

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 854**

51 Int. Cl.:

**B01D 29/15** (2006.01)

**B01D 29/52** (2006.01)

**B01D 29/64** (2006.01)

**B01D 29/86** (2006.01)

**B01D 29/90** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2012 PCT/EP2012/069176**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13045605**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12766095 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2760559**

54 Título: **Dispositivo para separar una mezcla heterogénea de sustancias, así como procedimiento para limpiar una unidad de filtrado**

30 Prioridad:

**30.09.2011 EP 11183584**

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

**25.07.2019**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**WITTMER, STEFAN;  
LINDNER, JÜRGEN;  
WELKER, GERHARD y  
WAGNER, MARCUS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 720 854 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**

Dispositivo para separar una mezcla heterogénea de sustancias, así como procedimiento para limpiar una unidad de filtrado.

5 La invención se relaciona con un dispositivo para separar una mezcla heterogénea de sustancias en al menos un retenido y al menos un filtrado, donde el dispositivo comprende una carcasa, una unidad de filtrado y un sistema de lavado. La invención se relaciona además con un procedimiento para limpiar una unidad de filtrado, prevista en dicho dispositivo.

10 Para separar mezclas heterogéneas de sustancias, particularmente para la separación de partículas sólidas de líquidos, se utilizan numerosos procedimientos. La separación sólido-líquido se lleva a cabo, por ejemplo, mediante sedimentación, centrifugación, extrusión o filtración. En el caso de la filtración, se usa típicamente un medio filtrante, que separa la mezcla heterogénea de sustancias en un retenido y un filtrado al fluir a través del medio filtrante. En este caso, el retenido es contenido por el medio de filtrado y se acumula en el medio de filtrado.

15 El retenido acumulado en la superficie del medio filtrante forma una torta de filtro, que supone un obstáculo para el paso del fluido a través del medio filtrante y reduce el efecto de filtrado. Por tanto, el medio de filtrado típicamente se regenera durante la operación de los conocidos dispositivos, eliminando la torta de filtro de forma discontinua o continua. Una forma especial de regeneración es la limpieza, en la que los retenidos seleccionados o no deseados retenidos por el medio de filtrado se eliminan de nuevo.

20 La limpieza se puede hacer mecánicamente con cepillos, rascadores o escobillas que desprenden la torta de filtro de la superficie del medio filtrante. Tal disposición se conoce, por ejemplo, de la DE 39 14 326 A1. Además, pueden utilizarse golpes de presión, pulsaciones, purga de gas o enjuague con agua o productos químicos para eliminar la torta de filtro. Otros procedimientos para desprender la torta de filtro de la superficie del medio filtrante se basan en un lavado a contracorriente con filtrado, donde el filtrado pasa en dirección opuesta a través del medio filtrante.

25 De la DE 10 2005 018 886 A1 se conoce un mecanismo para la separación de sólidos de líquidos, que utiliza filtros de vela. Los filtros de vela están diseñados como superficie de filtro y se colocan paralelos entre sí verticalmente en un recipiente. Además, el aparato prevé un dispositivo de alimentación de gas, que libera una corriente de burbujas de gas, que barre a lo largo de la superficie externa del o de los filtros de vela. La superficie de los filtros de vela se rodea de burbujas de gas durante la operación, para causar una convección local del líquido cerca de la superficie del filtro y para causar o al menos facilitar la caída o descamación de la torta de filtro que se adhiere a la superficie de los filtros de vela. Además, el dispositivo comprende módulos de filtrado, que posibilitan limpiar los módulos individuales durante el funcionamiento a contracorriente. La WO 00/10681 A1 describe una disposición de filtros retro-lavable, en la que una cámara de retenido y una cámara de filtrado están separadas entre sí por un fondo intermedio con orificios para recibir elementos filtrantes. En la cámara de retenido hay una cámara de acumulación, cuya parte inferior tiene una boquilla, que sirve para la alimentación y la distribución adecuada del retenido y para la desviación de los residuos del filtro. La limpieza de los cartuchos de filtro se realiza a través de un líquido de limpieza que fluye desde el lado del filtrado al interior de la vela. El líquido de limpieza se presiona en la dirección opuesta a la del filtrado por un medio gaseoso a presión desde adentro hacia afuera a través de las velas filtrantes. Los sistemas conocidos para separar una mezcla heterogénea de sustancias usan sistemas costosos para limpiar la unidad de filtro. La US4560483 muestra un dispositivo para la filtración de mezclas de sustancias, en el que las sales se depositan durante la filtración en forma cristalina en las velas filtrantes. Objeto de la presente invención es proporcionar un mecanismo y procedimientos para separar una mezcla heterogénea de sustancias, con los que se simplifique la limpieza de una unidad de filtrado y al mismo tiempo se obtenga una limpieza efectiva. Otro objeto de la presente invención es hacer que la limpieza de la unidad de filtro sea económica en el consumo de medios de limpieza y cuidadosa para la unidad de filtrado. 13. Estos objetos se resuelven conforme a la invención mediante un dispositivo para separar una mezcla heterogénea de sustancias en al menos un retenido y un filtrado según una de las reivindicaciones 1-11, comprendiendo

35  
40  
45

- una carcasa, que se subdivide en una cámara para la mezcla heterogénea de sustancias con al menos una entrada y una cámara del filtrado con al menos una salida,

- una unidad de filtrado, que comprenda al menos un elemento filtrante, donde la unidad de filtrado se dispone en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, y

50 - un sistema de lavado para limpiar la unidad de filtrado,

donde el sistema de lavado presenta al menos una boquilla de lavado, diseñada para introducir un flujo dirigido tangencialmente a la superficie lateral de la carcasa de un primer medio de lavado en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias.

El dispositivo conforme a la invención posibilita una limpieza eficiente y rápida de la unidad de filtrado. Al mismo tiempo se puede minimizar la necesidad de medio de lavado para la limpieza de la unidad de filtrado. Además, mediante la introducción de una corriente dirigida tangencialmente con al menos una boquilla de lavado, es posible una limpieza cuidadosa de la unidad de filtrado.

5 El dispositivo conforme a la invención puede usarse para separar una mezcla heterogénea de sustancias, que contenga al menos una fracción sólida y al menos una fracción gaseosa y/o líquida. En el dispositivo conforme a la invención, la mezcla heterogénea de sustancias se separa en la, al menos una, fracción sólida como retenido y la, al menos una, fracción gaseosa y/o líquida como filtrado. Particularmente, la mezcla heterogénea de sustancias puede ser una suspensión, que contenga una fracción sólida, como sales inorgánicas u orgánicas en forma cristalina, en un líquido. En el caso de una suspensión, la fracción sólida, por ejemplo, sales inorgánicas u orgánicas en forma cristalina, se separa como retenido. Además, la mezcla heterogénea de sustancias puede contener auxiliares de filtrado como pirofosfato o silicato de magnesio, que refuerzan físico-mecánicamente la filtración, para fomentar particularmente la formación de la torta de filtro en las suspensiones. El filtrado puede contener, por ejemplo, etoxilatos de alcoholes, aminas, amidas y/o ácidos.

15 En un modo de operación del dispositivo conforme a la invención, la unidad de filtrado se introduce en la carcasa, donde la carcasa comprende un fondo de la carcasa, un techo de la carcasa y una superficie lateral. En este contexto, la superficie lateral puede estar configurada cilíndrica, donde la sección transversal de la superficie lateral puede tener forma circular, elíptica o angular. Se prefiere una sección transversal circular o elíptica.

20 La carcasa puede estar hecha de diferentes materiales, que se adapten al área de aplicación respectiva para el dispositivo conforme a la invención. Por lo tanto, para aplicaciones en las que se filtra una mezcla líquida, sirven materiales resistentes a la corrosión y a los ácidos, como el acero, en particular el acero inoxidable, titanio, aleaciones de níquel-molibdeno o plásticos, particularmente plásticos reforzados con fibra.

