(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 972 310**

(51) Int. Cl.:

***B01D 1/00*** (2006.01)
***B01D 3/02*** (2006.01)
***B01D 3/10*** (2006.01)
***B01D 3/42*** (2006.01)
***B01D 5/00*** (2006.01)
***D06F 43/08*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2020 PCT/DE2020/000161**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.06.2021 WO21110187**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2020 E 20758108 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023 EP 4069394**

(54) Título: **Procedimiento y planta para la destilación un líquido**

(30) Prioridad:

**05.12.2019 DE 102019008444**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**12.06.2024**

(73) Titular/es:

**CH. BATSCH VERFAHRENSTECHNIK GMBH (100.0%)**
**Feldstraße 2**
**53340 Meckenheim, DE**

(72) Inventor/es:

**BATSCH, CHRISTINE**

(74) Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y planta para la destilación un líquido

La invención se refiere a un procedimiento para destilar un líquido a partir de un líquido sucio. El procedimiento comprende los pasos de: disponer automáticamente un líquido sucio que contenga un líquido en un recipiente de destilación de una unidad de destilación mediante una introducción controlada del líquido sucio en el recipiente de destilación, calentar el líquido sucio dispuesto en el recipiente de destilación para vaporizar el líquido, licuar mediante condensación un líquido vaporizado en el recipiente de destilación, recoger el líquido condensado y retirar un residuo de destilación del recipiente de destilación. La invención también se refiere a un sistema para destilar un líquido a partir de un líquido sucio.

Los procedimientos de este tipo para destilar un líquido de un líquido sucio son conocidos en la técnica anterior en varias realizaciones y sirven para recuperar el líquido del líquido sucio. Se entiende por líquido en el sentido de la invención cualquier líquido que pueda separarse del líquido sucio por destilación, por ejemplo un disolvente tal como el agua o el percloroetileno.

Por ejemplo, las piezas metálicas pueden liberarse de la suciedad, en particular de la suciedad que contiene grasa y/o aceite, exponiendo las piezas metálicas a un vapor de agua caliente de un disolvente adecuado para disolver las grasas y/o los aceites. El vapor de agua caliente desprende la suciedad que contiene grasa y/o aceite de las piezas metálicas y la absorbe, limpiando las piezas metálicas de la suciedad que contiene grasa y/o aceite. La condensación posterior del vapor de agua forma entonces un líquido de suciedad, que contiene el disolvente y la suciedad que contiene grasa y/o aceite disuelta en él.

Es de gran interés económico y ecológico volver a usar la mayor cantidad posible de líquido y desechar la menor cantidad posible de residuos de destilación. Además, el objetivo es usar la menor cantidad de energía posible y lograr el mayor índice de recuperación posible.

Por lo tanto, es un objetivo de la invención proponer un procedimiento para destilar un líquido a partir de un líquido sucio que sea fácil de manejar, altamente eficaz y muy eficiente. Además, es un objetivo de la invención proporcionar una unidad de destilación fácil de usar, altamente eficaz y muy eficiente.

El documento DE 29 34 440 A1 divulga un dispositivo y un procedimiento para recuperar por destilación cloruro de metileno a partir de una mezcla con espuma de poliuretano. En los documentos US 4.534.830 A y US 4.536.256 A se describen un dispositivo y un procedimiento para obtener mediante destilación un disolvente limpio a partir de un disolvente contaminado.

Un objetivo de la invención es un procedimiento para destilar un líquido a partir de un líquido sucio, según la reivindicación 1. El procedimiento consta de los siguientes pasos: Disponer automáticamente un líquido sucio que contenga un líquido en un recipiente de destilación de una unidad de destilación mediante una introducción controlada del líquido sucio en el recipiente de destilación, calentar el líquido sucio dispuesto en el recipiente de destilación para vaporizar el líquido, licuar por condensación un líquido vaporizado en el recipiente de destilación, recoger el líquido condensado y retirar un residuo de destilación del recipiente de destilación. El procedimiento en cuestión se lleva a cabo en una unidad de destilación y permite recuperar el líquido mediante destilación. Para ello, el líquido sucio se calienta a una temperatura superior a un punto de ebullición del líquido e inferior a un punto de ebullición de cualquier suciedad contenida en el líquido sucio.

El líquido sucio se calienta con vapor de agua. El vapor de agua tiene una gran capacidad de disipación del calor y contrarresta el sobrecalentamiento del líquido sucio. El líquido que se evapora y el vapor de agua forman un bucle de control autoestabilizador. Cuando aumenta la velocidad de evaporación del líquido, disminuye la presión de vapor de agua y, por lo tanto, la temperatura del vapor de agua, lo que provoca una disminución de la velocidad de evaporación del líquido. Por el contrario, si la tasa de evaporación del líquido disminuye, la presión de vapor de agua y, por lo tanto, la temperatura del vapor de agua aumentan, lo que provoca un aumento de la tasa de evaporación del líquido.

Debido a la ausencia de sobrecalentamiento del líquido sucio, no se forma ningún residuo sólido de destilación en el recipiente de destilación, haciendo innecesaria la limpieza del recipiente de destilación, por ejemplo, por medio de un raspador movido manual o automáticamente en una superficie interna del recipiente de destilación. Esto permite un procedimiento de destilación continuo que no se interrumpe por ventanas de tiempo de limpieza recurrentes. Además de esto, la unidad de destilación tiene menos piezas de desgaste, tales como el rascador, lo que reduce el mantenimiento requerido por la unidad de destilación y aumenta su vida útil.

El vapor de agua se genera en un dispositivo de calentamiento de la unidad de destilación y tiene, por ejemplo, una presión máxima de vapor de agua de 6 bares y/o una temperatura máxima de ebullición o de vapor de agua de 160 °C.

Ventajosamente, la retirada del residuo de destilación comprende el drenaje automático de un líquido residual del

recipiente de destilación. El residuo de destilación comprende un líquido residual que puede ser drenado del recipiente de destilación. El líquido residual tiene una mayor concentración de suciedad que el líquido sucio introducido. El líquido residual se drenará por lotes durante el funcionamiento normal de la unidad de destilación. No se introduce líquido sucio durante el vaciado del líquido residual, es decir, el vaciado del líquido residual y la introducción del líquido sucio no tienen lugar simultáneamente, sino de manera alternante.

El líquido residual puede drenarse automáticamente mediante una bomba de drenaje, en particular si una variable de control supera o cae por debajo de un valor umbral predeterminado. Como variable controlada se usa ventajosamente la velocidad de evaporación del líquido. Si, a una temperatura del líquido sucio superior a la temperatura de ebullición del líquido, la tasa de evaporación cae por debajo de una tasa de evaporación mínima predeterminada, el líquido sucio contiene sólo una pequeña cantidad de líquido y puede drenarse como líquido residual. La tasa mínima de evaporación se predetermina de forma que se optimice la eficacia del procedimiento, es decir, la tasa de recuperación.

En algunas formas de realización, la recogida del líquido condensado comprende la retirada del líquido condensado del recipiente de destilación y la disposición del líquido condensado en un recipiente intermedio de la unidad de destilación que está fluídicamente separado del recipiente de destilación y es diferente del recipiente de destilación. Por lo tanto, el líquido recogido permanece en el interior de la unidad de destilación. De este modo, el depósito intermedio se puede usar, por ejemplo, para fines de control.

El procedimiento comprende preferentemente una extracción controlada del líquido recogido del recipiente intermedio. Por ejemplo, se puede usar como variable de control el nivel de llenado del líquido recogido en el recipiente intermedio. Si el nivel de llenado supera un nivel de llenado máximo predeterminado, el líquido se vacía del depósito intermedio. Una frecuencia de descarga, es decir, un número de descargas por tiempo, o una tasa de descarga para una capacidad de volumen conocida del recipiente intermedio, es decir, un volumen descargado por tiempo, puede medirse como una salida de la unidad de destilación. La frecuencia de descarga o la tasa de descarga determinan en consecuencia la eficacia del procedimiento de destilación.

En el procedimiento de extracción controlada, el líquido recogido se drena ventajosamente del recipiente intermedio durante un periodo de tiempo predeterminado cuando un sensor de nivel del recipiente intermedio, que define un nivel de llenado máximo predeterminado del líquido, detecta que se ha superado el nivel de llenado máximo predeterminado definido. El período de tiempo predeterminado puede seleccionarse de forma que quede una cantidad de líquido en el recipiente intermedio después de que se haya descargado el líquido recogido. Con esta selección, el recipiente intermedio no se vacía completamente durante el periodo de tiempo predeterminado. Alternativamente, el período de tiempo predeterminado puede seleccionarse de tal modo que el líquido recogido se vacíe completamente del recipiente intermedio cada vez que se vacíe.

