

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 211**

51 Int. Cl.:

B01F 5/10 (2006.01)
B01D 21/00 (2006.01)
B01D 21/24 (2006.01)
B01D 21/28 (2006.01)
B01D 21/34 (2006.01)
B01F 15/00 (2006.01)
B01D 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2008 PCT/US2008/005573**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2008 WO08137006**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2008 E 08754156 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2142278**

54 Título: **Configuraciones y métodos de depósito de desnatado**

30 Prioridad:

30.04.2007 US 914981 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

73 Titular/es:

**FLUOR TECHNOLOGIES CORPORATION
(100.0%)
3 POLARIS WAY
ALISO VIEJO, CA 92698, US**

72 Inventor/es:

JANJUA, RAFIQUE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 211 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Configuraciones y métodos de depósito de desnatado

Campo de la invención

5 El campo de la invención son los dispositivos y métodos de separación sólido/líquido, especialmente lo que se refiere a la separación dinámica en línea de sólidos de baja densidad de líquidos en un tanque.

Antecedentes de la invención

La eliminación de las fases sólidas y especialmente la eliminación de la escoria y los materiales floculados de los fluidos acuosos se ha llevado a cabo en numerosas industrias durante varias décadas. Sin embargo, a pesar de la tarea técnicamente relativamente sencilla, existen numerosas dificultades.

10 Por ejemplo, la separación centrífuga proporciona un método relativamente eficaz y rápido para separar una fase sólida de un líquido, sin embargo, tiene un uso limitado cuando el tamaño de partícula y/o la concentración son relativamente bajos. Además, y especialmente cuando el volumen de fluido tratado es relativamente grande, la separación centrífuga con frecuencia se vuelve poco práctica debido al tamaño de rotor requerido y al consumo de energía. Alternativamente, pueden emplearse separadores tipo lámina que eviten la necesidad de piezas móviles.

15 Tales separadores son a menudo relativamente eficientes energéticamente y típicamente permiten una buena eficacia de separación. Sin embargo, la centrifugación y la separación del tipo lámina son generalmente eficaces únicamente para materiales sólidos que tengan una densidad más alta que el disolvente (típicamente agua).

20 Cuando el material sólido tiene una densidad más baja que el disolvente (por ejemplo, lodo de aceite pegajoso y no pegajoso, escoria y/o materiales floculados coagulados) los sólidos a menudo pueden retirarse fácilmente sin intervención mecánica significativa en tanques de decantación o retención para permitir la separación por densidad. Sin embargo, cuando el volumen de efluente es relativamente grande y/o la densidad es relativamente pequeña, los volúmenes requeridos para los tanques de sedimentación o de retención y el tiempo de separación podrían ser impracticables en la mayoría de circunstancias. Para acelerar la separación, se pueden tomar medidas mecánicas.

25 Por ejemplo, muchos de los separadores actualmente en funcionamiento emplean flotación de aire disuelto o transmiten un impulso centrífugo a la alimentación en fase mixta. Mientras que tales enfoques son conceptualmente relativamente sencillos, los separadores actualmente conocidos requieren a menudo partes móviles y cantidades significativas de energía. Además, las piezas móviles requieren mantenimiento y por lo tanto añaden costos adicionales y/o tiempo de inactividad. Para superar al menos algunas de estas dificultades, se pueden emplear coalescentes de gas líquido (por ejemplo, patente de Estados Unidos número 5.156.745) utilizando burbujas de gas microscópicas en las que el dispositivo está configurado para reducir la turbulencia entre celdas o cámaras de recipientes para reducir o incluso eliminar las remezclas del material separado con el fluido. Aunque tal dispositivo reduce ventajosamente al menos en algunos casos el consumo de energía y mejora la eficiencia de separación, todavía quedan varios inconvenientes. Por ejemplo, a medida que la solución se mueve a través del coalescente de gas líquido en un solo paso, se debe mantener una alta eficiencia en todo momento para producir un producto uniformemente clarificado.

