial, condicionada por las diferencias de densidad, sobre el eje del propulsor. De esta manera, se eleva la estabilidad de cojinetes que reciben el eje del propulsor.

25 Secciones extremas que se encuentran radialmente en el exterior de las palas están dobladas en una dirección en contra de la dirección axial principal de la circulación generada por el propulsor. De esta manera, se puede evitar que en la zona de los extremos de las palas se configuren circulaciones laterales radiales no deseadas y opuestas axialmente a la circulación principal. Tales circulaciones laterales reducen la eficiencia del propulsor. La flexión propuesta de las palas encuentra aplicación especialmente en palas configuradas rígidas, cuyo ángulo de ataque del perfil no se modifica esencialmente a medida que se incrementa la velocidad de rotación.

30 Por el concepto de "sección extrema" se entiende una zona de la pala que se encuentra radialmente en el exterior, que contiene la punta de la pala. La "sección extrema" presenta habitualmente una longitud radial más reducida que la "sección que se encuentra radialmente en el exterior". Pero también puede ser que la "sección que se encuentra radialmente en el exterior" sea de la misma longitud que la "sección extrema". En el caso de una combinación de la modificación elástica de la forma de las palas con la flexión de la sección extrema, la pala está configurada de tal forma que también en el caso de una modificación elástica máxima de la forma de las palas esté presente todavía una flexión de las secciones extremas en contra de la dirección principal axial de la circulación.

35 De acuerdo con otra configuración, las secciones extremas dobladas presentan en un plano radial una curvatura opuesta al sentido de giro del propulsor. De esta manera se puede impedir de forma sencilla que las llamadas "contaminaciones de trenzas", por ejemplo hilos, cordones, cabellos y similares puedan ser capturadas por la sección extrema doblada.

40 Se ha revelado que es conveniente que una longitud de la sección extrema sea como máximo 1/5 del radio de la pala. Tal longitud de la sección extrema se ha revelado ya como suficiente para contrarrestar de una manera efectiva circulaciones laterales no deseadas.

De manera más ventajosa, el motor de inmersión está instalado axialmente con respecto al propulsor. Es decir, que el motor de inmersión está dispuesto a continuación del propulsor aguas abajo en la zona de un cubo del mismo. El árbol de accionamiento del motor de inmersión y el eje de rotación del propulsor están paralelos o se encuentran sobre uno y el mismo eje.

45 De acuerdo con otra configuración, está previsto que para la generación de la circulación dirigida hacia el motor de inmersión estén previstos dos propulsores que giran en sentido opuesto alrededor del mismo eje de rotación. En uno de los propulsores se trata de un propulsor que gira hacia la derecha y en el otro propulsor se trata de un propulsor que gira hacia la izquierda, de manera que ambos propulsores generan en el sentido de la presente invención una circulación dirigida hacia el motor de inmersión. Con la "disposición de doble propulsor" propuesta se puede contrarrestar de manera eficiente y sencilla la configuración de una circulación en espiral o de una llamada "circulación de trenza".

50 De acuerdo con otra configuración, aguas debajo de al menos un propulsor están previstos unos elementos de guía de la circulación en forma de placa que se extienden en al menos un plano axial. Por el concepto de "plano axial" se entiende un plano, que se extiende paralelamente al eje de rotación del propulsor o que contiene el eje de rotación.

A través de la previsión de los elementos de guía de la circulación en forma de placa se contrarresta la configuración de circulaciones de trenza. Las circulaciones de trenza no son deseables, puesto que reducen la eficiencia del agitador.

5 Los elementos de guía de la circulación están fabricados de manera más conveniente de chapa o de plástico reforzado con fibras. Se pueden extender en un plano vertical y/o en un plano horizontal. Los elementos de guía de la circulación pueden estar instalados en un bastidor que recibe el motor de inmersión o también en el fondo de la piscina de decantación. Pero también puede suceder que los elementos de guía de la circulación estén instalados en el motor de inmersión o en una instalación de accionamiento que comprende el motor de inmersión. La instalación de accionamiento puede comprender, además del motor de inmersión, por ejemplo un engranaje.

10 El motor de inmersión o la instalación de accionamiento pueden estar fijados en una instalación de movimiento vertical prevista en el bastidor. Esto posibilita una subida o bajada del agitador horizontal en la piscina de decantación.

15 De acuerdo con otra configuración, está previsto que un canto de ataque de la corriente de los elementos de guía de la circulación presente, a medida que se incrementa la distancia radial, una inclinación o curvatura que apunta en la dirección de la corriente principal. De esta manera, se garantiza que no se puedan acumular contaminaciones que forman trenza en los elementos de guía de la circulación. En su lugar, condicionadas por la circulación, se mueven a lo largo de los Canals de ataque de la corriente inclinados o curvados hasta que son eliminadas por aclarado por el elemento de guía de la circulación.