En algunas formas de realización, una bomba de vacío en el recipiente de destilación proporciona una presión de trabajo que es inferior a una presión de aire fuera de la unidad de destilación. En otras palabras, en estas formas de realización, tiene lugar la destilación al vacío del líquido. Como consecuencia de la menor presión de trabajo, el líquido se vaporiza a una temperatura de ebullición más baja. Debido a la temperatura de ebullición más baja, se puede evitar la descomposición del líquido y de cualquier suciedad contenida en el líquido como resultado del calentamiento.

Alternativamente, la bomba de vacío en el recipiente intermedio puede proporcionar una presión inferior a la presión atmosférica fuera de la unidad de destilación. Si la bomba de vacío está conectada fluídicamente al recipiente intermedio, disminuye la presión en el recipiente intermedio y, a través de la conexión fluídica con el recipiente de destilación, disminuye también la presión de trabajo en el recipiente de destilación.

En un procedimiento de destilación al vacío, idealmente, antes de que el líquido recogido sea descargado, se aumenta la presión en el recipiente intermedio hasta que sea igual a la presión del aire fuera del recipiente intermedio, y después de que el líquido recogido sea descargado, se disminuye la presión en el recipiente intermedio hasta que sea igual a la presión de trabajo. En otras palabras, en el caso de la destilación al vacío, el recipiente intermedio actúa como recipiente de descarga del líquido recogido. El líquido se descarga cuando el recipiente intermedio se separa fluídicamente del recipiente de destilación. De esta forma, la presión de trabajo en el recipiente de destilación permanece inferior a la presión del aire fuera de la unidad de destilación, y la destilación al vacío puede continuar mientras el líquido recogido es descargado del recipiente intermedio.

En formas de realización ventajosas, el líquido sucio es suministrado por una bomba de alimentación durante la alimentación controlada cuando un sensor de nivel de llenado del recipiente de destilación, que define un nivel de llenado nominal del líquido sucio, detecta que el nivel ha caído por debajo del nivel de llenado nominal definido. El sensor de nivel de llenado garantiza que el nivel de llenado del líquido sucio sea casi siempre el mismo que el nivel de llenado nominal definido durante el funcionamiento del sistema de destilación y que sólo sea insignificante y durante un breve espacio de tiempo inferior al nivel de llenado nominal definido. Por lo tanto, el nivel de llenado se usa como variable de control para la introducción de líquido sucio.

En otras formas de realización, el líquido vaporizado es licuado por un condensador dispuesto en el recipiente de

destilación. El condensador enfría activamente el solvente vaporizado, por ejemplo, por medio de un fluido refrigerante, y acelera la condensación del líquido vaporizado, aumentando así la eficiencia del procedimiento de destilación.

Otro objetivo de la invención es una unidad para la destilación un líquido a partir de un líquido sucio, en resumen una unidad de destilación, con un recipiente de destilación, un sensor de nivel de llenado que define un nivel de llenado nominal de un líquido sucio y dispuesto en el recipiente de destilación para detectar un nivel de llenado del líquido sucio, una bomba de alimentación conectada fluídicamente al recipiente de destilación para introducir el líquido sucio, un dispositivo de calentamiento conectado térmicamente al recipiente de destilación y dispuesto en un lado exterior del recipiente de destilación para calentar el líquido sucio, y una bomba de alimentación conectada fluídicamente al recipiente de destilación para introducir el líquido sucio, un dispositivo de calentamiento conectado térmicamente al recipiente de destilación y dispuesto en un lado exterior del recipiente de destilación para calentar el líquido sucio y una unidad de control conectada eléctricamente a la bomba de alimentación, al sensor de nivel y al dispositivo de calentamiento. La unidad de control está configurada para recibir señales del sensor de nivel y accionar la bomba de alimentación en función de las señales recibidas. El sistema de destilación permite la introducción controlada del líquido sucio. La unidad de control también está configurada para accionar el dispositivo de calentamiento. La unidad de destilación también permite el calentamiento controlado del líquido sucio introducido.

El dispositivo de calentamiento comprende un recipiente de vapor de agua para un vapor de agua, que tiene una superficie de calentamiento plana que está en contacto con un fondo plano del recipiente de destilación. La base plana y la superficie de calentamiento plana garantizan una transferencia de calor uniforme del vapor de agua al líquido sucio en toda la base del recipiente de destilación.

Idealmente, un contorno de la superficie de calentamiento y un contorno de la superficie exterior de la base son idénticos y/o hay un acoplamiento térmico de toda la superficie entre la superficie de calentamiento y la superficie exterior de la base. El contacto en toda la superficie entre la superficie de calentamiento y la superficie exterior de la base evita la transferencia de calor a la zona que rodea la unidad de destilación y garantiza un alto grado de eficacia en la transferencia de calor.

En formas de realización favorables, la superficie de calentamiento es rectangular y/o la superficie exterior de la base es rectangular. Una forma rectangular, en particular cuadrada, de la superficie de calentamiento o de la superficie exterior de la base es sencilla y barata de fabricar.

Ventajosamente, el dispositivo de calentamiento comprende una base dispuesta frente a la superficie de calentamiento, una boquilla de rebose que se proyecta desde la base hacia el interior del recipiente de vapor de agua y define un nivel nominal de llenado del recipiente de vapor, una boquilla de llenado que se proyecta desde la base hacia el interior del recipiente de vapor de agua más allá de la boquilla de rebose, un canal moldeado en la base y un elemento calefactor tubular que pasa a través de una abertura formada en una cara extrema lateral del canal y cierra la abertura, teniendo el elemento calefactor tubular una pluralidad de serpentines calefactores que se extienden en el estado montado del recipiente de vapor, un canal moldeado en la base y un elemento calefactor tubular que pasa a través de una abertura formada en una cara frontal lateral del canal y cierra la abertura, con una pluralidad de serpentines calefactores que, en el estado montado del elemento calefactor tubular, se extienden desde una brida hasta el canal. La base del dispositivo de calentamiento se extiende a una distancia de la superficie de calentamiento y paralela a ella. El dispositivo de calentamiento tiene superficies laterales que se extienden desde un borde de la base y un borde de un techo del recipiente de vapor de agua que forman la superficie de calentamiento y conectan la base y el techo de manera circunferencial.

Gracias a que las boquillas de llenado y de rebose sobresalen a diferentes distancias de la base, la boquilla de rebose sobresale siempre de un nivel de agua dispuesto en el recipiente de vapor de agua que está lo más al ras posible con la boquilla de rebose. Como resultado, la boquilla de rebose siempre se encuentra en el vapor de agua durante el funcionamiento del sistema de destilación, de tal modo que se puede medir la presión de vapor de agua del agua en la boquilla de llenado. El exceso de agua introducido sale por la boquilla de rebose, evitando que el depósito de vapor de agua se llene en exceso.

Además, el dispositivo de calentamiento puede comprender una válvula de alivio de presión, un sensor de presión de vapor de agua y una conexión de agua, cada uno de los cuales está conectado fluídicamente a la boquilla de llenado. Si la conexión de rebose y la conexión de agua están cerradas, el sensor de presión de vapor de agua puede detectar una presión de vapor de agua en el depósito de vapor de agua del dispositivo de calentamiento. La presión de vapor de agua detectada es un parámetro de funcionamiento del sistema de destilación y también se puede usar con fines de control. La válvula de alivio de presión está configurada para abrirse a una presión de vapor de agua máxima predeterminada y para liberar vapor de agua con el fn de reducir la presión de vapor de agua por debajo de la presión de vapor de agua máxima predeterminada. De este modo, se limita la presión de vapor de agua en el recipiente de vapor de agua del dispositivo de calentamiento, lo que reduce el riesgo de daños en el dispositivo de calentamiento debidos a la presión. El dispositivo de calentamiento se llena con la conexión de agua abierta, por lo que la conexión de agua se cierra después de que se haya llenado el dispositivo de calentamiento.

En muchas formas de realización, el dispositivo de calentamiento comprende una tubería transversal conectada

fluídicamente a la boquilla de llenado, a la que están conectados la válvula de alivio de presión, el sensor de presión de vapor de agua y la conexión de agua. Gracias a la cruceta de tuberías, la válvula de sobrepresión, el sensor de presión de vapor de agua y la conexión de agua se pueden conectar fluidamente al mismo tiempo a la boca de llenado. Por consiguiente, no se requieren varias conexiones separadas para cada uno de los componentes mencionados, lo que significa que el dispositivo de calentamiento tiene un diseño sencillo.

