

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 211**

51 Int. Cl.:

B01F 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2014 PCT/EP2014/072937**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15086212**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2014 E 14793059 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 3079802**

54 Título: **Dispositivo para hacer circular un líquido recibido en un recipiente**

30 Prioridad:

11.12.2013 DE 102013225659

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

24.05.2018

73 Titular/es:

**INVENT UMWELT-UND VERFAHRENSTECHNIK
AG (100.0%)
Am Pestalozzing 21
91058 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

HÖFKEN, MARCUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 669 211 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 para hacer circular un líquido recibido en un recipiente.

5 La invención se refiere a un dispositivo para hacer circular un líquido recibido en un recipiente, en particular para hacer circular aguas residuales recibidas en un tanque.

10 Un equipo de este tipo se conoce por el documento WO 2006/108538 A1. Mediante el dispositivo conocido es posible hacer circular las aguas residuales recibidas en un tanque con un consumo relativamente reducido de energía eléctrica. No obstante existe la necesidad de mejorar aún más la eficiencia de tal dispositivo, de manera que se pueda ahorrar más energía.

15 El objeto de la invención es indicar un dispositivo mediante el cual se puede hacer circular con eficiencia mejorada un líquido recibido en un recipiente.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Unas configuraciones apropiadas de la invención resultan de las características de las reivindicaciones 2 a 11.

20 Conforme a la invención, se propone que el centro geométrico de gravedad del área de perforación se encuentre en un sector entre la línea central y una de las dos costillas de transporte. De forma sorprendente se ha encontrado que, mediante el desplazamiento del área de perforación propuesto por la invención respecto de la línea central en la proximidad de una de las dos costillas de transporte, se puede aumentar considerablemente la eficiencia del dispositivo.

25 En el contexto de la presente invención, el término "área de perforación" se entiende como una superficie plana, que resulta de la proyección sobre un plano, extendida hacia el área de perforación de forma perpendicular respecto de las normales de superficie que pasan por el centro de gravedad.

30 El centro geométrico de gravedad del área de perforación se corresponde con el centro másico de gravedad de un cuerpo físico correspondiente respecto del área de perforación y que se compone de un material homogéneo y que tiene en todas partes el mismo grosor. Por eso, el mismo se puede determinar de manera puramente mecánica mediante balanceo. Sin embargo, el centro geométrico de gravedad del área de perforación también puede ser calculado mediante procedimientos matemáticos generalmente conocidos. Por ejemplo, el área de perforación puede ser descrita aproximadamente como un polígono y para el cálculo del centro geométrico de gravedad puede ser usado un procedimiento matemático para el cálculo del centro de gravedad de un polígono. Además, también es posible determinar mediante integración el centro geométrico de gravedad del área de perforación.

35 El término "cara superior del cuerpo agitador" significa el lado que es, aproximadamente, convexo o realzado. Por el contrario, el término "cara inferior del cuerpo agitador" significa el lado que es aproximadamente cóncavo o constituyendo una depresión.

40 De acuerdo con una modalidad ventajosa, cada una de las costillas de transporte presenta una curvatura dirigida en sentido radial hacia el eje. Es decir, las costillas de transporte se extienden de manera inclinada en el sector de un borde periférico y luego se curvan en sentido radial. De esta manera es posible mejorar la eficiencia del cuerpo agitador.

45 El área de perforación se extiende esencialmente en sentido radial. Presenta un primer extremo en la proximidad del eje y un segundo extremo en la proximidad del borde periférico. El área de perforación puede presentar en el segundo extremo una anchura mayor que en el primer extremo. Es decir, de manera ventajosa el área de perforación alargada aumenta en sentido radial hacia el borde periférico.

50 De acuerdo con otra configuración, la altura de las costillas de transporte aumenta desde el borde periférico hasta más o menos el primer extremo del área de perforación adyacente. La altura de las costillas de transporte disminuye de nuevo en sentido al eje, más o menos desde el primer extremo del área de perforación adyacente. Un máximo de la altura de las costillas de transporte también puede estar situado entre el primer y el segundo extremo. En este caso se encuentra, preferentemente, más próximo al primer extremo que al segundo extremo. Ha quedado demostrado que, en particular, la configuración de las costillas de transporte en combinación con la posición adyacente de las áreas de perforación produce un aumento adicional de la eficiencia.

