

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 396**

51 Int. Cl.:

B01D 29/11 (2006.01)

B01D 29/52 (2006.01)

B01D 29/66 (2006.01)

B01D 29/90 (2006.01)

B01D 36/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2012 PCT/FI2012/050946**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13050654**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2012 E 12799585 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2747868**

54 Título: **Filtro de presión**

30 Prioridad:

04.10.2011 FI 20115973

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

06.04.2018

73 Titular/es:

ANDRITZ OY (100.0%)

Tammasaarencatu 1

00180 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

HOLOPAINEN, ILKKA y

LAPPALAINEN, KARI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 662 396 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

Filtro de presión

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un filtro de presión para tratar suspensiones de sólidos, que comprende un recipiente que tiene un conducto de alimentación, para introducir una suspensión que se debe filtrar a presión, y un conducto de salida, para descargar la suspensión espesada desde el fondo del recipiente, y una pluralidad de elementos de filtración tubulares suspendidos de una placa de soporte horizontal, en el que a través de los elementos fluye el producto filtrado y el interior de los elementos, que se comunica con una cámara del producto filtrado ubicada en el lado opuesto de la placa de soporte, y donde el producto filtrado se dispone para su descarga durante una etapa de filtración a través de un conducto de salida del producto filtrado que sale desde la cámara del producto filtrado, y en el que los elementos de filtración recogen la materia sólida en su superficie externa, donde la materia sólida se dispone de modo que se libere de manera periódica al hacer que el producto filtrado, en la cámara del producto filtrado, pase a contracorriente a través de los elementos de filtración y se asiente sobre el fondo del recipiente.

15 Técnica anterior

20 Cuando se produce pasta química mediante el método de sulfatado, la lejía de cocción empleada, es decir, la lejía negra, combustiona y se evapora, y el residuo obtenido, es decir, el denominado fundido de hidróxido de sodio se disuelve en agua para formar lejía verde que contiene carbonato de sodio y sulfuro de sodio. La lejía verde contiene también sustancias insolubles, tales como óxidos metálicos, que se deben retirar de modo no se enriquezcan en la circulación de productos químicos. La separación de los denominados residuos de la lejía verde que contienen estos elementos no procesables de la lejía verde tiene lugar habitualmente en un clarificador o un filtro. Los residuos de la lejía verde se espesan y lavan en general en el denominado filtro de residuos. La lejía verde limpia se caustifica para formar una nueva lejía de cocción. En la caustificación, se deja que el carbonato de sodio en la lejía verde reaccione con cal viva (CaO) como sigue.

25 La lejía blanca que contiene hidróxido de sodio y carbonato de calcio (lodo calizo) obtenida así, se separa y se hace circular la lejía blanca para la cocción de la pasta. La separación de la lejía blanca y el lodo calizo se debe realizar en un clarificador o por medio de filtración. Los filtros para la lejía blanca son habitualmente los filtros de calcetín (de vela) o los filtros de discos usuales, que son filtros de presión o de vacío. El lodo calizo se lava para retirar el álcali de este. El lodo calizo se espesa y lava en un filtro de lodo calizo para su incineración por lo general en un dispositivo de calcinación, tal como un horno de calcinación, donde el lodo calizo se regenera como cal viva (óxido de calcio) para devolverlo a la caustificación.

30 Un filtro de presión que se ha utilizado durante largo tiempo en la planta de caustificación es un filtro que tiene elementos de filtración tubulares y que se utiliza para el lavado y la filtración del lodo calizo de la lejía blanca y la lejía verde. El filtro también se denomina como un filtro de calcetín. En su interior una suspensión de lejía, tal como una lechada caliza, se bombea a un depósito a presión, donde la lejía pasa a través de los elementos de filtración tubulares hasta una cámara del producto filtrado, mientras una fracción de los sólidos, tal como el lodo calizo, queda retenida en la superficie de filtración. La fracción más gruesa se asienta en la parte inferior del filtro, que actúa como un espacio de almacenamiento y sedimentación para el lodo calizo. Cuando el grosor de la torta de lodo calizo sobre la superficie es adecuado (p. ej., después de 3-5 minutos), se hace que fluya el producto filtrado de lejía en la dirección opuesta a través de los elementos de filtración (p. ej., durante 1-10 segundos) para liberar la torta de lodo calizo de la superficie de filtración. Después de un período corto (habitualmente 30 segundos) el lodo calizo liberado comienza a sedimentar hacia el fondo del depósito de filtración y puede comenzar un nuevo ciclo de filtración. El lodo calizo sedimentado se retira de manera continua del fondo del depósito de filtración, para un contenido de sólidos de aproximadamente un 40-50%, a una etapa de lavado, que por lo general es un lavado por dilución. El líquido de lavado se añade al lodo calizo en un tanque de mezclado, desde donde se bombea la suspensión de lodo calizo a un filtro, que puede ser de un tipo similar de filtro de presión tubular o un filtro de banda. Esta clase de filtro de presión se expone, p. ej., en la patente de EE. UU. 4243533 (patente finlandesa 55937).