35

Por lo tanto, aunque se conocen en la técnica numerosos métodos de separación en fase mixta, todos o casi todos sufren una o más desventajas. En consecuencia, todavía existe la necesidad de proporcionar configuraciones y métodos mejorados para mejorar la separación de fases mixtas, especialmente donde la arcilla coloidal/sílice, etc. se emulsionan en un líquido.

Resumen de la invención

40 La presente invención está dirigida a configuraciones y métodos para la separación de una alimentación de fase mixta en una fase enriquecida en sólidos y una fase agotada en sólidos en la que una estructura de control de flujo dentro de un contenedor ayuda a generar un flujo toroidal mejorado para aumentar y/o facilitar la separación, y donde un elemento de rebose está configurado para recibir la fase enriquecida en sólidos. Más preferiblemente, al menos parte de la fase agotada en sólidos se devuelve a la alimentación de fase líquida y se combina con ella para aumentar así el movimiento del flujo ascendente de la alimentación. En aspectos especialmente preferidos, el tanque de desnatado está acoplado de manera fluida a una unidad de lavado de lodo de desalación de tal manera que proporciona el efluente de la unidad de lavado de lodo de desalación como la alimentación en fase mixta.

45

50 En un aspecto especialmente preferido de la materia objeto de la invención, un tanque de desnatado incluye un recipiente que aloja una estructura de control de flujo dentro del recipiente, en el que la estructura de control de flujo está configurada para forzar el flujo de una primera parte de una fase agotada en sólidos de la alimentación de la fase mixta en un movimiento toroidal dentro del recipiente y alrededor de la estructura de control de flujo. El recipiente está también configurado para permitir la retirada de una segunda parte de la fase agotada en sólidos, y un conducto de fluido está acoplado al recipiente y configurado para permitir la recirculación de al menos una parte de la segunda parte de la fase agotada en sólidos de nuevo en la estructura de control de flujo. En otros dispositivos preferidos, está dispuesto un elemento (por ejemplo, de forma cónica) de rebose en el recipiente y configurado para permitir la eliminación de una fase sólida enriquecida separada de la fase mixta.

55

- Más típicamente, los tanques de desnatado contemplados incluyen además un conducto de alimentación de fase mixta que está configurado para liberar la alimentación de fase mixta desde el conducto hacia un volumen interno de la estructura de control de flujo, en el que en al menos en algunas realizaciones la abertura inferior de la estructura de control de flujo está suspendida por encima de la superficie inferior interna del recipiente. Aunque no se limita a la materia objeto de la invención, se prefiere que la estructura de control de flujo tenga una forma cilíndrica y pueda comprender además uno o más elementos de dirección de flujo para impartir movimiento de vórtice y/o ayudar al flujo ascendente de la alimentación. Alternativamente, o adicionalmente, una fuente de gas (por ejemplo, aire comprimido u otro gas) puede estar acoplada al recipiente y configurada para proporcionar gas a la alimentación de fase mixta.
- 5 Cuando se desee, la estructura de control de flujo puede configurarse para impartir un movimiento de flujo ascendente a la alimentación de fase mixta y el elemento de flujo puede estar configurado para redirigir el movimiento de flujo ascendente en un movimiento de flujo lateral. Los depósitos de desnatado contemplados adicionalmente pueden incluir un segundo conducto que suministra una fracción de la fase sólida agotada como un fluido de aclarado a través de una boquilla de pulverización u otra disposición hacia una superficie interior del elemento de rebose, y/o un conducto adicional para usar la fase agotada en sólidos como un desnatador de agua para mejorar la transferencia de lodo al elemento de rebose. Con respecto al control de volumen y/o de operación, se contempla que el tanque de desnatado pueda incluir también uno o más elementos de control que permitan elevar el nivel de líquido en el recipiente de tal manera que al menos alguna parte de la fase enriquecida en sólidos sea forzada hacia el elemento de rebose.
- 10 Por lo tanto, en otro aspecto del objeto de la invención, un método para separar una alimentación en fase mixta en una fase enriquecida en sólidos y en una fase agotada en sólidos incluirá una etapa de introducción de la alimentación en fase mixta, opcionalmente con un gas, en un recipiente en el que se utiliza una estructura de control de flujo dentro del recipiente para forzar una primera parte de la fase líquida en un movimiento toroidal alrededor de la estructura de control de flujo. En otra etapa, una segunda parte de la fase líquida se recircula de nuevo a la estructura de control de flujo, y se coloca encima de la estructura de control de flujo un elemento de rebose para eliminar la fase sólida que está separada de la alimentación de fase mixta.
- 15 20 25