25 La carcasa presenta, además, al menos una entrada y al menos una salida, que pueden configurarse, por ejemplo, como conexión de brida. A través de la, al menos una, entrada se introduce la mezcla heterogénea en la carcasa. Tras atravesar la unidad de filtrado prevista en la carcasa, se descarga el filtrado a través de la, al menos una, salida de la carcasa. Para dividir el interior de la carcasa en una cámara para la mezcla heterogénea de sustancias y una cámara de filtrado, la unidad de filtrado está dispuesta dentro de la carcasa entre la entrada y la salida. Además, la unidad de filtrado puede comprender un fondo del filtro, sobre el que esté montado el, al menos un, elemento filtrante de forma que sobresalga hacia dentro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias y separe la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias de la cámara de filtrado.

30 La unidad de filtrado puede comprender al menos un elemento filtrante provisto de un medio filtrante. El elemento filtrante puede estar configurado como filtro de superficie o filtro de profundidad, donde el medio filtrante se selecciona de tal forma que, al atravesar la mezcla heterogénea de sustancias, se deposite el, al menos un, retenido, particularmente la fracción sólida. El efecto filtrante del elemento filtrante se determina en este contexto por el tamaño de poro del medio filtrante. En función del ámbito de aplicación, pueden utilizarse medios filtrantes de los materiales más diversos, por ejemplo, plásticos, cerámicas y/o metales. Particularmente sirven como medio filtrante sólidos porosos, como los metales sinterizados, o láminas fibrosas de textiles como fieltros o vellones, fibras sintéticas de poliéster, sulfuro de polifenileno o politetrafluoroetileno, fibras cerámicas, fibras minerales o fibras de vidrio. Para dar la forma deseada a los medios filtrantes de láminas fibrosas se usa típicamente un soporte, que soporta la lámina fibrosa.

35 Particularmente puede diseñarse el, al menos un, elemento filtrante como velas filtrantes, que tengan típicamente forma cilíndrica con superficie base circular, elíptica o angular y una longitud de más de 0,1 m, preferentemente de 0,5 m a 2 m. En este contexto, la superficie lateral de las velas filtrantes separa un volumen interno de las velas filtrantes del entorno y está equipada al menos parcialmente con un medio filtrante. De este modo, la mezcla heterogénea de sustancias puede atravesar el medio filtrante de las velas filtrantes desde el ambiente hacia dentro, donde el retenido se deposita en la superficie lateral y el filtrado se produce en el volumen interno de las velas filtrantes. Para poder desviar el filtrado, habitualmente al menos un extremo de las velas filtrantes está configurado abierto.

40 Un modo de operación típico para las velas filtrantes son las velas en espiral, que comprenden fibras arrolladas o capas arrolladas de material sintético o natural. Otras velas filtrantes pueden ser de cerámica o metal, por ejemplo, de metal sinterizado o mallas metálicas multicapa. Por otra parte, hay velas filtrantes con medios filtrantes intercambiables, por ejemplo, velas filtrantes que se pueden tensar, en las que por lo general medios filtrantes de origen textil se tensan sobre un soporte.

55 En un modo de operación, la unidad de filtrado comprende al menos un elemento filtrante, particularmente al menos una vela filtrante, dispuesta esencialmente vertical dentro de la carcasa, particularmente en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, y cuya superficie sirve al menos en parte como superficie filtrante.

Esencialmente vertical comprende en el presente contexto una inclinación del, al menos un, elemento filtrante en el rango de 615° respecto a la vertical. El, al menos un, elemento filtrante, particularmente la, al menos una, vela filtrante, está montado preferentemente sobre el fondo del filtro, que presenta, por ejemplo, un número de aberturas correspondiente al número de elementos filtrantes. El, al menos un, elemento filtrante, particularmente configurado como vela filtrante, se extiende, por consiguiente, desde el fondo del filtro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, donde el volumen interno de los elementos filtrantes está conectado mediante aberturas en el fondo del filtro con la cámara del filtrado.

Para el caso de que la unidad de filtrado comprenda varios elementos filtrantes, la distribución de los elementos filtrantes puede seleccionarse arbitrariamente, donde un uso eficiente del espacio figura en primer plano. Particularmente para carcasas con superficie lateral cilíndrica, que tengan una sección transversal circular o elíptica, los elementos filtrantes pueden disponerse en forma de anillo, de estrella o en filas paralelas. Se prefiere una distribución con distancias lo más uniformes posible entre las velas filtrantes. Por distancias lo más uniformes posible se entiende, cuando las desviaciones de la distancia entre las velas filtrantes no superen 1/4, preferentemente 1/8 y de manera especialmente preferente 1/16 de una distancia media, donde la distancia media resulta de la suma de las distancias dividida por el número de distancias. Pueden lograrse distancias especialmente uniformes entre las velas filtrantes a través de una distribución en una estructura de panal. Además, las velas filtrantes individuales se distribuyen uniformemente en tres esquinas no adyacentes de los hexágonos de la estructura de panal.

Entre la superficie del lado de la entrada y la del lado de la salida de la, al menos una, vela filtrante se prevé típicamente una diferencia de presión de 0,1 a 3 bar, para reforzar el flujo de la mezcla heterogénea a través del medio filtrante. Además, en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias existe una presión mayor que en la cámara de filtrado.

Para liberar los elementos filtrantes del retenido depositado, preferentemente una fracción sólida de la mezcla heterogénea de sustancias, y restablecer el efecto de filtrado, el dispositivo propuesto conforme a la invención prevé un sistema de lavado. El sistema de lavado comprende al menos una boquilla de lavado, donde la boquilla de lavado se dispone, en un modo de operación, tangencial a la superficie lateral de la carcasa, para introducir un primer medio de lavado en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. En un modo de operación alternativo, la, al menos una, boquilla de lavado está dispuesta en cualquier ángulo respecto a la superficie lateral de la carcasa y comprende medios para desviar la corriente del primer medio de lavado. El ángulo entre la boquilla de lavado y la superficie lateral de la carcasa se encuentra además entre la orientación tangencial y la ortogonal de la, al menos una, boquilla de lavado. Preferentemente, la boquilla de lavado se dispone esencialmente ortogonal a la superficie lateral de la carcasa, donde esencialmente ortogonal comprende desviaciones de +/- 15° de la ortogonal. Los medios de desviación pueden diseñarse, por ejemplo, como prolongación de tubo de la boquilla de lavado en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. La, al menos una, boquilla de lavado puede estar además dispuesta en una sección de la cubierta de la carcasa, que encierre la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias.

La, al menos una, boquilla de lavado puede proporcionar, por consiguiente, una corriente del primer medio de lavado, que se dirige a lo largo de la tangente, que toca la superficie lateral de la carcasa en la ubicación de la, al menos una, boquilla de lavado. La, al menos una, boquilla de lavado desemboca, por lo tanto, en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias y genera allí mediante el flujo dirigido tangencialmente de primer medio de lavado un flujo circular, que hace que la evacuación del retenido y, por consiguiente, el proceso de lavado sea más eficiente. Para reforzar adicionalmente el flujo circular además de la orientación del flujo tangencial de la, al menos una, boquilla de lavado, la carcasa puede configurarse cilíndrica con superficie de base circular o elíptica.

Como primer medio de lavado puede usarse, en función del campo de aplicación, agua, por ejemplo, agua desmineralizada, o un disolvente como metanol. Particularmente, puede seleccionarse un primer medio de lavado, en que se disuelva el retenido. Así se disuelven, por ejemplo, los retenidos que contengan sales orgánicas o inorgánicas en agua. En este contexto, la introducción del primer medio de lavado con orientación de flujo tangencial y el flujo circular resultante favorecen adicionalmente la disolución de los retenidos en el primer medio de lavado.