45 La suspensión de sólidos que se deben filtrar se alimenta habitualmente en la parte superior del recipiente cerca de los calcetines de filtración. La patente de EE. UU. 4528103 expone un filtro de calcetín, donde el conducto de alimentación se extiende en el interior del recipiente de filtración hasta la parte central. El extremo del conducto de alimentación tiene una extensión con forma de embudo, a través de la cual se descarga la suspensión cerca del extremo superior de los filtros de calcetín.

50 Cuando una suspensión que contiene abundancia de sólidos se introduce cerca de los elementos de filtración, existe un riesgo de que la materia sólida permanezca entre los elementos ubicados de manera cercana, lo que puede alterar tanto la propia operación de filtración como la retirada de la torta de sólidos de las superficies de los elementos.

En los filtros descritos anteriormente, la parte del recipiente de filtración por debajo de los elementos de filtración actúa como un área de almacenamiento y sedimentación. La utilización de esta parte del recipiente se puede considerar ineficiente, cuando la propia operación de filtración activa está concentrada en la parte superior.

5 El documento WO-A1-93/24217 expone una unidad para tratar líquido, que comprende un recipiente cilíndrico que en una cámara superior tiene un conjunto de tubos delgados, a través de los cuales se fuerza que pase el líquido en su recorrido desde una entrada hasta una salida del recipiente, de modo que se someta a un tratamiento tal como una desionización durante este paso forzado.

10 El documento DE 100 53 649 A1 expone una disposición de filtros, especialmente para separar sólidos de medio líquido, que comprende una carcasa con una abertura de entrada, una abertura de salida, un elemento de filtración y una cámara de separación. La cámara de separación está tamizada mediante un elemento de tamizado.

Descripción de la invención

15 Un objeto de la presente invención es eliminar los problemas mencionados anteriormente. Un objeto de la invención es mejorar la alimentación de una suspensión de sólidos, de modo que se minimice o evite la acumulación de sólidos en ubicaciones que alteren el funcionamiento del aparato. Un objeto de la invención es mejorar la utilización del interior del recipiente de filtración para intensificar la filtración.

Una característica esencial del filtro de presión de la presente es que se dispone una pieza cilíndrica en el recipiente por debajo de los elementos de filtración y se conecta un conducto de alimentación al cilindro para conducir la suspensión al interior del cilindro.

20 El cilindro tiene una superficie superior abierta y una superficie inferior abierta. El cilindro se define mediante una pared lateral cilíndrica, que es habitualmente vertical. La suspensión se conduce a través de la parte superior abierta del cilindro a los elementos de filtración.

De acuerdo con una realización preferida, el cilindro es un cilindro circular que es concéntrico con el recipiente y su pared está a una distancia de la superficie de pared interna del recipiente.

25 De acuerdo con una realización, el cilindro está ubicado por debajo de una altura intermedia del recipiente de filtración. La parte del fondo del cilindro está ubicada a una distancia del fondo del recipiente para proporcionar un espacio adecuado por debajo del cilindro para la retirada de la suspensión.

30 Una idea esencial de la invención es que la suspensión que contiene sólidos se conduce a la parte inferior del recipiente de filtración, donde puede comenzar de inmediato la separación de los sólidos mediante sedimentación sobre el fondo del recipiente. La fracción más gruesa es la más rápida en sedimentar. La sedimentación continúa y se sedimenta más material a medida que la suspensión pasa en la dirección vertical hacia los elementos de filtración. De ese modo, una fracción de los sólidos se separa de la suspensión, antes de la propia filtración. Tal como se conoce, la suspensión se ha alimentado previamente cerca de los elementos de filtración, por medio de lo cual cerca de los elementos de filtración hay más materia sólida que se puede acumular entre estos y obstruir sus superficies de filtración más rápidamente. La invención utiliza el espacio por debajo de los elementos de filtración del
35 recipiente de filtración utilizándolo como un espacio de sedimentación previa durante la etapa de alimentación.

La suspensión se introduce a una distancia desde la pared del recipiente en el interior de la parte cilíndrica. La suspensión de sólidos se introduce en el cilindro a través de una abertura de entrada tangencial ubicada en la pared del cilindro. De ese modo, se genera un movimiento en espiral de la suspensión que ayuda a la separación de los sólidos de la suspensión durante la sedimentación.

40 De acuerdo con una realización, se dispone al menos un deflector en la pared interna del cilindro, o una pluralidad de deflectores a una distancia entre sí, tal como unas placas de deflexión de flujo, para decelerar el movimiento en espiral de la suspensión alimentada de manera tangencial. La finalidad de estos deflectores del remolino es decelerar y atenuar el remolino y guiar el flujo, por medio de lo cual se libera mejor la materia sólida de la suspensión y el flujo de sólidos se dirige hacia abajo.