55 Ventajosamente, el área de perforación está delimitada en uno de sus caras laterales mediante una costilla de transporte. Esta cara lateral del área de perforación está delimitada ventajosamente adyacente o limítrofe a la cara curvada convexa de la costilla de transporte, vista desde la cara superior del cuerpo agitador.

5 De acuerdo con una configuración particularmente ventajosa, la costilla de transporte está inclinada hacia el área de perforación de la perforación adyacente o limítrofe a la misma. En el sector del borde periférico, la costilla de transporte puede formar con la cara superior del cuerpo agitador un ángulo α de aproximadamente 90° . El ángulo α disminuye, ventajosamente, en el sentido al área de perforación hasta un valor en el intervalo de 60 a 87° , de manera que la costilla de transporte está inclinada hacia el área de perforación. Sorprendentemente, el resultado es un aumento adicional de la eficiencia.

10 De acuerdo con una configuración adicional de la invención, una relación entre la superficie envolvente del cuerpo agitador y un área total de todas las perforaciones se sitúa en el intervalo de $10:1$ a $10:2$. El concepto "superficie envolvente del cuerpo agitador" significa la superficie de la cara superior del cuerpo agitador, siendo omitidas las superficies formadas por las costillas de transporte

15 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, los centros de gravedad de las áreas de perforación se encuentran distanciadas en más o menos un idéntico ángulo entre sí. Una simetría del cuerpo agitador está definida mediante n veces el eje de rotación, siendo n un valor entero de 6 a 12 . Es decir que, ventajosamente, el cuerpo agitador según la invención presenta seis a doce perforaciones.

20 Según otra configuración particularmente ventajosa, el cuerpo agitador está formado de segmentos estructuralmente idénticos que están interconectados a lo largo de zonas de unión que se extienden desde el borde periférico hasta una pieza de conexión dispuesta en el centro. Esto simplifica significativamente la fabricación del cuerpo agitador.

25 Se ha demostrado que es especialmente ventajoso formar cada segmento de tal manera que la costilla de transporte esté dispuesta en el sector de una zona de unión y la perforación esté delimitada en parte por la costilla de transporte.

De acuerdo con otra configuración ventajosa, las perforaciones están dispuestas en el sector de la mitad radialmente interior del cuerpo agitador. Es decir, la perforación se extiende mediante su segundo extremo a lo sumo hasta la mitad del radio del cuerpo agitador.

30 Seguidamente, un ejemplo de realización se explica con mayor detalle mediante los dibujos. Muestran:
 La figura 1, una vista en planta de un cuerpo agitador de acuerdo con el estado actual de la técnica,
 la figura 2, una vista en perspectiva de un cuerpo agitador según la invención,
 la figura 3, una vista en planta según la figura 2,
 la figura 4, una vista desde abajo según la figura 2,
 35 la figura 5, una vista en perspectiva desde abajo según la figura 2,
 la figura 6, una vista lateral según la figura 2 y
 la figura 7, una vista en perspectiva de un segmento.

40 La figura 1 muestra una vista en planta de un cuerpo agitador de acuerdo con el estado actual de la técnica señalado aquí, en general, con la referencia 1. El cuerpo agitador presenta una forma esencialmente hiperbólica (no visible aquí). Una pieza de conexión central 2 se usa para la conexión de un eje (no mostrado aquí). En una cara superior O del cuerpo agitador 1 se han previsto varias costillas de transporte T1 a T8 que se extienden desde el borde periférico UR en sentido al eje o en sentido a la pieza de conexión 2. Cada una de las costillas de transporte T1 a T8 presenta, en cada caso, una línea de cresta K1 a K8. Dos líneas de cresta adyacentes, por ejemplo K1 y K2,
 45 definen entre sí una línea central M1, M2. La línea central M1, M2 resulta de puntos de igual distancia mínima a cada una de las líneas de cresta K1 y K2 de las costillas de transporte T1 y T2 adyacentes.

Entre cada dos costillas de transporte T1 a T8 se ha previsto, en cada caso, una perforación D1 a D8. Un área de perforación de la perforación D1 a D8 presenta, en cada caso, un centro geométrico de gravedad S1 a S8. En el cuerpo agitador 1 según el estado actual de la técnica, el centro geométrico de gravedad S1 a S8 se encuentra, en cada caso, en la línea central correspondiente, de las cuales se muestra aquí, a modo de ejemplo, meramente las líneas centrales M1 y M2.

