

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 225**

51 Int. Cl.:

B04B 1/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2015 PCT/EP2015/056506**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15144802**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2015 E 15712139 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3122464**

54 Título: **Máquina centrifugadora con sistema de evacuación perfeccionado**

30 Prioridad:

28.03.2014 FR 1452736

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

25.09.2018

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (50.0%)
25, Rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D"
75015 Paris, FR y
FLOWERSEP (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FERAUD, JEAN-PIERRE;
CHEZAUD, DAVID;
ROBIN, JOËL y
RANDRIAMANANTENA, TOJONIRINA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 683 225 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

Máquina centrifugadora con sistema de evacuación perfeccionado

5 El tema de esta invención es una máquina centrifugadora, provista de un sistema de evacuación perfeccionado.

Puede mejorar mucho cualquier máquina de este tipo, en particular, efectuando una decantación de dos fases por centrifugación donde una de las fases se dirige primero a una de las cámaras de acumulación, pudiendo esta dase ser fluida o, al contrario, compacta y casi sólida, pudiendo las mezclas tratadas ser sólido-líquidas, líquido-líquidas o
10 sólido-gaseosas, por ejemplo.

Ciertas máquinas son ventajosas por que permiten un funcionamiento continuo mediante la extracción permanente de las fases, incluso cuando una de entre ellas es sólida. En este caso, la fase sólida, que contiene una gran proporción de líquido residual, presenta la consistencia de una pasta o de un barro con un comportamiento pseudofluido que permite una circulación. Por lo tanto, es posible producir este "sólido" sin tener que detener la máquina para desmontar o abrir la cámara de acumulación y también puede practicarse una alimentación continua. Un nuevo tipo de máquina centrífuga descrita en el documento de solicitud de patente francesa registrada con el número 12 56276, se ha concebido para producir un sólido altamente deshidratado (<20 % de líquido residual). La presente invención puede perfeccionar este equipo con el fin de permitir la producción de un sólido denso y compacto altamente deshidratado, a la vez que puede equipar otros, así como se ha mencionado. Si principal ventaja es que permite controlar o detener a voluntad la extracción de una fase que puede tener una consistencia compacta, casi sólida. La tasa de extracción se controla y se ajusta, lo que permite mantener la consistencia o la composición del material extraído independientemente de las variaciones de composición de la mezcla que alimenta la máquina. Esto no es posible para las máquinas centrifugadoras de recipientes giratorios de la técnica anterior, donde la extracción, cuando existe, se efectúa a través de un orificio que puede abrirse o cerrarse o, por desencadenamiento manual, pero que necesita, en general, la detección de la máquina para hacerla pasar de un estado al otro. También existe una concepción donde el orificio está controlado por la presión hidráulica a partir de una bomba exterior mediante una junta giratoria, pasando el fluido presurizado por el eje de rotación del recipiente, pero esta concepción de orden de aberturas y de cierres del orificio es poco práctico debido al fluido de control que debe que es necesario agregar; y no permite ajustar convenientemente la consistencia, ni la tasa de producto evacuado, debido a incertidumbres en las propiedades de circulación fuera del recipiente giratorio y a la inercia del sistema de conmutación hidráulica.

El documento FR-1 516 026-A describe un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente, concebido para permitir la apertura automática de una abertura periférica del recipiente giratorio cuando la fase sólida alcanza un nivel determinado.

El objetivo principal de la invención es controlar las características del producto extraído y, en particular, permitir la extracción de una fase compacta densa y altamente deshidratada, si se desea, gracias al control de la tasa de circulación, que permite evitar una extracción excesiva de la fase ligera y, extraer la fase compacta a medir solo cuando está suficientemente separada de la fase ligera. Otro objetivo de la invención es hacerlo, mediante un sistema de orden que tenga las cualidades de ser simple, de necesitar muy poco mantenimiento y de tener una muy buena resistencia mecánica en el tiempo, y que tenga finalmente un tiempo de reacción muy corto. Este sistema debe equipar un recipiente de centrifugación sometido a grandes velocidades de rotación y no comprometer la estanqueidad de este recipiente giratorio donde se efectúa la decantación centrífuga.

Un último objetivo consiste en proponer un sistema de extracción que no perturba la hidrodinámica de la máquina. La extracción del sólido en la parte periférica, a través del pistón, no modifica la interfaz líquido-sólida en el volumen del recipiente.