La, al menos una, boquilla de lavado está dispuesta preferentemente de tal forma en la superficie lateral de la carcasa que el medio de lavado se introduzca sobre el fondo del filtro en la zona para la mezcla heterogénea de sustancias. Para este propósito, la, al menos una, boquilla de lavado puede estar dispuesta en la carcasa en una zona inferior de la sección de la cubierta, que encierra la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. La zona inferior de la sección de la cubierta, que encierra la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, se encuentra además por debajo de la mitad de la altura de esa sección de la cubierta, preferentemente por debajo de una cuarta parte de la altura de esa sección de la cubierta y de manera especialmente preferente por debajo de una octava parte de la altura de esa sección de la cubierta. En un modo de operación, la, al menos una, boquilla de lavado está colocada de tal forma que su borde inferior esté al nivel del suelo con respecto al fondo del filtro. La introducción de un primer medio de lavado en la zona inferior es especialmente ventajosa en una distribución vertical de los

elementos filtrantes, pues el retenido se deposita en esta distribución preferentemente en la zona inferior de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, particularmente sobre el fondo del filtro.

Para el sistema de lavado pueden disponerse varias boquillas de lavado a intervalos regulares y / o irregulares en la superficie lateral de la carcasa. Se prefiere una distribución regular de las boquillas de lavado. Además, la distancia entre dos boquillas de lavado en el perímetro de la superficie lateral puede ascender a menos de la mitad, preferentemente a menos de un tercio y de manera especialmente preferente a menos de un cuarto del perímetro de la superficie lateral. Como boquillas de lavado pueden usarse diferentes boquillas de enjuague, de las que un primer medio de lavado sale a una presión de 0,1 bar a 10 bar, preferentemente de 2 a 7 bar y de manera especialmente preferente de 3 a 5 bar. Como boquillas de enjuague pueden usarse boquillas de chorro planas o boquillas de chorro macizas, con las que puede alimentarse un flujo volumétrico de 0,5 a 30 m<sup>3</sup>/h, preferentemente de 0,5 a 10 m<sup>3</sup>/h.

Adicional o alternativamente a la, al menos una, boquilla de lavado, el sistema de lavado puede comprender al menos un difusor atomizador, que se encuentre dentro de la carcasa en el cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, para rociar el, al menos un, elemento filtrante con un segundo medio de lavado. El, al menos un, difusor atomizador genera además una presión, a la que sale el segundo medio de lavado. Para este propósito pueden emplearse difusores atomizadores, que suministren el medio de lavado a una presión de 0,1 a 10 bar, preferentemente de 2 a 7 bar y de manera especialmente preferente de 3 a 5 bar. Para generar un chorro de rociado, el, al menos un, difusor atomizador puede estar configurado como boquilla de chorro plano, boquilla de chorro esférico, boquilla cónica hueca, boquilla cónica maciza, boquilla de limpieza de tanques y/o boquilla rotativa, con las que puede introducirse un flujo volumétrico de 0,5 a 30 m<sup>3</sup>/h, preferentemente de 0,5 a 10 m<sup>3</sup>/h. Por consiguiente, el, al menos un, difusor atomizador proporciona un chorro de medio de lavado, mediante el cual la superficie del, al menos un, elemento filtrante se libera de retenido depositado. De este modo puede lograrse un efecto de limpieza adicional, que puede utilizarse de manera controlada mediante la colocación del, al menos un, difusor atomizador.

Preferentemente, el segundo medio de lavado corresponde al primer medio de lavado. El primer y el segundo medios de lavado pueden seleccionarse también diferentes. Por ejemplo, el primer medio de lavado puede seleccionarse de tal forma que el retenido se disuelva en él. En cambio, el segundo medio de lavado puede contener una solución química, que refuerce el desprendimiento del retenido de los elementos filtrantes.

Además, el, al menos un, difusor atomizador puede fijarse o montarse de forma que pueda rotarse. También puede estar previsto el, al menos un, difusor atomizador en diferentes ubicaciones en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Por ejemplo, el, al menos un, difusor atomizador puede estar montado en la carcasa, particularmente en la superficie lateral o el techo de la carcasa. Adicional o alternativamente, el, al menos un, difusor atomizador puede estar situado entre varios elementos filtrantes y/o por encima de al menos un elemento filtrante. Además, el, al menos un, difusor atomizador puede estar dispuesto adicional o alternativamente en un sistema de retención, tal y como se describirá a continuación en detalle. Además, el, al menos un, difusor atomizador puede fijarse mediante otros medios de fijación a la carcasa o a la propia unidad de filtrado.

Preferentemente pueden disponerse varios difusores atomizadores en al menos un anillo atomizador o al menos un brazo atomizador, que esté en la zona para la mezcla heterogénea de sustancias, para rociar el, al menos un, elemento filtrante con el segundo medio de lavado. En un modo de operación del anillo atomizador o del brazo atomizador pueden preverse difusores atomizadores, que estén configurados como boquilla de chorro plano, boquilla de chorro esférico, boquilla cónica hueca, boquilla cónica maciza, boquilla de limpieza de tanques y/o boquilla rotatoria. En otro modo de operación, el anillo atomizador o el brazo atomizador puede ser también un tubo provisto a aberturas de rociado.

El, al menos un, anillo atomizador o al menos un brazo atomizador puede colocarse entre varios elementos filtrantes y/o por encima de al menos un elemento filtrante. Particularmente, pueden preverse varios anillos atomizadores o brazos atomizadores en diferentes ubicaciones en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Cuando se empleen varios anillos atomizadores o brazos atomizadores, estos podrán tener un número diferente de difusores atomizadores y diferente diámetro o longitud. También la forma del anillo atomizador puede adoptar cualquier forma y adaptarse particularmente a la distribución de los elementos filtrantes. Por ejemplo, en el caso de una distribución circular de los elementos filtrantes, puede ser ventajosa una forma circular del anillo atomizador. De manera similar, para la distribución de las velas filtrantes en una estructura de panal puede ser ventajosa una forma hexagonal del anillo atomizador.

En un modo de operación preferido se prevén al menos dos anillos atomizadores, al menos dos brazos atomizadores o una combinación de los mismos, donde al menos uno de los anillos atomizadores o al menos uno de los brazos atomizadores está por encima de la unidad de filtrado y al menos otro anillo atomizador u otro brazo atomizador se dispone dentro de la unidad de filtrado, particularmente entre los elementos filtrantes. En este contexto, muestra el, al menos un, anillo atomizador por encima de la unidad de filtrado tiene preferentemente un diámetro mayor que el al menos otro anillo atomizador dentro de la unidad de filtrado. Una distribución

correspondiente de los difusores atomizadores puede realizarse también mediante brazos atomizadores, que transcurran en una cámara entre los elementos filtrantes de la unidad de filtrado.

5 En un modo de operación con al menos dos anillos atomizadores, el diámetro del, al menos un, anillo atomizador por encima de la unidad de filtrado corresponde, como máximo, a la extensión máxima de la unidad de filtrado. Preferentemente, el diámetro se encuentra entre la mitad y tres cuartos de la extensión máxima de la unidad de filtrado. De este modo, el, al menos un, anillo atomizador por encima de la unidad de filtrado puede obtener un efecto de limpieza a lo largo de toda la longitud de los elementos filtrantes. Además, el al menos otro anillo atomizador dentro de la unidad de filtrado puede obtener un efecto de limpieza entre los elementos filtrantes o reforzar una vez más el efecto de limpieza del, al menos un, anillo atomizador por encima de la unidad de filtrado.

10 El retenido eliminado por el sistema de lavado puede extraerse a través de una salida separada como agua residual de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Para el caso de retenidos solubles en el medio de lavado, la salida para el filtrado en la cámara del filtrado puede usarse para evacuar el retenido eliminado. En un modo de operación, el sistema de lavado se opera para limpiar los filtros a intervalos. Así, el sistema de lavado puede operarse, tras la separación de una o de varias cargas de mezcla heterogénea de sustancias, para eliminar la torta de filtro, que se ha acumulado en los elementos filtrantes durante la separación de la mezcla heterogénea.

15 También ha demostrado ser ventajoso fijar la unidad de filtrado con al menos un sistema de retención dentro de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Particularmente en elementos filtrantes dispuestos verticalmente, la longitud de los elementos filtrantes puede influir en la estabilidad. Por tanto, el dispositivo conforme a la invención prevé al menos un sistema de retención, que fije la unidad de filtrado dentro de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. En este contexto, el diseño del sistema de retención depende de la longitud del filtro y de la naturaleza del fondo del filtro como unidad portadora. Además, pueden preverse varios sistemas de retención a diferentes alturas a lo largo de los filtros.