Idealmente, una tubería de llenado que conecta la boquilla de llenado y la cruz de tubería tiene una espira tubular. La espira tubular está dispuesta de forma fluida entre la boca de llenado y la cruz de tubo. El agua colocada en la espira tubular del tubo después del llenado impide que el vapor de agua del recipiente de vapor de agua pase a través de la espira tubular del tubo. El tubo de llenado también puede tener una válvula de ventilación entre la boquilla de llenado y la bobina del tubo. La válvula de ventilación abierta permite que el aire situado en el recipiente de vapor de agua salga después de que éste se haya llenado, de tal modo que el recipiente de vapor de agua sólo contenga vapor de agua durante el funcionamiento del dispositivo de calentamiento. Cuando el dispositivo de calentamiento se apaga después del funcionamiento, se forma un vacío en el recipiente de vapor de agua después de que el vapor de agua se condense. Cuando el dispositivo de calentamiento está apagado, el sensor de presión de vapor de agua se puede usar para detectar una fuga en el dispositivo de calentamiento por el hecho de que el vacío en el recipiente de vapor de agua disminuye gradualmente.

Ventajosamente, el sistema comprende un recipiente intermedio para el líquido condensado que está separado y conectado fluídicamente al recipiente de destilación. El recipiente intermedio permite un control independiente de la salida del líquido condensado y se puede usar como recipiente de descarga en la destilación al vacío.

Además, la unidad puede comprender una bomba de vacío conectada fluídicamente al recipiente intermedio y conectada eléctricamente a la unidad de control. Gracias a la conexión fluídica entre el recipiente intermedio y el recipiente de destilación, la bomba de vacío puede reducir la presión de trabajo en el recipiente de destilación.

La unidad comprende un condensador dispuesto en el recipiente de destilación y conectado eléctricamente a la unidad de control. El condensador acelera la condensación del líquido vaporizado y aumenta la eficacia del sistema de destilación. El condensador puede comprender un colector de acero inoxidable y una pluralidad de tubos de cobre, en particular tubos en espiral, que están conectados fluídicamente al colector de acero inoxidable y a través de los cuales circula un fluido refrigerante durante el funcionamiento del condensador.

El recipiente de destilación puede tener un techo dispuesto frente a la base, una pared periférica que se extiende desde un borde de la base hasta un borde del techo y que une la base y el techo circunferencialmente, una conexión de líquido sucio formada en la pared periférica para introducir el líquido sucio, un canal colector formado en la pared circunferencial para recoger el líquido condensado, una conexión de líquido formada en la pared circunferencial y conectada fluídicamente al canal colector para extraer el líquido condensado del recipiente de destilación, una conexión de residuos formada en la pared circunferencial para drenar un líquido residual.

En algunas formas de realización, la unidad de destilación comprende un sensor de temperatura dispuesto frente al fondo con respecto al sensor de nivel. El sensor de presión de trabajo y el sensor de temperatura están configurados para detectar la temperatura del líquido vaporizado. La temperatura puede ser usada para controlar el procedimiento de destilación o como variable de control del procedimiento de destilación.

Preferentemente, la unidad de control está configurada para detener la bomba de alimentación cuando el nivel objetivo predeterminado del líquido sucio es detectado por el sensor de nivel, y para arrancar la bomba de alimentación cuando el nivel objetivo predeterminado del líquido sucio no es detectado por el sensor de nivel. La configuración de la unidad de control garantiza que el nivel de llenado del líquido sucio sea esencialmente constante en el nivel de llenado nominal.

Además, se puede configurar la unidad de control para permitir que el líquido sucio se convierta en líquido residual durante un período posterior a la destilación y, a continuación, para drenar automáticamente el líquido residual si el sensor de nivel sigue detectando el nivel de llenado nominal predeterminado después de un período de trabajo predeterminado, que comienza con una parada de la bomba de alimentación. Un nivel de llenado casi constante del líquido sucio corresponde a una baja concentración del líquido en el líquido sucio. La baja concentración del líquido corresponde a una fuerte acumulación de suciedad en el líquido sucio y se reduce aún más mediante la destilación posterior, por lo que el líquido sucio se convierte en el líquido residual y puede ser drenado.

En otra forma de realización, la unidad de destilación comprende un sensor de nivel dispuesto en una pared periférica del recipiente intermedio y conectado a la unidad de control, un sensor de presión de trabajo dispuesto en la pared periférica del recipiente intermedio y conectado a la unidad de control, y una conexión de descarga dispuesta en un fondo del recipiente intermedio para descargar el líquido. El depósito intermedio está configurado para el vaciado controlado del líquido recogido.

Idealmente, la unidad de control está configurada para abrir una válvula de salida de fluido conectada fluídicamente al puerto de salida cuando un nivel del fluido detectado por el sensor de nivel alcanza o excede un nivel máximo

predeterminado. La configuración de la unidad de control evita el sobrellenado del depósito intermedio mediante el vaciado repetido del líquido del depósito intermedio.

La unidad de control puede estar configurada para abrir una válvula de descarga de líquido del depósito intermedio durante un periodo de tiempo predeterminado cuando un nivel del líquido detectado por el sensor de nivel del depósito intermedio alcanza o supera un nivel máximo predeterminado. La cantidad de líquido drenado se determina a lo largo del periodo de tiempo predeterminado. La unidad de destilación comprende ventajosamente una conexión de aireación dispuesta en el recipiente intermedio con una válvula de aireación conectada eléctricamente a la unidad de control para airear el recipiente intermedio. La conexión de ventilación puede ser accionada automáticamente mediante la unidad de control.

La unidad de destilación está configurada de forma particularmente ventajosa para llevar a cabo el procedimiento según la invención.

Una ventaja significativa del procedimiento según la invención es el uso de vapor de agua para calentar el líquido sucio. Gracias a la elevada capacidad de disipación del calor, el procedimiento de destilación alcanza un alto nivel de eficiencia energética. En segundo lugar, el vapor de agua forma un bucle de control autoestabilizador con el líquido que se evapora. De este modo se evita el sobrecalentamiento del líquido sucio y su posterior descomposición o la formación de un residuo sólido. Otra ventaja es la total controlabilidad del procedimiento de destilación, que va de la mano de un manejo sencillo. También es ventajoso que se pueda conseguir una alta pureza y una alta tasa de recuperación del líquido. El resultado es un procedimiento de destilación muy eficaz. Otra ventaja es la continuidad que se puede conseguir en el procedimiento de destilación, que hace que el procedimiento de destilación sea altamente eficiente.

Otras características y ventajas de la invención se describen con más detalle con referencia a diversas formas de realización y con referencia a los dibujos adjuntos. Se muestra:

Fig. 1 un diagrama de bloques de una unidad de destilación según una forma de realización de la invención;

Fig. 2 una representación esquemática de una vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento de la unidad de destilación mostrada en la Fig. 1;

Fig. 3 una representación esquemática de otra vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento mostrado en la Fig. 2;

Fig. 4 una representación esquemática de una vista lateral parcial de la unidad de destilación mostrada en la Fig. 1;

Fig. 5 una representación esquemática de una vista en sección transversal del recipiente de destilación de la unidad de destilación mostrada en la Fig. 1;

Fig. 6 una representación esquemática de una vista lateral en perspectiva de la unidad de destilación mostrada en la Fig. 1;

Fig. 7 una representación esquemática de una vista frontal de la unidad de destilación mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de una unidad de destilación 1 según una forma de realización de la invención. El sistema 1 se puede usar para destilar un líquido 5 a partir de un líquido sucio 2. Si, por ejemplo, se han limpiado piezas metálicas de suciedad que contiene grasa o aceite con el líquido 5, el líquido sucio 2 resultante contiene el líquido 5 y la suciedad que contiene grasa o aceite contenida en el líquido 5.

La unidad de destilación 1 comprende un recipiente de destilación 10, un sensor de nivel de llenado 16 que define un nivel de llenado nominal de un líquido sucio 2 y que está dispuesto en el recipiente de destilación 10 para detectar un nivel de llenado definido del líquido sucio 2, una bomba de alimentación 20 conectada fluídicamente al recipiente de destilación 10 para introducir el líquido sucio 2 y un dispositivo de calentamiento 30 conectado térmicamente al recipiente de destilación 10 y dispuesto en un lado exterior del recipiente de destilación 10. El recipiente de destilación 10 también incluye una conexión de líquido sucio 12 para introducir el líquido sucio 2 en el recipiente de destilación, una conexión de líquido 15 para extraer el líquido condensado 5 del recipiente de destilación 10 y una conexión de residuo 13 para drenar un líquido residual 6 que forma un residuo de destilación del recipiente de destilación 10, en el que se enriquece la suciedad contenida.

La unidad de destilación 1 incluye una primera válvula de 3 vías 91 y una segunda válvula de 3 vías 92, cada una de las cuales está conectada fluídicamente a la bomba de alimentación 20. La primera válvula de 3 vías 91 sigue conectada fluídicamente a la conexión de residuos 13. Un recipiente de líquido sucio 7, que suministra el líquido sucio 2, también está conectado a la primera válvula de 3 vías 91. La segunda válvula de 3 vías 92 también está conectada fluídicamente a la conexión de líquido sucio 12. Un recipiente de residuos 9 también está conectado a la segunda

válvula de 3 vías 92 para recoger el líquido residual drenado. Gracias a esta disposición relativa de las válvulas de 3 vías 91, 92, la bomba de alimentación 20 y el recipiente de destilación 10, la bomba de alimentación 20 se puede usar alternativamente como bomba de drenaje 20 para el líquido residual.

