

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 478**

51 Int. Cl.:

B01F 7/00 (2006.01)

B01J 8/22 (2006.01)

B01F 7/16 (2006.01)

B01F 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2014 PCT/FI2014/050913**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082761**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2014 E 14812778 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 3077093**

54 Título: **Disposición de rotor para agitador**

30 Prioridad:

04.12.2013 FI 20136218

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

27.02.2018

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**STRÖMMER, VILLE y
LEHTONEN, MARKUS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 656 478 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

Disposición de rotor para agitador

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una disposición de rotor para agitador para dispersar gas en una suspensión de sólidos y líquido.

Antecedentes de la invención

10 En la técnica anterior se conoce por el documento US 4,548,765 una disposición de rotor para agitador para dispersar gas en una suspensión de sólidos y líquido. La disposición comprende un árbol rotatorio que tiene un extremo superior, que está unido a un medio de rotación, y un extremo inferior libre. La disposición comprende también un rotor que está unido coaxialmente y centralmente, en relación con el eje central, al extremo inferior del árbol rotatorio. El rotor tiene un disco de cubo circular horizontal que está unido centralmente y horizontalmente al extremo inferior del árbol rotatorio. Una pluralidad de paletas agitadoras están montadas radialmente y separadas por igual en el disco de cubo circular.

15 El documento US 4,548,765 describe que cada paleta agitadora comprende una paleta vertical inferior de dispersión situada debajo del plano del disco de cubo circular de manera paralela al radio del disco de cubo circular. La paleta vertical de dispersión tiene un borde exterior vertical recto que está cerca de una periferia del disco de cubo circular, un borde interior que está cerca del árbol y un borde redondeado curvado con un radio entre el borde exterior y el borde interior. El rotor comprende además una paleta vertical superior de dispersión que está situada encima del plano del disco de cubo circular y de manera paralela al radio del disco de cubo circular. El rotor comprende además
20 una paleta inclinada de suspensión situada radialmente fuera de la periferia del disco de cubo circular en un primer ángulo en relación con la dirección vertical y debajo del plano del disco de cubo circular.

25 Correspondiendo al rotor del documento US 4,548,765, se ha comercializado un producto comercial con la marca de fábrica OKTOP®2000. Las características de rendimiento del rotor OKTOP®2000 son excepcionales. Es un rotor eficaz para dispersar gas en un sistema de tres fases (gas, líquido y sólido). El problema es que el rotor conocido es una estructura bastante compleja con más de 20 piezas unidas con 50 soldaduras, necesarias para unir las seis paletas agitadoras al disco de cubo circular. Cada paleta agitadora está montada a partir de cuatro piezas de paleta separadas, dado que la paleta superior de dispersión y la paleta inferior de dispersión son piezas separadas soldadas al disco de cubo circular y la paleta inclinada de suspensión fuera de la periferia está soldada a un brazo, que está soldado al cubo circular. La estructura compleja causa altos costes de fabricación. Una gran cantidad de
30 piezas y soldaduras también hace muy difícil el control de calidad. Otro problema es que las juntas soldadas son vulnerables a fisuración por fatiga y corrosión.

Objetivo de la invención

El objetivo de la invención es mitigar las desventajas mencionadas anteriormente.

35 En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar una disposición de rotor con un rotor que sea una estructura sencilla con pocas piezas y que pueda fabricarse sin soldaduras y tenga costes de fabricación reducidos y una calidad mejorada.

Además, un objetivo de la presente invención es proporcionar una disposición de rotor con un rotor que tenga un rendimiento de mezcla mejorado y un coeficiente de potencia alto.

40 Además, un objetivo de la presente invención es proporcionar una disposición de rotor con un rotor que tenga una resistencia a la fatiga mejorada y una larga vida útil.

Compendio de la invención

45 Según un aspecto, la invención proporciona una disposición de rotor para agitador para dispersar gas en una suspensión de sólidos y líquido. La disposición comprende un árbol rotatorio que tiene un extremo superior, que está unido a un medio de rotación, y un extremo inferior libre. El árbol rotatorio tiene un eje central. La disposición comprende además un rotor unido coaxialmente y centralmente, en relación con el eje central, al extremo inferior del árbol rotatorio. El rotor incluye un disco de cubo circular horizontal, unido centralmente y horizontalmente al extremo inferior del árbol rotatorio, y una pluralidad de paletas agitadoras montadas radialmente y separadas por igual en el disco de cubo circular. Cada paleta agitadora comprende una paleta vertical inferior de dispersión situada debajo del plano del disco de cubo circular de manera paralela al radio del disco de cubo circular, teniendo dicha paleta vertical de dispersión un borde exterior vertical recto que está cerca de una periferia del disco de cubo circular, un borde interior que está cerca del eje de rotación y un borde redondeado curvado con un radio entre el borde exterior y el borde interior. Cada paleta agitadora comprende además una paleta vertical superior de dispersión situada encima del plano del disco de cubo circular y de manera paralela al radio del disco de cubo circular. Cada paleta agitadora
50

comprende además una paleta inclinada de suspensión situada radialmente fuera de la periferia del disco de cubo circular, en un primer ángulo en relación con la dirección vertical y debajo del plano del disco de cubo circular.