55 Las figuras 2 a 6 muestran un cuerpo agitador 1 según la invención. Cómo surge particularmente de las figuras 2, 3 y 6, las perforaciones D1 a D8 están dispuestas, en este caso, de manera que limitan cada una con las costillas de transporte T1 a T8. Los centros geométricos de gravedad, de los cuales se muestra aquí a modo de ejemplo meramente los centros de gravedad S1 y S8, de las perforaciones D1 a D8 se encuentran en el cuerpo agitador 1 en un sector entre las líneas centrales M1, M8 y las líneas de cresta K1, K8 de las costillas de transporte T1, T8 adyacentes.

60 Ventajosamente, los centros de gravedad S1, S8 se encuentran más o menos centrados entre las líneas centrales M1, M8 correspondientes y las costillas de transporte T1, T8 adyacentes. Particularmente, los centros geométricos de gravedad S1, S8 pueden estar situados en el sector medio de un trayecto W recto que une las líneas centrales

M1, M8 con la costilla de transporte T1, T8 adyacente (véase la figura 2). Como “sector medio” del trayecto W se entiende un sector que se extiende desde el extremo de un primer tercio hasta el inicio de un tercer tercio del trayecto W, es decir que el sector incluye el segundo tercio del trayecto W. En la configuración práctica, los centros de gravedad S1, S8 se encuentran 1 cm, preferentemente al menos 2 cm, en dirección periférica al lado de la línea central sobre el trayecto W.

Cada perforación D1 a D8 presenta un primer extremo E1 en la proximidad de la pieza de conexión 2 o bien de un eje montado sobre la misma y un segundo extremo E2 en la proximidad del borde periférico UR (véase la figura 4). La perforación D1 a D8 presenta en sentido radial una forma alargada. La superficie del área de perforación aumenta hacia el borde periférico UR. El área de perforación es delimitada en su cara lateral mediante una costilla de transporte T1 a T8. En una vista en planta sobre la cara superior O, una de las caras laterales del área de perforación es delimitada, ventajosamente, mediante el lado curvado convexo de la costilla de transporte T1 a T8.

Cada costilla de transporte T1 a T8 presenta una altura mínima H1 en el sector del borde periférico UR y una altura máxima H2 en el sector de la perforación D1 a D8. La relación H1 /H2 se encuentra en el intervalo de 1/5 a 1/100, preferentemente en el intervalo de 1/5 a 1/20. La altura máxima H2 se encuentra, ventajosamente, en el primer extremo E1 de la perforación D1 a D8. También puede estar situada entre el primer y el segundo extremo E2 de la perforación D1 a D8. Apropiadamente, una normal de la altura máxima sobre el área de perforación D1 a D8 se encuentra a una distancia de a lo sumo 15 cm del primer extremo E1. La altura máxima H2 disminuye nuevamente desde las perforaciones D1 a D8 en sentido a la pieza de conexión 2.

Las costillas de transporte T1 a T8 se extienden al menos en el sector del borde periférico UR esencialmente perpendicular desde la cara superior O, es decir que forman con la cara superior O un ángulo de aproximadamente 90°. Con aumento creciente, el ángulo α disminuye hacia el borde periférico UR, de manera que la costilla de transporte T1 a T8 se inclina en sentido hacia la perforación D1 a D8 adyacente. En el sector de la perforación D1 a D8, el ángulo α es, apropiadamente, inferior a 90°. Se encuentra allí en un intervalo de 60 a 87°. En general, el ángulo α puede, por lo tanto, estar en un intervalo de 60 a 90°. La superposición parcial de las perforaciones D1 a D8 mediante las costillas de transporte T1 a T8 inclinadas oblicuamente se puede ver en particular en las figuras 3 y 4. En la figura 4 se señala con la referencia U una cara inferior opuesta a la cara superior O del cuerpo agitador 1.

En el presente ejemplo de realización, el cuerpo agitador 1 está estructurado simétricamente. En este caso tiene un eje de rotación óctuple. Por supuesto, también es posible que el cuerpo agitador 1 presente n veces un eje de rotación, por ejemplo siendo n un valor entero de 6 a 12.

El cuerpo agitador 1 puede estar compuesto de múltiples segmentos Sg1 a Sg8 estructuralmente idénticos (véanse las figuras 2 a 4). En este caso, los segmentos Sg1 a Sg8 están interconectados a lo largo de zonas de unión F1 a F8 (véase la figura 3). Un desarrollo de las zonas de unión F1 a F8 se corresponde esencialmente con el desarrollo curvado de las costillas de transporte T1 a T8.