La unidad de destilación 1 comprende además un recipiente intermedio 70 para el líquido condensado 5, que está conectado fluídicamente de forma separable al recipiente de destilación 10 por medio de una válvula de conexión 93, un sensor de nivel de llenado 71 asociado al recipiente intermedio 70, un sensor de presión de trabajo 72 asociado al recipiente intermedio 71 y una conexión de descarga dispuesta en una base del recipiente intermedio 70 para descargar el líquido 5. La unidad de destilación 1 también incluye una bomba de vacío 80 que está conectada al recipiente intermedio 70 por medio de una válvula de evacuación 95. Además, la unidad de destilación 1 comprende una conexión de aireación dispuesta en el recipiente intermedio 70 con una válvula de aireación 94 conectada fluídicamente a la conexión de aireación para airear el recipiente intermedio 70. Un recipiente de líquido 8 para recibir el líquido recuperado 5 está conectado de forma desconectable mediante fluido a la conexión de salida del recipiente intermedio 70 por medio de una válvula de descarga de líquido 96.

Además, la unidad de destilación 1 comprende un condensador 60 y un dispositivo de calentamiento 30 conectado térmicamente al recipiente de destilación 10 y dispuesto en un lado externo del recipiente de destilación 10. El dispositivo de calentamiento 30 tiene dos canales 35 para el agua y una superficie de calentamiento plana 32, que está en contacto con una base plana 11 del recipiente de destilación 10. Una superficie exterior de la base 11 es rectangular.

La Fig. 2 muestra una representación esquemática de una vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento 30 de la unidad de destilación 1 mostrada en la Fig. 1. El dispositivo de calentamiento 30 comprende un recipiente de vapor de agua 31 para un vapor de agua, que tiene la superficie plana de calentamiento 32. La superficie de calentamiento 32 es rectangular. Un contorno de la superficie de calentamiento 32 y un contorno de la superficie exterior de la base 11 del soporte de destilación 10 son idénticos. Existe un acoplamiento térmico en toda la superficie entre la superficie de calentamiento 32 y la superficie exterior de la base 11.

El dispositivo de calentamiento 30 comprende además una base dispuesta frente a la superficie de calentamiento 32, una boquilla de llenado 33 que se proyecta desde la base hacia el interior del recipiente de vapor de agua 31 para llenar el recipiente de vapor de agua 31 con un agua y una boquilla de rebose 34 que se proyecta desde la base hacia el interior del recipiente de vapor de agua 31 a menor distancia que la boquilla de llenado 33 y que define una altura de llenado deseada del agua. El dispositivo de calentamiento 30 también incluye dos canales 35 moldeados en la base. Por ejemplo, la boquilla de rebose 34 puede definir una altura de llenado objetivo de 5 mm o una altura de llenado objetivo en un intervalo de 2 mm a 10 mm. Esto garantiza que los canales 35 estén llenos de agua durante el funcionamiento del dispositivo de calentamiento 30.

La Fig. 3 muestra una representación esquemática de otra vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento 30 mostrado en la Fig. 2. Cada canal 35 tiene una abertura 36 formada en una cara extrema lateral del canal 35, que el elemento calefactor puede atravesar y cerrar. La Fig. 4 muestra una representación esquemática de una vista lateral parcial de la unidad de destilación 1 mostrada en la Fig. 1. El dispositivo de calentamiento 30 de la unidad de destilación 1 comprende además una tubería transversal 42 y una tubería de llenado 40 conectada de forma fluídicamente a la boquilla de llenado 33, que tiene una espira tubular 41 y conecta de forma fluídica la boquilla de llenado 33 y la tubería transversal 42. El dispositivo de calentamiento 30 también incluye una válvula de alivio de presión 43, un sensor de presión de vapor de agua 44 y una conexión de agua 45, cada uno de los cuales está conectado a la tubería transversal 42 y conectado fluídicamente a la boquilla de llenado 33. La válvula de sobrepresión 43 está configurada para abrirse a una presión de vapor de agua de al menos 6 bares. El tubo de llenado 40 tiene una válvula de ventilación 46 entre la boquilla de llenado 33 y la espira tubular 41.

La Fig. 5 muestra una representación esquemática de una vista en sección transversal del recipiente de destilación 10 de la unidad de destilación 1 mostrada en la Fig. 1. El recipiente de destilación 10 comprende una tapa dispuesta frente a la base 11 y una pared periférica que se extiende desde un borde de la base 11 hasta un borde de la tapa y conecta de manera circunferencial la base 11 y la tapa. La conexión de líquido sucio 12, la conexión de residuo 13 y el canal colector 14 están formadas cada una en la pared circunferencial del recipiente de destilación 10. Además, el recipiente de destilación 10 tiene un canal colector 14 formado en la pared circunferencial para recoger el líquido condensado 5, que está conectado fluídicamente a la conexión de líquido 15. El condensador 60 puede comprender un colector de acero inoxidable y una pluralidad de tubos de cobre que están conectados fluídicamente al colector de acero inoxidable, y está dispuesto en el recipiente de destilación 10 opuesto a la base 11 con respecto al canal colector 14.

La Figura 5 también muestra que el líquido sucio 2 cubre completamente el fondo 11 del recipiente de destilación. El nivel de llenado nominal definido por el sensor de nivel de llenado 16 es de 50 mm y puede oscilar entre 30 mm y 80 mm. Se puede disponer una espuma 3 en un nivel de líquido formado en el nivel de llenado como resultado de la introducción del líquido sucio 2 o de la vaporización del líquido 5 del líquido sucio 2. Un vapor de agua líquido 4, es decir, un líquido vaporizado 5, se dispone en el lado del nivel de líquido o espuma 3 que da a la base. El canal colector 14 está separado de la espuma 3 en la dirección normal de la base 11, de forma que la espuma 3 no penetre en el

canal colector 14, evitando así la contaminación del líquido condensado 5 y garantizando una gran pureza del líquido recuperado 5.

La Fig. 6 muestra una representación esquemática de una vista lateral en perspectiva de la unidad de destilación 1 mostrada en la Fig. 1. La unidad de destilación 1 comprende el sensor de nivel de llenado 71 dispuesto en una pared circunferencial del depósito intermedio 70, el sensor de presión de trabajo dispuesto en la pared circunferencial del depósito intermedio 70 y dos cuerpos calefactores tubulares 37 accionados eléctricamente, que como elementos calefactores alcanzan y cierran las aberturas 36 de los canales 35 del dispositivo de calentamiento 30. Una unidad de control de válvulas 90 es otro componente de la unidad de destilación 1. La unidad de control de válvulas 90 está conectada hidráulicamente a la primera válvula de 3 vías 91, la segunda válvula de 3 vías 92, la válvula de conexión 93, la válvula de ventilación 94, la válvula de evacuación 95 y la válvula de descarga de líquido 96 y está configurada para accionar neumáticamente las válvulas 91, 92, 93, 94, 95, 96 independientemente unas de otras, es decir, para abrirlas o cerrarlas individualmente.

La Fig. 7 muestra una representación esquemática de una vista frontal de la unidad de destilación 1 mostrada en la Fig. 1. La unidad de destilación 1 también incluye una unidad de control 50 con una interfaz hombre-máquina, tal como una pantalla táctil, que está conectada eléctricamente al sensor de nivel 16, al sensor de temperatura 17, a la bomba de alimentación 20, a los dos cuerpos calefactores tubulares 37, al condensador 60, al sensor de nivel 71, al sensor de presión de trabajo 72, a la bomba de vacío 80 y a la unidad de control de la válvula 90.

La unidad de control 50 está configurada para detener la bomba de alimentación 20 si el nivel de llenado nominal predeterminado del líquido sucio 2 es detectado por el sensor de nivel de llenado 16, y para arrancar la bomba de alimentación 20 si el nivel de llenado nominal predeterminado no es detectado por el sensor de nivel de llenado 16. La unidad de control 50 está configurada además para abrir la válvula de descarga de líquido 96 durante un período de tiempo predeterminado cuando el nivel máximo predeterminado de llenado del líquido 5 en el recipiente intermedio 70 es detectado por el sensor de nivel de llenado 71. Además, la unidad de control 50 está configurada para permitir que el líquido sucio se convierta en líquido residual durante un período posterior a la destilación y, a continuación, para drenar automáticamente el líquido residual si el sensor de nivel 16 sigue detectando el nivel de llenado nominal predeterminado después de un período de trabajo predeterminado, que comienza con una parada de la bomba de alimentación 20.