- Más preferiblemente, la estructura de control de flujo tiene una forma cilíndrica y esta dispuesta de forma centrada dentro del tanque, y un conducto de alimentación de fase mixta libera la alimentación de fase mixta desde el conducto de alimentación de fase mixta hacia el volumen interno de la estructura de control de flujo. En tales métodos, se prefiere además que la abertura inferior de la estructura de control de flujo esté suspendida por encima de la superficie inferior interna del recipiente. Por lo tanto, y especialmente cuando el elemento de rebose tiene una forma cónica, la estructura de control de flujo transmite un movimiento de flujo ascendente a la alimentación de fase mixta y el elemento de rebose redirige el movimiento de flujo ascendente hacia un movimiento de flujo lateral para así accionar además el movimiento toroidal.
- 30 Varios objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferentes de la invención, a través del dibujo adjunto.
- 35

Breve descripción del dibujo

La figura 1 es un ejemplo esquemático de un tanque de desnatado de acuerdo con el objeto de la invención.

Descripción detallada

- 40 El inventor ha descubierto que las alimentaciones en fase mixta, y especialmente las alimentaciones en fase mixta acuosa pueden separarse eficaz y económicamente en una fase agotada en sólidos y en una fase enriquecida en sólidos al inducir en la alimentación en fase mixta un flujo ascendente mejorado para así formar y/o estabilizar una zona de separación de fases. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "fase enriquecida en sólidos" se refiere a una fase que tiene un contenido en sólidos más alto que la fase a partir de la cual se produjo la fase enriquecida en sólidos. Similarmente, el término "fase agotada en sólidos" tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a una fase que tiene un contenido de sólidos inferior que la fase a partir de la cual se produjo la fase enriquecida en sólidos.
- 45

- Más preferiblemente, el flujo ascendente mejorado se consigue mediante una estructura de control de flujo que fuerza el flujo de la alimentación de fase mixta hacia arriba, y que está dispuesta de tal manera que al menos parte de la fase agotada en sólidos en la alimentación mixta es forzada a una toroidal o de otra manera a un patrón de circuito cerrado. Tales patrones pueden o no estar soportados por la estructura del recipiente o tanque en el que la estructura de control está al menos parcialmente dispuesta. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "toroidal" se refiere a una forma anular que se engendra haciendo girar un círculo, elipse u otro objeto cerrado redondeado alrededor de un eje externo al círculo, elipse u objeto redondeado. Para mantener la separación, se prefiere aún más que al menos parte de la fase agotada en sólidos se elimine de una parte inferior del recipiente, y más preferiblemente la parte inferior del recipiente, y que la fase enriquecida en sólidos flotante (por ejemplo, floculado, agregado o de otra manera material aglomerado, que tiene una densidad menor que el agua y que típicamente comprende al menos algún fluido) se elimina pasando la fase sólida sobre un elemento de rebose (por
- 50 55

ejemplo, con forma de cono o embudo) que está dispuesto preferiblemente dentro del recipiente.

En otros aspectos particularmente preferidos, se contempla que una parte de la fase agotada en sólidos que ha sido separada de la fase mixta se retira del recipiente (preferiblemente del fondo) y se recicla de nuevo a la alimentación de fase mixta y/o estructura de control de flujo. Este reciclado aumentará ventajosamente la velocidad de flujo ascendente dentro de la estructura de control de flujo y, de este modo, mejora aún más la eficiencia de separación. Adicionalmente, o alternativamente, se puede añadir gas (por ejemplo, aire ambiente, nitrógeno, gas combustible u oxígeno) para aumentar el flujo ascendente y la separación de fases.