La figura 7 muestra, a modo de ejemplo, una vista en perspectiva de un primer segmento Sg1. El primer segmento Sg1 presenta en uno de sus bordes largos una primera sección de unión Fa1 y en su otro borde largo una segunda sección de unión Fa2. La primera sección de unión Fa1 está provista de un primer perfil de unión P1 que aquí está conformado a manera de un escalón. Desde el primero perfil de unión P1 se extiende la primera costilla de transporte T1 en un ángulo α .

En el sector de la segunda sección de unión Fa2, el primer segmento Sg1 presenta, en general, un segundo perfil de unión P2 (aquí no mostrado en detalle) que es correspondiente respecto del primer perfil de unión P1. En el presente ejemplo de realización, el segundo perfil de unión P2 se corresponde con la sección transversal de una placa plana. Los perfiles de unión P1, P2 interconectados de segmentos Sg1 a Sg8 adyacentes forman las zonas de unión F1 a F8.

El primer segmento Sg1 mostrado en la figura 7 puede ser interconectado con otros segmentos Sg2 a Sg8 estructuralmente idénticos, preferentemente mediante conexiones roscadas aquí no mostradas en detalle. Para este propósito se pueden tener previstos, por ejemplo, casquillos roscados en el sector del segundo perfil de unión P2. Además, también es posible pegar entre sí los segmentos Sg1 a Sg8, adicionalmente a las conexiones roscadas mencionadas.

Aunque el cuerpo agitador 1 presenta en las figuras una forma hiperboloide, también puede ser que el cuerpo agitador 1 esté conformado, por ejemplo, a modo de un cono truncado.

El dispositivo según la inversión puede ser operado con una eficiencia ostensiblemente mejorada. La razón de esto es esencialmente la disposición de las perforaciones D1 a D8 de tal manera que sus centros geométricos de gravedad S1 a S8 se encuentran en proximidad de una costilla de transporte T1 a T8 adyacente. También la

combinación de una perforación D1 a D8 con una costilla de transporte T1 a T8, cuya altura desde el borde periférico UR hasta la perforación D1 a D8 aumenta continuamente, causa un incremento adicional de la eficiencia. Por último, la inclinación de las costillas de transporte T1 a T8 hacia las áreas de perforación adyacentes contribuye a un aumento adicional de la eficiencia.