45 El cilindro de alimentación comprende habitualmente al menos dos, preferentemente cuatro, partes fijas entre sí, que se forman al dividir verticalmente la pared de la carcasa del cilindro en partes. Las partes verticales del cilindro se fijan entre sí habitualmente mediante juntas embridadas. Asimismo, se pueden emplear otros modos de unión. Por tanto, es posible montar el cilindro en un filtro de presión existente debido a que las partes del cilindro pueden ajustarse en el interior del recipiente de filtración a través de una boca de acceso.

50 Preferentemente, dichas placas deflectoras se pueden montar en conexión con las juntas embridadas. Estas se extienden desde la superficie interna del cilindro hasta el interior del cilindro a una distancia deseada. Preferentemente, el ángulo de montaje de la placa deflectora es ajustable. Esta se puede utilizar para guiar el flujo tangencial hacia abajo formando un ángulo de 0-40 grados, p. ej., 5-35 grados.

De acuerdo con una realización, se conecta una extensión del cilindro que se ensancha a la parte del fondo del cilindro, donde una pared de la extensión está perforada. La parte de extensión cónica tiene esencialmente unas superficies superior e inferior abiertas. Además de para una clarificación, esta clase de separador previo se puede utilizar para una filtración previa de la suspensión de sólidos introducida en el cilindro. Una fracción de la suspensión introducida en el cilindro fluye a la parte cónica inferior y a través de sus paredes, de modo que la materia sólida permanezca en la superficie interna del cono. A continuación, la suspensión filtrada previamente fluye hacia los elementos de filtración para la filtración final. De ese modo, más sólidos procedentes de la suspensión pueden sedimentar. La filtración previa disminuye la cantidad de sólidos que permanecen en los elementos de filtración. La suspensión filtrada previamente también diluye la suspensión alimentada en el recipiente con respecto a los sólidos, por medio de lo cual la materia sólida de la suspensión sedimenta mejor en el espacio por debajo de los elementos de filtración.

La tela de filtración de la pared de la parte de filtración previa es menos densa que la tela de filtración de los elementos de filtración, ya que la finalidad es separar el material más grueso antes de los elementos de filtración. Esta también disminuye la obstrucción de la superficie de filtración de los elementos. La superficie de filtración del filtro previo es menor que la superficie de filtración formada por los elementos de filtración. La superficie de filtración previa puede ser aproximadamente un 5-20% del área de los elementos de filtración.

El diámetro del borde superior de la parte de filtración previa es menor que el diámetro del borde inferior, habitualmente en un 10-40%. La altura de la parte de filtración previa es mayor que la altura de la parte del cilindro de alimentación, de manera habitual aproximadamente 2-3 veces. El diámetro del borde superior de la parte de filtración previa es esencialmente tan grande como el diámetro del ciclón de alimentación. El filtro previo se fija en su parte superior al cilindro de alimentación.

El filtro de presión de acuerdo con la presente invención, que tiene un cilindro de alimentación, está adaptado convenientemente para separar la lejía blanca y el lodo calizo, como un filtro de lavado de lodo calizo y para la filtración de la lejía verde, especialmente para pulir la filtración de la lejía verde clarificada en una instalación química de pasta. La combinación de un cilindro y un filtro previo cónico es adecuada especialmente para tratar una suspensión que contiene materia sólida de grano fino, tal como la lejía verde.

Como ventajas de la invención se pueden mencionar: el aumento de la capacidad del filtro, la disminución en el contenido de sólidos del producto filtrado, el aumento en el espesor de descarga del precipitado, la extensión del ciclo de filtración, el aumento del intervalo de sustitución de los elementos de filtración, debido a lo cual disminuyen los costes de mantenimiento, y una fiabilidad de funcionamiento mejorada.

Una ventaja que merece la pena mencionar es también una disminución de las pérdidas de álcali en una planta de caustificación de una instalación química de pasta.

La solicitud de patente finlandesa 20115262 presenta que el interior de los elementos de filtración está provisto de un distribuidor de flujo que se dispone sobre la parte intermedia de un elemento de filtración para distribuir el flujo conducido desde la cámara del producto filtrado sobre la superficie de filtración del elemento de filtración. Estas placas deflectoras de flujo mejoran adicionalmente la construcción de acuerdo con la presente invención, ya que también se cambia la filosofía actual de los filtros de presión. El ciclo de filtración se extiende y se puede extender si es necesario el denominado ciclo de flujo de retorno, es decir, se obtiene un aumento de capacidad.

En una planta de caustificación de una instalación química de pasta, la invención permite además cambios esenciales a la hora de llevar a la práctica la gestión del filtro de presión. Si es necesario, una fracción de la suspensión de sólidos, tal como lechada caliza, se puede alimentar por tanto en la parte superior del recipiente del filtro de presión, tal como se conoce *per se*, para la formación de una capa previa, si se considera necesario en alguna situación. Como alternativa, toda la lechada caliza se puede alimentar en la parte del fondo del filtro. En una situación denominada de calcinación excesiva o cuando se utiliza cal comercial, el filtro de presión trabaja mejor, ya que el espacio de clarificación del lodo calizo se mejora esencialmente por medio de este método original de alimentación.