En otros aspectos preferidos, otra parte de la fase agotada en sólidos que ha sido separada de la fase mixta se retira del sistema y se elimina y/o se dirige para otros usos. Por ejemplo, parte de la fase agotada en sólidos que ha sido separada de la fase mixta también se puede utilizar como un líquido de pulverización y de aclarado para mover sólidos situados en la superficie interna del elemento de rebose. Debe reconocerse además que los dispositivos y métodos contemplados pueden ser operados de una manera totalmente automatizada utilizando un sistema de control. Dicho sistema puede emplear varios sensores para comprobar los niveles de fluido/sólido, caudales, etc. y dependiendo del grado de separación deseado poder controlar las velocidades de alimentación y/o tasas de reciclado.

La figura 1 representa un tanque 100 de desnatado a modo de ejemplo especialmente preferido que comprende un recipiente 110 generalmente cilíndrico en el que está dispuesta una estructura 120 de control de flujo, también preferiblemente cilíndrica. Como se indica mediante las flechas, la estructura de control de flujo está configurada para forzar el flujo de al menos una parte de la fase agotada en sólidos de una alimentación de fase mixta en un movimiento toroidal alrededor de la estructura de control de flujo a través de la abertura 120A superior y la abertura 120B inferior. Un conducto 130 de fluido está acoplado al recipiente 110 en una sección 112 de extracción preferiblemente inferior, en la que el conducto 130 está configurado para permitir el reciclado (a través de la bomba 132) de otra parte de la fase agotada en sólidos de nuevo hacia la estructura de control de flujo (aquí mediante combinación con la alimentación de fase mixta de la fuente 180 de la alimentación de fase mixta). Por consiguiente, debe observarse que el volumen de flujo ascendente suministrado a través del conducto 124 se incrementa. La línea 116 discontinua indica la zona de separación por debajo de la cual se encuentra predominantemente la fase agotada en sólidos y por encima de la cual se encuentra predominantemente la fase enriquecida en sólidos.

El elemento 140 de rebose se dispone típicamente dentro del recipiente por encima de la estructura 120 de control de flujo y configurado para permitir la eliminación de la fase enriquecida en sólidos separada de la fase mixta (aquí: a través de la línea 144). Más típicamente, la fuente 150 de gas puede suministrar gas (por ejemplo, aire, gas sintético o gas aislado o mezcla de gases) a la alimentación en fase mixta, en la cual se suministra a continuación al volumen interno de la estructura 120 de control de flujo. Se proporcionan grifos 172 de nivel de lodo para permitir el control y/o extracción de la fase enriquecida en sólidos y/o de la fase agotada en sólidos, y las válvulas 170 de efluente permiten la retirada de al menos parte de la fase agotada en sólidos. El conducto 160 está provisto además para suministrar una fracción de la fase agotada en sólidos como flujo de aclarado a una superficie interna del elemento de rebose a través de la boquilla 162 de pulverización o aclarado. Alternativamente, o adicionalmente, se pueden implementar otros conductos 161 para formar un desnatador hidráulico que proporcione al menos una parte de la fase agotada en sólidos al tanque para mejorar la transferencia de sólidos (por ejemplo, lodos) hacia el elemento 140 de rebose.

Los tanques de desnatado contemplados tendrán generalmente una capacidad de al menos 100 litros, más típicamente al menos 1.000 litros y más típicamente al menos 5.000 litros y los tanques especialmente adecuados serán configurados como tanques cilíndricos. Sin embargo, en aspectos alternativos, también se consideran adecuadas otras formas y volúmenes de tanques. Además se prefiere generalmente que el tanque de desnatado incluya al menos una parte que tenga un sumidero o de otra manera una parte verticalmente rebajada en donde se pueda retirar la fase agotada en sólidos. Dicha parte puede estar cubierta por un elemento de filtración, o puede estar ubicada en una posición distal respecto al movimiento toroidal de la alimentación. Pueden incluirse válvulas adicionales, aberturas que puedan sellarse, u otros puntos de entrada / salida para permitir la extracción de la alimentación no separada, fase agotada en sólidos, y/o fase enriquecida en sólidos. En otros aspectos contemplados, el fondo del tanque de desnatado puede estar inclinado (o incluir elementos angulados) para facilitar la recogida y/o eliminación de sólidos. Más típicamente, los tanques de desnatado contemplados incluirán también una o más aberturas en o cerca de la parte superior (y por encima de la fase enriquecida en sólidos) para permitir la ventilación o eliminación de compuestos orgánicos volátiles hacia un sitio adecuado.