5 Según la invención, la paleta agitadora es una pieza integral de placa metálica, habiéndose doblado la paleta vertical inferior de dispersión, la paleta vertical superior de dispersión y la paleta inclinada de suspensión a partir de una sola placa metálica en bruto.

La ventaja de la invención es que proporciona un rotor con una estructura sencilla y pocas piezas. El rotor puede fabricarse sin soldaduras y tiene costes de fabricación reducidos y una calidad mejorada. Además, el rotor tiene una resistencia a la fatiga mejorada y una larga vida útil.

10 En una realización de la invención, la paleta agitadora comprende una parte horizontal, situada entre la paleta vertical superior de dispersión y la paleta vertical inferior de dispersión, y unos agujeros de perno dispuestos en la parte horizontal para la unión de la paleta agitadora al disco de cubo circular con juntas empernadas.

15 En una realización de la invención, la paleta agitadora tiene un extremo exterior y un extremo interior, que está más cerca del eje central que el extremo exterior, definiendo el extremo exterior y el extremo interior una longitud de la paleta agitadora. La distancia radial entre el eje central y el extremo exterior define un radio del rotor, radio que es la mitad del diámetro del rotor. La longitud de la paleta agitadora es $0,35xD$ con una tolerancia de $\pm 0,05D$.

En una realización de la invención, la paleta vertical inferior de dispersión tiene una altura medida desde una superficie inferior de la parte horizontal, altura que es $0,175xD$ con una tolerancia de $\pm 0,02D$, siendo D el diámetro del rotor.

20 En una realización de la invención, la paleta vertical inferior de dispersión tiene una anchura W que es $0,15xD$ con una tolerancia de $\pm 0,02D$, siendo D el diámetro del rotor.

En una realización de la invención, el radio r del borde redondeado curvado de la paleta vertical inferior de dispersión es $0,1xD$ con una tolerancia de $\pm 0,01D$, siendo D el diámetro del rotor.

En una realización de la invención, el primer ángulo (α) de la paleta inclinada de suspensión es 45° con una tolerancia de $\pm 5^\circ$.

25 En una realización de la invención, la paleta vertical superior de dispersión tiene una longitud correspondiente a la longitud de la paleta agitadora.

En una realización de la invención, la paleta vertical superior de dispersión tiene una altura medida desde una superficie superior de la parte horizontal, altura que es $0,105xD$ con una tolerancia de $\pm 0,01xD$, siendo D el diámetro del rotor.

30 En una realización de la invención, la paleta vertical superior de dispersión está en un segundo ángulo con respecto a la superficie superior de la parte horizontal, segundo ángulo que es 90° con una tolerancia de $\pm 5^\circ$.

En una realización de la invención, la paleta inclinada de suspensión tiene un borde inferior recto que está en un tercer ángulo con respecto a un borde exterior de la paleta inclinada de suspensión, coincidiendo dicho borde exterior con el extremo exterior de la paleta agitadora y siendo el tercer ángulo 75° con una tolerancia de $\pm 5^\circ$.

35 En una realización de la invención, la paleta inclinada de suspensión tiene un borde interior recto que es paralelo al borde exterior.

40 En una realización de la invención está definido un hueco entre el borde interior de la paleta inclinada de suspensión y el borde exterior de la paleta vertical inferior de dispersión, teniendo dicho hueco una anchura de $0,025xD$ con una tolerancia de $\pm 0,005xD$, y un extremo cerrado situado a una distancia lateral A, que es $0,045xD$ con una tolerancia de $\pm 0,005xD$, con respecto a una primera cara posterior de la paleta vertical inferior de dispersión, siendo D el diámetro del rotor.

45 En una realización de la invención, la paleta vertical superior de dispersión tiene una segunda cara posterior y la paleta vertical inferior de dispersión tiene una cara frontal, que es paralela a la segunda cara posterior, y la distancia lateral B entre la segunda cara posterior y la cara frontal es $0,1xD$ con una tolerancia de $\pm 0,01xD$, siendo D el diámetro del rotor.

En una realización de la invención, la placa metálica de la paleta agitadora tiene un espesor que es $0,01xD$ con una tolerancia de $0,01xD / - 0,005xD$.