20 De acuerdo con otra medida de la invención, está prevista una instalación para la decantación de aguas residuales con una piscina de decantación y al menos un agitador horizontal alojado en ella.

25 Además, de acuerdo con la invención, está previsto un procedimiento para la generación de una circulación en una piscina de decantación con un agitador horizontal, en el que un propulsor, que presenta una pluralidad de palas, está conectado con un motor de inmersión dispuesto axialmente al mismo, de manera que el propulsor es girado con el motor de inmersión de tal forma que se genera una circulación dirigida desde el propulsor hacia el motor de inmersión.

Para la generación de la circulación se utiliza el agitador horizontal propuesto de acuerdo con la invención.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización de la invención con la ayuda de los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista frontal de un primer agitador horizontal.

30 La figura 2 muestra una vista lateral de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en planta superior de acuerdo con la figura 1.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del primer agitador horizontal de acuerdo con la figura 1.

La figura 5 muestra una vista frontal de un segundo agitador horizontal.

La figura 6 muestra una vista lateral de acuerdo con la figura 5.

35 La figura 7 muestra una vista en planta superior de acuerdo con la figura 5.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva del segundo agitador horizontal de acuerdo con la figura 5.

La figura 9 muestra una vista frontal de un tercer agitador horizontal.

La figura 10 muestra una vista lateral de acuerdo con la figura 9.

La figura 11 muestra una vista en planta superior de acuerdo con la figura 9.

40 La figura 12 muestra una vista en perspectiva del tercer agitador horizontal de acuerdo con la figura 9.

La figura 13 muestra una vista frontal de un cuarto agitador horizontal.

La figura 14 muestra una vista lateral de acuerdo con la figura 13.

La figura 15 muestra una vista en planta superior de acuerdo con la figura 13.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva del cuarto agitador horizontal de acuerdo con la figura 13, y

5 La figura 17 muestra una vista de detalle de acuerdo con la figura 16.

En el primer agitador horizontal mostrado en las figuras 1 a 4, un motor de inmersión 1 está conectado para accionamiento en disposición axial con un propulsor 2. El propulsor 2 presenta dos palas 4 que se extienden radialmente desde un cubo 3. El motor de inmersión 1 está alojado en un carro 3, que es desplazable por medio de una instalación de movimiento vertical (no mostrada aquí) verticalmente en un bastidor 6 configurado en forma de columna. Una configuración posible de una instalación de movimiento vertical adecuada se describe, por ejemplo, en el documento DE 40 15 478 C1.

15 Un primer ángulo de ataque del perfil α de las palas, que se deduce a partir de la figura 3, frente a un plano radial R y un sentido de giro del propulsor 2 indicado por medio de las flechas P1 y provocado por medio del motor de inmersión, está seleccionado de tal forma que una dirección principal de la corriente horizontal, mostrada por medio de segundas flechas P2, es generada por el propulsor 2 en la dirección del motor de inmersión 1. Como se deduce claramente a partir de las figuras 1 a 4, sobre el lado de aspiración del propulsor 2 no se encuentra ningún obstáculo a la circulación, de modo que de esta forma se puede acelerar de manera eficiente el líquido en una dirección horizontal de acuerdo con las segundas flechas P2. La dirección principal de la corriente horizontal P2 mencionada anteriormente se extiende esencialmente paralela al eje de giro del propulsor 2, que se extiende esencialmente

20 En el segundo agitador horizontal mostrado en las figuras 5 a 8, las secciones extremas 7 de las palas 4, que se encuentran radialmente en el exterior, están dobladas en una dirección en contra de la dirección principal de la corriente indicada con las segundas flechas P2. La dirección de la corriente principal horizontal P2 mencionada anteriormente se extiende esencialmente paralela al eje de giro del propulsor 2 que se extiende igualmente horizontal. Como se puede deducir especialmente a partir de la figura 6, un ángulo de flexión β frente a un plano radial R tiene aquí aproximadamente 55° . Pero el ángulo de flexión β puede ser mayor o menor y con preferencia puede estar en un intervalo entre 30° y 90° . En particular, a partir de la figura 5 se puede deducir que las secciones extremas 7 presentan una longitud, que corresponde como máximo a una quinta parte del radio de las palas 4. En el ejemplo de realización mostrado, las secciones extremas 7 se extienden solamente sobre una décima parte de la longitud radial de las palas 4.