Con respecto a las estructuras de control de flujo adecuadas, se prefiere generalmente que la estructura de control de flujo sea una estructura cilíndrica de extremo abierto como se muestra en la figura 1 y que la estructura esté dispuesta de forma centrada dentro de un depósito cilíndrico. Además, generalmente se prefiere que la abertura inferior de la estructura se encuentre en una posición por encima de la superficie del fondo interior del depósito para permitir el movimiento toroidal de la fase agotada en sólidos. Alternativamente, la estructura de control de flujo también puede estar acoplada al fondo interior del depósito e incluir entonces una pluralidad de aberturas para permitir el movimiento toroidal de la fase agotada en sólidos. Por lo tanto, debería apreciarse que varias estructuras se consideran adecuadas y no debería limitarse a la utilización de una estructura cilíndrica suspendida, y debería apreciarse que se consideran adecuadas todas las estructuras que permiten un movimiento de circuito cerrado

(salida de una parte de la estructura y vuelta a otra parte de la estructura) de al menos parte del líquido introducido en la estructura de control de flujo. Por ejemplo, las estructuras adecuadas incluyen cilindros de elipsoide, estructuras de viga cuadrada y estructuras compuestas, todas las cuales pueden tener una superficie no interrumpida o tener una o más aberturas. En aspectos especialmente preferidos, las aberturas pueden configurarse como estructuras de dirección de flujo (por ejemplo, para generar un movimiento de vórtice o flujo turbulento dentro de la estructura de control de flujo), incluyendo estructuras de chorro, estructuras de tipo paletas, etc. Adicionalmente, se pueden proporcionar uno o más elementos de dirección de flujo a la estructura de control de flujo (típicamente sobre al menos la superficie interior), por ejemplo, para generar un movimiento centrífugo u otro al fluido / alimentación y/o para promover la aglomeración de la fase sólida. Dichos elementos de dirección de flujo se configuran típicamente como paletas o impulsores.

Generalmente se prefiere que la alimentación en fase mixta se alimente directa y/o indirectamente en la abertura de la estructura de control de flujo. Por ejemplo, la alimentación directa a la estructura de control de flujo puede implementarse mediante la colocación de uno o más tubos de alimentación en la estructura de control de flujo de tal manera que la alimentación se aportará en un volumen dentro de la estructura. Más típicamente, y especialmente cuando se utilizan múltiples tubos de alimentación, los extremos de los tubos estarán con un ángulo hacia arriba para forzar el flujo ascendente de la alimentación a la estructura. La alimentación indirecta se puede implementar mediante la utilización de un difusor, un conjunto de boquillas u otro dispositivo distribuidor que dirige el flujo de la alimentación en una dirección ascendente hacia el interior de la abertura de la estructura de control de flujo. Independientemente de la forma de alimentación, debe apreciarse que el volumen de material que se alimenta a la estructura de control de flujo es mayor que el volumen que se va a separar ya que la alimentación es el producto de la alimentación en fase mixta y la parte reciclada de la fase agotada en sólidos. En consecuencia, se logra un flujo ascendente significativamente mayor que se soporta además por medio de la fase agotada en sólidos de retorno a partir del flujo toroidal.

Cuando se desea, se puede introducir gas en la alimentación mixta. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el gas también puede ser alimentado a la abertura en la estructura de control de flujo utilizando un rociador, boquillas, etc. Cuando el gas se alimenta separadamente a la estructura de control de flujo, la alimentación puede realizarse de tal manera que el gas imparta un impulso adicional ascendente a la alimentación. De forma similar, la corriente de reciclado se puede introducir a través de la alimentación en fase mixta o separadamente en la estructura de control de flujo.