Antes de poner en funcionamiento la unidad de destilación 1, el recipiente de vapor de agua 31 del dispositivo de calentamiento se llena introduciendo agua en la conexión de agua 45 hasta que el agua salga por la conexión de rebose 34. A continuación, se cierran la conexión de agua 45 y la conexión de rebosadero 34.

Durante el funcionamiento de la unidad de destilación 1 , la unidad de destilación 1 es controlada por la unidad de control 50. El líquido sucio 2 que contiene el líquido 5 se dispone automáticamente en el recipiente de destilación 10 de la unidad de destilación 1 mediante una introducción controlada del líquido sucio 2 en el recipiente de destilación 10. Para ello, la unidad de control 50 ajusta la primera válvula de 3 vías 91 y la segunda válvula de 3 vías 92 de tal manera que la bomba de alimentación 20 esté conectada fluídicamente al recipiente de líquido sucio 7 y a la conexión de líquido sucio 12 del recipiente de destilación 10, y pone en marcha la bomba de alimentación 20.

Si el sensor de nivel 16 del recipiente de destilación 10, que define el nivel de llenado nominal del líquido sucio 2, detecta que el nivel ha caído por debajo del nivel de llenado nominal definido, la unidad de control 50 pone en marcha la bomba de alimentación 20. El líquido sucio 2 es alimentado desde el depósito de líquido sucio 7 al depósito de destilación 10 mediante la bomba de alimentación 20. Cuando el sensor de nivel de llenado 16 detecta que se ha alcanzado el nivel de llenado nominal definido, la unidad de control 50 detiene la bomba de alimentación 20.

Cuando el líquido sucio 2 está dispuesto en el recipiente de destilación 10, la unidad de control 50 acciona las dos resistencias tubulares 37 para generar un vapor de agua con una temperatura máxima de 160 °C y una presión de vapor de agua máxima de 6 bares en el recipiente de vapor de agua 31 del dispositivo de calentamiento 30.

Para vaporizar el líquido 5, se calienta con el vapor de agua el líquido sucio 2 dispuesto en el recipiente de destilación 10. El líquido vaporizado 5 se licua por condensación en el recipiente de destilación 10 mediante el condensador 60 dispuesto en el recipiente de destilación 10.

Se recoge el líquido condensado 5. Para ello, el líquido condensado 5 es retirado del recipiente de destilación 10 y dispuesto en el recipiente intermedio 70 de la unidad de destilación 1, que está conectado fluídicamente al recipiente de destilación 10.

El líquido recogido 5 se extrae del recipiente intermedio 70 de forma controlada. Si el sensor de nivel de llenado 71 del depósito intermedio 70, que define el nivel de llenado máximo predeterminado del líquido 5, detecta que se ha superado el nivel de llenado máximo predeterminado definido, la unidad de control 50 abre la válvula de descarga de líquido 96 durante un periodo de tiempo predeterminado, que es de 10 segundos (s) y puede estar comprendido entre 5 s y 20 s. El líquido recogido 5 se descarga desde el recipiente intermedio 70 al recipiente de líquido 8 durante el periodo de tiempo predeterminado.

Cuando ha expirado un período de posterior a la destilación y/o cuando una cantidad predeterminada de líquido 5 ha sido descargada del recipiente intermedio 70 desde la última retirada del residuo de destilación, el residuo de destilación es automáticamente retirado del recipiente de destilación 10, donde el residuo líquido 6 es automáticamente descargado del recipiente de destilación 10 para el recipiente de residuos 10. Para ello, la unidad de control 50 ajusta la primera válvula de 3 vías 91 y la segunda válvula de 3 vías 92 de forma que la bomba de alimentación 20 esté conectada fluídicamente al recipiente de residuos 9 y a la conexión de residuos 13 del recipiente de destilación 10 y funcione como una bomba de drenaje, y pone en marcha la bomba de alimentación 20.

Cuando el líquido 5 requiere destilación al vacío, la bomba de vacío 80 en el recipiente intermedio 70 proporciona una presión detectada por el sensor de presión de trabajo 72 y, por lo tanto, una presión de trabajo en el recipiente de destilación 10 que es menor que una presión de aire fuera de la unidad de destilación 1. Antes de que el líquido recogido 5 sea descargado, la presión en el recipiente intermedio 70 es aumentada hasta que sea igual a la presión del aire fuera de la unidad de destilación 1. Para ello, la unidad de control 50 cierra la válvula de conexión 93, abre la válvula de ventilación 94 del depósito intermedio 70 y detiene la bomba de vacío 80.

Después de descargar el líquido recogido 5, la presión en el recipiente intermedio 70 es reducida hasta que el sensor de presión de trabajo 72 esté a una presión igual a la presión de trabajo en el recipiente de destilación 10. Para ello, la unidad de control 50 cierra la válvula de ventilación 94, pone en marcha la bomba de vacío 80 y arranca la bomba de vacío. Cuando la presión en el depósito intermedio 70 es igual a la presión de trabajo, la unidad de control 50 abre la válvula de conexión 93.

**Lista de símbolos de referencia**

| | |
|---|---|
| 1 | Unidad de destilación |
| 2 | Líquido sucio |
| 3 | Espuma |
| 4 | Vapor de líquido |
| 5 | Líquido |
| 6 | Residuo líquido |
| 7 | Recipiente de líquido sucio |
| 8 | Recipiente para líquidos |
| 9 | Recipiente de residuos |
| 10 | Recipiente de destilación |
| 11 | Base |
| 12 | Conexión de líquido sucio |
| 13 | Conexión de residuos |
| 14 | Canal colector |
| 15 | Conexión de líquido |
| 16 | Sensor de nivel de llenado |
| 17 | Sensor de temperatura |
| 20 | Bomba de alimentación/drenaje |
| 30 | Dispositivo de calefacción |
| 31 | Recipiente de vapor |
| 32 | Superficie de calentamiento |
| 33 | Boquilla de llenado |
| 34 | Boquilla de rebose |
| 35 | Canalón |
| 36 | Abertura |
| 37 | Cuerpos calefactores tubulares |
| 40 | Tubo de llenado |
| 41 | Espira tubular |
| 42 | Cruz de tubo |
| 43 | Válvula de sobrepresión |
| 44 | Sensor de presión de vapor |
| 45 | Conexión de agua |
| 46 | Válvula de ventilación |
| 50 | Unidad de control |
| 60 | Condensador |
| 70 | Recipiente intermedio |
| 71 | Sensor de nivel de llenado |
| 72 | Sensor de presión de trabajo |
| 80 | Bomba de vacío |
| 90 | Unidad de válvulas |
| 91 | Primera válvula de 3 vías |
| 92 | Segunda válvula de 3 vías |

93 Válvula de conexión
94 Válvula de ventilación
95 Válvula de evacuación
96 Válvula de descarga de líquido

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de destilación de un líquido (5) a partir de un líquido sucio (2), que comprende las etapas de:
- Disposición automática de un líquido sucio (2) que contiene un líquido (5) en un recipiente de destilación (10) de una unidad de destilación (1) mediante una introducción controlada del líquido sucio (2) en el recipiente de destilación (10);
- Calentamiento del líquido sucio (2) dispuesto en el recipiente de destilación (10) para vaporizar el líquido (5);
- Licuación de un líquido (5) vaporizado en el recipiente de destilación (10) por medio de condensación;
- Recogida del líquido (5) condensado;
- Retirada de un residuo de destilación del recipiente de destilación (10),

**caracterizado porque**
el líquido sucio (2) se calienta con un vapor de agua generado en un dispositivo de calentamiento (30) de la unidad de destilación (1), en el que se transfiere uniformemente calor al líquido sucio (2) desde un recipiente de vapor (31) del dispositivo de calentamiento (30), que tiene una superficie de calentamiento plana (32) que está en contacto con una superficie exterior de una base plana (11) del recipiente de destilación (10).

2. Procedimiento según la reivindicación 1,
**caracterizado porque**
la retirada del residuo de destilación (6) comprende un drenaje automático de un líquido residual (6) del recipiente de destilación (10).

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2,
**caracterizado porque**
la recogida del líquido condensado (5) comprende la retirada del líquido (5) condensado del recipiente de destilación (10) y la disposición del líquido condensado (5) en un recipiente intermedio (70) de la unidad de destilación (1) que está conectado de forma separable mediante fluido al recipiente de destilación (10) y es diferente del recipiente de destilación (10).

4. Procedimiento según la reivindicación 3,
**caracterizado por**
una retirada controlada del líquido (5) recogido del recipiente intermedio (70).

5. Procedimiento según la reivindicación 4,
**caracterizado porque**
durante la retirada controlada se drena el líquido (5) recogido del recipiente intermedio (70) durante un periodo de tiempo predeterminado cuando un sensor de nivel de llenado del recipiente intermedio (70), que define un nivel de llenado máximo predeterminado del líquido (5), detecta que se ha superado el nivel de llenado máximo predeterminado definido.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,
**caracterizado porque**
una bomba de vacío (80) en el recipiente de destilación (10) proporciona una presión de trabajo inferior a la presión atmosférica fuera de la unidad de destilación (1).