La disposición de alimentación de la suspensión de sólidos de acuerdo con la presente invención también se puede aplicar de manera simple a filtros de presión existentes. La modificación necesaria se logra fácilmente en conexión con una parada apropiada.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describe con más detalle por medio de una realización de un filtro de acuerdo con la invención y haciendo referencia a los dibujos esquemáticos anexos, en los cuales:

la figura 1 ilustra un filtro de presión de la técnica anterior provisto de elementos de filtración tubulares, y su funcionamiento;

la figura 2 es un dibujo esquemático de una realización preferida de un filtro de presión de acuerdo con la invención;

la figura 3 ilustra con más detalle el filtro de presión de acuerdo con la figura a lo largo de la sección B-B;

la figura 4 ilustra como una vista lateral una realización preferida de un cilindro de alimentación, y

5 la figura 5 ilustra una realización del cilindro de alimentación y el cono conectado a este desde arriba y como una vista lateral.

Descripción detallada de la invención

En la figura 1 la suspensión que se debe filtrar, es decir, por ejemplo, lechada cálcica que contiene lejía blanca y lodo cálcico fluye a un recipiente de filtración 2 desde un recipiente de la lechada cálcica (no se muestra) a lo largo de un conducto de alimentación 11, 13, sometida a la influencia de la presión generada por una bomba de alimentación 15 en el conducto de entrada de la suspensión 11. A continuación, la válvula 19 está en un estado cerrado y la válvula 18 está abierta. El recipiente 2 está provisto de una placa horizontal 3, desde la cual se suspenden los elementos de filtración tubulares 4. Su número puede ser, p. ej., 200, aunque únicamente se muestra uno en los dibujos, ampliado considerablemente. La lejía blanca de lechada cálcica se filtra sometida a la presión que reina en el recipiente de filtración 2 a través de un calcetín 5 en el elemento de filtración, y los sólidos en la lechada cálcica, es decir, el lodo cálcico, se depositan sobre la superficie del calcetín de filtración como una capa 6. El elemento de filtración tubular se forma con una tela de filtración y un tubo metálico perforado sólido 7 en su interior, que evita el colapso del calcetín. El tubo metálico 7 se suelda a una brida 8 que está montada sobre una placa horizontal 3. El producto filtrado, es decir, la lejía blanca, fluye en una cámara del producto filtrado 12 sobre la placa 3, donde desde la cámara la lejía blanca fluye a través de un borde o aberturas de rebosamiento 9 a un canal 14 y desde este, a través de un tubo 17, a un tratamiento posterior.

La retirada de materia sólida sedimentada en el calcetín 5 se logra como sigue: la válvula 19 también se abre. La presión hidrostática del líquido en la cámara del producto filtrado 12 fuerza al producto filtrado (lejía blanca) a fluir de vuelta a través de los elementos 5, por medio de lo cual la capa de sólidos 6 se libera de la superficie de los elementos. Esta etapa de retirada de la torta dura, p. ej., 2-10 segundos. A continuación, sigue la etapa de sedimentación (habitualmente 30 segundos), por medio de la cual se cierra la válvula 18 y el precipitado comienza a sedimentar hacia el fondo del depósito de filtración y cae sobre el fondo del recipiente 2. El precipitado sale a través del tubo de descarga 20 y una paleta rotatoria 21 evita que el precipitado se adhiera al fondo del recipiente 2. Después de esto, comienza de nuevo la etapa de filtración, por medio de la cual se abre la válvula 18 y se cierra la válvula 19. La bomba de alimentación 15 no se para durante las etapas, pero rota. En la etapa de retirada de la torta, las rotaciones de la bomba caen y en la etapa de sedimentación la bomba rota a una velocidad que disminuye constantemente. Justo antes de devolver las válvulas a la etapa de filtración, se aumenta la velocidad de rotación de la bomba de modo que la bomba comience a bombear inmediatamente y se evite el denominado flujo de retorno.

Tras un cierto número de intervalos se ha de lavar el filtro. Por lo tanto, el recipiente de filtración se vacía. El lavado tiene lugar de una forma similar a la retirada de la torta, aunque ahora se introduce agua de lavado, que es ácido o agua, a través de un colector del producto filtrado, un conducto de agua caliente o un conducto de ácido 17. En el lavado con ácido, se hace circular la solución de ácido varias veces por medio de un contenedor de ácido (no se muestra) a través de un filtro. En el lavado con agua, el agua únicamente se lleva una vez a través del filtro.

La figura 2 ilustra una realización del filtro de presión de acuerdo con la presente invención.