Los elementos de rebose preferidos tendrán una forma cónica y estarán dispuestos por encima de la estructura de control de flujo con el borde superior actuando como un vertedero a través del cual se mueve la fase sólida a medida que la fase sólida genera más altura y/o se desplaza hacia arriba mediante el nivel de fluido bajo la fase sólida. Sin embargo, en aspectos alternativos, el elemento de rebose puede tener cualquier otra forma siempre que el elemento de rebose reciba preferentemente la fase sólida. Por ejemplo, se pueden emplear múltiples tuberías de rebose (preferiblemente dispuestas de forma vertical), o el borde superior de un recipiente de extremo abierto puede actuar como elemento de rebose. Más preferiblemente, la estructura de control de flujo está configurada para generar un movimiento de flujo ascendente a la alimentación de fase mixta y en el que el elemento de rebose está configurado para redirigir el movimiento de flujo ascendente a un movimiento de flujo lateral, que ayuda además al movimiento toroidal de la fase agotada en sólidos. En consecuencia, debe apreciarse que no se requieren partes móviles en el tanque de desnatado y que tal configuración mejora de forma significativa la fiabilidad del tanque, la operación y reduce los costes y el tiempo de inactividad.

En otros aspectos aún contemplados, se proporcionan y configuran uno o más elementos de control para permitir elevar el nivel de líquido en el tanque de tal manera que al menos parte de la fase enriquecida en sólidos se fuerza hacia el elemento de rebose. El elemento o elementos de control pueden operarse manualmente u operarse usando sensores de control de nivel y un circuito de control que está configurado para determinar o recibir información sobre el nivel de fluido en el tanque así como la velocidad de alimentación de la alimentación en fase mixta en el tanque. Se debe apreciar por lo tanto que los sistemas y métodos contemplados permiten una operación que no requiere ajustes que se necesitan típicamente en los tanques de desnatado conocidos hasta ahora (por ejemplo, altura de vertedero y/o acumulación de sólidos), incluso en circunstancias en las que las características de la alimentación del tanque de desnatado (alimentación de la fase mixta y/o reciclado de la fase agotada en sólidos) cambian. Por otra parte, debe observarse que el nivel de operación del líquido dentro del tanque de desnatado puede ser ajustado desde el exterior del depósito (por ejemplo, utilizando elementos de control y/o grifos) sin llevar a cabo el funcionamiento del tanque de desnatado para permitir así cantidades variables de acumulación de lodos.