7. Procedimiento según la reivindicación 6,
**caracterizado porque**
la bomba de vacío (80) en el recipiente intermedio (70) proporciona una presión inferior a la presión atmosférica fuera de la unidad de destilación (1).

8. Procedimiento según la reivindicación 7,
**caracterizado porque**
antes de descargar el líquido (5) recogido, se aumenta la presión en el recipiente intermedio (70) hasta que es igual a la presión del aire fuera del recipiente intermedio (70), y después de descargar el líquido (5) recogido se reduce la presión en el recipiente intermedio (70) hasta que es igual a la presión de trabajo.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8,
**caracterizado porque**
durante la introducción controlada, el líquido sucio (2) es introducido mediante una bomba de alimentación (20) cuando un sensor de nivel de llenado (16) del recipiente de destilación (10), que define un nivel de llenado nominal del líquido sucio (2), detecta que el nivel de llenado ha caído por debajo del nivel de llenado nominal definido.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9,
**caracterizado porque**
el líquido (5) vaporizado es licuado por un condensador (60) dispuesto en el recipiente de destilación (10).

11. Planta (1) para la destilación de un líquido (5) a partir de un líquido sucio (2), con un recipiente de destilación (10), un sensor de nivel de llenado (16) que define un nivel de llenado nominal de un líquido sucio (2) y dispuesto en el recipiente de destilación (10) para detectar un nivel de llenado del líquido sucio (2), una bomba de alimentación (20) conectada fluídicamente al recipiente de destilación (10) para introducir el líquido sucio (2), un dispositivo de calentamiento (30) conectado térmicamente al recipiente de destilación (10) y dispuesto en un lado externo del recipiente de destilación (10) para calentar el líquido sucio (2), una unidad de control (50) conectada eléctricamente a la bomba de alimentación (20), al sensor de nivel de llenado (16) y al dispositivo de calentamiento (30), y un condensador (60) dispuesto en el recipiente de destilación (10) y conectado eléctricamente a la unidad de control (50), **caracterizada porque**
el dispositivo de calentamiento (30) comprende un recipiente de vapor (31) para un vapor de agua con una superficie plana de calentamiento (32) que está en contacto con una base plana (11) del recipiente de destilación (10).

12. Planta según la reivindicación 11,
**caracterizada porque**
un contorno de la superficie de calentamiento (32) y un contorno de la superficie exterior de la base (11) son idénticos y/o existe un acoplamiento térmico en toda la superficie entre la superficie de calentamiento (32) y la superficie exterior de la base (11).

13. Planta según una de las reivindicaciones 11 o 12,
**caracterizada porque**
la superficie de calentamiento (32) es rectangular y/o la superficie exterior de la base (11) es rectangular.

14. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 13,
**caracterizada porque**
el dispositivo de calentamiento (30) comprende una base dispuesta frente a la superficie de calentamiento (32), una pieza de conexión de rebose (34) que sobresale de la base hacia el interior del recipiente de vapor (31) y define un nivel de llenado nominal del recipiente de vapor (31), una pieza de conexión de llenado (33) que sobresale de la base hacia el interior del recipiente de vapor (31) más allá que la pieza de conexión de rebose (34), un canal (35) moldeado en la base y un cuerpo calefactor tubular (37) que encaja a través de una abertura (36) formada en una cara frontal lateral del canal (35) y cierra la abertura (36), con una pluralidad de serpentines calefactores que, en el estado montado del elemento calefactor tubular (37), se extienden desde una brida hacia el interior del canal (35).

15. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 14,
**caracterizada porque**
el dispositivo de calentamiento (30) comprende una válvula de sobrepresión (43), un sensor de presión de vapor (44) y una conexión de agua (45), cada uno de los cuales está conectado fluídicamente a la boquilla de llenado (33).

16. Planta según la reivindicación 15,
**caracterizada porque**
porque el dispositivo de calentamiento (30) comprende una tubería transversal (42) que está conectada fluídicamente a la boquilla de llenado (33) y a la que están conectados la válvula de sobrepresión (43), el sensor de presión de vapor de agua (44) y la conexión de agua (45).

17. Planta según una de las reivindicaciones 15 y 16,
**caracterizada porque**
un tubo de llenado (40) que conecta la boquilla de llenado (33) y el tubo transversal (42) presenta una espira tubular (41).

18. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 17,
**caracterizada por**
un recipiente intermedio (70) para el líquido (5) condensado, que está conectado de forma separable y fluídica al recipiente de destilación (10).

19. Planta según la reivindicación 18,
**caracterizada por**
una bomba de vacío (80) conectada fluídicamente al recipiente intermedio (70) y eléctricamente a la unidad de control (50).

20. Sistema según una de las reivindicaciones 18 o 19,
**caracterizada por**
un sensor de nivel de llenado (71) dispuesto en una pared periférica del recipiente intermedio (70) y conectado a la unidad de control (50), un sensor de presión de trabajo (72) dispuesto en la pared periférica del recipiente intermedio (70) y conectado a la unidad de control (50), y un cierre de descarga dispuesto en una base del recipiente intermedio (70) para descargar el líquido (5).

21. Planta según la reivindicación 20,

**caracterizada porque**
la unidad de control (50) está configurada para abrir una válvula de descarga de líquido (96) conectada fluídicamente a la conexión de descarga cuando un nivel de llenado del líquido (5) detectado por el sensor de nivel de llenado (71) alcanza o supera un nivel de llenado máximo predeterminado.

22. Planta según una de las reivindicaciones 20 y 21,
**caracterizada porque**
la unidad de control (50) está configurada para abrir una válvula de descarga de líquido del recipiente intermedio (70) durante un periodo de tiempo predeterminado cuando un nivel de llenado del líquido (5) detectado por el sensor de nivel de llenado (71) del recipiente intermedio (70) alcanza o supera un nivel de llenado máximo predeterminado.

23. Planta según una de las reivindicaciones 20 a 22,
**caracterizada por**
una conexión de aireación dispuesta en el recipiente intermedio (70) con una válvula de aireación conectada eléctricamente a la unidad de control (50) para ventilar el recipiente intermedio (70).

24. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 23,
**caracterizada porque**
el recipiente de destilación (10) comprende una tapa dispuesta frente a la base (11), una pared periférica que se extiende desde un borde de la base (11) hasta un borde de la tapa y que conecta circunferencialmente la base (11) y la tapa, una conexión de líquido sucio (12) formada en la pared periférica para introducir el líquido sucio (2), un canal colector (14) formado en la pared periférica para recoger el líquido (5) condensado, una conexión de líquido (15) formada en la pared periférica y conectada fluídicamente al canal colector (14) para retirar el líquido condensado (5) del recipiente de destilación (10), una conexión de residuos (13) formada en la pared periférica para drenar un líquido residual (6).

25. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 24,
**caracterizada por**
un sensor de temperatura (17) dispuesto frente a la base en relación con el sensor de nivel (16).

26. Sistema según una de las reivindicaciones 11 a 25,
**caracterizada porque**
la unidad de control (50) está configurada para detener la bomba de alimentación (20) si el nivel de llenado nominal predeterminado del líquido sucio (2) es detectado por el sensor de nivel de llenado (16), y para arrancar la bomba de alimentación (20) si el nivel de llenado nominal predeterminado del líquido sucio (2) no es detectado por el sensor de nivel de llenado (16).

27. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 26,
**caracterizada porque**
la unidad de control (50) está configurada para permitir que el líquido sucio (2) se convierta en líquido residual (6) durante un período de post-destilación y, a continuación, para drenar automáticamente el líquido residual (6) si el sensor de nivel (16) sigue detectando el nivel de llenado nominal predeterminado después de un período de trabajo predeterminado que comienza con una parada de la bomba de alimentación (20).