El filtro comprende un depósito contenedor 30 provisto de un tubo de alimentación 32 que tiene una bomba de alimentación 31 para alimentar la suspensión que se debe filtrar a presión en el recipiente desde un recipiente de alimentación 33. El fondo del recipiente de filtración está provisto de un tubo de descarga 34 para descargar la suspensión espesada desde el fondo del recipiente. Diversos elementos de filtración tubulares 36 suspendidos de una placa de soporte horizontal 35 están ubicados en la parte superior del recipiente. Su número puede ser, p. ej., 200, aunque únicamente se muestran unos pocos en el dibujo. Habitualmente, su estructura es similar a la descrita en relación con la figura 1.

De acuerdo con la invención, se dispone una pieza cilíndrica 37 en el recipiente 30 por debajo de los elementos de filtración 36, y el tubo de alimentación 32 se conecta al cilindro por medio de un conducto 39 para conducir la suspensión de sólidos que se debe filtrar al interior del cilindro. De acuerdo con una realización preferida, el cilindro 37 es un cilindro circular que es concéntrico con el recipiente 30 en relación con el eje central K. El cilindro 37 está ubicado a una distancia desde la superficie interna de la pared del recipiente 30.

Preferentemente, el cilindro 37 está ubicado por debajo de la altura intermedia L del recipiente 30.

La suspensión de sólidos se alimenta en el cilindro a través de una abertura de alimentación tangencial 38 (figura 4) en la pared del recipiente, donde la abertura está conectada al tubo de alimentación de la suspensión 32 por medio del conducto 39. Debido a la alimentación tangencial se logra un movimiento en espiral de la suspensión en el

cilindro.

De acuerdo con una realización, los deflectores se disponen en la pared interna del cilindro a una distancia entre sí, tal como las placas deflectoras 40, para decelerar el movimiento en espiral de la suspensión alimentada tangencialmente. La finalidad de estos deflectores del remolino 40 es decelerar y guiar el remolino, por medio de lo cual la materia sólida se libera mejor de la suspensión.

De acuerdo con la invención, la suspensión que contiene sólidos se conduce a la parte inferior del recipiente de filtración donde puede comenzar de manera inmediata la separación de los sólidos por sedimentación sobre el fondo 41 del recipiente. La fracción más gruesa es la más rápida en sedimentar. La sedimentación continúa y más material sedimenta a medida que la suspensión se desplaza en la dirección vertical hacia los elementos de filtración 36. De ese modo, una fracción de los sólidos se separa de la suspensión antes de la propia filtración. Tal como se conoce, la suspensión se ha alimentado previamente cerca de los elementos de filtración, tal como se muestra en la figura 2 por medio de un tubo 42, debido lo cual cerca de los elementos de filtración 36 hay más materia sólida que se puede acumular entre estos y obstruir sus superficies de filtración más rápido. La invención utiliza el espacio por debajo de los elementos de filtración del recipiente de filtración al utilizarlo como un espacio de sedimentación previa durante la etapa de alimentación. En el fondo del recipiente se coloca un mezclador 48, tal como se conoce *per se*. Habitualmente, el cilindro de alimentación 37 comprende al menos dos, preferentemente 4, partes 37a y 37b fijas entre sí (figura 4). Estas partes verticales del cilindro se fijan entre sí habitualmente con juntas embridadas 49. Por tanto, es posible montar el cilindro por partes en un filtro de presión existente, ya que las partes del cilindro se pueden ajustar en el interior de la carcasa del filtro a través de una boca de acceso. Preferentemente, las placas de deflexión del remolino se pueden montar en conexión con las juntas embridadas.

El cilindro 37 se soporta en una estructura de soporte montada en la pared interna del filtro. Por ejemplo, las barras de soporte 47 se montan a una distancia entre sí en la pared interna del recipiente. El cilindro se dispone de modo que esté soportado suspendido desde estas (figuras 2 y 3). La figura 3, que es una vista de un corte B-B de la figura 2, ilustra una placa deflectora 40 que se fija a una brida 49. El cilindro de alimentación 37 recibe la suspensión de sólidos que se debe tratar a través de un conducto 39 y una abertura de alimentación 38. En el fondo del depósito del filtro de presión está ubicado un mezclador 48, tal como se conoce *per se*.

La figura 5 ilustra una realización, en la que la parte del fondo del cilindro 37 está provista de una parte de extensión cónica que se ensancha hacia abajo 43 con una pared perforada 44. La parte de extensión cónica tiene unas superficies superior e inferior esencialmente abiertas. Además de para una clarificación, esta clase de separador previo se puede utilizar para una filtración previa de la suspensión de sólidos introducida en el cilindro. Una fracción de la suspensión introducida en el cilindro fluye en la parte cónica inferior y a través de sus paredes, de modo que la materia sólida permanezca en la superficie interna del cono. A continuación, la suspensión filtrada previamente fluye hacia los elementos de filtración para la filtración final. De ese modo, pueden sedimentar más sólidos de esta.