30 Además, las secciones extremas 7 presentan una curvatura que se extiende opuesta al sentido de giro del rotor 2 indicado con las flechas P1. La curvatura propuesta impide una entrada de contaminaciones que forman trenza.

35 Las figuras 9 a 12 muestran un tercer agitador horizontal, en el que el propulsor 2 está configurado como en el segundo agitador horizontal. El propulsor 2 presenta de nuevo secciones extremas 7 curvadas. En el tercer agitador horizontal están previstos unos elementos de guía de la circulación 8 en forma de placas, que se extienden aguas abajo del propulsor 2 en un plano axial que se extiende a través del eje de rotación del propulsor 2. Los elementos de guía de la circulación 8 están instalados, en el ejemplo de realización mostrado, en el bastidor 6 del tipo de columna. Evidentemente, también es posible fijar los elementos de guía de la circulación 8 en el motor de inmersión 1 o en el carro 5. Los elementos de guía de la circulación 8 se extienden desde el motor de inmersión 1 en dirección radial hasta un primer radio R1, que es mayor o igual que un segundo radio R2 del propulsor 2. El primer radio R1 puede ser con preferencia de 1,0 a 1,3 veces el segundo radio R2.

40 Como se deduce especialmente a partir de la figura 10, los cantos de ataque de la corriente 9 están inclinados con respecto al plano radial R. Un ángulo de inclinación γ se abre radialmente hacia fuera y tiene con preferencia entre 5° y 25° . En lugar de un canto de ataque de la corriente 9 recto e inclinado, puede estar previsto también un canto de ataque de la corriente 9 curvado, cuya curvatura está dirigida en la dirección principal de la corriente O2.

45 En lugar del motor de inmersión 1 puede estar prevista también una instalación de accionamiento, que comprende un engranaje, adicionalmente al motor de inmersión 1.

50 Las figuras 13 a 17 muestran vistas de un cuarto agitador horizontal. En este caso, las palas 4 del propulsor 2 están fabricadas de un material compuesto, en el que en una matriz de plástico están alojadas fibras. A través de una selección, combinación y disposición adecuadas de las fibras en el material compuesto se ajusta la elasticidad de las palas 4, de tal manera que sobre todo una sección A que se encuentra en el exterior se deforma elásticamente en el

5 caso de actuación de una presión del líquido. A través del diseño adecuado del material se lleva a cabo una deformación elástica, de tal manera que un ángulo de ataque del perfil de la sección exterior A se incrementa frente a un plano radial R, que se extiende perpendicularmente a través del eje de rotación, a medida que se incrementa la presión del líquido. Como se deduce especialmente a partir de la figura 17, especialmente una sección exterior A de las palas 4 se torsiona a medida que se incrementa la presión del líquido o bien a medida que se eleva el número de revoluciones. Un primer ángulo de ataque α_1 reproduce la forma de las palas con un número de revoluciones reducido, un segundo ángulo de ataque α_2 reproduce la forma de las palas con un número medio de revoluciones y un tercer ángulo de ataque α_3 reproduce la forma de las palas con un número alto de revoluciones. A medida que se eleva el número de revoluciones o bien a medida que se eleva la presión del líquido, se incrementa el ángulo de ataque de las palas 4 con respecto al plano radial R.

10 Para el ajuste de la modificación elástica deseada de la forma de las palas 4 en función de una presión del líquido que actúa sobre ellas, se pueden combinar entre sí diversas fibras, por ejemplo fibras de carbono y/o de aramida y/o fibras de polietileno altamente estiradas. Las propiedades elásticas deseadas pueden ser influenciadas, además, a través de la alineación y el número de las capas de fibras así como a través del espesor del perfil.

15 De acuerdo con una configuración especialmente ventajosa, está previsto que el propulsor tenga, en general, un peso, que corresponde a la cantidad de agua o bien de aguas residuales desplazada por su volumen. Es decir, que el propulsor es tan pesado que no experimenta ninguna sustentación en el estado sumergido debajo de las aguas residuales. Con esta finalidad, el material compuesto puede estar provisto con partículas metálicas o insertos metálicos, que están fabricados, por ejemplo, de plomo.