20 Preferentemente, el sistema de retención está configurado de forma que el, al menos un, elemento filtrante de la unidad de filtrado se fije. Para este propósito, el sistema de retención puede fijar el, al menos un, elemento filtrante en una zona superior. En este contexto, la zona superior del, al menos un, elemento filtrante designa una zona, que se extiende al final del elemento filtrante opuesto al fondo del filtro. La zona superior del elemento filtrante se extiende además como máximo hasta la mitad del elemento filtrante. Preferentemente, el, al menos un, sistema de retención se prevé en una cuarta parte superior, de manera especialmente preferente en un octavo superior del, al menos un, elemento filtrante. Además, el, al menos un, sistema de retención puede estar conectado para su propia fijación con la carcasa, particularmente la superficie lateral.

25 En un modo de operación preferido, el, al menos un, sistema de retención está diseñado como sistema de retención abierto. Un sistema de retención abierto permite, particularmente en combinación con un sistema de lavado, como se describió anteriormente, que el medio de lavado rociado pueda alcanzar los elementos filtrantes desde cualquier posición en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias.

35 El sistema de retención abierto puede incluir al menos un casquillo, que abarque al menos parcialmente el, al menos un, elemento filtrante. Además, el número de casquillos corresponde preferentemente al número de elementos filtrantes. Así puede un casquillo en cada caso agarrar por alrededor un elemento filtrante. Además, pueden varios casquillos agarrar por alrededor a los respectivos elementos filtrantes a alturas iguales o diferentes. Mediante los casquillos se evita un contacto puntual entre los elementos filtrantes y el sistema de retención y se logra una sujeción plana. Esto protege los elementos filtrantes y aumenta su vida útil. Además, la expansión del casquillo puede mantenerse lo más pequeña posible a lo largo de los elementos filtrantes, para no reducir la superficie filtrante útil. Para este propósito, el casquillo puede diseñarse también de forma que el casquillo abarque al elemento filtrante sólo parcialmente en el perímetro. El casquillo abarca, sin embargo, preferentemente más de la mitad del perímetro del elemento filtrante.

40 Además del, al menos un, casquillo, el, al menos un, sistema de retención puede comprender al menos una trabilla, donde una o varias trabillas conectan al menos un casquillo con la carcasa y/o una o varias trabillas conectan al menos dos casquillos entre sí. Una trabilla también puede conectar un casquillo con otra trabilla. Las trabillas pueden conectar, por ejemplo, el, al menos un, casquillo con la carcasa. En el caso de varios casquillos, una o varias trabillas pueden conectar los casquillos entre sí. Adicional o alternativamente, una o varias trabillas pueden conectar el sistema de varios casquillos con la carcasa. Esto posibilita un diseño abierto para el sistema de retención, de forma que el medio de lavado rociado por el sistema de lavado pueda alcanzar los elementos filtrantes.

45 En un modo de operación, el, al menos un, difusor atomizador del sistema de lavado está dispuesto en el sistema de retención. Así puede estar montado al menos un difusor atomizador en los casquillos o trabillas del sistema de retención. Esta ordenación es especialmente sencilla, pues otros medios para sujetar el, al menos un, difusor atomizador son superfluos.

Además, los objetos antes citados se resuelven conforme a la invención con un procedimiento para limpiar una unidad de filtrado, que está prevista en una carcasa y separa una cámara para una mezcla heterogénea de sustancias de una cámara de filtrado, donde un primer medio de lavado se introduce en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias con al menos una boquilla de lavado dispuesta tangencialmente en la superficie lateral de la carcasa.

El procedimiento conforme a la invención sirve preferentemente para limpiar una unidad de filtrado con al menos un elemento filtrante, que es parte del dispositivo descrito anteriormente. Introduciendo un primer medio de lavado con al menos una boquilla de lavado orientada tangencialmente en la carcasa se genera un flujo circular, que hace que la evacuación del retenido y, por consiguiente, el proceso de enjuague, sea más eficiente. Para reforzar adicionalmente el flujo circular además de la orientación tangencial de la, al menos una, boquilla de lavado, la carcasa puede comprender una superficie lateral cilíndrica con sección transversal circular o elíptica. Preferentemente incorpora la, al menos una, boquilla de lavado el primer medio de lavado sobre un fondo del filtro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, para generar un flujo circular del primer medio de lavado.

Adicional o alternativamente a la introducción de un primer medio de lavado mediante al menos una boquilla de lavado, la unidad de filtrado puede rociarse a través de al menos un difusor atomizador, presente en el cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, con un segundo medio de lavado. Además, los difusores atomizadores están configurados de tal forma que se logre un efecto de limpieza mecánica y posiblemente favorezca aún más la limpieza de la unidad de filtrado. Particularmente, el efecto de limpieza del, al menos un, difusor atomizador puede controlarse mediante la colocación en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Particularmente, la unidad de filtrado puede rociarse con un segundo medio de lavado a través de al menos un difusor atomizador, dispuesto en al menos un anillo atomizador.

El, al menos un, difusor atomizador genera preferentemente un chorro del segundo medio de lavado, que sale a presión del difusor atomizador. Para este propósito, se pueden usar difusores atomizadores, que suministren el medio de lavado a una presión de más de 0,1 bar, preferentemente de 2 a 7 bar y de manera especialmente preferente de 3 a 5 bar. Para generar un chorro de pulverización, el, al menos un, difusor atomizador puede diseñarse como boquilla de chorro plano, boquilla de chorro esférico, boquilla cónica hueca, boquilla cónica maciza, boquilla de limpieza de tanques y/o boquilla rotatoria, con las que puede alimentarse un flujo volumétrico de 0,5 a 30 m<sup>3</sup>/h, preferentemente de 0,5 a 10 m<sup>3</sup>/h. Por consiguiente, el, al menos un, difusor atomizador proporciona un chorro de medio de lavado, mediante el cual la superficie del, al menos un, elemento filtrante se libera del retenido depositado.

Como primer o segundo medio de lavado puede usarse, en función del ámbito de aplicación, agua, particularmente agua totalmente desmineralizada, o disolvente, como metanol. Particularmente, el primer medio de lavado puede seleccionarse de forma que el retenido se disuelva en el primer medio de lavado. Así se disuelven, por ejemplo, retenidos como la mayoría de las sales en agua. En este contexto, la introducción del primer medio de lavado con al menos una boquilla de lavado dispuesta tangencialmente en la carcasa y el flujo circular resultante de esto favorece además la disolución de retenidos en el primer medio de lavado. El segundo medio de lavado sirve esencialmente para la limpieza mecánica mediante la, al menos una, boquilla de pulverización, donde el aspecto de la solubilidad del retenido en el segundo medio de lavado se vuelve menos importante. Por tanto, el segundo medio de lavado puede diferir del primer medio de lavado. Para ahorrar un coste adicional, generalmente es apropiado usar un medio de lavado para todo el sistema de lavado, es decir, para la, al menos una, boquilla de lavado y para la, al menos una, boquilla de rociado.

El sistema de lavado puede además operar de tal forma que la, al menos una, boquilla de lavado y el, al menos un, difusor atomizador se utilicen simultáneamente y/o secuencialmente para limpiar la unidad de filtrado, particularmente el, al menos un, elemento filtrante. Por ejemplo, puede ser ventajoso limpiar la unidad de filtrado, particularmente el, al menos un, elemento filtrante, primero con el, al menos un, difusor atomizador, para disolver los retenidos depositados. A continuación, puede, empleando la, al menos una, boquilla de lavado, disolverse el retenido depositado en el medio de lavado y evacuarse.

A continuación se describe la invención más a fondo en base a los dibujos.