Así, se han descrito realizaciones y aplicaciones específicas de configuraciones y procedimientos específicos de configuraciones y métodos de tanques de desnatado. Debería ser evidente, sin embargo, para los expertos en la técnica que son posibles muchas más modificaciones además de las ya descritas sin apartarse de los conceptos de la presente invención. Además, al interpretar tanto las especificaciones como las reivindicaciones, todos los términos deberían ser interpretados de la manera más amplia posible de acuerdo con el contexto. En particular, los términos "comprende" y "comprendiendo" deben interpretarse como referentes a elementos, componentes o pasos de una manera no exclusiva indicando que los elementos, componentes o pasos referenciados pueden estar presentes, o utilizados, o combinados con otros elementos, componentes o pasos que no están expresamente referidos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un tanque (100) de desnatado, que comprende: un contenedor (110) que comprende una estructura (120) de control de flujo dispuesta dentro del contenedor, en el que la estructura de control de flujo está configurada para forzar el flujo de una primera parte de una fase agotada en sólidos de la alimentación de fase mixta a un movimiento toroidal dentro del contenedor y alrededor de la estructura de control de flujo,
- 10 en el que el contenedor está configurado para permitir la retirada de una segunda parte de la fase agotada en sólidos en la parte inferior del contenedor (110) y un elemento (140) de rebose está dispuesto en el contenedor (110) y configurado para permitir eliminar de la fase enriquecida en sólidos flotante separada de la fase mixta y uno o más elementos de control que están configurados para forzar al menos algo de la fase enriquecida en sólidos flotante hacia el elemento de rebose y una pluralidad de válvulas de efluente espaciadas verticalmente que están configuradas para eliminar al menos algo de la fase agotada en sólidos del contenedor, caracterizado porque un conducto (130) de fluido está acoplado al contenedor y configurado para permitir el reciclado de al menos algo de la segunda parte de la fase agotada en sólidos de nuevo hacia la estructura (120) de control de flujo
- 15 en el que la estructura (120) de control de flujo está configurada para generar un movimiento de flujo ascendente hacia la alimentación de flujo mixto y en el que el elemento (140) de rebose está configurado para redirigir el movimiento de flujo ascendente a un movimiento de flujo lateral, que ayuda además al movimiento toroidal de la fase agotada en sólidos.
- 20 2. El tanque de desnatado de la reivindicación 1 que comprende además un conducto de alimentación de fase mixta que está configurado para liberar la alimentación de fase mixta desde el conducto hacia un volumen interior de la estructura (120) de control de flujo.
3. El tanque de desnatado de la reivindicación 1 o 2 en el que la estructura (120) de control de flujo tiene una abertura superior y una abertura inferior, en el que la abertura inferior está suspendida por encima de una superficie interior del fondo del contenedor (110) y opcionalmente en el que la estructura de control de flujo tiene una forma cilíndrica.
- 25 4. El tanque de desnatado de la reivindicación 1 o 2 en el que la estructura (120) de control de flujo tiene una forma cilíndrica y/o en el que el elemento (140) de control de flujo tiene una forma cónica.
5. El tanque de desnatado de una de las reivindicaciones anteriores que comprende además una fuente de gas acoplada al contenedor (110) y configurada para proporcionar gas a la alimentación de fase mixta.
- 30 6. El tanque de desnatado de una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un segundo conducto (160) configurado para suministrar una fracción de la fase agotada en sólidos como fluido de aclarado para la superficie interior del elemento de rebose.
7. El tanque de desnatado de una de las reivindicaciones anteriores que comprende además un conducto (180) de alimentación que está configurado para acoplar de forma fluida el tanque a una unidad de lavado de lodo de desalación de tal manera que la alimentación de fase mixta comprende un efluente de la unidad de lavado de lodo de desalación.
- 35 8. Un método de separación de una alimentación en fase mixta en una fase enriquecida en sólidos flotante y una fase agotada en sólidos, que comprende: introducir la alimentación (180) en fase mixta, opcionalmente con un gas, en un contenedor (110) y utilizar una estructura (120) de control de flujo dentro del contenedor para forzar una primera parte de la fase agotada en sólidos a un movimiento toroidal alrededor de la estructura (120) de control de flujo; en el que la estructura de control de flujo tiene preferiblemente una forma cilíndrica y está dispuesta de forma central preferiblemente dentro del tanque; retirar una segunda parte de la fase agotada en sólidos en la parte inferior del contenedor (110); y utilizar un elemento (140) de rebose situado encima de la estructura de control de flujo para eliminar la fase enriquecida en sólidos flotante que se ha separado de la alimentación en fase mixta y utilizar una o más elementos de control para forzar al menos algo de la fase enriquecida en sólidos flotante hacia el elemento de rebose caracterizado porque la segunda parte de la fase agotada en sólidos se recicla de nuevo a la estructura de control de flujo; una pluralidad de válvulas de efluente separadas verticalmente se utilizan para eliminar al menos algo de la fase agotada en sólidos del contenedor; la estructura (120) de control de flujo está configurada para generar un movimiento de flujo ascendente a la alimentación de fase mixta y en el que el elemento (140) de rebose está configurado para redirigir el movimiento de flujo ascendente a un movimiento de flujo lateral, que además ayuda al movimiento toroidal de la fase agotada en sólidos.
- 40 45 50
9. El método de la reivindicación 8 en el que un conducto (124) de alimentación de fase mixta libera la alimentación de fase mixta procedente del conducto (180) de alimentación de fase mixta en un volumen interior de la estructura (120) de control de flujo.
- 55 10. El método de la reivindicación 8 en el que la estructura (120) de control de flujo tiene una abertura superior y una abertura inferior y en la que la abertura inferior está suspendida por encima de una superficie inferior interna del contenedor.

11. El método de la reivindicación 8 en el que la estructura (120) de control de flujo tiene una forma cilíndrica y/o en la que el elemento de rebose tiene una forma cónica.