20 Lista de signos de referencia

- | | |
|----|--|
| 1 | Motor de inmersión |
| 2 | Propulsor |
| 3 | Cubo |
| 4 | Pala |
| 25 | 5 Carro |
| | 6 Bastidor |
| | 7 Sección extrema |
| | 8 Elemento de guía de la circulación |
| | 9 Canto de ataque de la corriente |
| 30 | R Plano radial |
| | R1 Primer radio |
| | R2 Segundo radio |
| | A Sección dispuesta en el exterior |
| | P1 Sentido de giro del propulsor |
| 35 | P2 Dirección principal axial de la corriente |
| | α_1 Primer ángulo de ataque |
| | α_2 Segundo ángulo de ataque |
| | α_3 Tercer ángulo de ataque |

- β Ángulo de flexión
- γ Ángulo de inclinación del canto de ataque de la corriente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Agitador horizontal para la generación de una circulación en una piscina de decantación, en el que un propulsor (2), que presenta varias palas (4), está conectado con un motor de inmersión (1) dispuesto desplazado axialmente con respecto al mismo, en el que el propulsor (2) y el motor de inmersión (1) están configurados de tal forma que durante el funcionamiento del motor de inmersión (1) se genera una circulación (P2) dirigida desde el propulsor (2) hacia el motor de inmersión (1), caracterizado porque unas secciones extremas (7) de las palas (4), que están dispuestas radialmente en el exterior, están dobladas en una dirección opuesta a la dirección principal axial de la corriente (P2) generada por el propulsor.
- 10 2. Agitador horizontal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se ajusta una modificación elástica de la forma de las palas (4), fabricadas a partir de un material deformable elásticamente, de manera que sus ángulos de ataque del perfil (α_1 , α_2 , α_3) se incrementan de la manera predeterminada al menos en la zona de una sección (A) que se encuentra radialmente en el exterior a medida que se incrementa la velocidad de rotación.
- 15 3. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las palas (4) están fabricadas de un material compuesto reforzado con fibras.
- 20 4. Agitador horizontal de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la matriz del material compuesto está fabricada de plástico.
- 5 5. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que 3 ó 4, en el que el material compuesto contiene, como fibras, fibras de carbono y/o de aramida y/o de polietileno altamente estirado.
6. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que se ajusta una modificación elástica de la forma de las palas (4) a través de la selección, cantidad y disposición de las fibras.
7. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 6, en el que la modificación elástica de la forma se ajusta a través del espesor del perfil.
8. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el propulsor (2) presenta una densidad en el intervalo de 0,9 a 1,1 g/cm³.
- 25 9. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las secciones extremas dobladas (7) en un plano radial \oplus presentan una curvatura opuesta al sentido de giro (P1) del propulsor (2).
10. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una longitud de la sección extrema (7) es como máximo 1/5 del radio (R2) de la pala (4).
- 30 11. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor de inmersión (1) está instalado axialmente con respecto al propulsor (2).
12. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que para la generación de la circulación (P2) dirigida hacia el motor de inmersión (1) están previstos dos propulsores (2) que giran en sentido opuesto alrededor del mismo eje de rotación.
- 35 13. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que aguas abajo del al menos un propulsor (2) están previstos unos elementos de guía de la circulación (8) en forma de placa que se extienden en al menos un plano axial.
14. Agitador horizontal de acuerdo con la reivindicación 13, en el que los elementos de guía de la circulación (8) están fabricados de una chapa o de plástico reforzado con fibras.
- 40 15. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 ó 14, en el que los elementos de guía de la circulación (8) se extienden en un plano vertical y/o en un plano horizontal.
16. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los elementos de guía de la circulación (8) están colocados en el motor de inmersión (1) o en una instalación de accionamiento que comprende el motor de inmersión (1).
- 45 17. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor de inmersión (1) o la instalación de accionamiento están fijados en una instalación de movimiento vertical (5) prevista en un bastidor (6).
18. Agitador vertical de acuerdo con la reivindicación 17, en el que los elementos de guía de la circulación (8) están colocados en el bastidor (6) que recibe el motor de inmersión (1).

19. Agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16 ó 18, en el que un canto de ataque de la corriente (9) de los elementos de guía de la circulación (8) presenta, a medida que se incrementa la distancia radial, una inclinación (γ) o curvatura que apunta en la dirección principal de la corriente (P2).
- 5 20. Instalación para la decantación de aguas residuales con una piscina de decantación y al menos un agitador horizontal alojado en ella de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 10 21. Procedimiento para la generación de una circulación en una piscina de decantación con un agitador horizontal, en el que un propulsor (2), que presenta varias palas (4), está conectado con un motor de inmersión (1) dispuesto axialmente al mismo, en el que el propulsor (2) es girado con el motor de inmersión (1) de tal forma que se genera una circulación (P2) dirigida desde el propulsor (2) hacia el motor de inmersión (1), caracterizado porque para la generación de la circulación (P2) se utiliza un agitador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19.