Muestran:

- Figura 1 una representación esquemática de un dispositivo conforme a la invención para separar una mezcla de sustancias heterogéneas en vista lateral,
- Figura 2 una representación esquemática del dispositivo conforme a la invención según la Figura 1 en vista superior comprendiendo anillos atomizadores,

- Figura 3 otro modo de operación de la boquilla de lavado según la Figura 2, y
- Figura 4 una vista en detalle del sistema de retención en vista lateral,
- Figura 5 una representación esquemática del dispositivo conforme a la invención según la Figura 1 en vista superior comprendiendo brazos atomizadores.

5 La Figura 1 muestra en representación esquemática una vista en sección del dispositivo 10 conforme a la invención. El dispositivo 10 conforme a la invención no está limitado a un ámbito de aplicación y puede usarse con cualesquiera mezclas heterogéneas de sustancias, que contengan una fracción sólida y una fracción líquida. Por ejemplo, el dispositivo 10 conforme a la invención puede utilizarse para el tratamiento del agua de proceso en la industria química y mecánica.

10 El dispositivo 10 conforme a la invención comprende una carcasa 12 con una superficie lateral sustancialmente cilíndrica, así como una entrada 14 y una salida 16. La carcasa 12 se subdivide además en una cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20 y una cámara de filtrado 21. la entrada 14 está en la zona superior 18 de la carcasa 12, donde se introduce una mezcla heterogénea de sustancias a través de la entrada 14 en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20.

15 En la carcasa 12 se introduce una unidad de filtrado 22, que comprende varias velas filtrantes 24 sobre un fondo del filtro 26. Las velas filtrantes 24 están diseñadas típicamente como elementos filtrantes cilíndricos, donde un medio filtrante, como una lámina de plástico, cerámica y/o metal, puede envolverse o estirarse en capas sobre un soporte. En la zona inferior 36, las velas filtrantes 24 están montadas sobre un fondo del filtro 26, que presenta, por ejemplo, un número de orificios 38 correspondiente al número de velas filtrantes 24. Estos forman la salida de las velas filtrantes 24, cuyo efecto de filtrado se produce, por lo tanto, en el caso de un flujo desde el exterior, es decir, incluso a través de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias, hacia dentro.

Debido a la extensión alargada de las velas filtrantes 24 y su distribución vertical en la carcasa 12, se prevé además en la zona superior 28 de las velas filtrantes 24 un sistema de retención 30 se prevén, que fija las velas filtrantes 24 dentro de la carcasa 12. En la zona superior 28, las velas filtrantes 24 se sujetan mediante un sistema de casquillos 32, que agarrar las velas filtrantes 24 individuales por alrededor. Los casquillos 32 están, como se muestra en la Figura 2, conectados mediante trabillas 34 entre sí y con la carcasa 12.

Si una mezcla heterogénea de sustancias, que puede ser, por ejemplo, una suspensión, atravesara las velas filtrantes 24, ésta se separaría esencialmente en una fracción sólida como retenido y una fracción líquida como filtrado. Además, la fracción sólida, por ejemplo, una sal no disuelta, precipita como torta de filtro fuera de las velas filtrantes 24 y la fracción líquida se guía como filtrado al interior de las velas filtrantes 24. A través de la salida 16 en el fondo de la carcasa 40 se realiza el filtrado del dispositivo 10. Además, se prevé una abertura de ventilación 42 en el techo de la carcasa 44, para ajustar la diferencia de presión entre la superficie del lado de entrada y la del lado de salida de las velas filtrantes 24 correspondientemente.

Al filtrar, el retenido se deposita superficialmente como torta de filtro en las velas filtrantes 20 y reduce la eficiencia del filtro. Para regenerar las velas filtrantes 24, es decir, para eliminar la torta de filtro, se prevé un sistema de lavado. El sistema de lavado comprende boquillas de lavado 46 dispuestas tangencialmente en la zona inferior 48 de la carcasa 12, que desembocan en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20 e introducen un medio de lavado, por ejemplo, agua, en la carcasa 12. Las boquillas de lavado 46 generan mediante la orientación tangencial un flujo circular en la zona inferior 48 de la carcasa 12, lo que facilita el proceso de disolución, aclarado y/o descarga de la torta de filtro.

El sistema de lavado comprende además anillos de lavado 50, 50', presentes dentro de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20. Los anillos de lavado 50, 50' están configurados de forma que rociando las velas filtrantes 24 con un medio de lavado, por ejemplo, agua, se retire mecánicamente la torta de filtrado. En el modo de operación mostrado en la Figura 1 se prevén dos anillos atomizadores 50, 50' con difusores atomizadores 52, donde un anillo atomizador 50 está por encima de las velas filtrantes 24 y otro anillo atomizador 50' se inserta entre las velas filtrantes 24. Los anillos atomizadores 50, 50' pueden fijarse además por medio de soportes apropiados a la carcasa 12 o a las velas filtrantes 24.

En el modo de operación representado en la Figura 1, muestra el anillo atomizador 50 por encima de las velas filtrantes 24 tiene un diámetro mayor que el anillo atomizador 50', presente entre las velas filtrantes 24. La distribución de los anillos atomizadores 50, 50' y su diámetro puede adaptarse sin embargo a cualquier disposición de velas filtrantes 24, de forma que se obtenga un efecto de limpieza mecánica óptimo. Los difusores atomizadores 52 de los anillos atomizadores 50, 50' están orientados, en el modo de operación representado en la Figura 1, de tal forma que el medio de lavado se atomiza hacia abajo hasta el fondo de la carcasa 40. En general, la orientación de

los difusores atomizadores 52 puede ser pivotante o, en función del posicionamiento y número de anillos atomizadores 50, 50', seleccionarse de forma que se logre un efecto de limpieza óptimo.

La Figura 2 muestra en una representación esquemática el dispositivo 10 conforme a la invención de la Figura 1 en vista superior comprendiendo anillos atomizadores 50, 50'. A través de la alimentación 14 en la carcasa 12 se introduce la mezcla heterogénea de sustancias a separar en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20. Allí está presente la unidad de filtrado 22, que comprende varias velas filtrantes 24 fijadas en la carcasa 12. En la zona inferior 36, las velas filtrantes 24 están montadas en un fondo del filtro 26, que presenta, por ejemplo, un número de orificios 38 correspondiente al número de velas filtrantes 24.

En la zona superior 28, las velas filtrantes 24 se fijan una vez más debido a su longitud a través de un sistema de retención 30. El sistema de retención 30 comprende casquillos 32, que agarran por alrededor las velas filtrantes 24 individuales en el perímetro. De este modo se cargan las velas filtrantes 24 superficialmente y, por consiguiente, se mantienen en posición más cuidadosamente. Para que el efecto de limpieza del sistema de lavado, particularmente de los anillos atomizadores 50, 50', no se dañe, el sistema de retención 30 está configurado abierto, uniendo los casquillos 32 mediante trabillas 34. Los casquillos 32 unidos mediante trabillas 34 se fijan además mediante medios apropiados, por ejemplo, otras trabillas 34, a la carcasa 12. Así puede fijarse el sistema de retención, por ejemplo, mediante otras trabillas 34 a la superficie lateral 54 de la carcasa 12, al fondo de la carcasa 40 o al techo de la carcasa 44.

Además, el dispositivo 10 está equipado con un sistema de lavado 46, 50, 50', que elimina la torta de filtrado acumulada en las velas filtrantes 24 por la acción del filtro. El sistema de lavado 46, 50, 50' comprende boquillas de lavado 46, que están dispuestas tangencialmente en la superficie lateral 54 de la carcasa cilíndrica 12. En el modo de operación mostrado en la Figura 2, hay un total de tres boquillas de lavado 46 dispuestas regularmente sobre la superficie lateral cilíndrica 54 de la carcasa 12. Esta ordenación posibilita proporcionar un proceso de lavado mejorado con mayor capacidad de disolución y descarga.

En general, el número y la disposición de las boquillas de lavado 46 pueden adaptarse arbitrariamente al efecto de limpieza deseado. Por lo tanto, las boquillas de lavado 46 pueden estar dispuestas a intervalos regulares o irregulares en la superficie lateral cilíndrica 54 de la carcasa 12.