50 El rotor dimensionado según los principios anteriormente mencionados tiene un rendimiento de mezcla mejorado y un alto coeficiente de potencia. En ensayos se ha comprobado que el rotor construido con los principios de la presente invención produce una dispersión de gas similar, con el mismo consumo de potencia, en comparación con OKTOP®2000. Además, produce una mejor suspensión de sólidos, con el mismo consumo de potencia, en comparación con OKTOP®2000. Además, gracias a su coeficiente de potencia mayor que el de OKTOP®2000,

proporciona el mismo rendimiento de mezcla con una menor velocidad periférica. Así, el rotor está sometido a menos abrasión y erosión y es de esperar una mayor vida útil. Con el rotor de la invención pueden utilizarse también criterios de aumento de escala actuales de OKTOP®2000.

5 Debe entenderse que los aspectos y las realizaciones de la invención anteriormente descritos pueden utilizarse en cualquier combinación entre sí. Varios de los aspectos y las realizaciones pueden combinarse entre sí para formar otra realización de la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para facilitar el entendimiento de la invención y forman parte de esta especificación, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, ayudan a explicar los principios de la invención. En los dibujos:

la Figura 1 muestra una sección vertical de un reactor en el que se ha instalado la disposición de rotor según una realización de la invención,

la Figura 2 muestra una vista axonométrica de la disposición de rotor de la Figura 1 vista oblicuamente desde arriba,

la Figura 3 muestra una vista axonométrica de la disposición de rotor de la Figura 2 vista oblicuamente desde abajo,

15 la Figura 4 muestra una proyección horizontal de la disposición de rotor de la Figura 2 vista desde arriba,

la Figura 5 es una vista axonométrica de una paleta agitadora de la disposición de rotor mostrada en las Figuras 2 a 4,

la Figura 6 muestra una vista lateral de la paleta agitadora de la Figura 5,

la Figura 7 muestra una vista posterior de la paleta agitadora de la Figura 5 y

20 la Figura 8 muestra un detalle E de la Figura 4.

Descripción detallada de la invención

25 La Figura 1 muestra un reactor 100 que está equipado con una disposición 1 de rotor para agitador y una entrada 101 de gas dispuesta debajo de la disposición de rotor. La disposición 1 de rotor está configurada para dispersar gas, descargado desde la entrada 101 de gas, eficazmente en pequeñas burbujas y al mismo tiempo mantener un sólido pulverulento en buena suspensión en una solución líquida y también producir, en la suspensión gas-sólido-líquido, un fuerte campo de flujo turbulento que mantiene la suspensión y que está dirigido hacia abajo en el centro del reactor y hacia arriba a lo largo de sus lados. El procedimiento de operación es similar al descrito en el documento US 4,548,765.

30 La disposición 1 de rotor para agitador comprende un árbol rotatorio 2, que tiene un extremo superior 3 que está unido a un medio 4 de rotación, tal como un motor eléctrico, directamente o a través de una transmisión. El árbol rotatorio 2 tiene un extremo inferior 5 libre. El eje central x de simetría del árbol es vertical. Un rotor 6 está unido coaxialmente y centralmente, en relación con el eje central x, al extremo inferior 5 del árbol rotatorio 2.

35 El rotor 6 comprende un disco 7 de cubo circular horizontal que está unido centralmente y horizontalmente al extremo inferior 5 del árbol rotatorio 2. El rotor comprende también una pluralidad de paletas agitadoras 8, en el ejemplo mostrado seis paletas 8, que están montadas radialmente y separadas por igual en el disco 7 de cubo circular.

40 La nueva estructura del rotor 6 contiene sólo varias piezas, el disco 7 de cubo circular y seis paletas 8. Para el montaje no se requiere absolutamente ningún soldeo, lo que reduce los costes de fabricación en hasta un 90 %. El coste total del rotor es de aproximadamente un 50 %, en comparación con el diseño convencional de OKTOP®2000. La resistencia a la fatiga es muy alta.

Como puede verse en las Figuras 2 a 4, todas las paletas agitadoras son idénticas. Como puede verse mejor en la Figura 3, cada paleta 8 comprende una paleta 9 vertical inferior de dispersión, que está situada debajo del plano del disco 7 de cubo circular horizontal y de manera paralela al radio del disco 7 de cubo circular.

45 Remitiéndonos a las Figuras 3 y 6, la paleta vertical 9 de dispersión tiene un borde exterior vertical recto 10 cercano a una periferia 11 del disco 7 de cubo circular, un borde interior 12 cercano al eje x de rotación y un borde redondeado 13 curvado con un radio r entre el borde exterior 10 y el borde interior 12. Remitiéndonos a las Figuras 2, 3, 5, 6 y 7, una paleta vertical superior 14 de dispersión está situada encima del plano del disco 7 de cubo circular y de manera paralela al radio del disco de cubo circular. Una paleta inclinada 15 de suspensión está situada radialmente fuera de la periferia del disco 7 de cubo circular, en un primer ángulo α en relación con la dirección vertical y debajo del plano del disco de cubo circular. La paleta agitadora 8 es una pieza integral de placa metálica,

ES 2 656 478 T3

habiéndose doblado la paleta vertical inferior 9 de dispersión, la paleta vertical superior 10 de dispersión y la paleta inclinada 15 de suspensión a partir de una sola placa metálica en bruto.