De manera general, la invención se refiere así a una máquina centrifugadora dotada de un sistema de evacuación, comprendiendo la máquina un recipiente giratorio alrededor de un eje, estando el recipiente delimitado por una pared exterior que encierra un volumen, comprendiendo el sistema de evacuación al menos una cámara de acumulación que ocupa una parte del volumen del recipiente, al menos un orificio colocado delante de cada cámara de acumulación a través de la pared del recipiente, caracterizada por que el sistema de evacuación comprende un pistón móvil en un alveolo de la pared del recipiente entre cada orificio y la cámara de acumulación respectiva y, un medio de desplazamiento del pistón, siendo dicho medio estacionario; por que cada pistón está provisto de una sección sólida y con una abertura transversal; y por que el orificio está situado desplazado de la cámara de acumulación, y la abertura transversal es colocada a su vez delante del orificio y delante de la cámara de acumulación por el medio de desplazamiento.

El orificio está situado desplazado la cámara de acumulación y, la abertura transversal está situada a su vez delante del orificio y delante de la cámara de acumulación, las conmutaciones de posición del pistón permiten llenar la abertura transversal después de evacuarlo, para que se practique una evacuación discontinua a través de movimientos alternativos repetidos del pistón. Un volumen invariable de material se evacúa de este modo con cada ida y vuelta del pistón, de modo que la tasa de extracción ya no depende de un tiempo de apertura del orificio, pero

del número de estas idas y vueltas. Siendo la sección de apertura perfectamente conocida y, siendo el cierre entonces completo, este sistema con pistones móviles, asociados a las aberturas distribuidas en la circunferencia y solidarios con el recipiente, ofrece un excelente control de la tasa administrada. Siendo el medio de desplazamiento normalmente mecánico o, posiblemente con levitación magnética, es muy fiable y preciso en sus desplazamientos.

5 El sistema de extracción de sólidos podrá ser también un dispositivo unido por una fijación adecuada a la pared del recipiente y, presentar modelos diferentes del presentado en el presente documento.

10 Los pistones podrán moverse para evacuar los sólidos entre la cámara de acumulación y el orificio de evacuación, ya sea por movimientos de traslación, de traslación y rotación o, simplemente, de rotación.

15 Controlado de este modo la tasa de extracción o de evacuación, la fase extraída puede extraerse solamente a medir como se ha formado en las cámaras de acumulación y, separarse de la fase ligera: la composición y la capacidad del producto extraído pueden mantenerse de este modo, a pesar de las posibles variaciones de composición de la mezcla introducida en el recipiente; la extracción será bastante regular y pseudocontinua, generalmente, compatible, normalmente, con el mantenimiento de una alimentación continua y de un funcionamiento continuo de la máquina.

20 Según una realización importante, el medio de desplazamiento comprende una corona coaxial al recipiente, estando el pistón apoyado sobre la corona y, al menos un cilindro móvil en dirección de dicho eje; estando la corona conectada al cilindro, o bien, al pistón, mediante una conexión de cojinete o una repulsión magnética. El punto importante de este sistema es que el control de los pistones incorporados en el dispositivo giratorio se efectúa mediante cilindros fijos de una manera directa o indirecta, por medio de cojinetes de una repulsión magnética, y de una corona de unión giratoria o no con el recipiente, ejerciendo una fricción muy reducida, o incluso ninguna fricción en esta corona, eliminando, por lo tanto, completa o casi completamente el desgaste mecánico.

25 El sistema puede constar de un pistón único o, un número cualquiera de pistones, asociados a tantos orificios de evacuación. Los pistones pueden devolverse ventajosamente hacia la corona por medio de resortes contenidos en la pared del recipiente o cualquier otro mecanismo.

30 La cámara de acumulación puede tener formas variadas y, en particular, una sección que se estrecha hacia el orificio y, por lo tanto, de forma convergente. El medio de desplazamiento puede consistir en un círculo de cilindros móviles de dirección del eje móvil del recipiente, con el fin de procurar un buen soporte uniforme en la corona, si existe.

35 La invención se describirá ahora en con referencia a las siguientes figuras:

- la figura 1 representa el conjunto de la máquina;
- la figura 2, es una variante de realización del dispositivo de soporte de la corona;
- la figura 3, es el dispositivo de apertura y de cierre de los orificios;
- 40 - la figura 4, son los pistones;
- la figura 5, son las cámaras de evacuación y de acumulación;
- y la figura 6, es el estado de evacuación.