Además de la boquilla de lavado 46, el sistema de lavado 46, 50, 50' comprende anillos atomizadores 50, 50' con difusores atomizadores 52, presentes en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias 20. Los anillos atomizadores 50, 50' con difusores atomizadores 52 retiran mecánicamente, pulverizando las velas filtrantes 24 con un medio de lavado, por ejemplo, agua, la torta de filtrado. En el modo de operación aquí representado, el sistema de lavado 46, 50, 50' prevé dos anillos atomizadores 50, 50' con difusores atomizadores 52, que tienen diámetros diferentes. Además, el anillo atomizador 50' con el menor diámetro se coloca entre las velas filtrantes y el anillo atomizador 50 con el mayor diámetro que el anillo atomizador 50' está por encima de las velas filtrantes 24.

En la Figura 3 se representa un modo de operación alternativo de la boquilla de lavado 47 del sistema de lavado 46, 47, 50, 50'. Las boquillas de lavado 47 se insertan ortogonalmente en la superficie lateral 54 de la carcasa 12 y comprenden medios para desviar tangencialmente la corriente del primer medio de lavado. Los medios de desviación 58, del modo de operación mostrado en la Figura 3, están configurados como prolongación de tubo 60 de las boquillas de lavado 47, que sobresalen hacia dentro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias. Así se genera fácilmente un flujo circular a partir de un flujo tangencial de medio de lavado, que proporciona un proceso de lavado mejorado con mayor capacidad de disolución y descarga.

Las formas de ejecución representadas en las Figuras 2 y 3 pueden emplearse también en combinación, donde las boquillas de lavado pueden disponerse regular o irregularmente en la superficie lateral cilíndrica 54 de la carcasa 12.

La Figura 4 muestra una vista en detalle del sistema de retención 30 descrito anteriormente, que comprende casquillos 32 unidos mediante trabillas 34 y velas filtrantes 24 fijadas junto con el fondo del filtro 26 dentro de la carcasa 12. Los casquillos 30 tienen para este propósito un perímetro interno, que corresponde esencialmente al perímetro externo de las velas filtrantes 24. Por consiguiente, los casquillos pueden agarrar por alrededor las velas filtrantes 24 en la circunferencia. Entre los casquillos 32 individuales que agarran por alrededor las velas filtrantes 24 están previstas además trabillas 34, que interconectan los casquillos 32 individuales. El sistema así configurado de casquillos 32 y trabillas 34 puede fijarse mediante otras trabillas 34 a la carcasa 12, por ejemplo, a la superficie lateral 54 de la carcasa 12, al fondo de la carcasa 40 o al techo de la carcasa 44. Las trabillas 34 pueden estar configuradas como placa de trabilla, que discurre entre los casquillos 32. De este modo puede crearse un sistema de retención abierto 30, que no influya en el efecto limpiador del sistema de lavado 46, 50, 50', particularmente de un anillo atomizador 50 dispuesto por encima de las velas filtrantes 24.

La Figura 5 muestra en representación esquemática el dispositivo 10 conforme a la invención de la Figura 1, en vista superior, comprendiendo brazos atomizadores 51,51'. Además, el modo de operación de la Figura 5 corresponde

esencialmente a la vista superior mostrada en la Figura 2. A diferencia de la Figura 2, los difusores atomizadores están previstos en brazos atomizadores 51, 51', que son suministrados por un terminal común 53. Además, en la Figura 5 se ilustra la distribución de los elementos filtrantes 24 en una estructura de panal 56. Las boquillas de lavado 46, 47 no se representan para mayor claridad.

5 **Ejemplos**

Filtro sin el sistema de limpieza conforme a la invención:

10 Para un filtro con un sistema de limpieza conforme al estado actual de la técnica, se precisa un tiempo de limpieza de aproximadamente 2 horas con aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de agua. Para obtener un grado de limpieza deseado, el filtro se abre a continuación y las velas se enjuagan con la ayuda de una línea de manguera. Este paso de limpieza dura aproximadamente 1 hora y consume aproximadamente 1 m<sup>3</sup> de agua. Por tanto, la limpieza generalmente requiere en total mucho tiempo y está asociada con otros peligros, ya que el filtro se limpia con agua caliente.

Filtro con sistema de limpieza conforme a la invención.

15 Para un filtro con un sistema de limpieza conforme a la invención comprendiendo boquillas de lavado dispuestas tangencialmente en la superficie lateral y dos anillos de aspersión a diferentes alturas, el tiempo de limpieza asciende a aproximadamente 1 hora con aproximadamente 5 m<sup>3</sup> de agua. Se omiten la apertura y cierre del filtro, ya que las velas se limpian completamente con el sistema de boquillas introducido. Así puede el filtro limpiarse de manera eficiente con el resultado de limpieza deseado. Particularmente, se reducen drásticamente el tiempo requerido y el consumo de agua respecto al estado anterior de la técnica.

Lista de símbolos de referencia

20	10	dispositivo para separar una mezcla heterogénea de sustancias
	12	carcasa
	14	alimentación
	16	salida
	18	zona superior de la carcasa
25	20	cámara para la mezcla heterogénea de sustancias
	22	unidad de filtrado
	24	velas filtrantes
	26	fondo del filtro
	28	zona superior de las velas filtrantes
30	30	sistema de retención
	32	casquillo
	34	trabilla
	36	zona inferior de las velas filtrantes
	38	orificio en el fondo del filtro
35	40	fondo de la carcasa
	42	abertura de ventilación
	44	techo de la carcasa

- 46 boquilla de lavado
- 47 boquilla de lavado
- 48 zona inferior de la carcasa
- 50, 50' anillos atomizadores
- 5 51, 51' brazos atomizadores
- 52 difusor atomizador
- 53 terminal brazos atomizadores
- 54 superficie lateral
- 56 estructura de panel

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para separar una mezcla heterogénea de sustancias en al menos un retenido y un filtrado, comprendiendo
- 5 - una carcasa (12), que se subdivide en una cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) con al menos una alimentación (14) y una cámara del filtrado (21) con al menos una salida (16), donde la carcasa comprende una superficie lateral (54), que encierra la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) y la superficie lateral está configurada cilíndrica con una sección transversal circular o elíptica,
- 10 - una unidad de filtrado (22), dispuesta en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) y que comprende varias velas filtrantes (24), dispuestas de manera esencialmente vertical dentro de la carcasa y cuya superficie sirve al menos en parte como superficie filtrante, donde la unidad de filtrado (22) comprende un fondo del filtro (26), sobre el que están montadas las velas filtrantes (24) de tal forma que éstas sobresalgan hacia dentro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) y separen la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) del filtrado, y
- un sistema de lavado (46, 47, 50, 50') para limpiar la unidad de filtrado (22),
- 15 **caracterizado porque** el sistema de lavado (46, 47, 50, 50') presenta al menos una boquilla de lavado (46, 47), que está dispuesta en la carcasa (12) en una zona inferior de la sección de cubierta (48) y configurada para introducir un primer medio de lavado en una corriente orientada tangencialmente a la superficie lateral (54) de la carcasa (12) sobre el fondo del filtro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias.
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la, al menos una, boquilla de lavado (46, 47) está orientada tangencialmente a la superficie lateral (54) de la carcasa (12).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la, al menos una, boquilla de lavado (46, 47) se dispone en un ángulo cualquiera respecto a la superficie lateral (54) de la carcasa (12) y comprende medios para desviar la corriente del primer medio de lavado.
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** hay varias boquillas de lavado (46, 47) dispuestas a distancias regulares y/o irregulares sobre la superficie lateral (54) de la carcasa (12).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el sistema de lavado (46, 47, 50, 50') comprende al menos un difusor atomizador (52), presente dentro de la carcasa (12) en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20).
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el, al menos un, difusor atomizador (52) está fijado o montado de forma que pueda rotarse.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** el, al menos un, difusor atomizador (52) está situado entre varios elementos filtrantes (24) y/o por encima de al menos un elemento filtrante (24).
- 35 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** hay dispuestos varios difusores atomizadores (52) en al menos un anillo atomizador (50, 50') o en al menos un brazo atomizador (51,51'), presente en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la unidad de filtrado (22) está fijada con al menos un sistema de retención (30) dentro de la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20), donde el, al menos un, sistema de retención (30) está configurado como sistema de retención abierto (30).
- 40 10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el, al menos un, sistema de retención (30) comprende al menos un casquillo (32), que abarca al menos parcialmente el por lo menos un elemento filtrante (24).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** el, al menos un, sistema de retención (30) comprende al menos una trabilla (34), donde una o varias trabillas (34) conecta(n) al menos un casquillo (32) con la carcasa (12) y/o una o varias trabillas (34) conectan al menos dos casquillos (34) entre sí.
- 45 12. Procedimiento para limpiar una unidad de filtrado (22), que está prevista en una carcasa (12), donde la carcasa (12) comprende una superficie lateral (54), que encierra una cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) y la superficie lateral (54) está configurada cilíndrica con una sección transversal circular o elíptica, y