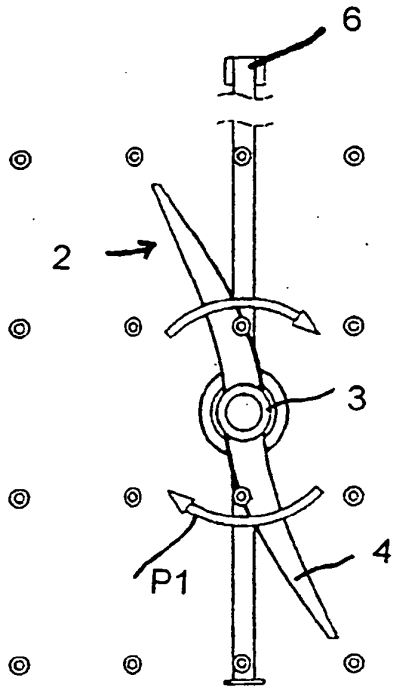


Fig. 1

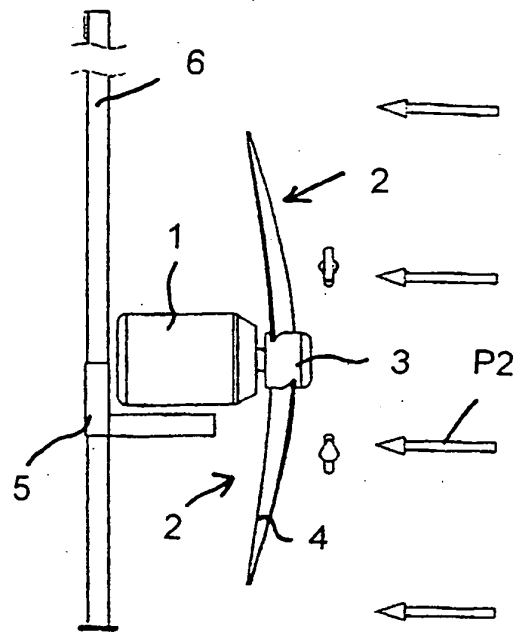


Fig. 2

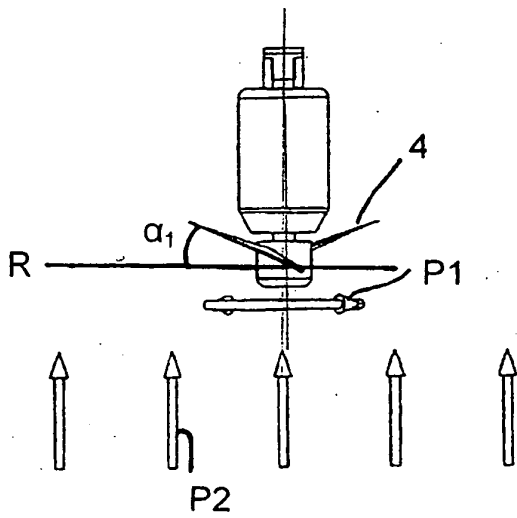


Fig. 3

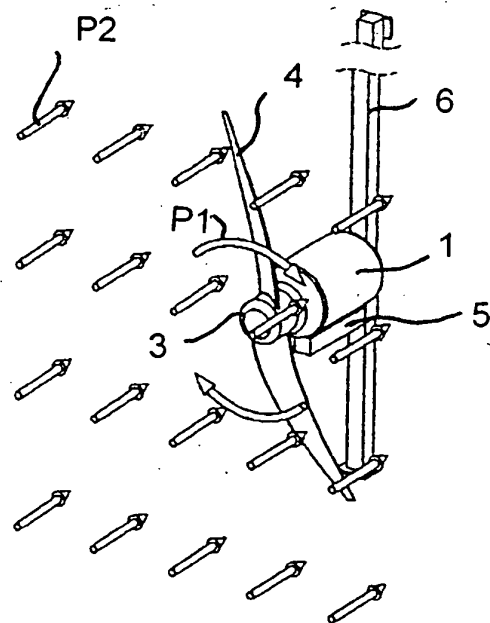


Fig. 4

