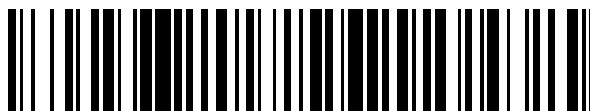


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 166**

51 Int. Cl.:

B01D 25/127 (2006.01)

B01D 25/172 (2006.01)

B01D 25/30 (2006.01)

B01D 25/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2009 E 09168827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2165746**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la separación sólido-líquido de mezclas de material y suspensiones**

30 Prioridad:

15.09.2008 DE 102008047427

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

13.03.2017

73 Titular/es:

**BAHR, ALBERT (100.0%)
AM HUNGERBERG 10
66564 OTTWEILER, DE**

72 Inventor/es:

BÄHR, ALBERT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 605 166 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

Procedimiento y dispositivo para la separación sólido-líquido de mezclas de material y suspensiones

5 Campo técnico

La invención se refiere a un procedimiento para la separación sólido-líquido de mezclas de material y suspensiones, en el que la mezcla de material se alimenta a presión a una cámara cerrada que presenta al menos una superficie de filtrado y en la cámara se constituye una presión hidrostática que provoca la separación de la fase líquida, abriéndose la cámara tras la separación de la fase de líquida realizada para transportar la torta de filtro producida y transportándose desde la cámara la superficie de filtrado con la torta de filtro. Aparte de esto, la invención se refiere a un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento.

15 Estado de la técnica

En general, se conoce tratar mezclas de material y suspensiones en filtros-prensa de cámara para la separación de la fase líquida. Por ejemplo, se drenan de esta manera lodos y sustancias similares como el lodo que se produce en plantas depuradoras de aguas residuales tras la adición de agentes de floculación o agentes auxiliares de filtro orgánicos o inorgánicos. En el caso de filtros-prensa de cámara del tipo de construcción habitual, el lodo se alimenta a cámaras de filtro cerradas por todos los lados, volviéndose a bombear para el drenaje de la mezcla de material mediante bombas a alta presión hasta que se alcanza el contenido deseado de sustancia seca. La fase líquida contenida en la mezcla de material o suspensión se evacua en este caso a través de paredes de separación que constan de material de filtro de las cámaras de filtro individuales. Resulta desventajoso en los filtros-prensa de cámara conocidos de este tipo de construcción y de la manera de procedimiento perteneciente en el caso de la separación de la fase líquida que, con un esfuerzo técnico muy elevado, el grado de eficacia con el que se transmite la presión a la mezcla de material o suspensión desde la que debería separarse la fase líquida disminuye de cámara a cámara en la dirección de transporte. Otra desventaja de los filtros-prensa de cámara conocidos consiste en el sistema de funcionamiento discontinuo, puesto que durante la apertura de las cámaras de filtro tiene que interrumpirse el suministro de la mezcla de material. A esto hay que añadir que toda la separación de la fase líquida, incluyendo un drenaje previo, se realiza a presión muy baja en una cámara que está diseñada para altas presiones, de manera que esta se aprovecha de manera realmente poco económica.

El documento EP95118363, que se considera estado de la técnica más próximo, revela un procedimiento de separación de tres fases.

35 Exposición de la invención

A partir de este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento completamente novedoso para la separación sólido-líquido y un dispositivo adecuado para llevar a cabo este procedimiento en el que, con poco esfuerzo técnico, se consigue un grado de eficacia considerablemente mejorado y adicionalmente un rendimiento fundamentalmente mejorado.

En el caso de un procedimiento del tipo anteriormente mencionado, este objetivo se resuelve fundamentalmente por que la mezcla de material se trata al principio mediante presión hidrostática de aproximadamente hasta 0,2 bar, evacuándose del 80 al 90 % del volumen alimentado como filtrado, por que a continuación se extrae el volumen restante concentrado y se sigue tratando en la cámara cerrada a una presión de hasta 5 bar y por que, mediante disminución del volumen de la cámara, por último se separa el filtrado restante a una presión de hasta 50 bar.

A través de esta manera de procedimiento, se logra la ventaja de que se puede realizar la respectiva fase de la separación de la fase líquida de una manera óptimamente adaptada para ello, de manera que las cámaras diseñadas para un tratamiento de alta presión debido al volumen ya considerablemente reducido de la mezcla de sustancias se aprovechan únicamente para la separación a alta presión.

Resulta especialmente preferente alimentar de manera continua la mezcla de material durante el tratamiento con presión hidrostática y llevar a cabo cíclicamente el tratamiento adicional. Con ello, se combinan los beneficios de los sistemas continuos con la alta presión de drenaje de los sistemas discontinuos, de manera que se consigue un modo de funcionamiento óptimo.

En el caso de una forma de realización especialmente preferente según la invención, la torta de filtro obtenida tras el tratamiento de alta presión se lava en la cámara cerrada y el líquido de lavado usado se separa de nuevo a alta presión. A través de esta característica, el procedimiento según la invención resulta especialmente adecuado para utilizarse con mezclas de material en las que la torta de filtro en una pureza deseada de la mezcla de material es el producto final pretendido. Para ello, hay numerosos ejemplos en la industria química y farmacéutica.

Una forma de realización especialmente preferente según la invención puede crearse por que la separación a presión hidrostática se lleva a cabo en una fase y el tratamiento del volumen restante extraído se lleva a cabo simultáneamente

en varias cámaras paralelas conformadas como cámaras de presión. Con ello, es posible alimentar la mezcla de material de manera continua en la primera fase y, a causa de la gran reducción del volumen total en la primera fase, puede realizarse la separación adicional de la fase líquida cíclicamente en cámaras de presión paralelas. Aparte de esto, de esta manera es posible una adaptación sencilla de la capacidad, es decir, del rendimiento deseado.