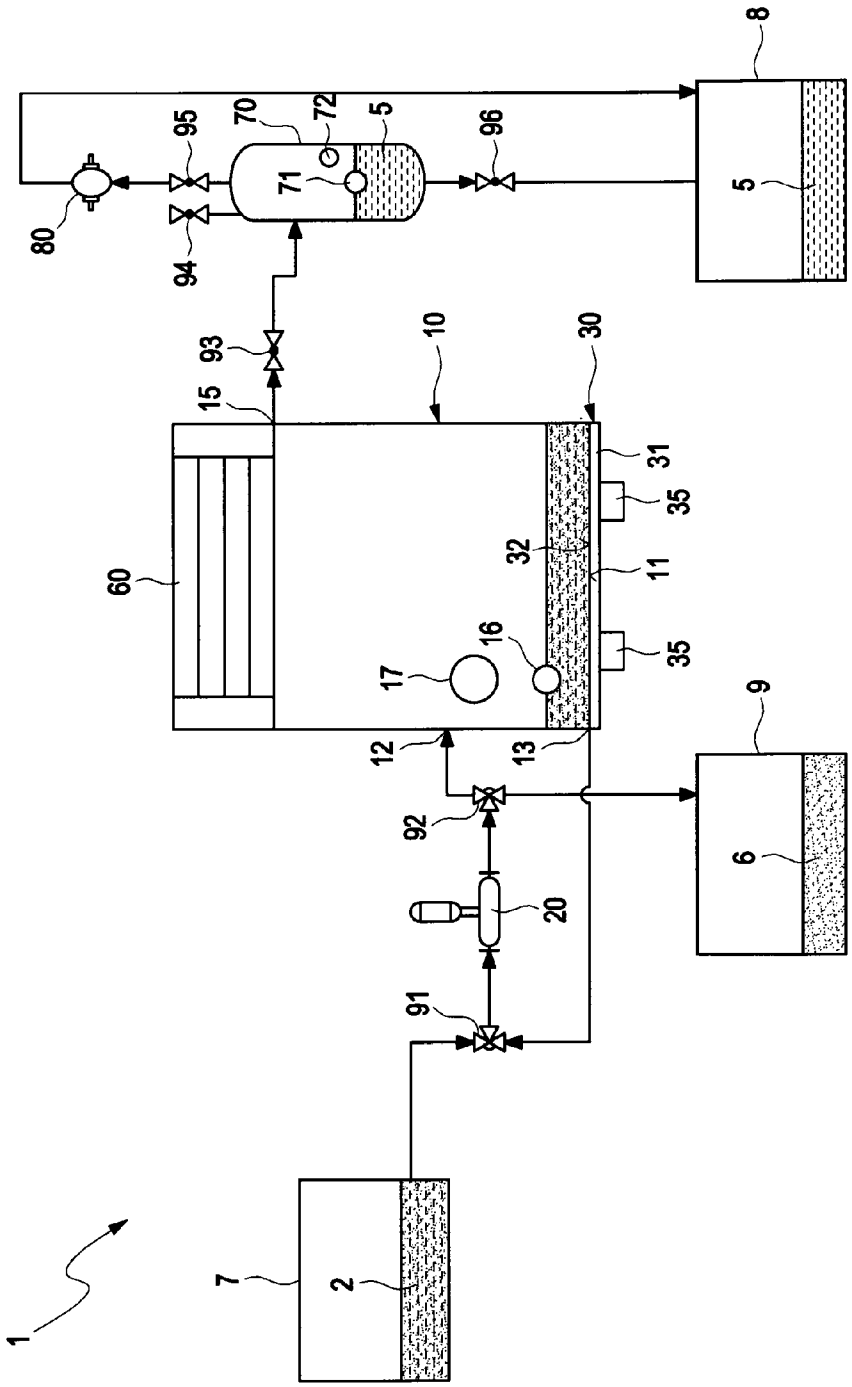

8
5
96
95
70
72
5
71
80
94
93
10
30
15
31
35
32
11
60
16
35
17
9
12
13
92
6
20
91
7
2
1