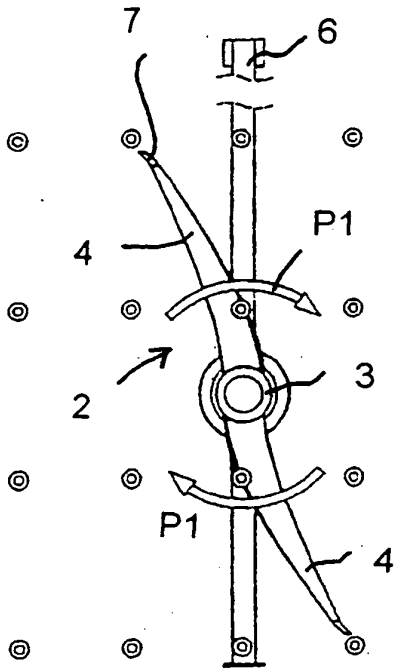


Fig. 5

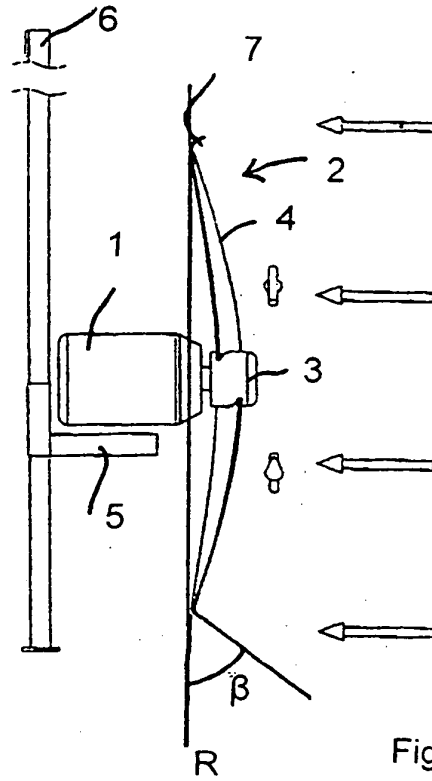


Fig. 6

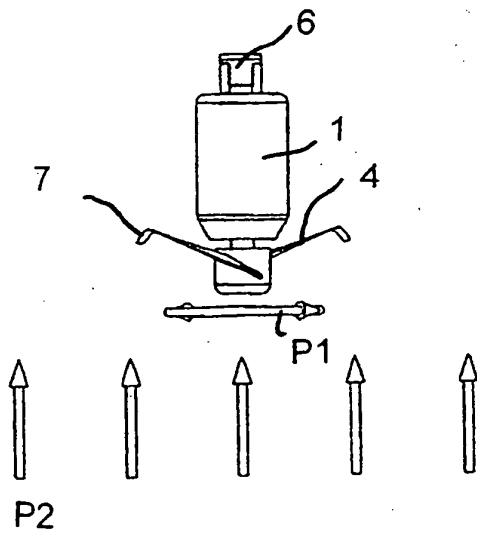


Fig. 7

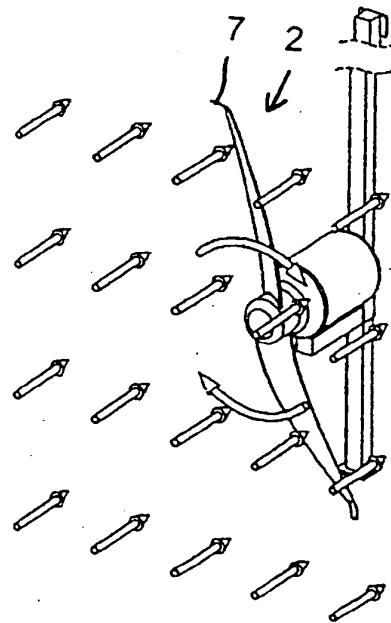


Fig. 8

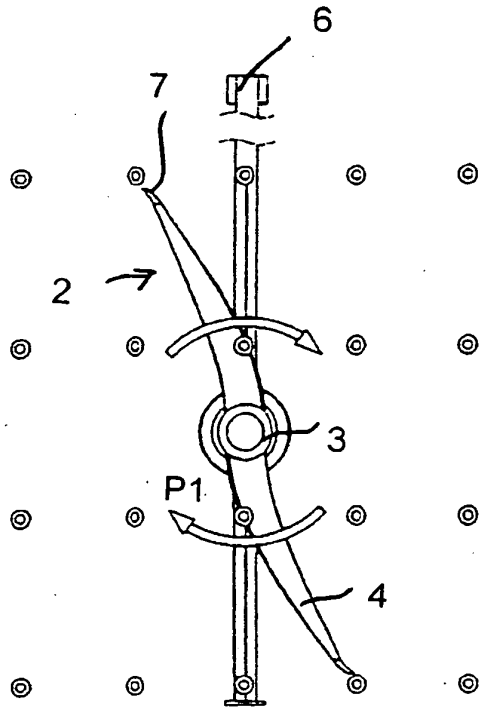