5 En particular, resulta ventajoso que las cámaras de presión se abran simultáneamente tras la finalización de la separación sólido-líquido y se descargue la torta de filtro obtenida mediante una banda de filtro móvil. Con ello, se acorta considerablemente el tiempo de ciclo de la fase de procedimiento que funciona de manera discontinua y se crea una construcción especialmente económica.

10 En particular, resulta ventajoso en este caso que la torta de sólidos se descargue horizontalmente de o de las cámaras de presión a través de la banda de filtro.

15 Aparte de eso, resulta preferente lavar la banda de filtro tras la descarga de la torta de sólidos.

Una manera de procedimiento práctica según la invención está caracterizada por que el tiempo de conmutación para la apertura de las cámaras de presión, para la descarga de la torta de sólidos, para el lavado de la banda de filtro y para el cierre de nuevo de las cámaras de presión asciende aproximadamente a 30 segundos.

20 Un objeto adicional de la invención es un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento anteriormente descrito, que presenta las siguientes características:

25 una cámara de filtración vertical con un alimentador continuo de la mezcla de material que va a separarse;
un dispositivo de bombeo para extraer por lotes el volumen restante concentrado desde la cámara de filtración y para generar una presión de bombeo de hasta 5 bar, y
al menos una cámara de presión cerrada modificable en volumen que presenta uno o varios conductos de unión al dispositivo de bombeo.

30 Un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede crearse por que la cámara de filtración consta de un cilindro exterior estacionario y una cesta de filtro interior giratoria, presentando los dos cilindros diferentes diámetros y formando entre sí la cámara de filtración cerrada.

La cesta de filtro presenta preferentemente una pared envolvente perforada que está cubierta con una tela de filtro.

35 En particular, resulta preferente que en el cilindro de la cesta de filtro estén previstos un rascador de sólidos exterior y una escobilla de contacto interior. Especialmente mediante las escobillas de contacto se mejora considerablemente el comportamiento de drenaje de la mezcla de material sin que, por ejemplo, se destruya la floculación en los lodos de aguas residuales, puesto que estas escobillas están dispuestas en el lado del filtrado.

40 Aparte de eso, está previsto un portatoberas de agua de lavado para limpiar la tela de filtro al final del funcionamiento.

Puede crearse una forma de realización especialmente preferente según la invención por que cada cámara de presión está conformada como un componente compacto cerrado en sí. Con ello, se crea un tipo de construcción a modo de módulo a través de la que es posible adaptar el rendimiento de paso a la necesidad a través del aumento sencillo del número de componentes cerrados de este tipo.

50 Consecuentemente, una forma de realización preferente del dispositivo de la invención consiste en que varias cámaras de presión están conectadas de manera modular paralelamente entre sí a un alimentador de mezcla de material desde el dispositivo de bombeo, y en que una banda de filtro periférica se hace pasar por todas las cámaras de presión.

55 Una característica adicional según la invención consiste en que el dispositivo de bombeo está conformado como prensa de tornillo sin fin. Con ello, se crea un tipo de construcción especialmente económico, puesto que una simple prensa de tornillo sin fin es suficiente para alimentar todas las cámaras de presión.

En particular, la invención puede perfeccionarse ventajosamente por que cada cámara de presión presenta los siguientes componentes:

60 una placa de presión inferior estacionaria, una placa de contrapresión superior estacionaria, una placa de presión superior que puede elevarse y bajarse con una junta periférica, riostras flexibles entre la placa de presión inferior y la placa de contrapresión superior para la absorción de fuerzas de tracción y cilindros hidráulicos para mover la placa de presión superior junto con la junta.

65 La cámara de presión está rodeada preferentemente por la junta flexible anular fijada a la placa de presión superior que puede elevarse y bajarse, pudiendo moverse la junta en dirección a la placa de presión inferior mediante cilindros de pretensado hidráulicos y pudiendo pretensarse a presión. Con ello, es posible garantizar una estanqueización

segura de la cámara de presión dependiendo de la presión aplicada durante la separación de la fase líquida al aumentarse correspondientemente la presión de contacto de la junta en la placa de presión inferior estacionaria.

5 Aparte de eso, están previstos preferentemente cilindros de limitación para limitar el movimiento de cierre de las placas de presión.

10 Para posibilitar una manera de procedimiento en la que la torta de sólidos se lave otra vez antes de la descarga de las cámara de presión, está previsto preferentemente un dispositivo de lavado para la torta de sólidos en las cámaras de presión mediante el que se puede introducir un líquido de lavado en la torta de sólidos ya exprimida que se vuelve a separar entonces por un nuevo drenaje a alta presión.

Breve descripción de las ilustraciones de los dibujos

15 A continuación, se explica con más detalle la invención mediante una forma de realización ilustrada a modo de ejemplo en los dibujos. Muestran:

la FIGURA 1, una vista lateral esquemática y parcialmente seccionada del dispositivo según la invención;
 la FIGURA 2, una vista en planta del dispositivo de acuerdo con la Figura 1;
 20 la FIGURA 3, una vista en sección esquemática de la cámara de filtración para el tratamiento de la mezcla de material con presión hidrostática;
 la FIGURA 4, una vista en sección de la cámara de filtración de acuerdo con la Figura 3 a lo largo de la línea IV-IV en la Figura 3;
 la FIGURA 5, una vista en sección esquemática de una cámara de presión en posición abierta;
 la FIGURA 6, la cámara de presión en una vista lateral;
 25 la FIGURA 7, la cámara de presión de acuerdo con la Figura 5 en el estado cerrado y
 la FIGURA 8, una vista en sección aproximadamente en el plano VIII-VIII de la Figura 5.