12. El método de la reivindicación 8 en el que la fase mixta comprende un efluente que procede de una operación de lavado de lodo de desalación.

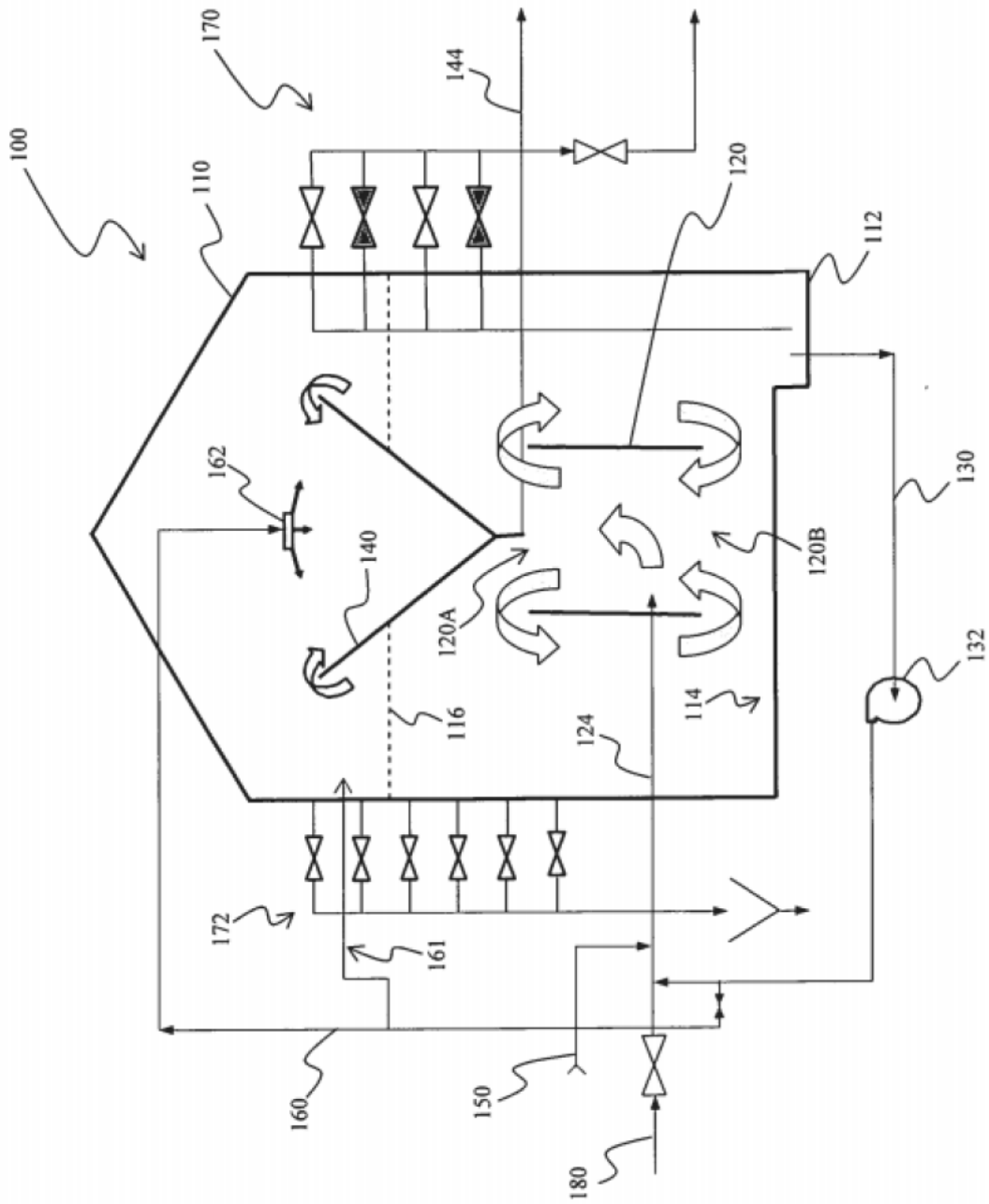


Figure 1