Fig. 9

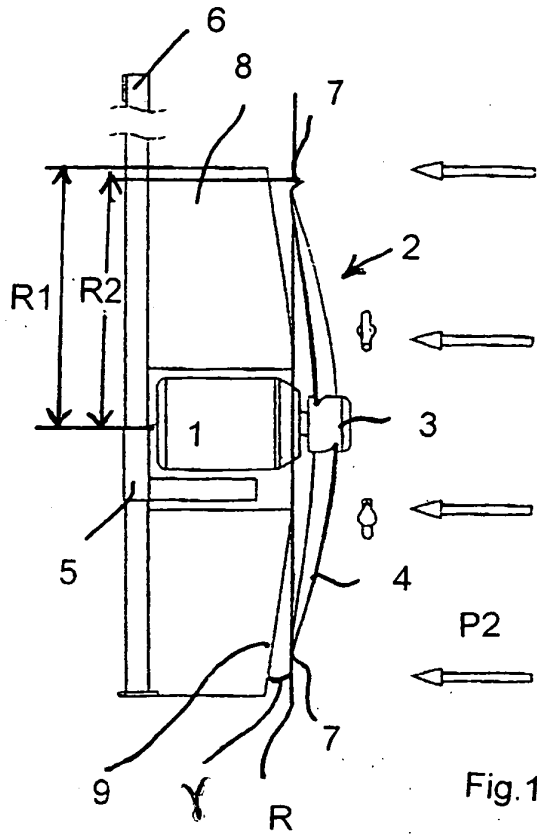


Fig. 10

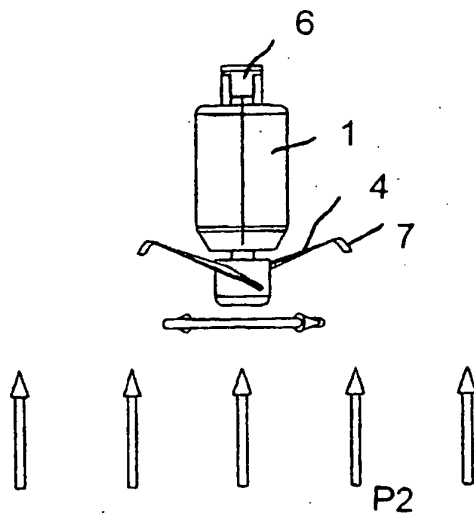


Fig. 11

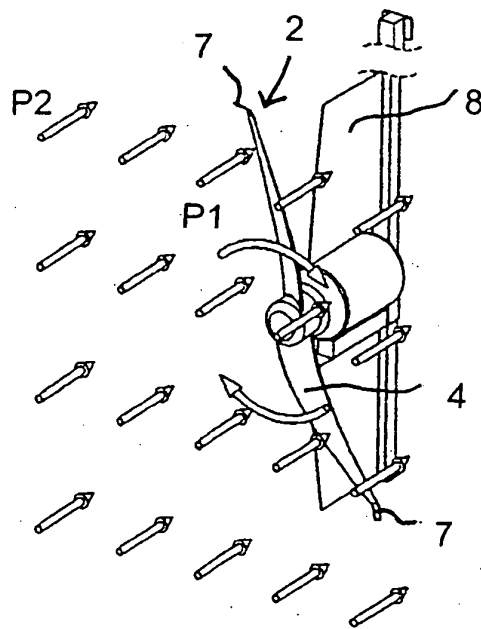


Fig. 12

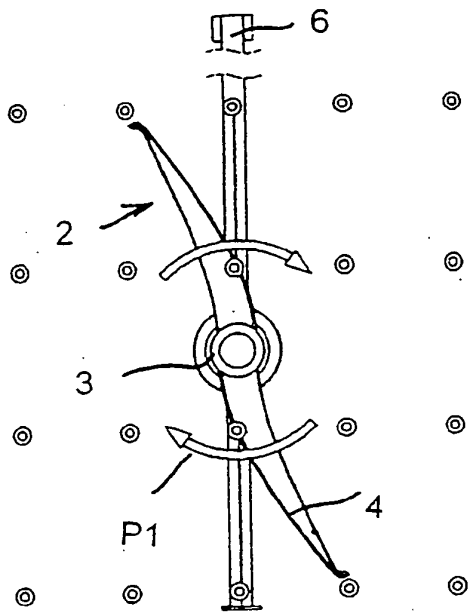