Mejor modo para la realización de la invención

30 14

35 Como se muestra especialmente en las Figuras 1 y 2, el dispositivo 1 de acuerdo con la invención para llevar a cabo el procedimiento para la separación sólido-líquido de mezclas de material y suspensiones consta fundamentalmente de dos fases independientes de acuerdo con el procedimiento, a saber, una cámara de filtración 2 con un alimentador 4 que está conectado en el lado de los sólidos a un dispositivo de bombeo 6 así como una o varias cámaras de presión 8 dispuestas horizontalmente.

40 En la cámara de filtración 2 se alimenta sin presión de manera continua durante todo el tiempo de funcionamiento la suspensión que va a drenarse y se drena con una presión hidrostática de hasta 0,2 bar que resulta de la orientación vertical de la cámara de filtración 2. Durante este proceso se evacua ya del 80 al 90 % del volumen alimentado como filtrado. La cámara de filtración 2 permanece cerrada durante todo el tiempo de funcionamiento y no se interrumpe la separación de la fase líquida. El volumen restante concentrado se extrae de la cámara de filtración 2 y se alimenta a las cámaras de presión 8 a una presión de bombeo de hasta 5 bar mediante el dispositivo de bombeo 6. En las cámaras de presión 8 se separa la fase líquida con una presión de bombeo de hasta 50 bar. Tras la conclusión de la separación
 45 de la fase líquida o tras el lavado de la torta de filtro y la nueva separación del líquido de lavado se abren simultáneamente todas las cámaras de presión 8 para la descarga de la torta y la torta se descarga horizontalmente de las cámaras de presión 8 mediante una banda de filtro descrita con más detalle posteriormente. El tiempo de conmutación para la apertura de las cámaras de presión, la descarga de la torta de filtro, el lavado de la banda de filtro y el cierre de nuevo de las cámaras de presión 8 asciende únicamente a 30 segundos.

50 El dispositivo 1 según la invención combina en sí los beneficios de sistemas continuos con la alta presión de drenaje de sistemas discontinuos. La mezcla de material se alimenta a la cámara de filtración 2 y simultáneamente se descarga la torta drenada de las cámaras de presión 8. Esta simultaneidad de drenaje y descarga de la torta es un rasgo caracterizador de todos los sistemas de drenaje continuos. Por eso, el dispositivo representa una prensa de alta
 55 presión que funciona de manera continua en la que durante todo el tiempo de funcionamiento se alimenta la mezcla de material de manera continua sin interrupción a la cámara de filtración 2 y se separa la fase líquida mientras que la torta se descarga cíclicamente de las cámaras de presión 8. La presión de drenaje y el tiempo de drenaje en las cámaras de presión 8 pueden programarse libremente de manera correspondiente al comportamiento de drenaje de la respectiva mezcla de material. Sin embargo, durante todo el tiempo de funcionamiento la fase líquida se separa en la cámara de filtración 2 y en las cámaras de presión 8 simultáneamente con distintas presiones y distinto tiempo de tratamiento.

60 La cámara de filtración 2 orientada verticalmente representada de manera esquemática en las Figuras 3 y 4 consta de un cilindro exterior 12 estacionario y de un cilindro de cesta de filtro 14 interior giratorio. Los cilindros 12 y 14 presentan distintos diámetros y forman la cámara de filtración 2 cerrada en el espacio intermedio resultante. El cilindro de cesta de filtro 14 presenta una pared envolvente 16 perforada que está cubierta con una tela de filtro 18. Un rascador de sólidos 20 toca el lado exterior de la tela de filtro 18, estando prevista en el lado interior del cilindro de cesta de filtro 14

una escobilla de contacto 22 que engrana con sus cerdas en las perforaciones del revestimiento 16. El rascador de sólidos 20 y la escobilla de contacto 22 se extienden por toda la altura del cilindro de cesta de filtro 14. Cuando el cilindro de cesta de filtro 14 gira, el rascador de sólidos 20 y la escobilla de contacto 22 activan y optimizan la separación de la fase líquida. Para limpiar la tela de filtro 18 al final del funcionamiento está previsto otro portatoberas de agua de lavado 24 mediante el cual puede pulverizarse un líquido de lavado que se alimenta a través de un tubo de alimentación de agua de lavado 25 contra la tela de filtro 18.

Un conducto de unión 10 sirve para conducir el volumen restante concentrado desde la cámara de filtración 2 al dispositivo de bombeo 6 representado esquemáticamente en la Figura 1. Aparte de eso, en la Figura 3 está denominada con 23 una salida para el filtrado.

La cámara de presión ilustrada en las Figuras 5 a 8 forma un componente compacto cerrado en sí que, como se muestra en las Figuras 1 y 2, puede montarse a voluntad uno junto a otro de manera modular para aumentar el rendimiento a través del dispositivo 1 correspondientemente a la necesidad. Cada cámara de presión 8 consta de una placa de presión 30 inferior estacionaria, una placa de contrapresión 32 superior estacionaria, una placa de presión 34 superior que puede elevarse y bajarse a la que está fijada una junta 36 que rodea la cámara de presión 8 en la placa de presión 30 inferior estacionaria. Entre la placa de presión 30 inferior estacionaria y la placa de contrapresión 32 superior estacionaria, están previstas riostras flexibles 50 que alojan las fuerzas de tracción generadas durante el prensado de la placa de presión 34 que puede elevarse y bajarse contra la placa de presión 30 inferior estacionaria.

Por el número de cilindros hidráulicos, a saber, cilindros de apertura 36, cilindros de cierre 40 y cilindros de presión 42, se mueve y posiciona únicamente la placa de presión 34 superior con la junta 36.

