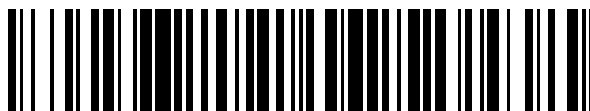


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 434**

51 Int. Cl.:

B01D 3/00 (2006.01)

B01D 3/32 (2006.01)

B01D 19/00 (2006.01)

B01D 53/18 (2006.01)

B01J 3/02 (2006.01)

B01J 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2011** **E 11171454 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2540365**

54 Título: **Sección de alimentación de una columna de separación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.08.2017

73 Titular/es:

NESTE OYJ (100.0%)
Keilaranta 21
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es:

TAMMINEN, ESA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 434 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

Sección de alimentación de una columna de separación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a columnas de separación. En particular, se refiere a columnas de destilación en las que la corriente de alimentación es una fase líquida o una mezcla de gas y líquido aguas arriba de la columna, pero en las que la alimentación se vaporiza o se vaporiza adicionalmente antes de entrar en la columna. Dichas columnas contienen una sección de la columna a cuyo interior se dirige un flujo de alimentación desde una o más entradas. Existe una necesidad en el campo de mejorar la introducción de la corriente de alimentación a dichas columnas y de mejorar la distribución de alimentación a dichas secciones.

10 Descripción general de la técnica

15 La vaporización súbita por cambio brusco de presión ("flashing") es un fenómeno común en las columnas de destilación en las que al menos una parte de una corriente de alimentación experimenta un cambio de fases cuando se reduce a la presión predominante de la columna. La corriente de alimentación resultante que entra en la columna es entonces una mezcla de gas/líquido. En base a los requisitos de procesamiento, ha resultado difícil en la aplicación introducir de manera eficaz y eficiente dicha alimentación a una columna.

20 Cuando hay una sección de separación superior, al menos una sección por encima de la ubicación de entrada de alimentación, un requisito estándar es que la parte gaseosa de la corriente de alimentación sea distribuida de manera uniforme a la sección de separación superior. Un requisito relacionado es que, idealmente, no haya picos de velocidad local del flujo de gas. Cuando hay una sección de separación inferior, al menos una sección por debajo de la ubicación de entrada de alimentación, un requisito estándar es que cualquier parte líquida de la corriente de alimentación sea recogida y dirigida a la sección de separación inferior. La sección de separación inferior puede contener una ubicación específica, tal como una entrada a un distribuidor de líquido.

25 Una práctica en la industria es la de evitar grandes cantidades de vaporización instantánea en el interior de las columnas interiores mediante la reducción de la presión de las corrientes de alimentación con un dispositivo aguas arriba de la columna que reduce la presión de la corriente de alimentación a la presión deseada en la propia columna. La corriente de alimentación que sale del dispositivo aguas arriba y que se desplaza a la columna, normalmente a través de un tubo, es una mezcla gas/líquido que tiene una fracción significativa de gas. La gran cantidad de gas significa que o bien el tubo debe tener un diámetro relativamente grande con el fin de mantener la velocidad de flujo de la mezcla gas/líquido baja en el interior del tubo o bien, en el caso en el que el diámetro del tubo es pequeño, el flujo resultante tiene una velocidad indeseablemente alta en el interior del tubo.

30 Un tubo grande no es deseable, ya que requiere una mayor altura de la sección de corriente de alimentación de la columna. Esto aumenta la altura total necesaria para la columna, lo cual afecta negativamente al coste de diseño, el coste de construcción, los costes de operación y los costes de mantenimiento. El enrutamiento de tubos grandes es también más difícil, ocupa mayores cantidades de espacio y es más caro. El inconveniente de los tubos pequeños es el mayor riesgo de problemas de erosión debido a la alta velocidad de flujo y otras características de la mezcla gas/líquido.