La tela de filtración de la pared 44 del cono de filtración previa 43 es menos densa que la tela de filtración de los elementos de filtración 36, ya que la finalidad es retener mediante filtración el material más grueso antes de los elementos de filtración. También disminuye la obstrucción de la superficie de filtración. La superficie de filtración del filtro previo es esencialmente más pequeña que la superficie de filtración formada por los elementos de filtración.

El diámetro del borde superior 45 del cono de filtración previa 43 es más pequeño que el diámetro del borde inferior 46, de manera habitual aproximadamente en un 10-40%. Esta parte de filtración previa se ensancha hacia abajo, debido a esto permite evitar que el precipitado de grano fino se eleve de vuelta desde el fondo del recipiente.

La altura de la parte de filtración previa es mayor que la de la parte del cilindro de alimentación, de manera habitual aproximadamente 2-3 veces. El diámetro del borde superior 45 de la parte de filtración previa es esencialmente tan grande como el diámetro del cilindro de alimentación 37. El filtro previo se fija en su parte superior al cilindro de alimentación mediante un método adecuado, p. ej., mediante soldadura.

La suspensión clarificada previamente y posiblemente filtrada previamente fluye a los elementos de filtración 36, a través de los cuales fluye el producto filtrado. Los interiores de los elementos 36 se comunican con una cámara del producto filtrado 48 ubicada en el lado opuesto de la placa de soporte 35. El producto filtrado sale de la cámara del producto filtrado durante la etapa de filtración a través de un conducto de descarga del producto filtrado 49 que sale de la cámara del producto filtrado.

Los elementos de filtración 36 recogen en su superficie externa la materia sólida que se dispone de modo que se libere periódicamente al hacer que el producto filtrado en la cámara del producto filtrado pase a contracorriente a través de la superficie de filtración de los elementos de filtración, tal como se describe en conexión con la figura 1. El precipitado sedimenta sobre el fondo 41 del recipiente.

Si es necesario, una fracción de la suspensión de sólidos, tal como una lechada caliza, se puede alimentar en la parte superior del recipiente del filtro de presión, tal como se conoce *per se*, para la formación de una capa previa, si se considera necesario en alguna situación. Para esta finalidad, se conecta un conducto de alimentación de la

suspensión 42, tal como se conoce *per se*, a la parte superior del filtro.

Aunque la descripción anterior se refiere a una realización de la invención que a la luz del conocimiento actual se considera como la más preferida, para un experto en la técnica es obvio que la invención se puede modificar de múltiples maneras dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un filtro de presión para tratar suspensiones de sólidos, que comprende un recipiente (30) que tiene
- 5 - un conducto de alimentación (32) para introducir una suspensión que se debe filtrar en el recipiente (30) a presión,
- un conducto de salida (34) para descargar la suspensión espesada desde el fondo del recipiente (30), y
- una pluralidad de elementos de filtración tubulares (36) suspendidos de una placa de soporte horizontal (35), en el que a través de los elementos fluye el producto filtrado, y en el que el interior de los elementos se comunica con una cámara del producto filtrado ubicada en el lado opuesto de la placa de soporte (35), y donde el producto filtrado se dispone de modo que se retire durante una etapa de filtración a través de un conducto de salida del producto filtrado (34) que sale desde la cámara del producto filtrado,
- 10 donde los elementos de filtración (36) recogen la materia sólida en su superficie externa, en el que la materia sólida se dispone de modo que se libere periódicamente al hacer que el producto filtrado, en la cámara del producto filtrado, pase a contracorriente a través de los elementos de filtración (36), y en el que la materia sólida sedimenta sobre el fondo del recipiente (30),
- 15 **caracterizado por que**
- una pieza cilíndrica (37) se dispone en el recipiente (30) por debajo de los elementos de filtración (36) y el conducto de alimentación (32) se conecta a la pieza cilíndrica (37) para conducir la suspensión al interior de la pieza cilíndrica (37), donde la pieza cilíndrica (37) tiene una superficie superior abierta y una superficie inferior abierta, y
- 20 donde se dispone una entrada tangencial (38) para la suspensión en la pieza cilíndrica (37), estando dispuesta la entrada tangencial (38) de modo que se introduzca la suspensión a una distancia de una superficie interna de la pared del recipiente al interior de la pieza cilíndrica.
- 25 2. Un filtro de presión de acuerdo con la reivindicación 1, donde la pieza cilíndrica (37) es concéntrica con el recipiente (30) y a una distancia de la superficie interna de la pared del recipiente.
3. Un filtro de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pieza cilíndrica (37) está ubicada por debajo de una altura intermedia (L) del recipiente (30).
4. Un filtro de presión de acuerdo con la reivindicación 1, donde se dispone al menos un deflector, tal como una placa deflectora (40), en la pared interna de la pieza cilíndrica (37) para guiar el desplazamiento de la suspensión alimentada tangencialmente.
- 30 5. Un filtro de presión de acuerdo con la reivindicación 1, donde los deflectores, tal como las placas deflectoras, se disponen a una distancia entre sí en la pared interna de la pieza cilíndrica (37) para guiar el desplazamiento de la suspensión alimentada tangencialmente.
6. Un filtro de presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se conecta una parte de extensión cónica que se ensancha hacia abajo con una pared perforada a la parte del fondo de la pieza cilíndrica (37).
- 35