45 La figura 1 representa esquemáticamente una máquina giratoria centrifugadora equipada con la invención, que comprende un recipiente giratorio 1 que gira alrededor de un eje vertical y donde la fase pesada, fluida, pastosa, fangosa o casi sólida, se centrifuga y se dirige hacia la parte inferior por medios conocidos, tales como placas cónicas que se inclinan hacia la parte inferior en el centro del recipiente 1 y, cuchillas helicoidales establecidas en el interior de su pared, presentes, entre otros, en la solicitud de patente anteriormente mencionada. Se sitúan unas cámaras de acumulación 2 en la parte inferior del recipiente 1 y, cada una se comunica con el exterior mediante un orificio de evacuación 3. Una corona 4 se extiende por debajo del recipiente 1 y acciona los pistones 5 mediante varillas 11. Cada uno de los pistones 5 (representados en detalle a continuación) está asociado a una cámara de acumulación 2 y varias de estas cámaras pueden estar presentes alrededor del recipiente 1, a una misma altura, aunque esté representado aquí solamente uno. La corona 4 se acciona en rotación con el recipiente 1; es solidaria con el recipiente 1. Unos cilindros 17 estacionarios, fijados en el suelo alrededor de un sistema 7 de accionamiento del recipiente 1 mediante un cojinete 8 (un rodillo de eje horizontal), comunican el movimiento vertical de la corona 4, permitiendo de este modo el movimiento de los pistones 5. Como variante, como se representa en la figura 2, pero quizá de una forma más ventajosa, la varilla de cada cilindro 17 podrá equiparse con un imán permanente 9 y, la cara inferior de la corona 4 con una capa de imanes permanentes 10, para ejercer una repulsión sin contacto y sin fricción. Como variante, los imanes permanentes 9 podrían disponerse en una segunda corona no representada, presentada debajo de la corona 4 y solidaria con los cilindros 17.

60 La figura 3 es una vista que representa aisladamente los pistones 5, la corona 4 y los cilindros 17 del dispositivo. Los pistones 5 poseen un cuerpo 12 sostenido por una de las varillas 11 solidaria con la corona 4 y, una varilla superior 13 que supera el cuerpo 12 y, sobre el cual se enhebra, por ejemplo, un resorte 14, empujando el pistón 5 hacia abajo y manteniendo, por lo tanto, su contacto con la corona 4. La varilla superior 13 lleva también, así como se ve bien en la figura 4, partes planas 15 para mantenerla en una orientación determinada en (en el caso de una

traslación del pistón 5, otros modos de realización del pistón y de su movimiento son posibles). El cuerpo 12 es atravesado por una abertura 16 transversal, a la vez que tiene una sección sólida en otro lugar. Posee también cuatro gargantas 23, dos en ambos lados de la abertura 16, destinados a la recepción de las juntas de estanqueidad 22. Otras configuraciones de estanqueidad son posibles.

5 Con referencia a la figura 5, las cámaras de acumulación 2 están formadas en el espesor de la pared 18 del recipiente 1. Su forma es aquí cónica y convergente hacia el exterior. Se abren en alveolos 19 cilíndricos que reciben los pistones 5 (representándose solo un pistón 5). Un rebaje 20 superior de los alveolos 19 se apoya sobre las partes planas 15 e impide la rotación de los pistones 5, a la vez que comprime los resortes 14. Los orificios de
10 evacuación 3 se extienden entre los alveolos 19 y el exterior. Las aberturas 21 de las cámaras de acumulación 2 en los alveolos 19 están a un nivel inferior al de los orificios de evacuación 3. Es ventajoso que el sistema que comprende el pistón 5 y su proximidad, es decir, una porción de la pared 18, sea extraíble y pertenezca a un módulo 24 conectada al resto del recipiente 1, que puede ensamblarse mediante atornillado, estando una junta 25 dispuesta en la conexión alrededor de la cámara de acumulación 2 para mantener la estanqueidad. Este módulo conectado
15 permite reemplazar el pistón 5, si, por ejemplo, una nueva composición de la fase evacuada, dotada de propiedades hidrodinámicas diferentes, lo impone.