5 Remitiéndonos a las Figuras 2 a 5, la paleta agitadora 8 comprende una parte horizontal 16, que está situada entre la paleta vertical superior 14 de dispersión y la paleta vertical inferior 9 de dispersión. En la parte horizontal 16 están dispuestos unos agujeros 17 de perno para unir la paleta agitadora 8 al disco 7 de cubo circular con juntas empernadas.

10 Remitiéndonos a las Figuras 5 y 8, la paleta agitadora 8 tiene un extremo exterior 18 y un extremo interior 19, que está más cerca del eje central x que el extremo exterior. El extremo exterior 18 y el extremo interior 19 definen una longitud L de la paleta agitadora 8. La distancia radial entre el eje central x y el extremo exterior 18 define un radio R del rotor 6, que es la mitad del diámetro D del rotor. La longitud L de la paleta agitadora 8 es $0,35xD \pm 0,05D$.

Remitiéndonos a la Figura 7, la paleta vertical inferior 9 de dispersión tiene una altura H_L medida desde una superficie inferior 20 de la parte horizontal 16, altura H_L que es $0,175xD \pm 0,02D$.

Remitiéndonos a la Figura 8, la paleta vertical inferior 9 de dispersión tiene una anchura W que es $0,15xD \pm 0,02D$.

15 Remitiéndonos a la Figura 6, el radio r del borde redondeado curvado 13 de la paleta vertical inferior 9 de dispersión es $0,1xD \pm 0,01D$.

Remitiéndonos a la Figura 7, el primer ángulo α de la hoja inclinada 15 de suspensión es $45^\circ \pm 5^\circ$.

Remitiéndonos a las Figuras 5 y 8, la paleta vertical superior 14 de dispersión tiene una longitud L correspondiente a la longitud L de la paleta agitadora 8.

20 Remitiéndonos a la Figura 7, la paleta vertical superior 14 de dispersión tiene una altura H_U medida desde una superficie superior 21 de la parte horizontal 16, altura H_U que es $0,105xD \pm 0,01xD$.

Remitiéndonos a la Figura 7, la paleta vertical superior 14 de dispersión está en un segundo ángulo β con respecto a la superficie superior 21 de la parte horizontal 16, segundo ángulo β que es $90^\circ \pm 5^\circ$.

25 Remitiéndonos a la Figura 5, la paleta inclinada 15 de suspensión tiene un borde inferior recto 22 que está en un tercer ángulo γ con respecto a un borde exterior 23 de la paleta inclinada 15 de suspensión, coincidiendo dicho borde exterior 23 con el extremo exterior 18 de la paleta agitadora 8 y siendo el tercer ángulo γ $75^\circ \pm 5^\circ$. La paleta inclinada 15 de suspensión tiene un borde interior recto 24 que es paralelo al borde exterior 23.

30 Como se muestra en las Figuras 5 a 8, entre el borde interior 24 de la paleta inclinada 15 de suspensión y el borde exterior 10 de la paleta vertical inferior 10 de dispersión está definido un hueco G. El hueco G tiene una anchura s de $0,025xD \pm 0,005xD$. El extremo cerrado 25 del hueco G está situado a una distancia lateral A, que es $0,045xD \pm 0,005xD$, con respecto a una primera cara posterior 26 de la paleta vertical inferior 9 de dispersión.

Como puede verse en la Figura 7, la paleta vertical superior 14 de dispersión tiene una segunda cara posterior 27 y la paleta vertical inferior 9 de dispersión tiene una cara frontal 28, que es paralela a la segunda cara posterior 27, y la distancia lateral B entre la segunda cara posterior 27 y la cara frontal 28 es $0,1xD \pm 0,01xD$. La placa metálica de la paleta agitadora 8 tiene un espesor C que es $0,01xD + 0,01xD / -0,005xD$.

35 Dado que las dimensiones anteriores están definidas todas como proporcionales al diámetro D del rotor 6 (véase la Figura 4), son dimensionables según los principios anteriormente descritos.

Aunque las presentes invenciones se han descrito en relación con varias realizaciones ejemplares, e implementaciones, las presentes invenciones no están así limitadas, sino que más bien cubren diversas modificaciones, y disposiciones equivalentes, que entran en el ámbito de las eventuales reivindicaciones.