35 Frecuentemente, el dispositivo aguas arriba es un medio de control de flujo en forma de una válvula de control. La válvula de control facilita la mayor parte de la reducción de presión. La fracción significativa de gas producida por esta etapa de reducción de presión impone problemas adicionales en el diseño y el dimensionamiento de dichas válvulas. Esto es debido a que las condiciones de salida son muy diferentes de las condiciones de entrada. Debido al flujo de dos fases (mezcla de gas/líquido), la ubicación de la válvula aguas arriba de la columna, así como el tubo aguas abajo de la válvula, debe ser diseñada con cuidado con el fin de evitar los problemas creados por la inestabilidad del flujo y la erosión.

40 Pueden encontrarse ejemplos y una discusión de la práctica industrial actual en Distillation Operation de H. Kister, (libro publicado por McGraw-Hill, ISBN 0-07-034910-X), específicamente con la Figura 2.2j, que explica el uso de una entrada tangencial a la columna con el fin de satisfacer los requisitos de procesamiento descritos anteriormente.

45 Packed Tower Design and Applications de R.F. Strigle Jr, (libro publicado por Gulf Publishing Co en 1994 [2ª Ed.], ISBN 0-88415-179-4) proporciona algunos ejemplos en las Figuras 10-15 y 10-16 para corrientes de alimentación que producen mezclas gas/líquido cuando la presión de la corriente de alimentación se reduce a la de la columna. Un ejemplo utiliza una cámara donde tiene lugar la vaporización súbita. En un segundo ejemplo, se ha proporcionado un canal circular a lo largo de las paredes de la columna y la alimentación es dirigida hacia arriba y al interior de ese canal. Ambos ejemplos se aplican a columnas de diámetro pequeño.

El documento WO 2008/104900 describe un sistema de destilación y un procedimiento para la destilación mediante vaporización de una solución líquida y su posterior condensación. El sistema comprende una unidad de control, un depósito, una cámara de separación de fases, un medio generador de energía y una unidad para condensar vapor.

5 Algunos ejemplos específicos en los que las condiciones descritas anteriormente relativas a las corrientes de alimentación con vaporización súbita son particularmente frecuentes son en refinerías de petróleo y plantas petroquímicas; particularmente en columnas de destilación atmosférica y a presión y, específicamente, en las columnas de destilación al vacío. Una ubicación específica en algunas columnas de destilación al vacío es el
10 retorno del recalentador a la columna, donde la mezcla gas/líquido es introducida a la columna desde un recalentador, donde el recalentador sirve como medio de vaporización.

Una persona con conocimientos ordinarios en la materia reconocerá que las condiciones descritas anteriormente y los problemas asociados están presentes, al menos en cierto grado, en todos los dispositivos de contacto en los que hay presente una alimentación con vaporización súbita en el sistema.

Sumario de la invención

15 Un objeto de la presente invención es facilitar la introducción y la distribución de una corriente de alimentación con vaporización súbita a una columna de un dispositivo de contacto.

Un objeto es proporcionar un dispositivo de distribución de alimentación que permita sustancialmente la vaporización súbita de la corriente de alimentación en una o más ubicaciones deseadas dentro del dispositivo de distribución de alimentación.

20 Más específicamente, la invención se caracteriza por lo que se indica en las reivindicaciones independientes.

En varias realizaciones de la presente invención, la ubicación o las ubicaciones de vaporización súbita deseadas están dentro del dispositivo de distribución de alimentación y fuera de la pared exterior de la columna del dispositivo de contacto. En ciertas realizaciones, esto se consigue en parte manteniendo la presión de la corriente de alimentación a una presión suficientemente alta hasta dicha ubicación o ubicaciones. En ciertas realizaciones,
25 el mantenimiento de la presión se consigue disponiendo aberturas con suficiente caída de presión en el interior del dispositivo de distribución de alimentación en el que tiene lugar la vaporización súbita o la vaporización. Más específicamente, la vaporización súbita de la corriente de alimentación se produce sustancialmente cuando la corriente fluye a través de las aberturas y el flujo a través de las aberturas se encuentra en condiciones de estrangulamiento u obstrucción (o críticas).