Este dispositivo posee dos posiciones principales de los pistones 5:

- 20 - en la primera de ellas, representada en la figura 5, las aberturas 16 extienden las aberturas 21 de las cámaras de acumulación 2 y se llenan, por lo tanto, como ellas, con la fase pesada centrifugada en el recipiente 1, las juntas de estanqueidad 22 presentes en las gargantas 23 le impiden introducirse alrededor del cuerpo 12 de los pistones 5; las secciones sólidas del cuerpo 22 obstruyen los orificios de evacuación 3; los pistones 5 están, por lo tanto, apoyados sobre rebajes inferiores 6 de los alveolos 19 y, su apoyo sobre la corona 4 (mediante varillas
25 11) se interrumpe temporalmente;
- en la otra posición principal, representada en la figura 6, la corona 4 y los pistones 5 se elevan por la extensión de los cilindros 17 y las aberturas 16 vienen en extensión de los orificios de evacuación 3: las fuerzas centrífugas impulsan su contenido hacia el exterior, donde se recoge; las cámaras de acumulación 2, sin embargo, están obstruidas por las secciones sólidas del cuerpo 12. Los movimientos inversos de los pistones 5 procuran, por lo
30 tanto, a su vez, el llenado y la evacuación de las aberturas 16, con una dosificación precisa, igual al volumen de las aberturas 16, de la cantidad de material retirado; la evacuación se hace posible gracias a la acción poderosa del campo centrífugo que expulsa el sólido. Las luces 16 constituyen, por lo tanto, cámaras de evacuación que definen el volumen de evacuación de material en cada orden.
- 35 La corona 4 podría ser inmóvil en rotación y, los cojinetes 8 o los imanes permanentes 9 se llevarían, entonces, por los pistones 5 o, de nuevo, dispuestos sobre una segunda corona paralela a la corona 4. Éstos podrían ordenar la apertura y el cierre de los orificios 3 desplazando una pieza intermedia. También podrían desplazarse en rotación en lugar de en traslación. A pesar de sus inconvenientes, un accionamiento hidráulico y no mecánico sería posible. La
40 abertura 16 podría formarse por un extremo o una muesca lateral del pistón 5 o la pieza intermedia, en lugar de ser un agujero central. La invención podría aplicarse a cualquier máquina giratoria que realice una centrifugación: con recipiente cilíndrico, horizontal con tornillo, etc. para una deshidratación de sólido y/o una clarificación de fluidos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina centrifugadora dotada de un sistema de evacuación, comprendiendo la máquina un recipiente (1) que gira alrededor de un eje, estando el recipiente delimitado por una pared exterior que encierra un volumen, comprendiendo el sistema de evacuación al menos una cámara de acumulación (2) que ocupa una parte del volumen del recipiente, al menos un orificio (3) colocado delante de cada cámara de acumulación a través de la pared (18) del recipiente, **caracterizada por que** el sistema de evacuación comprende un pistón (5) móvil en un alveolo (19) de la pared (18) del recipiente entre cada orificio (3) y la cámara de acumulación (2) respectiva; un medio (17) de desplazamiento del pistón (5), siendo dicho medio estacionario; **por que** cada pistón está provisto de una sección sólida y con una abertura transversal (16); y **por que** el orificio está situado desplazado de la cámara de acumulación, y la abertura transversal es colocada a su vez alternativamente delante del orificio y delante de la cámara de acumulación por el medio de desplazamiento.
- 10
- 15 2. Máquina centrifugadora de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el medio de desplazamiento comprende una corona (4) coaxial con el recipiente (1), estando el pistón (5) apoyado sobre la corona (4) y, al menos un cilindro (17) móvil en dirección de dicho eje; estando la corona (4) conectada al cilindro, o bien, al pistón, mediante una conexión de cojinete (8) o una repulsión magnética (9, 10).
- 20 3. Máquina centrifugadora de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** el pistón es devuelto hacia la corona (4) por un resorte (14) contenido en la pared (18) del recipiente (1).
4. Máquina centrifugadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la cámara de acumulación (2) tiene una sección que se estrecha hacia el orificio (3).
- 25 5. Máquina centrifugadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la cámara de acumulación está empotrada en la pared (18) del recipiente.
- 30 6. Máquina centrifugadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el pistón (5) pertenece a un módulo (24) unido al recipiente (1) y que comprende también una porción de la pared (18) del recipiente.