40

REIVINDICACIONES

1. Una disposición (1) de rotor para agitador para dispersar gas en una suspensión de sólidos y líquido, comprendiendo la disposición
- 5 - un árbol rotatorio (2) que tiene un extremo superior (3), que está unido a un medio (4) de rotación, y un extremo inferior (5) libre, teniendo el árbol rotatorio un eje central (x), que es el eje de rotación, y
- un rotor (6) unido coaxialmente y centralmente, en relación con el eje central (x), al extremo inferior (5) del árbol rotatorio (2), teniendo dicho rotor (6)
- un disco (7) de cubo circular horizontal unido centralmente y horizontalmente al extremo inferior (5) del árbol rotatorio (2) y
- 10 -- una pluralidad de paletas agitadoras (8) montadas radialmente y separadas por igual en el disco (7) de cubo circular, comprendiendo cada paleta agitadora (8)
- + una paleta vertical inferior (9) de dispersión situada debajo del plano del disco (7) de cubo circular de manera paralela al radio del disco de cubo circular, teniendo dicha paleta vertical (9) de dispersión un borde exterior vertical recto (10) cercano a una periferia (11) del disco (7) de cubo circular, un borde interior (12) cercano al eje de rotación (x) y un borde redondeado (13) curvado con un radio r entre el borde exterior y el borde interior,
- 15 + una paleta vertical superior (14) de dispersión situada encima del plano del disco (7) de cubo circular y de manera paralela al radio del disco de cubo circular y
- + una paleta inclinada (15) de suspensión situada radialmente fuera de la periferia del disco (7) de cubo circular, en un primer ángulo (α) en relación con la dirección vertical y debajo del plano del disco de cubo circular, **caracterizada por que** la paleta agitadora (8) es una pieza integral de placa metálica, habiéndose doblado la paleta vertical inferior (9) de dispersión, la paleta vertical superior (14) de dispersión y la paleta inclinada (15) de suspensión a partir de una sola placa metálica en bruto.
- 20
2. La disposición de rotor para agitador según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la paleta agitadora (8) comprende
- 25 - una parte horizontal (16) situada entre la paleta vertical superior (14) de dispersión y la paleta vertical inferior (9) de dispersión y
- agujeros (17) de perno dispuestos en la parte horizontal (16) para unir la paleta agitadora (8) al disco (7) de cubo circular con juntas empernadas.
- 30
3. La disposición de rotor para agitador según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la paleta agitadora (8) tiene un extremo exterior (18) y un extremo interior (19), que está más cerca del eje central (x) que el extremo exterior, definiendo el extremo exterior y el extremo interior una longitud (L) de la paleta agitadora; **por que** la distancia radial entre el eje central (x) y el extremo exterior (18) define un radio (R) del rotor (6), que es la mitad del diámetro (D) del rotor; y **por que** la longitud (L) de la paleta agitadora (8) es $0,35xD \pm 0,05D$.
- 35
4. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la paleta vertical inferior (9) de dispersión tiene una altura (H_L) medida desde una superficie inferior (20) de la parte horizontal (16), altura (H_L) que es $0,175xD \pm 0,02D$, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).
- 40
5. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la paleta vertical inferior (9) de dispersión tiene una anchura W que es $0,15xD \pm 0,02D$, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).
- 45
6. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el radio r del borde redondeado curvado (13) de la paleta vertical inferior (9) de dispersión es $0,1xD \pm 0,01D$, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).
7. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el primer ángulo (α) de la paleta inclinada (15) de suspensión es $45^\circ \pm 5^\circ$.
8. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la paleta vertical superior (14) de dispersión tiene una longitud (L) correspondiente a la longitud (L) de la paleta agitadora (8).
- 50
9. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** la paleta vertical superior (14) de dispersión tiene una altura (H_U) medida desde una superficie superior (21) de la parte horizontal (16), altura (H_U) que es $0,105xD \pm 0,01xD$, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).

10. La disposición de rotor para agitador según la reivindicación 9, **caracterizada por que** la paleta vertical superior (14) de dispersión está en un segundo ángulo (β) con respecto a la superficie superior (21) de la parte horizontal (16), segundo ángulo (β) que es $90^\circ \pm 5^\circ$.
- 5 11. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** la paleta inclinada (15) de suspensión tiene un borde inferior recto (22) que está en un tercer ángulo (γ) con respecto a un borde exterior (23) de la paleta inclinada (15) de suspensión, coincidiendo dicho borde exterior (23) con el extremo exterior (18) de la paleta agitadora (8) y siendo el tercer ángulo (γ) $75^\circ \pm 5^\circ$.
12. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** la paleta inclinada (15) de suspensión tiene un borde interior recto (24) que es paralelo al borde exterior (23).
- 10 13. La disposición de rotor para agitador según la reivindicación 12, **caracterizada por que** entre el borde interior (24) de la paleta inclinada (15) de suspensión y el borde exterior (10) de la paleta vertical inferior (10) de dispersión está definido un hueco (G), teniendo dicho hueco (G) una anchura (s) de $0,025xD \pm 0,005xD$, y un extremo cerrado (25) situado a una distancia lateral A, que es $0,045xD \pm 0,005xD$, con respecto a una primera cara posterior (26) de la paleta vertical inferior (9) de dispersión, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).
- 15 14. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada por que** la paleta vertical superior (14) de dispersión tiene una segunda cara posterior (27) y la paleta vertical inferior (9) de dispersión tiene una cara frontal (28), que es paralela a la segunda cara posterior (27), y **por que** la distancia lateral B entre la segunda cara posterior (27) y la cara frontal (28) es $0,1xD \pm 0,01xD$, siendo D el diámetro (D) del rotor (6).
- 20 15. La disposición de rotor para agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada por que** la placa metálica de la paleta agitadora (8) tiene un espesor (C) que es $0,01xD + 0,01xD / -0,005xD$.