30 Además, un objeto de ciertas realizaciones de la presente invención es proporcionar un dispositivo de distribución de alimentación que pueda ser usado para distribuir el gas producido por la vaporización súbita de la alimentación de manera más uniforme a lo largo del área de sección transversal de una sección de separación por encima de la ubicación de alimentación en comparación con la distribución sin dispositivos de distribución de alimentación o con otros dispositivos de distribución de alimentación.

35 Un objeto adicional de ciertas realizaciones de la presente invención es, individualmente o junto con una distribución más uniforme de la alimentación, el uso del dispositivo de distribución de alimentación para reducir la magnitud máxima de la velocidad local de al menos una parte del gas vaporizado súbitamente a partir de la alimentación a medida que es introducido a una sección de separación por encima de la ubicación de alimentación.

40 Un objeto adicional de ciertas realizaciones de la presente invención es facilitar el mezclado ideal, de manera uniforme, del gas producido por la vaporización súbita de una alimentación con el gas procedente desde una sección de separación por debajo de la sección de entrada de alimentación.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un esquema de una columna de destilación.

45 La Fig. 2A es una vista desde arriba de una sección de una columna con un dispositivo de distribución de alimentación cónico abierto.

La Fig. 2B es una representación de una vista lateral de la sección de la Fig. 2A.

La Fig. 3A es una vista desde arriba de una sección de una columna con un dispositivo de distribución de alimentación cónico particionado.

La Fig. 3B es una representación de una vista lateral de la sección de la Fig. 3B.

La Fig. 4 es una representación de una vista lateral de una sección que tiene un dispositivo de distribución de alimentación cónico.

5 La Fig. 5 es una representación de una vista lateral de una sección inferior de una columna que tiene un dispositivo de distribución de alimentación cónico abierto.

La Fig. 6A es una vista desde arriba de una sección de una columna que tiene una pared 50 exterior y una realización de un dispositivo de distribución de alimentación que tiene una cámara 52 con forma de neumático que rodea la pared exterior de la columna.

10 La Fig. 6B es una vista desde arriba de una sección de una columna que tiene una pared 50 exterior y una realización de un dispositivo de distribución de alimentación que tiene una cámara 52 con forma de neumático que rodea la pared exterior de la columna.

La Fig. 6C es una representación de una vista lateral de un corte A-A de la columna y del dispositivo de distribución de alimentación de la Fig. 6B.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

15 Existen numerosos tipos y variantes de columnas de dispositivos de contacto. Algunas de las columnas de dispositivos de contacto estándar son columnas de destilación, columnas de separación y columnas de absorción. Además de las columnas con un único propósito, algunas columnas de contacto son combinaciones de dos o más procedimientos estándar (es decir, destilación y absorción). Además, hay categorías tales como columnas empacadas y columnas de bandeja. Una persona con conocimientos ordinarios en la materia reconocerá la aplicabilidad de la presente invención en todos los tipos y las variantes de dispositivos de contacto enumerados anteriormente, además de los no enumerados específicamente, pero reconocidos en la técnica, en los que al menos es posible que existan dichas condiciones de alimentación con vaporización súbita.

20 La Fig. 1 muestra una columna 1 de dispositivo de contacto como una columna de destilación al vacío con una entrada 2 de alimentación principal y dos salidas 3 y 4. Se proporciona una salida para cada producto a separar a partir de la alimentación mediante la sección 5 de separación proporcionada por encima y la sección 6 de separación proporcionada por debajo de la ubicación de la entrada de la alimentación principal. Además de la alimentación 2 principal, hay una entrada 7 de alimentación de retorno, reflujo, situada por encima de la entrada de alimentación principal y una entrada 8 de alimentación, retorno de recalentador, situada en la sección inferior de la columna. En aras de la simplicidad, se ha omitido el sistema que produce el vacío.

30 En las Figuras 2A y 2B se presenta más detalladamente una sección de entrada de alimentación. La Fig. 2A muestra la pared lateral de una columna 10 de dispositivo de contacto que rodea la parte interior de la columna del dispositivo de contacto. Fijado al exterior de la columna 10, hay un dispositivo 14 de distribución de alimentación. El dispositivo de distribución de alimentación es alimentado por la alimentación 15 desde la línea 12.