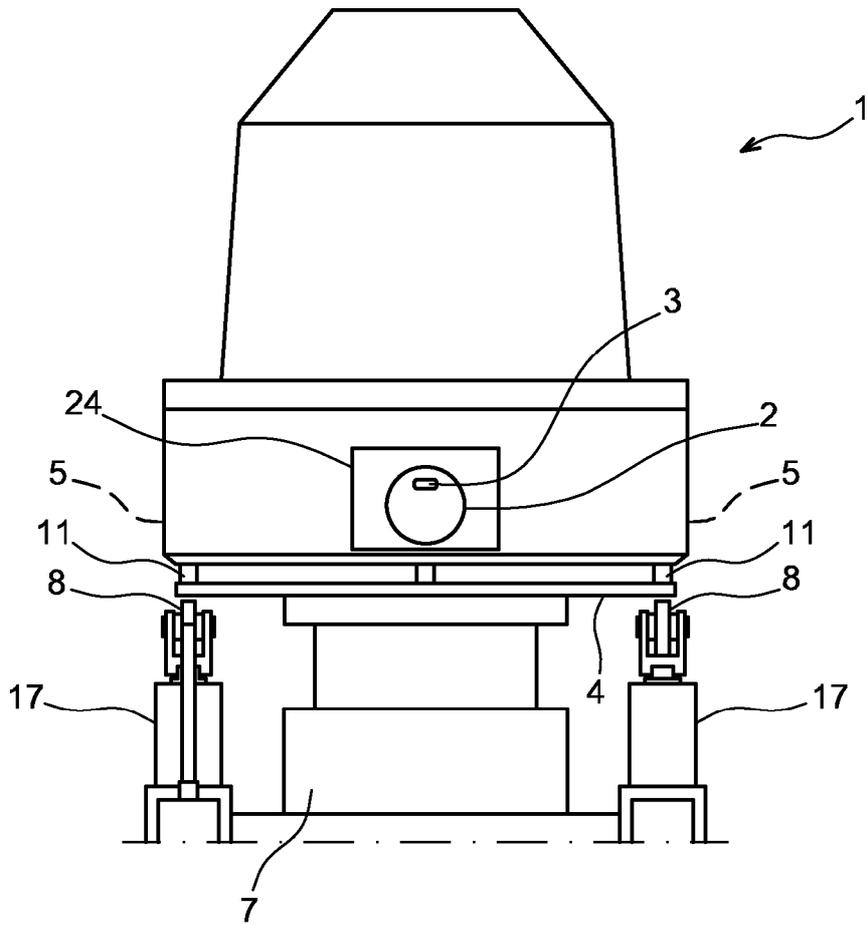


FIG. 1

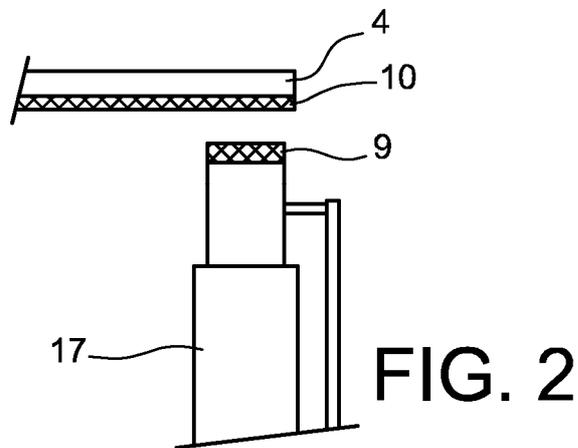


FIG. 2

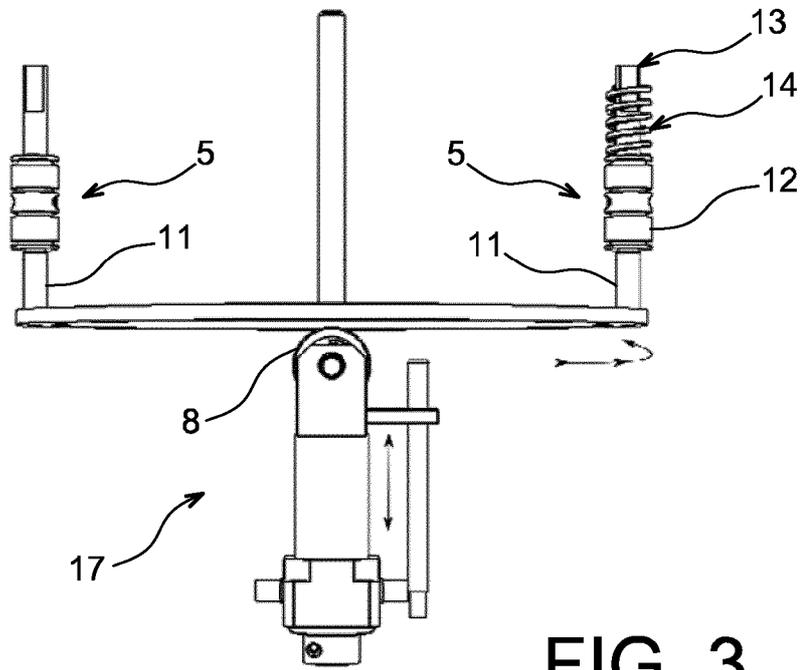


FIG. 3