Por encima del lado superior de la placa de presión 30 inferior estacionaria está guiada una banda de filtro 28 periférica (véase la Figura 1) que discurre por todas las placas de presión 30 en el caso de varias cámaras de presión 8 modulares posconectadas entre sí. Tras abandonar la última cámara de presión 8, la banda de filtro 28 atraviesa una estación de lavado de propulsión 31 que contiene el lanzamiento 33 para la torta de filtro. La banda de filtro 28 se reconduce por debajo de todas las cámaras de presión 8 hacia el lado de entrada de la primera cámara de presión 8 de la fila modular en una estación de control de desvío-sujeción 35. Durante cada ciclo de descarga de la torta, la banda de filtro 28 de las cámaras de presión 8 solo hace media revolución entre la estación de lavado de propulsión 31 y estación de control de desvío-sujeción 35. A este respecto, la banda de filtro 28 se limpia por ambos lados a través de dos portatoberas de agua de lavado 37 en la estación 31.

Las Figuras 5 y 7 muestran la cámara de presión 8 en las dos posiciones básicas, a saber, la posición abierta de acuerdo con la Figura 5 para la descarga de la torta de filtro y la limpieza de las superficies de filtro y la posición cerrada de acuerdo con la Figura 7 en la que la cámara de presión 8 está llena y la separación de la fase líquida se realiza al principio a la presión generada por el dispositivo de bombeo 6. En la placa de presión 30 inferior estacionaria sobre la que discurre la banda de filtro 28 están conformados otros canales 39 por los que se evacúa la fase líquida separada dentro de la cámara de presión 8.

Aparte de eso, como puede reconocerse especialmente por la Figura 5, la junta 36 anular, que rodea la cámara de presión 8 en el estado cerrado, fijada a la placa de presión 34 superior que puede elevarse y bajarse está unida a cilindros de pretensado 44 hidráulicos que se apoyan en la placa de contrapresión 32 superior estacionaria. Mediante los cilindros de pretensado 44 hidráulicos se puede ajustar a voluntad la presión de contacto de la junta 36 sobre el lado superior de la banda de filtro 28 correspondientemente a la presión predominante en la cámara de presión 8, de manera que está garantizada una estanqueidad absoluta de la cámara de presión 8 en cualquier momento o en cualquier presión respectivamente dominante.

Aparte de eso, están previstos otros cilindros de limitación 46 mediante los que puede ajustarse el recorrido de la placa de presión 34 móvil en la dirección de cierre, de manera que, durante la primera fase de la separación del líquido en la cámara de presión 8 con la presión suministrada por el equipo de bombeo 6, en el que se trata, preferentemente, de una prensa de tornillo sin fin 29, puede ajustarse la altura de la cámara de presión 8.

A continuación, se explica con más detalle el sistema de funcionamiento del dispositivo 1 de acuerdo con las Figuras 1 a 8. La Figura 5 muestra la cámara de presión 8 en el estado abierto, habiendo alzado hacia arriba los cilindros de apertura 38 la placa de presión 34 superior que puede elevarse y bajarse con la junta 36. Los cilindros de pretensado 44 para la junta 36 están asimismo descargados y retraídos.

Durante el alzado de la placa de presión 34 superior se ha levantado al principio la junta 36 desde la banda de filtro 28 por los cilindros de pretensado 44 y a continuación se ha movido hacia arriba toda la placa de presión 34 con la junta 36 por los cilindros de apertura 38. Simultáneamente, los cilindros de presión 42 están descargados.

En este estado de acuerdo con la Figura 5, la cámara de presión 8 pone a disposición descargar la torta de filtro formada en un ciclo anterior desde las cámaras de presión por el movimiento de la banda de filtro 28. Tras el lanzamiento de la torta de filtro, la cámara de presión representada en la Figura 5 se vuelve a encontrar entonces en el

estado de acuerdo con la Figura 5, no estando contenida en las cámaras de presión 8, sin embargo, ninguna torta de filtro, que en la Figura 5 lleva la referencia 41.

5 A continuación, la cámara de presión 8 se transfiere al estado de acuerdo con la Figura 7, cerrándose las cámaras de presión de todas las unidades modulares. A tal fin, se descargan los cilindros de apertura 38 y los cilindros de cierre 40 bajan la placa de presión 34 con la junta 36. En este caso, el grado de descenso de la placa de presión 34 se limita por los cilindros de limitación 46. A continuación, se someten a presión los cilindros de pretensado 44 y la junta 36 correspondientemente a los requisitos dados contra el lado superior de la banda de filtro 28, es decir, en cierto sentido se presionan contra la placa de presión 30 inferior estacionaria. Por lo tanto, la cámara de presión 8 está preparada para alojar la mezcla de material concentrada a aproximadamente del 20 al 10 % del volumen alimentado a la cámara de filtración 2. Sin embargo, durante todos los procesos anteriormente expuestos, se realiza la alimentación continua de la mezcla de material a la cámara de filtración 2 y la separación correspondiente de la fase líquida. El volumen restante concentrado se extrae ahora por el dispositivo de bombeo, es decir, la prensa de tornillo sin fin 29, desde la cámara de filtración 2 y se alimenta a las cámaras de presión 8 individuales a través del conducto de unión 10 y allí se separa además la fase líquida del volumen concentrado con la presión de bombeo de hasta aproximadamente 5 bar generada por la prensa de tornillo sin fin 29, evacuándose el filtrado que desciende hacia abajo de las cámaras de presión 8 a través de los canales 41 con la interposición de la banda de filtro 28. Después, se cierra el conducto de unión 10 hacia la prensa de tornillo sin fin 29 a través de válvulas o pasadores correspondientes no representados y la separación definitiva de la fase líquida se lleva a cabo con una presión de hasta 50 bar al presionarse la placa de presión 34 superior que puede elevarse y bajarse en la dirección de la placa de presión 30 inferior estacionaria por los cilindros de presión 42 y, por lo tanto, reducirse correspondientemente el volumen de las cámaras de presión 8. En caso necesario, puede aumentarse en este caso la presión de contacto de la junta 36 a través de los cilindros de pretensado 44.