35 El dispositivo de distribución de alimentación está formado de manera que el flujo de la corriente de alimentación en algún punto en el interior del dispositivo de distribución de alimentación, y antes de la entrada a la columna, se encuentra en una condición crítica (estrangulado). A medida que la presión de la alimentación se reduce, debido, por ejemplo, al menos en parte, a la fricción del flujo y a la menor altura de la columna de fluido en la línea 12, el flujo de alimentación se vaporiza significativamente. El dispositivo 14 de distribución de alimentación tiene un área de sección transversal seleccionada para permitir el paso de la mezcla de dos fases formada. El área de sección transversal es relativamente pequeña y, por lo tanto, causa el estrangulamiento del flujo. Este estrangulamiento establece un caudal máximo que puede conseguirse a través del dispositivo de distribución de alimentación.

40 En la práctica, la alimentación 15 fluye a través de la línea 12 a un caudal másico y a una primera presión durante el funcionamiento normal. La columna de contacto se mantiene a una segunda presión que es inferior a la primera presión. Cuando la alimentación sale del dispositivo de distribución de alimentación, en base a la diferencia de presión, la parte líquida de la alimentación se expandirá, se vaporizará y la alimentación entrará en la columna desde cada una de las aberturas (se muestra una única abertura en las Figuras 2, 4 y 5 mientras que se muestran múltiples aberturas en 3 y 6) y, en algún punto dentro del dispositivo 14 de distribución de alimentación, el flujo de alimentación se encontrará en condiciones críticas (estrangulado).

50 En base al caudal másico en la entrada de alimentación, hay un punto en el que la diferencia entre la primera presión y la segunda presión en la columna ya no afecta a la cantidad de alimentación que entra a la columna de contacto. Esto es debido al hecho de que ya no puede pasar más alimentación a través del dispositivo 14 de distribución de alimentación debido al fenómeno de estrangulamiento. El punto en el que la reducción de la segunda presión no tiene un efecto sobre la cantidad de alimentación que entra a la columna a través del

dispositivo de distribución de alimentación se define como el punto crítico. Para todas las segundas presiones desde el punto crítico a todas las presiones por debajo del punto crítico, el flujo a través del dispositivo 14 de distribución de alimentación se considera que está en una condición crítica o estrangulada.

5 Por lo tanto, el área de sección transversal total del dispositivo de distribución de alimentación debería ser tal que se consiga una condición crítica para el flujo a través del dispositivo. El área de sección transversal total variará de una instalación a otra y el área se elige para trabajar específicamente con las condiciones de funcionamiento, por ejemplo, el caudal másico de funcionamiento, el intervalo de temperaturas de funcionamiento, el intervalo de presiones de funcionamiento, la composición del flujo, etc., en cada instalación. La selección del área de sección transversal total puede ser realizada usando cálculos estándar o con la ayuda de herramientas tales como el software Computational Fluid Dynamics.

10 Cuando el flujo de alimentación está en una condición crítica (estrangulado), el único medio para aumentar el caudal máximo es aumentando el área de sección transversal total o aumentando la primera presión.

15 La corriente 15 de alimentación entra al dispositivo 14 de distribución de alimentación en el exterior de la pared 10 de la columna de contacto. En el presente ejemplo de las Figs. 2A y 2B, el dispositivo 14 de distribución de alimentación tiene una forma generalmente cónica o trapezoidal. El dispositivo 14 de distribución de alimentación contiene una cámara de expansión entre la línea 15 de alimentación y la columna 10. La cámara de expansión tiene un área de sección transversal que es mayor que la de la línea 12 de alimentación. Aunque la forma se muestra generalmente como cónica/trapezoidal, una persona con conocimientos ordinarios en la materia reconocerá una diversidad de formas tanto regulares como irregulares que no se alejan del alcance de la presente invención.