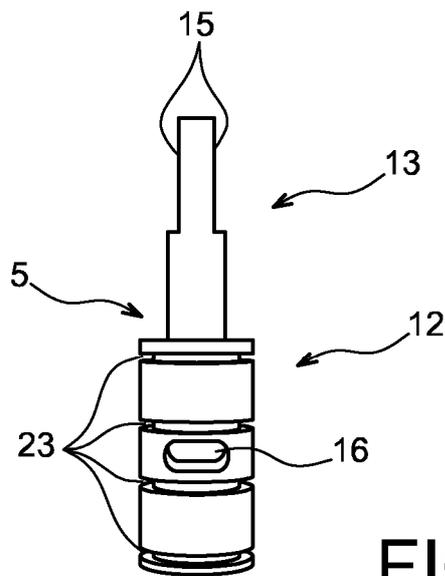


FIG. 4

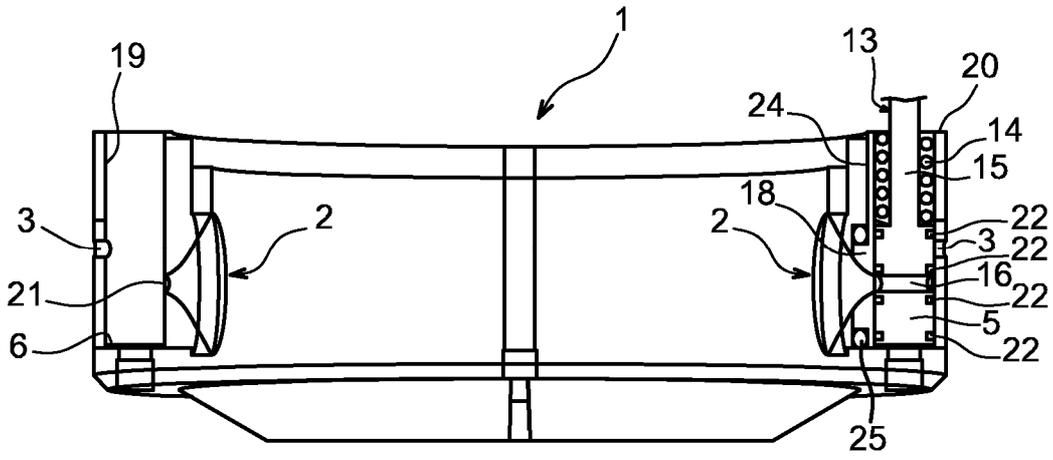


FIG. 5

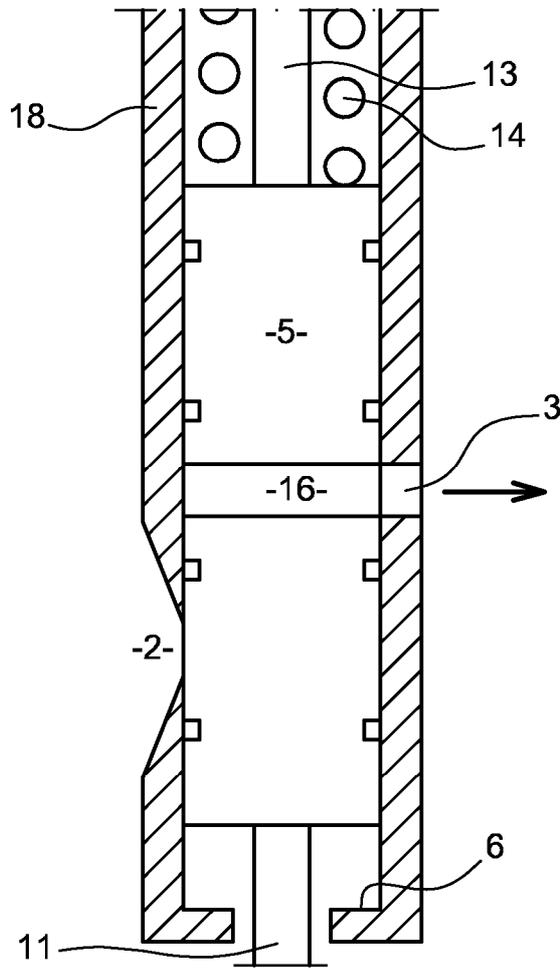


FIG. 6