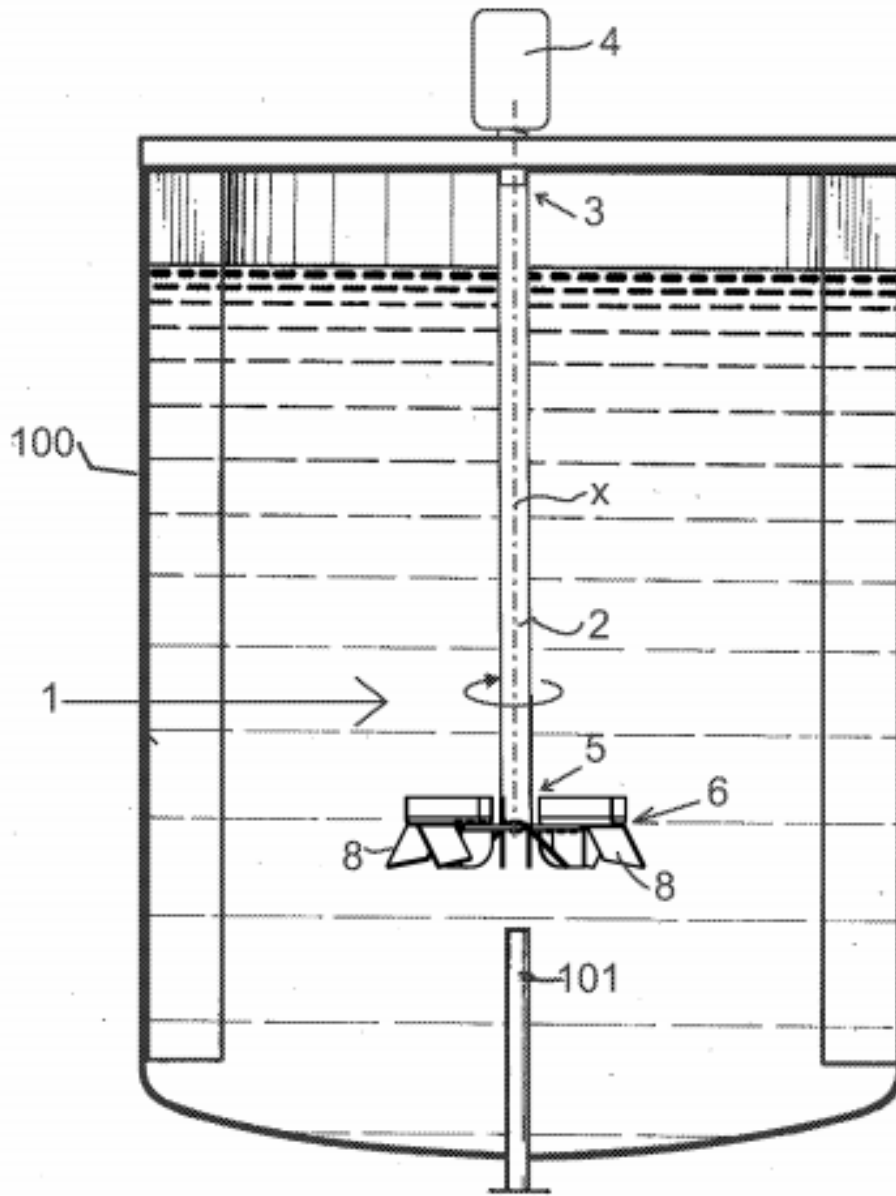


Fig. 1

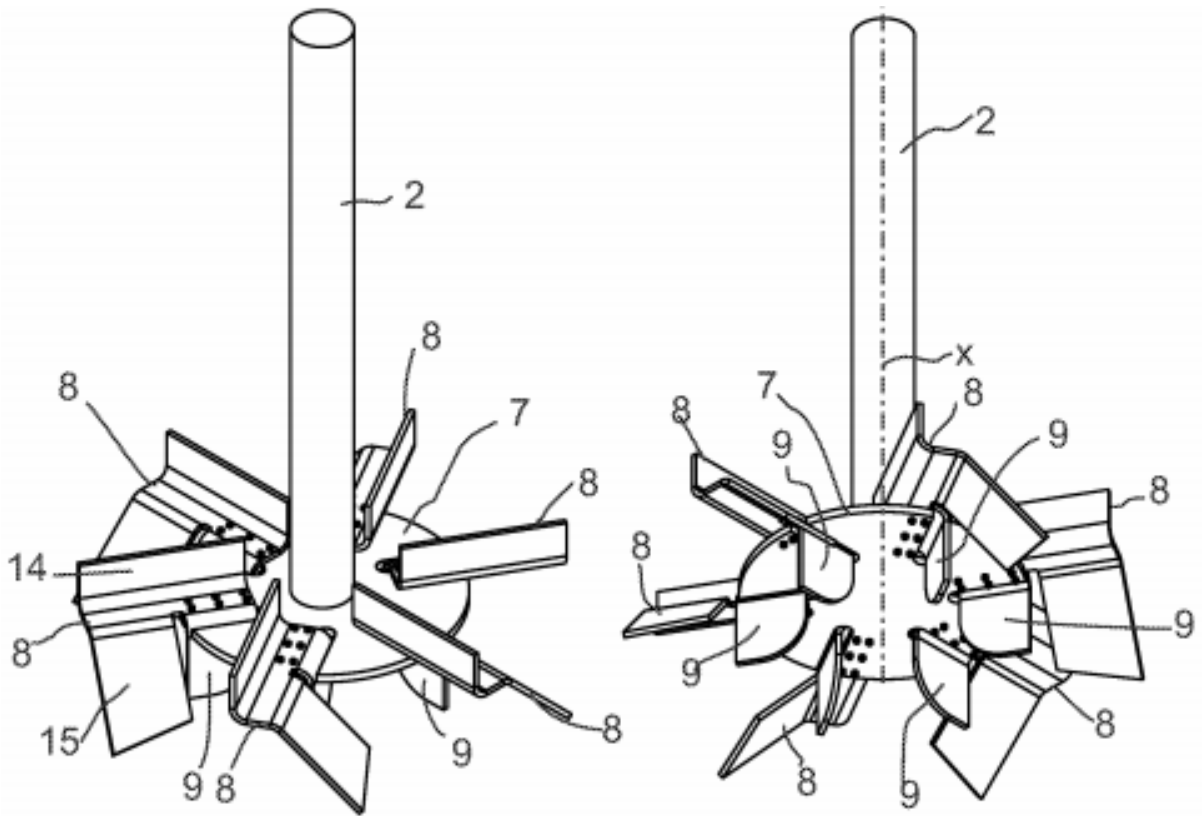


Fig. 2

Fig. 3