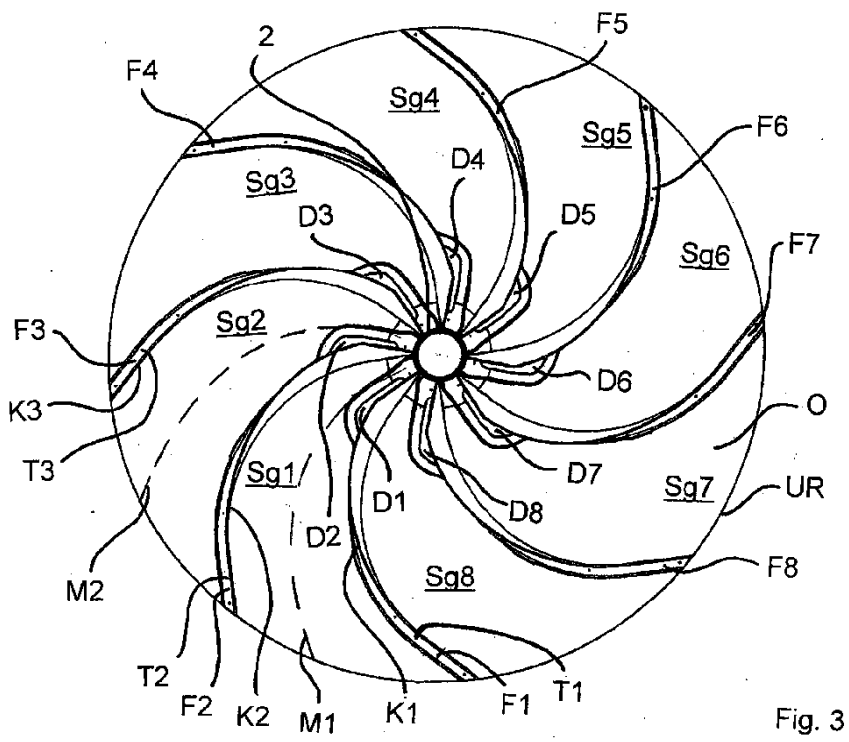
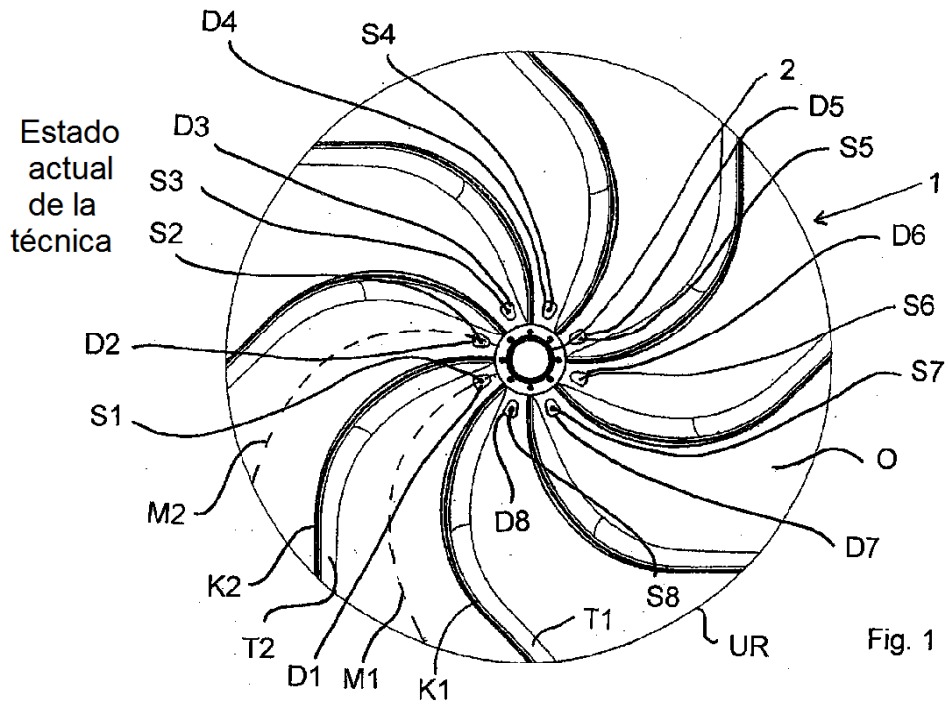
5