Fig. 13

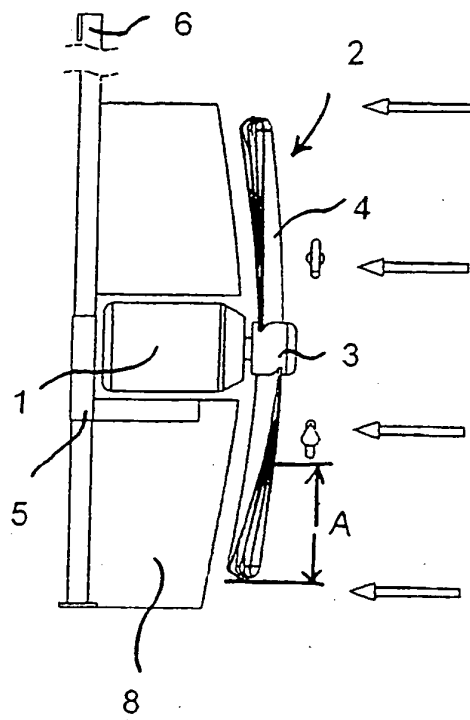


Fig. 14

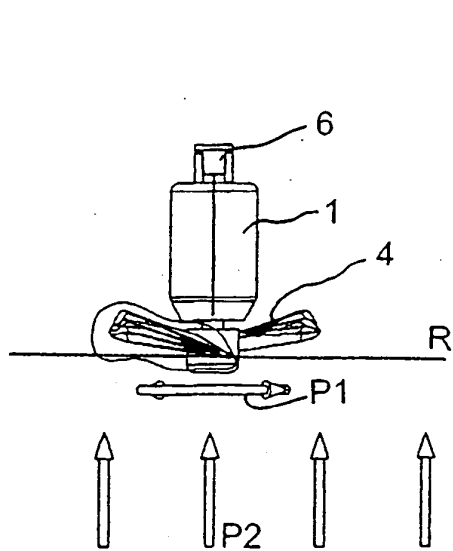


Fig. 15

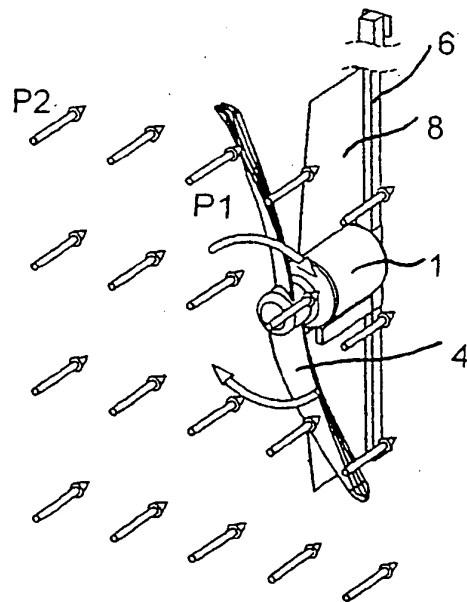


Fig. 16

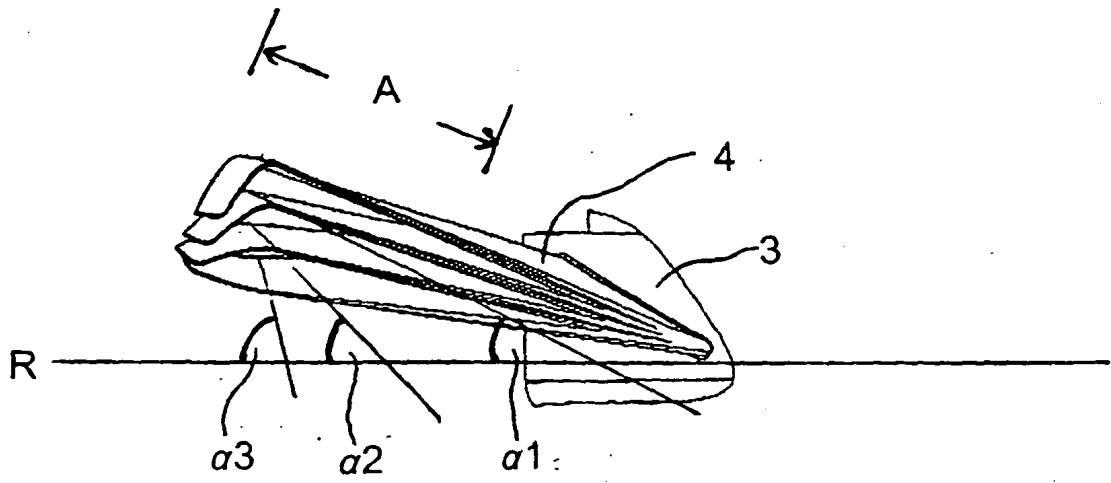


Fig. 17