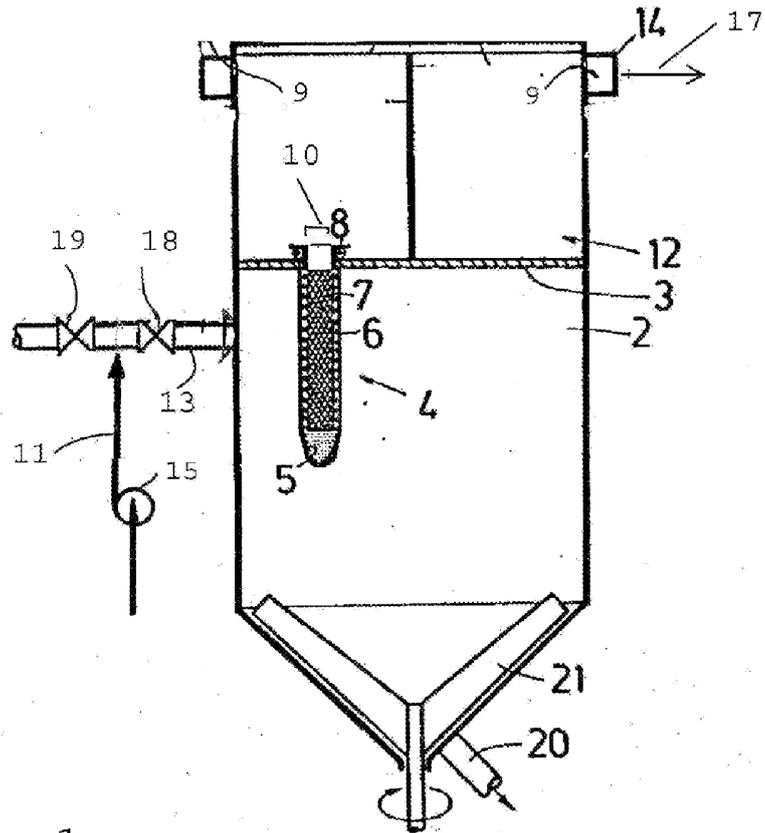


FIG. 1

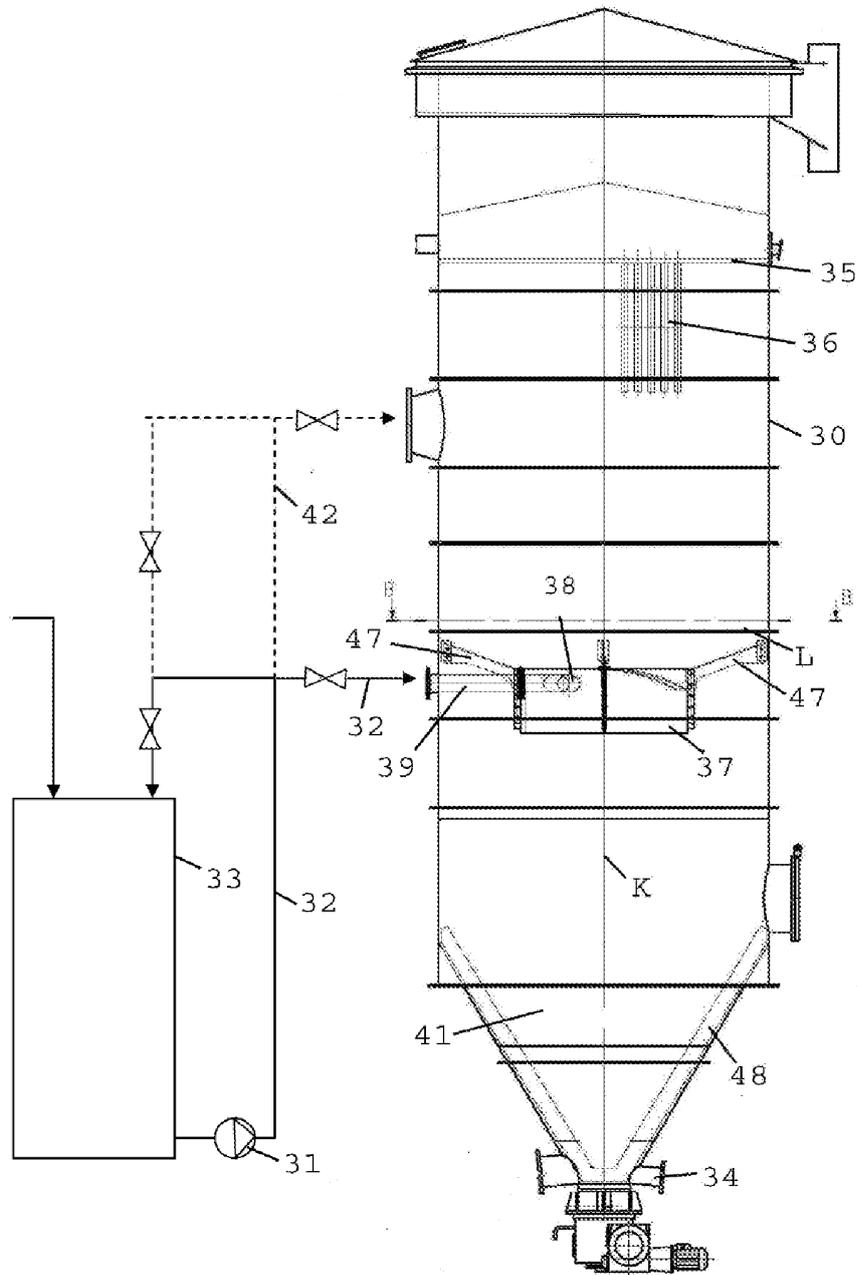
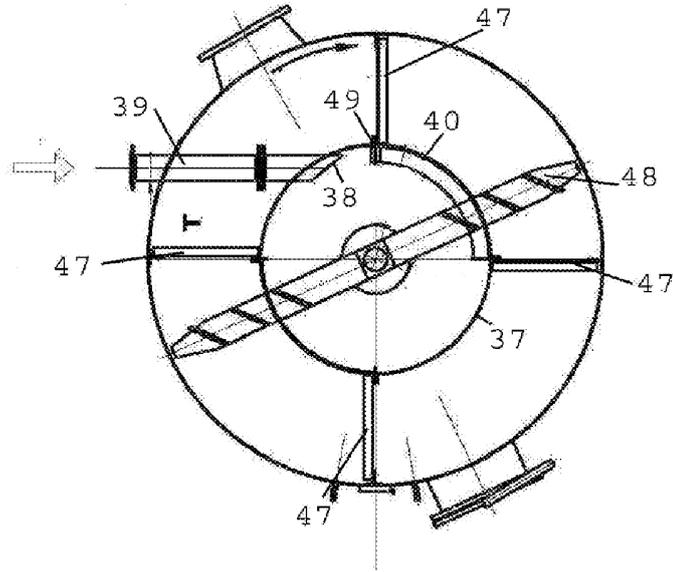