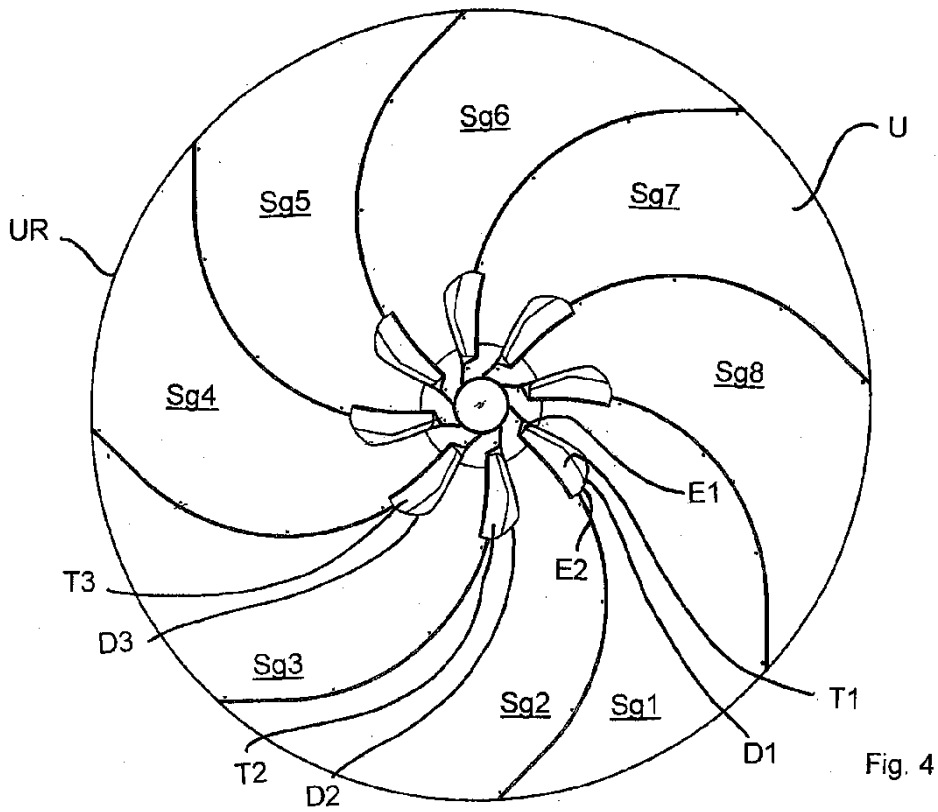
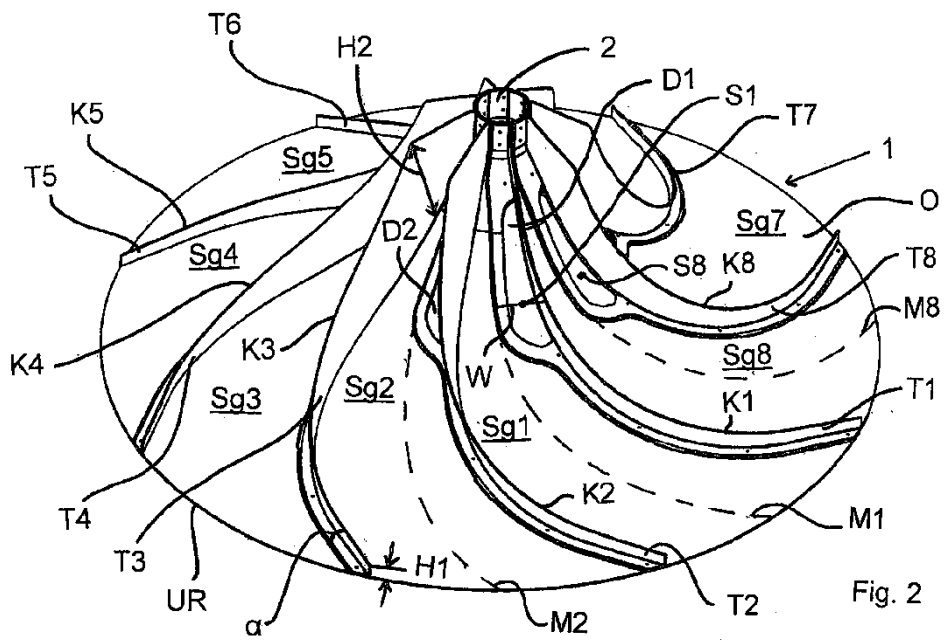
Lista de referencias

	1	cuerpo agitador
	2	pieza de conexión
10	U	cara inferior
	O	cara superior
	D1 a D8	perforación
	E1	primer extremo
15	E2	segundo extremo
	F1 bis F8	zona de unión
	Fa1	primera sección de unión
	Fa2	segunda sección de unión
20	H1	altura mínima
	H2	altura máxima
	K1 a K8	línea de cresta
	M1, M2, M8	línea central
	P1	primer perfil de unión
	P2	segundo perfil de unión
25	S1 bis S8	centro de gravedad
	Sg1 bis Sg8	segmento
	T1 a T8	costilla de transporte
	UR	borde periférico
	W	trayecto
30	α	ángulo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para hacer circular un líquido recibido en un recipiente, en particular para hacer circular aguas residuales recibidas en un tanque, con un cuerpo agitador (1) hiperboloide o a manera de cono truncado montado a un eje vertical, estando previstos en una cara superior (O) del cuerpo agitador (1) múltiples costillas de transporte (T1 ... T8) extendidas desde el borde periférico (UR) en sentido al eje, estando definida una línea central (M1. M8) entre dos costillas de transporte (T1 ... T8) mediante puntos de la misma distancia mínima a cada línea de cresta (K1 ... K8) de las dos costillas de transporte (T1 ... T8) adyacentes, estando en el cuerpo agitador (1) prevista entre las dos costillas de transporte (T1 ... T8) una perforación (D1 ... D8), y presentando un área de perforación delimitada mediante el borde de la perforación (D1 ... D8) un centro geométrico de gravedad (S1 ... S8), caracterizado porque el centro geométrico de gravedad (S1 ... S8) del área de perforación se encuentra en un sector entre la línea central (M1 ... M8) y la línea de cresta (K1 ... K8) de una de las dos costillas de transporte (T1 ... T8).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, presentando las costillas de transporte (T1 ... T8) en cada caso una curvatura orientada en sentido radial hacia el eje.