25 Después de que se ha alcanzado la separación deseada de la fase líquida en las cámaras de presión 8, se descargan los cilindros de presión 42, se descargan los cilindros de pretensado 44 y se accionan los cilindros de apertura 38. Después, se vuelve a alcanzar el estado representado en la Figura 5, y las cámaras de presión 8 están por lo tanto preparadas para un nuevo comienzo de un ciclo que, como ya se ha descrito anteriormente, comienza con la descarga y el lanzamiento de la torta de filtro 41 preparada.

30 Cabe señalar de nuevo que durante todo el tiempo se lleva a cabo de manera continua la separación de la fase líquida en la cámara de filtración.

35 Se ha descrito en detalle anteriormente una forma de realización de la invención, siendo seguramente evidentes para el experto, sin embargo, modificaciones y variaciones que se encuentran dentro de la idea fundamental de la invención.

40 Todas las características y ventajas de la invención que se deducen de la descripción, de las reivindicaciones y de los dibujos, incluyendo los detalles constructivos y las disposiciones espaciales, pueden ser esenciales para la invención tanto *per se* como en cualquier combinación.

Lista de referencias

Tabla 1

1 = Dispositivo
2 = Cámara de filtración
4 = Alimentador
6 = Dispositivo de bombeo
8 = Cámara de presión
10 = Conducto de unión
12 = Cilindro exterior
14 = Cilindro de la cesta de filtro
16 = Revestimiento
18 = Tela de filtro
20 = Rascador de sólidos
22 = Escobilla de contacto
23 = Salida del filtrado
24 = Portatoberas de agua de lavado
25 = Tubo de alimentación de agua de lavado
28 = Banda de filtro
29 = Prensa de tornillo sin fin
30 = Placa de presión inferior estacionaria
31 = Estación de lavado de propulsión
32 = Placa de contrapresión superior estacionaria
33 = Lanzamiento

ES 2 605 166 T3

34 = Placa de presión que puede elevarse y bajarse
35 = Estación de control de desvío-sujeción
36 = Junta
37 = Portatoberas de agua de lavado
38 = Cilindro de apertura
39 = Canales
40 = Cilindro de cierre
41 = Torta de filtro
42 = Cilindro de presión
44 = Cilindro de pretensado para 36
46 = Cilindro de limitación
48 = Dispositivo de lavado
50 = Riostra flexible

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la separación sólido-líquido de mezclas de material y suspensiones con una cámara de filtración (2) que funciona de manera continua y una o varias cámaras de presión (8) que funcionan de manera discontinua, en el que
- a) la mezcla de material o la suspensión se alimenta de manera continua a la cámara filtración (2) y allí se trata mediante presión hidrostática de hasta 0,2 bar, evacuándose del 80 al 90 % del volumen alimentado como filtrado y no interrumpiéndose la separación de la fase líquida,
- b) a continuación, se extrae el volumen restante concentrado a través de una prensa de tornillo sin fin (29) y se transporta a una presión de hasta 5 bar a una de las cámaras de presión (8) y allí se sigue tratando y
- c) por último, se separa el filtrado restante mediante disminución del volumen de la cámara de presión (8) a una presión de hasta 50 bar,
- llevándose a cabo el tratamiento adicional aguas abajo de la filtración hidrostática cíclicamente en la cámara de presión (8) y alimentándose durante todo el tiempo de funcionamiento, de manera continua y sin interrupción, la mezcla de material o suspensión a la cámara de filtración (2) y separándose la fase líquida mientras la torta de filtro se descarga cíclicamente de las cámaras de presión (8).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que, tras el tratamiento de alta presión, se lava la torta de filtro obtenida y el líquido de lavado usado se separa de nuevo a alta presión en la cámara de presión (8) cerrada.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la separación a presión hidrostática se lleva a cabo en una fase y el tratamiento del volumen restante extraído se lleva a cabo simultáneamente en varias cámaras paralelas conformadas como cámaras de presión, y por que las cámaras de presión se abren simultáneamente y la torta de filtro obtenida se descarga mediante una banda de filtro móvil.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que la torta de sólidos se descarga horizontalmente de o de las cámaras de presión a través de la banda de filtro, y por que la banda de filtro se lava tras la descarga de la torta de sólidos.
5. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 con
- una cámara de filtración (2) vertical con un alimentador (4) continuo de la mezcla de material que va a separarse y
 - al menos una cámara de presión (8) cerrada modificable en volumen,
- caracterizado por que la cámara de filtración (2) está unida a un dispositivo de bombeo (6) conformado como prensa de tornillo sin fin (29) que sirve para extraer por lotes el volumen restante concentrado desde la cámara de filtración y para generar una presión de bombeo en la cámara de presión (8) de hasta 5 bar, que a su vez está unida a la cámara de presión (8) a través de uno o varios conductos de unión (10).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la cámara de filtración (2) consta de un cilindro exterior (12) estacionario y una cesta de filtro (14) interior giratoria, presentando los dos cilindros (12, 14) diferentes diámetros y formando la cámara de filtración (2) cerrada.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que la cesta de filtro (14) presenta una pared envolvente (16) perforada que está cubierta con una tela de filtro (18), por que en el cilindro de la cesta de filtro (14) están previstos un rascador de sólidos (20) exterior y una escobilla de contacto (22) interior, y por que está previsto un portatoberas de agua de lavado (24) para limpiar la tela de filtro (18) al final del funcionamiento.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que cada cámara de presión (8) está conformada como un componente compacto cerrado en sí, y por que varias cámaras de presión (8) están conectadas paralelamente entre sí al conducto de unión (10) del dispositivo de bombeo (6) de manera modular, y por que una banda de filtro periférica se hace pasar por todas las cámaras de presión (8).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que la prensa de tornillo sin fin (29) está conectada a todas las cámaras de presión (8).
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por que cada cámara de presión (8) presenta los siguientes componentes: una placa de presión (30) inferior estacionaria, una placa de contrapresión (32) superior