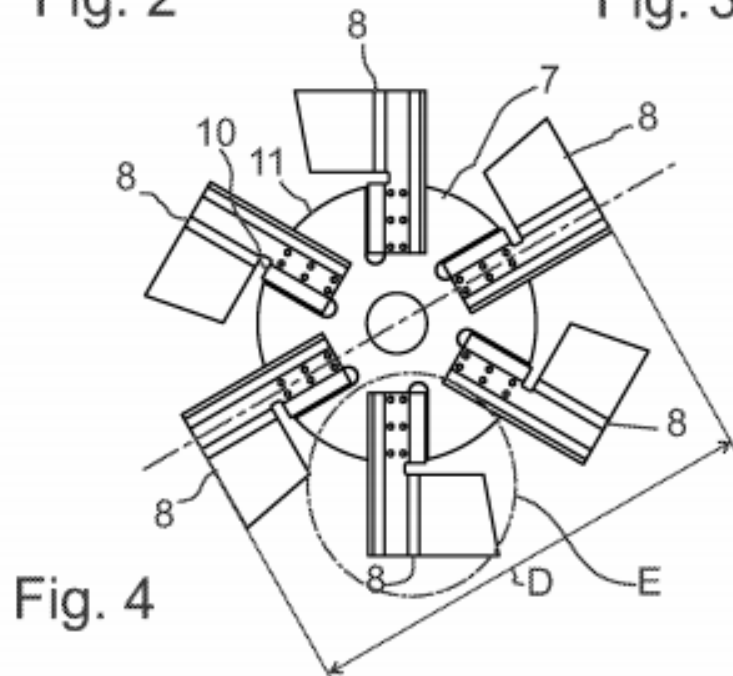


Fig. 4

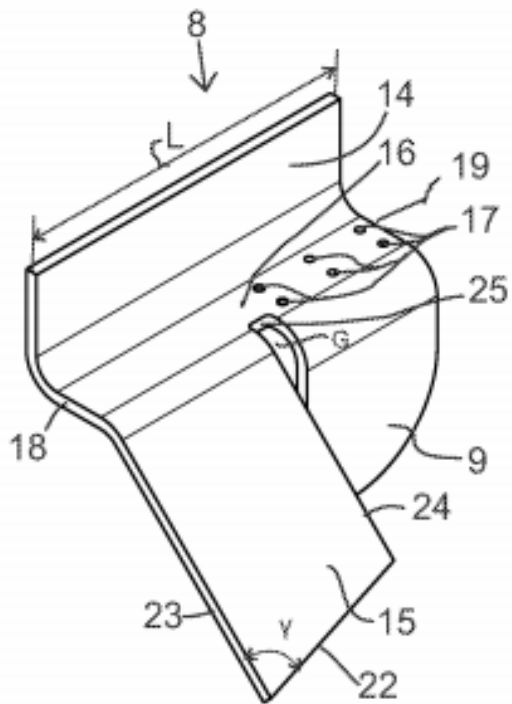


Fig. 5

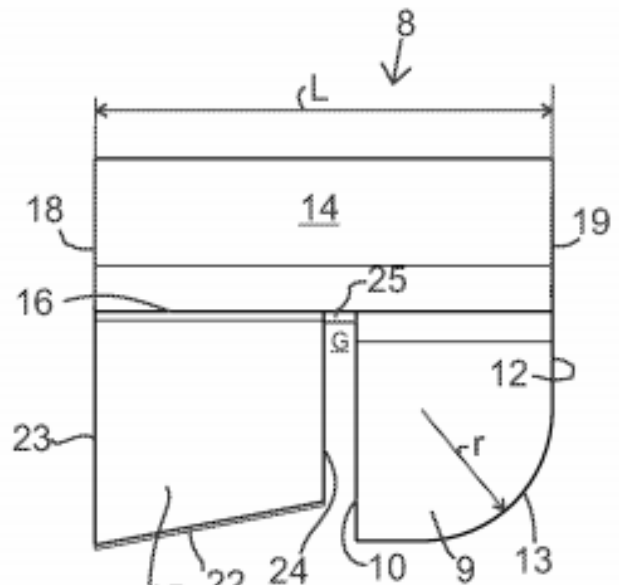