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el área de perforación se extiende esencialmente en sentido radial y presenta un primer extremo (E1) en proximidad del eje y un segundo extremo (E2) en proximidad del borde periférico (UR).
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual una altura (H1. H2) de la costilla de transporte (T1. T8) aumenta desde el borde periférico (UR) hasta aproximadamente el primer extremo (E1) del área de perforación adyacente.
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la altura (H1, H2) de las costillas de transporte (T1. T8) disminuyen más o menos desde el primer extremo (E1) del área de perforación adyacente en sentido al eje.
- 30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el área de perforación es delimitada en uno de sus caras laterales mediante una costilla de transporte (T1 ... T8).
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la costilla de transporte (T1 ... T8) está inclinada hacia el área de perforación de la perforación (D1. D8) adyacente o limítrofe a la misma en un ángulo α .
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual una relación entre la superficie envolvente del cuerpo agitador (1) y un área total de todas las perforaciones (D1 ... D8) se sitúa en el intervalo de 10:1 a 10:2.
- 45 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual los centros geométricos de gravedad (S1 ... S8) de las áreas de perforación se encuentran más o menos en idéntico ángulo entre sí.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual una simetría del cuerpo agitador (1) está definida mediante n veces el eje de rotación, siendo n un valor entero de 6 a 12.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el cuerpo agitador (1) está conformado de segmentos (Sg1 ... Sg8) que están interconectados a lo largo de las zonas de unión (F1 ... F8) extendidas desde el borde periférico (UR) hasta una pieza de conexión (2).