estacionaria, una placa de presión (34) superior que puede elevarse y bajarse con una junta (36) periférica, riostras flexibles (50) entre la placa de presión (30) inferior y la placa de contrapresión (32) superior para la absorción de fuerzas de tracción y cilindros hidráulicos (38, 40, 42) para mover la placa de presión (34) superior junto con la junta (36).

5 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado por que la cámara de presión (8) está rodeada por la junta (36) flexible anular fijada a la placa de presión (34) superior que puede elevarse y bajarse, y por que la junta (36) puede moverse en dirección a la placa de presión (30) inferior mediante cilindros de pretensado (44) hidráulicos y puede pretensarse a presión.

10 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 11, caracterizado por que están previstos cilindros de limitación (46) para limitar el movimiento de cierre.

15 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado por que está previsto un dispositivo de lavado para la torta de sólidos.

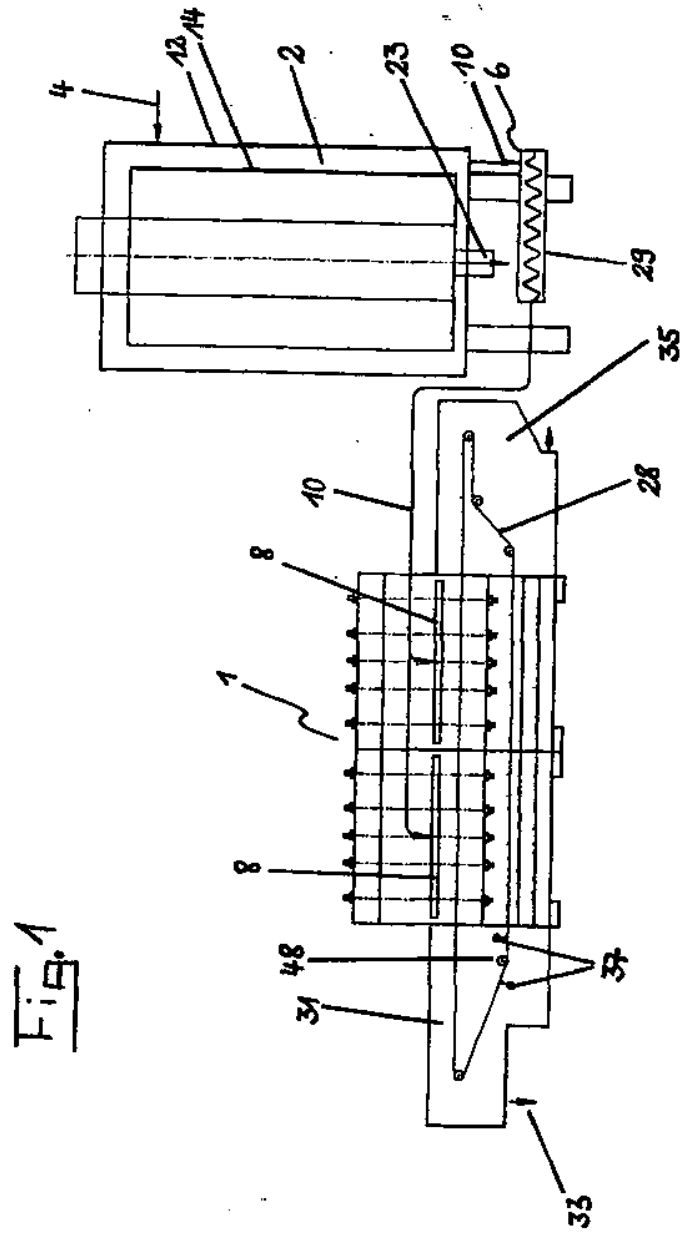


Fig. 2

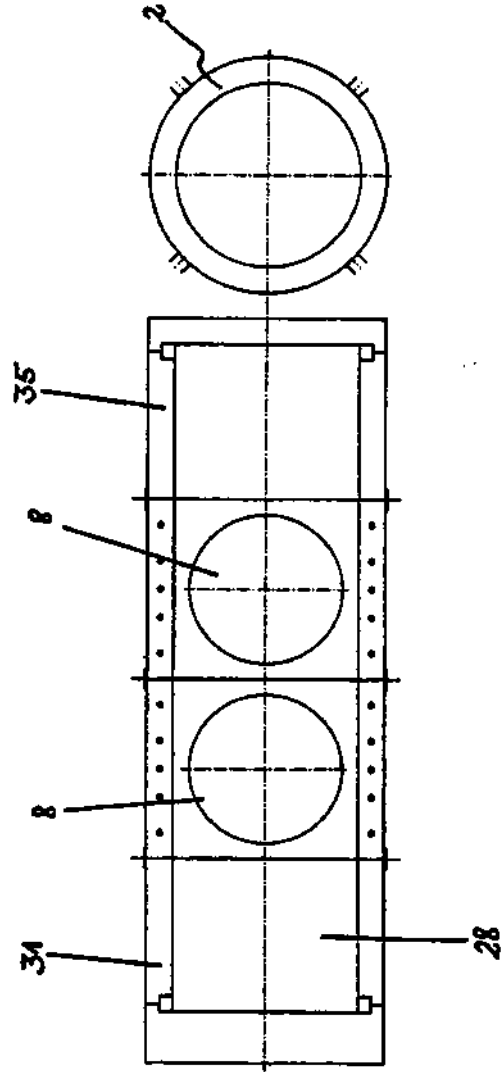


Fig. 3

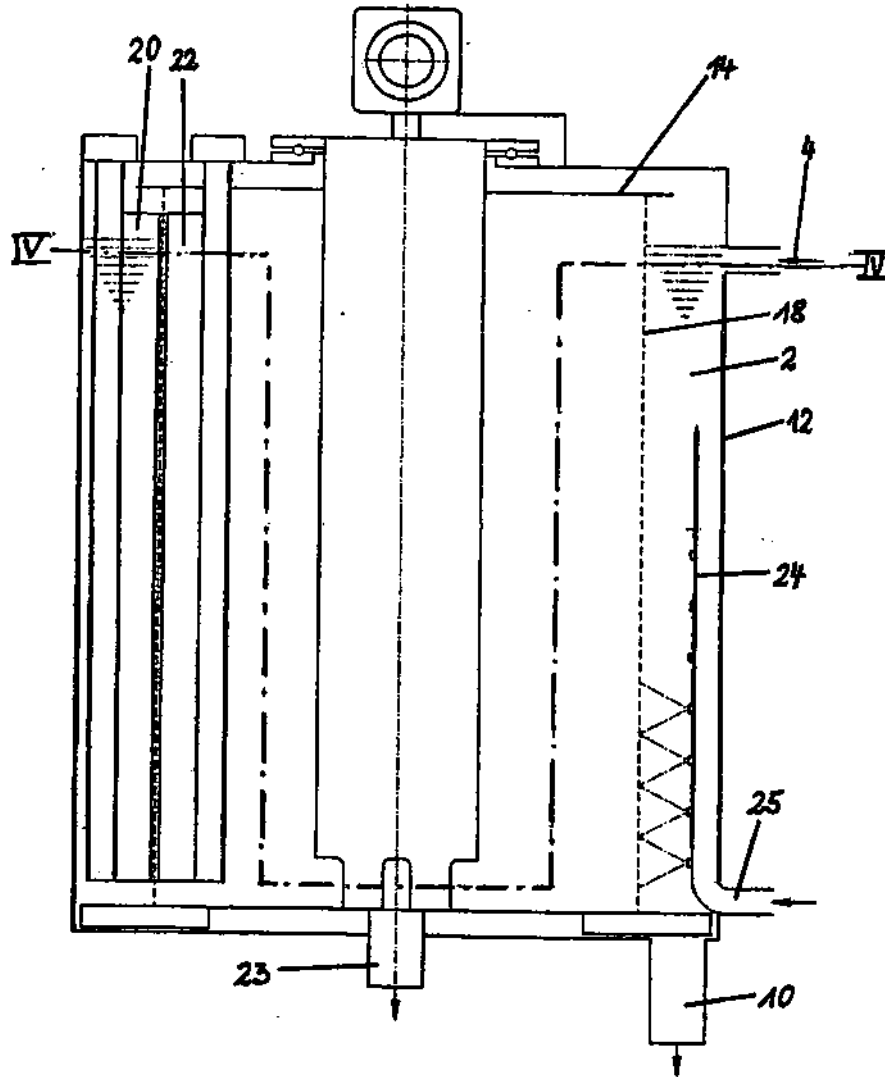
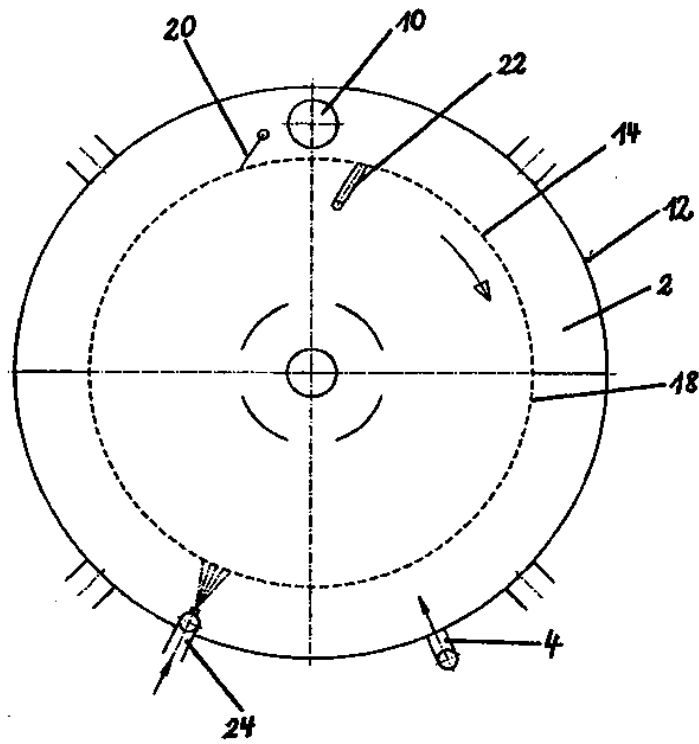