FIG. 2



B - B

FIG. 3

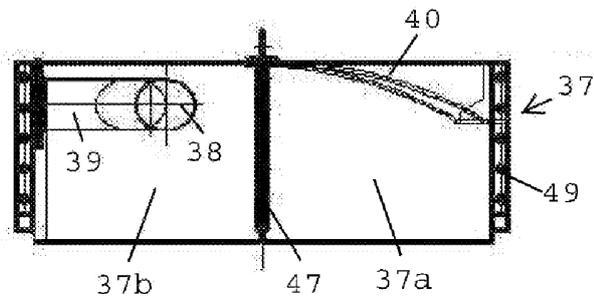


FIG. 4

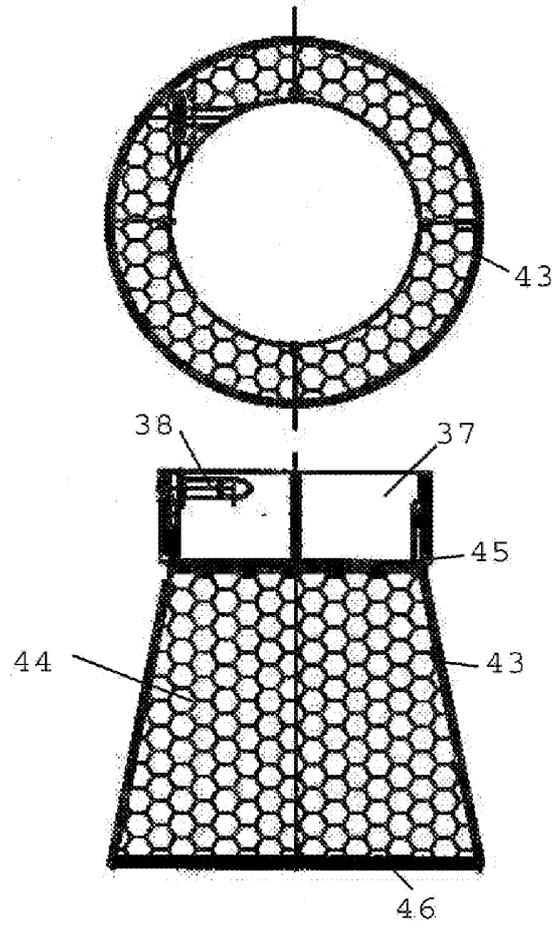


FIG. 5