donde la unidad de filtrado (22) separa una cámara para una mezcla heterogénea de sustancias (20) de una cámara del filtrado (21) y comprende varias velas filtrantes (24), que están dispuestas de manera esencialmente vertical dentro de la carcasa (12) y cuyas superficies sirven al menos en parte como superficie filtrante, y

5 donde la unidad de filtrado (22) comprende un suelo del filtro (26), sobre el que están montadas las velas filtrantes (24) de tal forma que éstas sobresalgan hacia dentro en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) y separen la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20) del filtrado,

10 **caracterizado porque** con al menos una boquilla de lavado (46, 47), que se dispone en la carcasa (12) en una zona inferior de la sección de cubierta (48), una corriente de un primer medio de lavado, orientada tangencialmente a la superficie lateral (54), se introduce sobre el fondo del filtro (26) en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12, **caracterizado porque** la unidad de filtrado (22) se rocía con un segundo medio de lavado a través de al menos un difusor atomizador (52), presente en la cámara para la mezcla heterogénea de sustancias (20).

15 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** la unidad de filtrado (20) se rocía con el segundo medio de lavado a través de al menos un difusor atomizador (52), que se dispone en al menos un anillo atomizador (50, 50') o en al menos un brazo atomizador (51, 51').

FIG.1

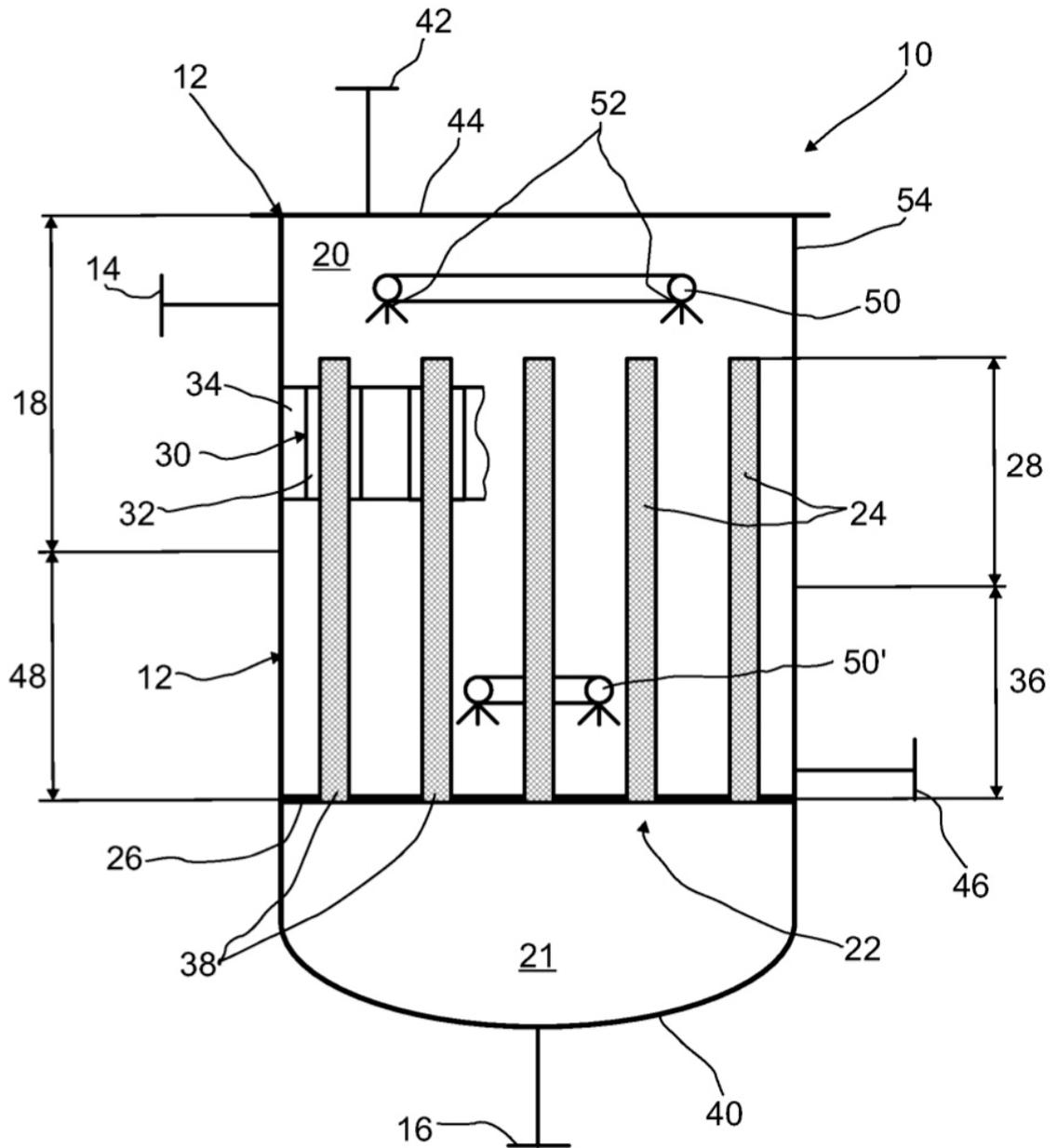


FIG.2

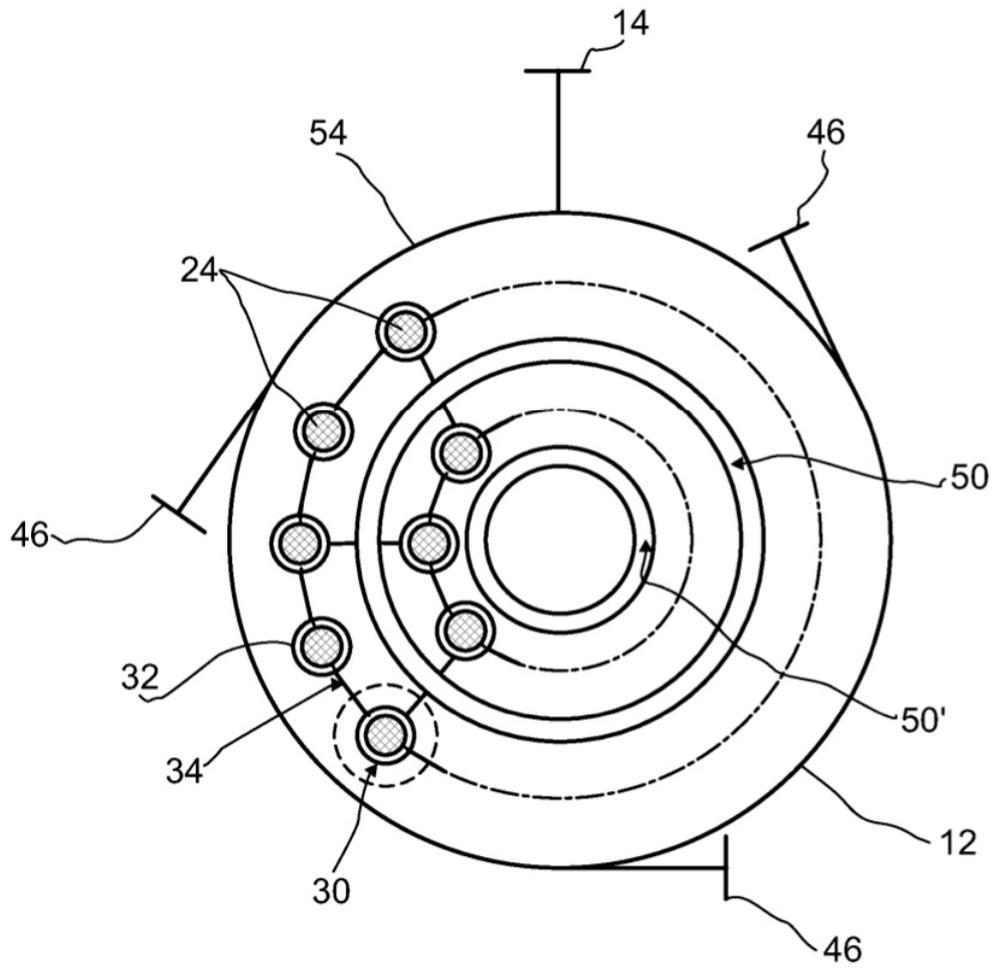


FIG.3

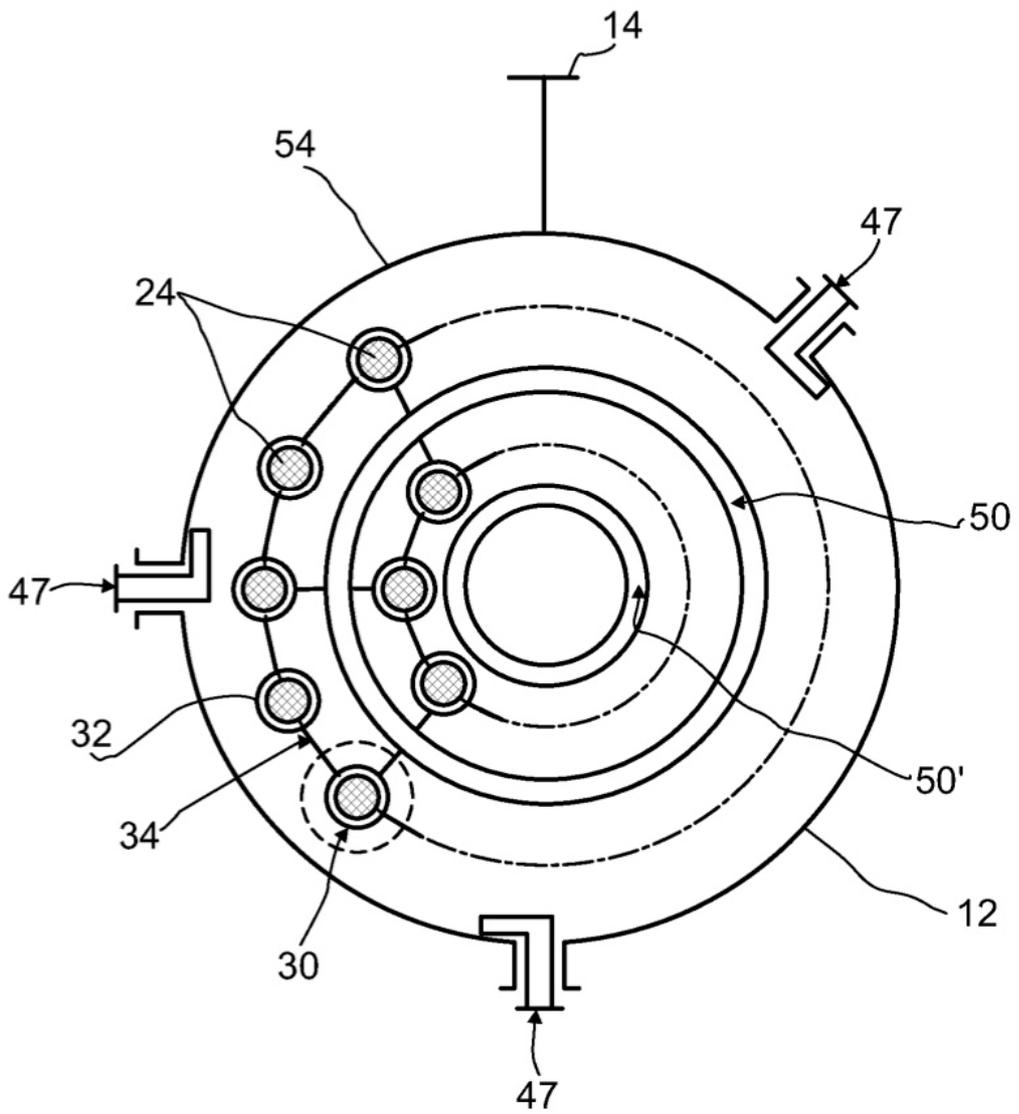


FIG.4

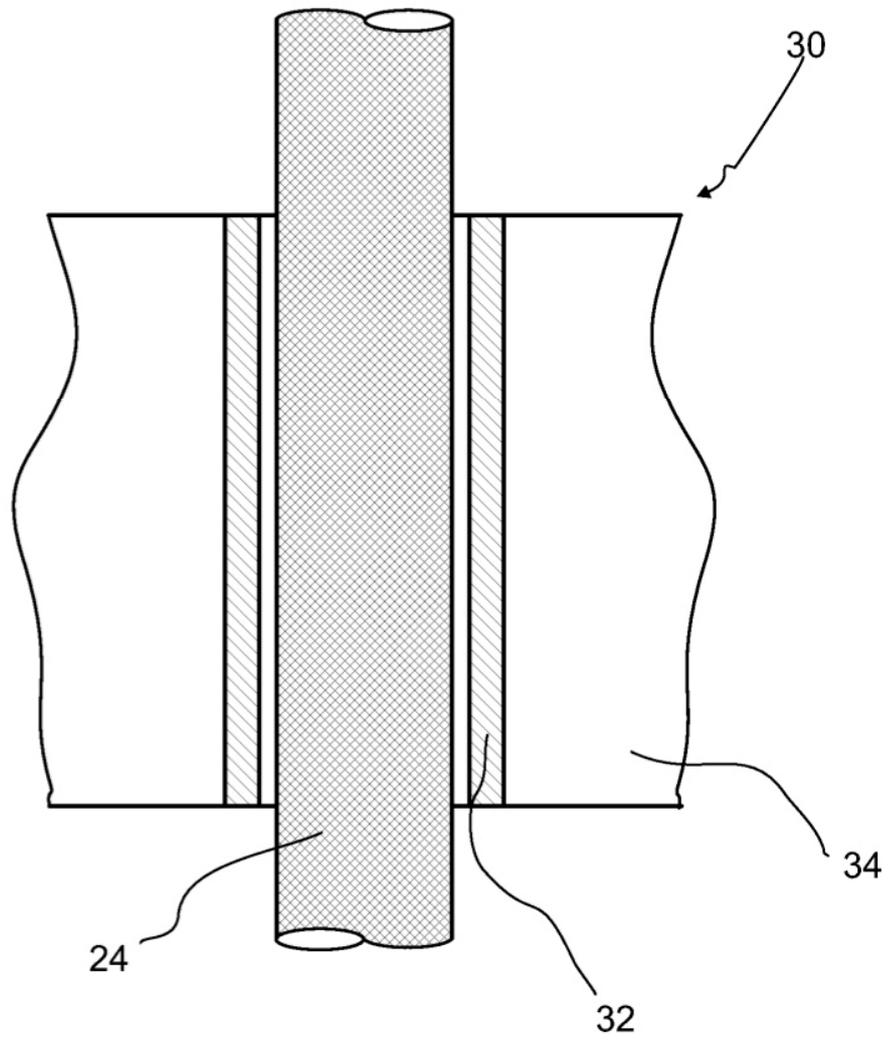


FIG.5