Fig. 4



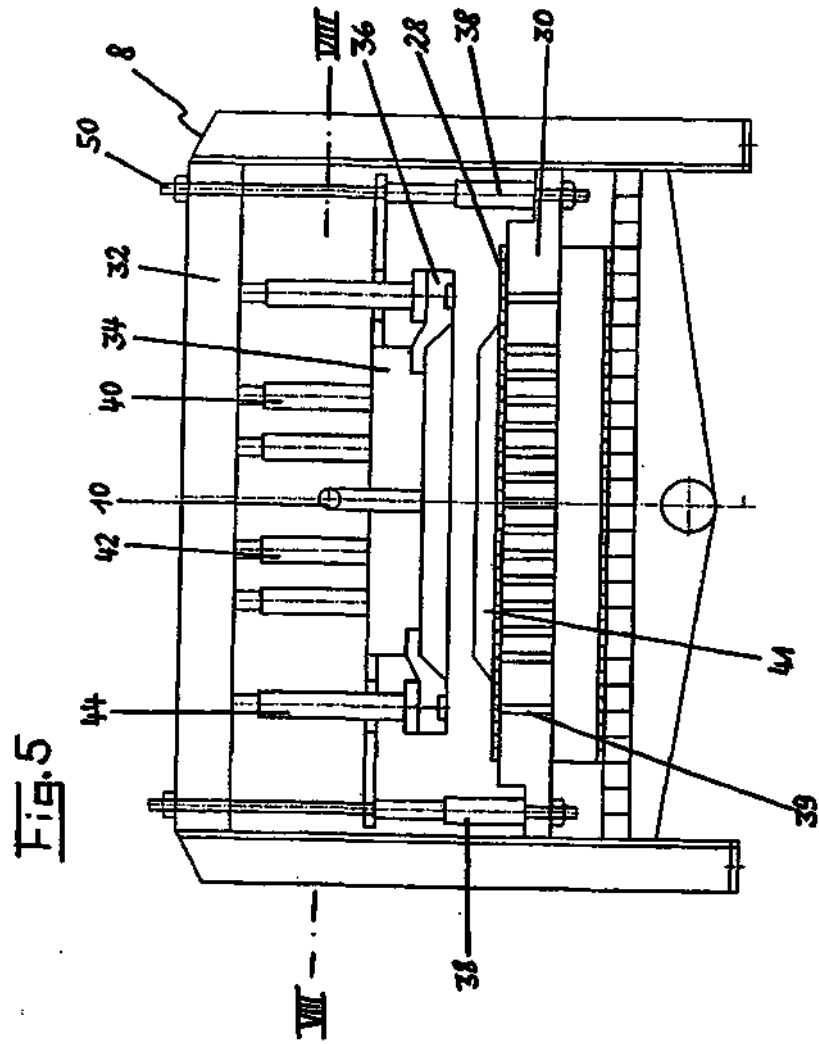


Fig. 6

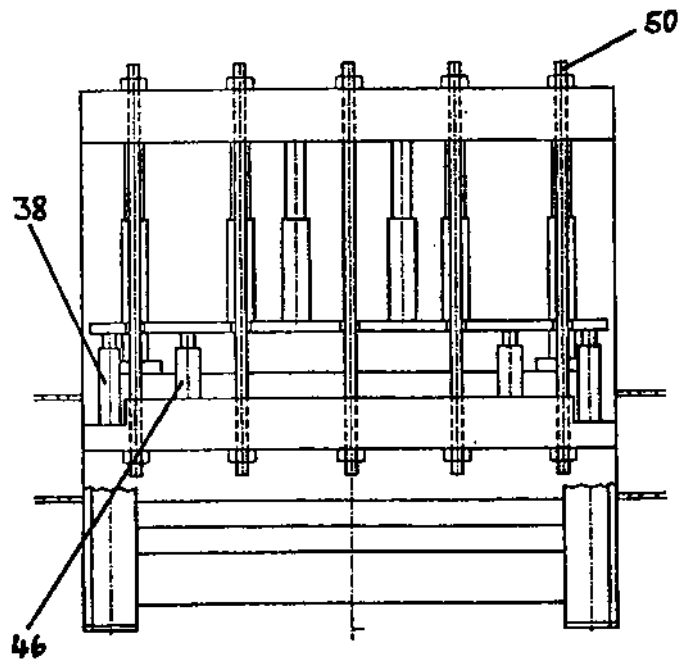


Fig. 7

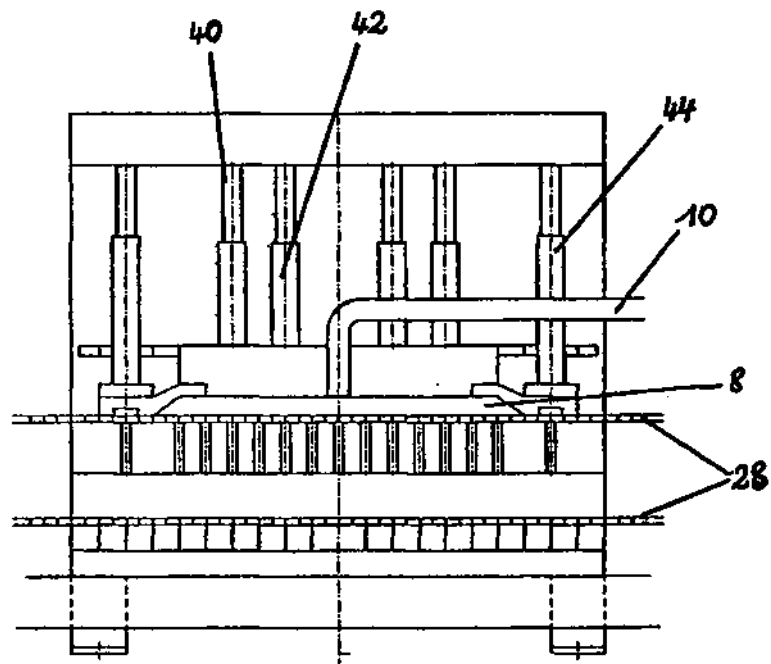


Fig. 8