Fig. 6

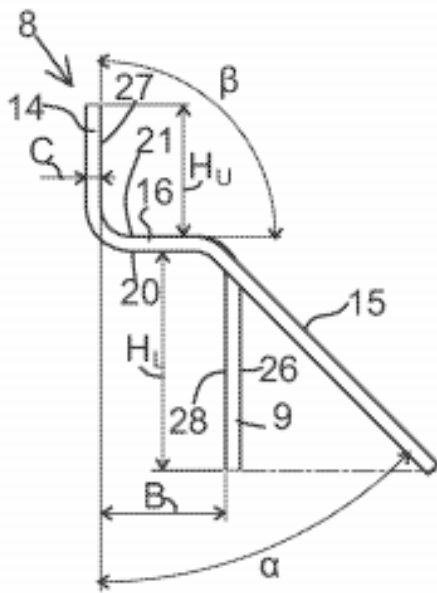


Fig. 7

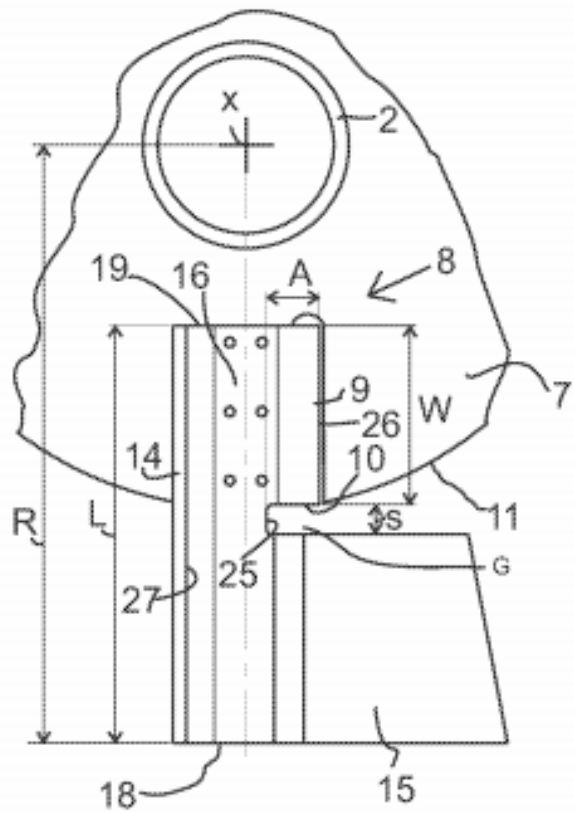


Fig. 8