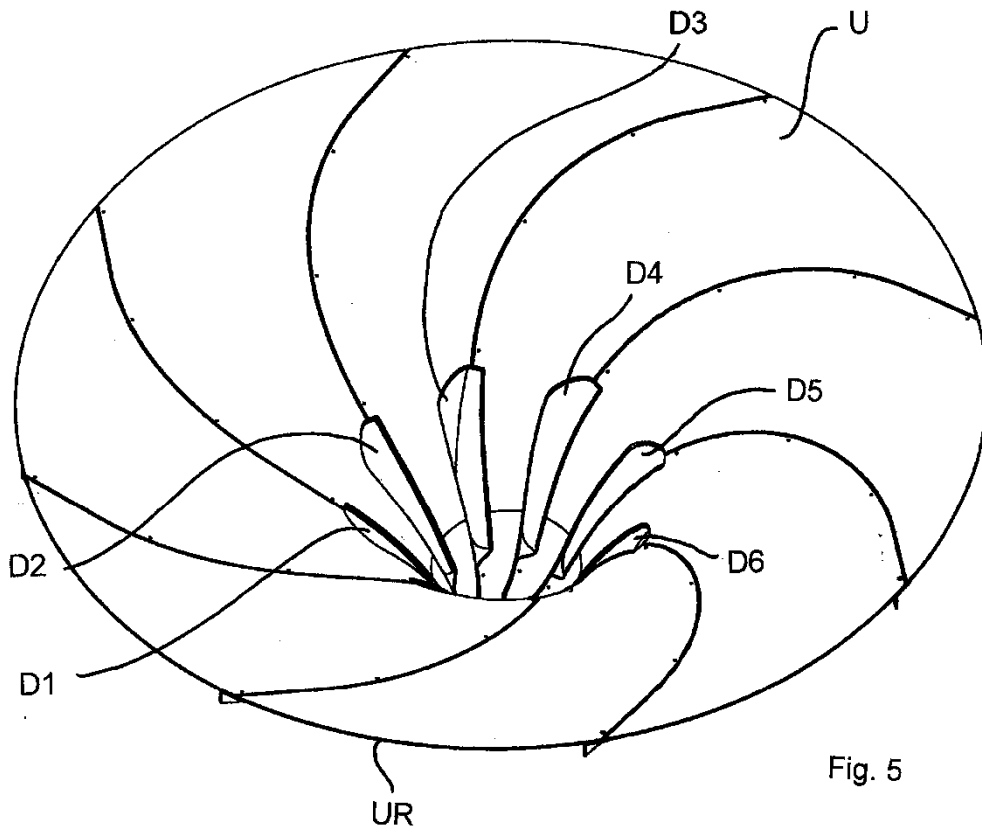


Fig. 5

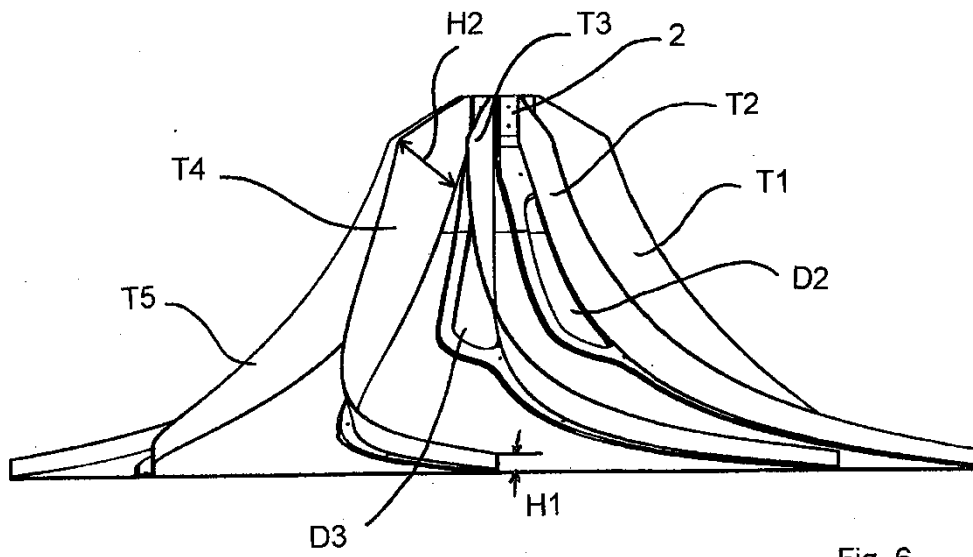


Fig. 6

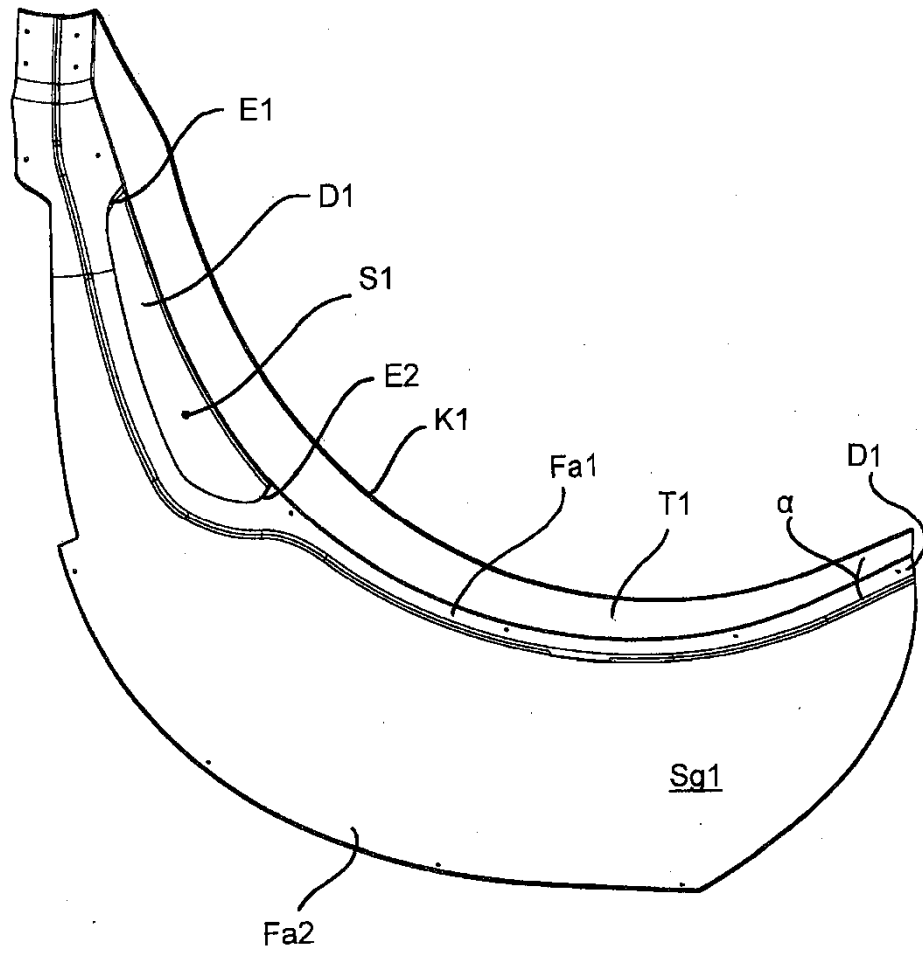


Fig. 7