Fig. 1

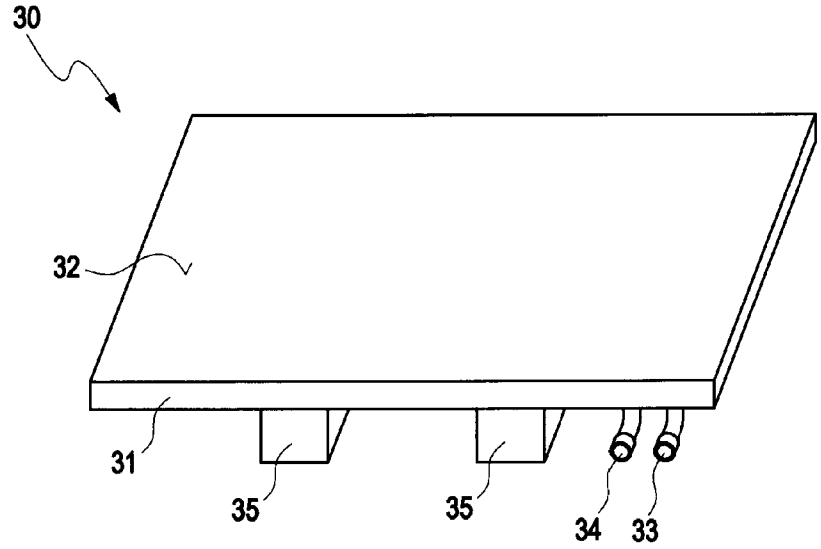



Fig. 2

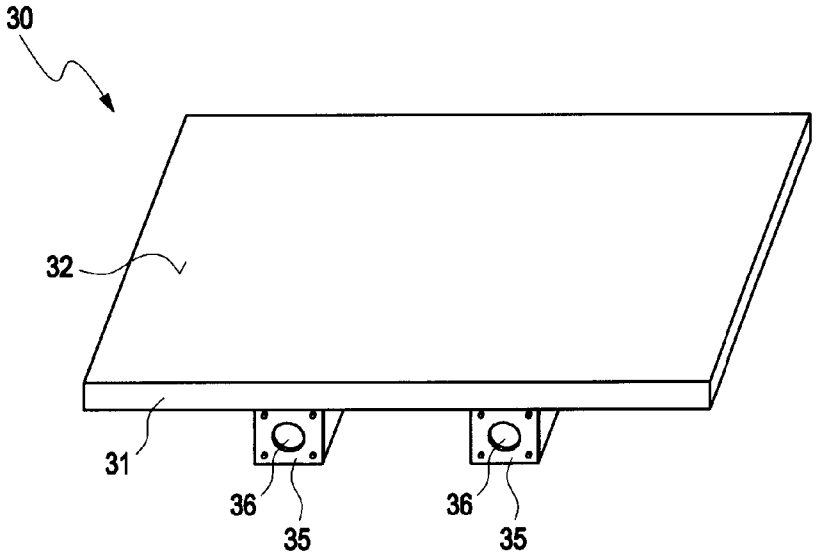



Fig. 3

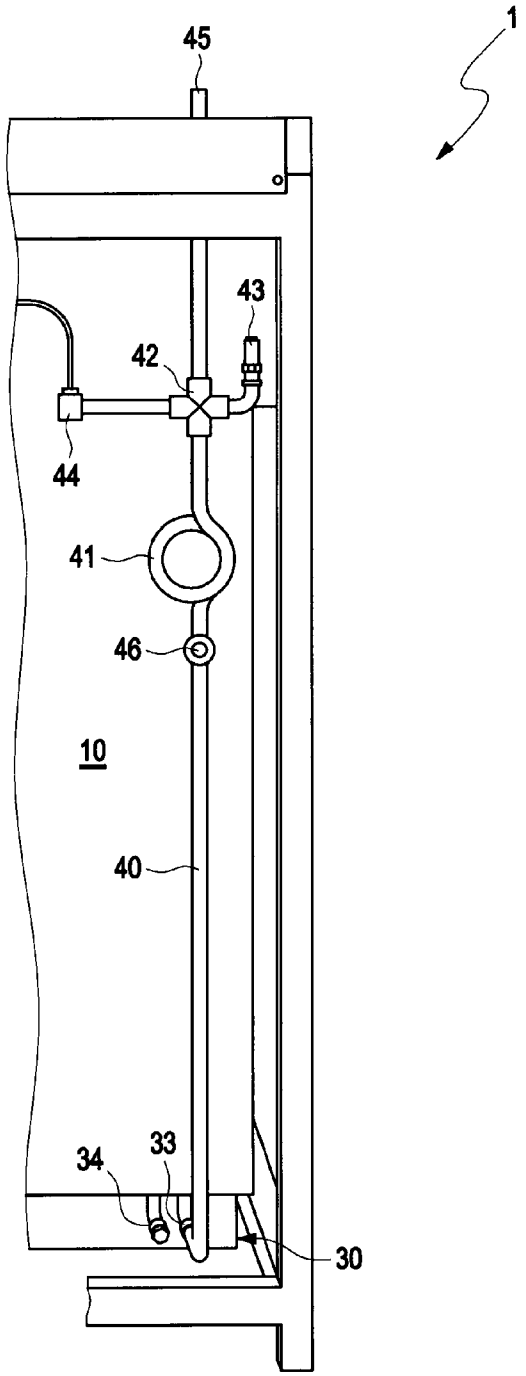



Fig. 4

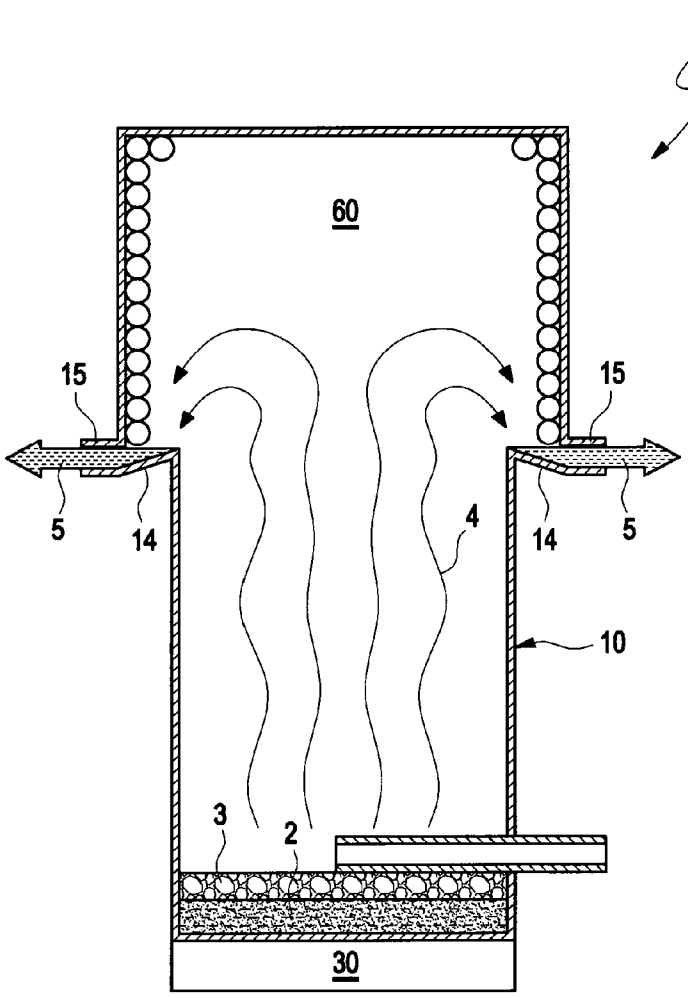



Fig. 5

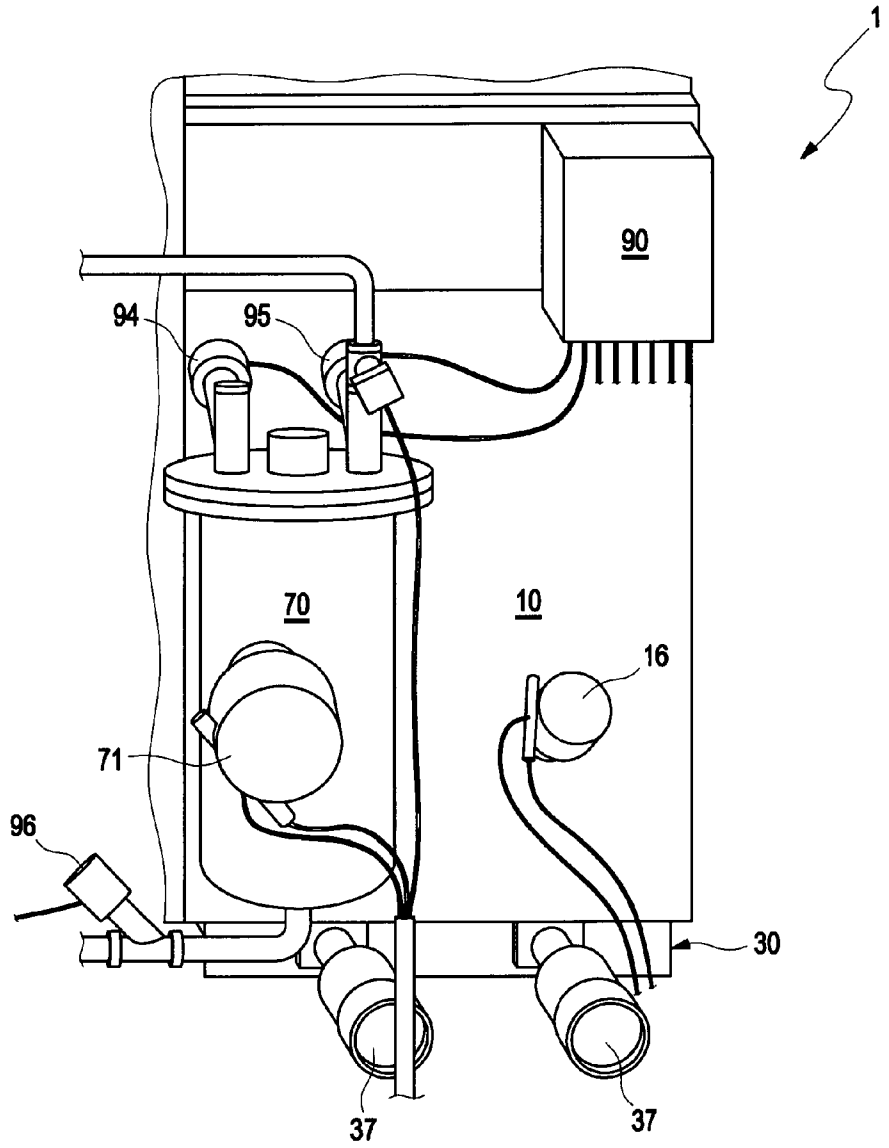



Fig. 6

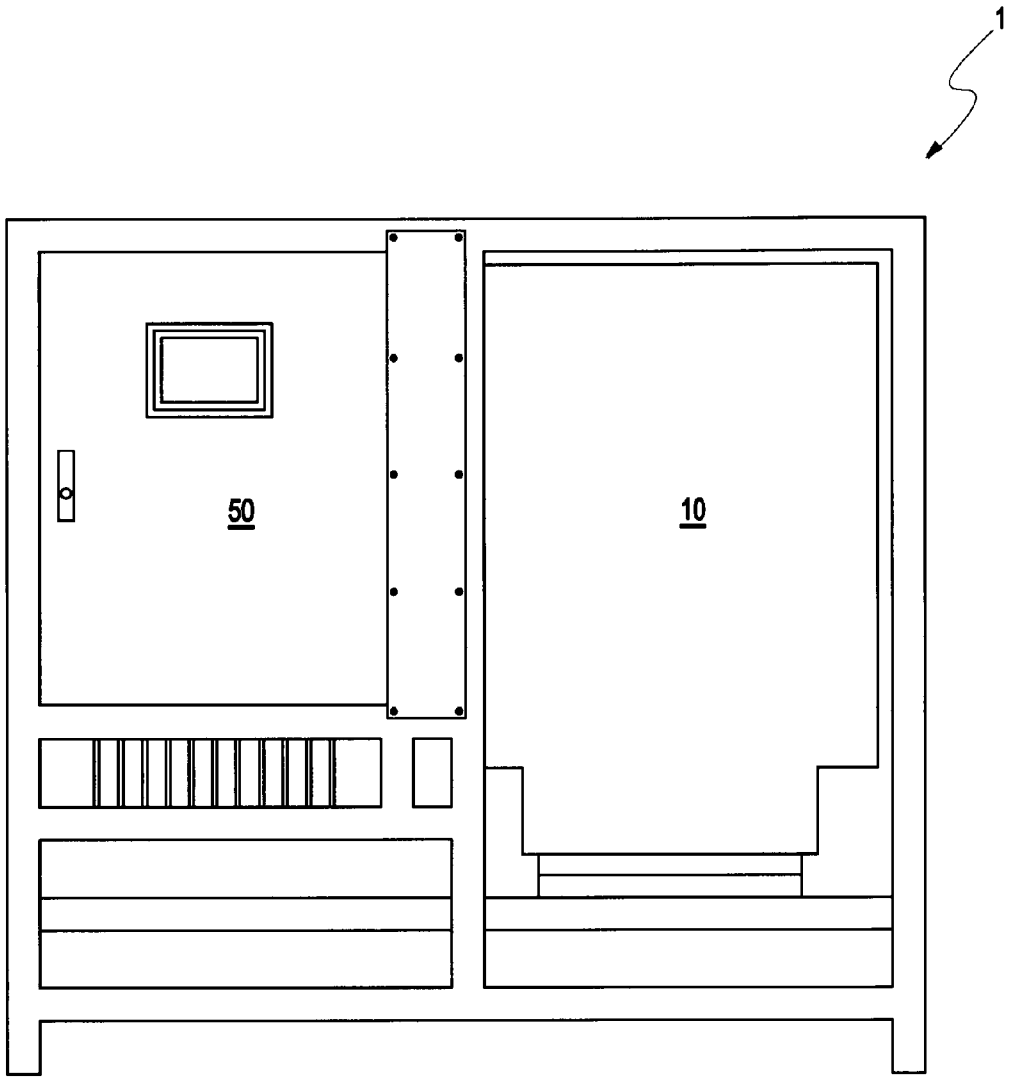



Fig. 7