20 El dispositivo de distribución de alimentación puede ser usado junto con una bandeja de chimenea y/u otro dispositivo o dispositivos conocidos por una persona con conocimientos en la materia, que se usan en columnas de contacto. Dichos dispositivos conocidos pueden ser un canal con forma de anillo, varias cajas de vaporización súbita situadas adecuadamente, u otras geometrías que permiten que el gas 26 procedente desde la sección de separación inferior pase a través de la sección de alimentación y/o recoja el líquido resultante desde el dispositivo de distribución de alimentación y/o desde la sección de separación superior (si existe dicha sección).

25 Aunque el presente ejemplo muestra un único dispositivo 14 de distribución de alimentación conectado a una única línea 12 de alimentación para introducir la alimentación a la columna, puede haber uno o más conjuntos de dispositivo y línea de distribución de alimentación adicionales que introducen una o más alimentaciones adicionales a una sección de una columna. Además, un único dispositivo de distribución de alimentación puede ser alimentado por más de una línea de alimentación.

30 El tamaño y el número de las aberturas del dispositivo de distribución de alimentación, junto con el tamaño y la forma de la cámara de expansión, pueden seleccionarse de manera que la alimentación en el interior del dispositivo 14 de distribución de alimentación se mantenga sustancialmente en fase líquida hasta que la alimentación alcance el punto en el que se produce una vaporización significativa. Dichas características del dispositivo de distribución de alimentación pueden diseñarse y elegirse también de manera que la alimentación al dispositivo 14 de distribución pueda tener una fracción de gas/vapor.

35 Con el fin de minimizar los costes de funcionamiento y de mantenimiento, es deseable mantener un flujo sustancialmente líquido en la línea 12 de alimentación. Las condiciones para mantener ese flujo sustancialmente en fase líquida se basan, al menos en parte, por ejemplo, en la propia alimentación, así como en cualquier proceso que haya tenido lugar aguas arriba de la columna de contacto. La selección de las dimensiones y la colocación apropiadas del área de sección transversal total del dispositivo 14 de distribución de alimentación permite que la vaporización de la alimentación tenga lugar en la ubicación deseada en el interior del dispositivo y antes de la sección de columna de contacto.

40 Las Figs. 2A y 2B muestran una realización de un dispositivo de distribución de alimentación en una parte central de una columna de contacto. En la Fig. 2B, se muestra debajo del dispositivo 14 de distribución de alimentación una sección de separación inferior con un distribuidor 21 de líquido y unos medios 22 de separación, por ejemplo, un lecho compacto. La sección de separación inferior se muestra emitiendo una corriente 26 de gas. Cuando la entrada de alimentación a una columna de contacto está situada tal como se muestra, puede ser ventajosa la adición de una bandeja de chimenea y chimeneas (no mostradas). La corriente 26 de gas fluirá a través de las chimeneas y eventualmente a la sección de separación superior. Por encima de la sección de entrada de alimentación, se muestra una sección de separación superior con medios 20 de separación, por ejemplo, un lecho compacto.

50 Una sección de entrada de alimentación según una realización de la presente invención se presenta más detalladamente en las Figs. 3A y 3B. La Fig. 3A muestra la pared lateral de una columna 10 de dispositivo de

55

contacto que rodea la parte interior de la columna del dispositivo de contacto. Fijado al exterior de la columna 10, hay un dispositivo 14 de distribución de alimentación que tiene una pluralidad de aberturas 18A, 18B y 24 (mostradas). El dispositivo de distribución de alimentación es alimentado con la alimentación 15 mediante la línea 12.

5 Una característica clave del dispositivo de distribución de alimentación es que el flujo de corriente de alimentación a través de orificios, por ejemplo, 16A y 16B, al interior de la columna se produce en condición crítica (estrangulada). El flujo se estrangula en los orificios 18A, 18B y 24 y este estrangulamiento establece el caudal máximo que puede conseguirse a través de los orificios.

10 La alimentación 15 fluye a través de la línea 12 a un caudal másico y a una primera presión. La columna de contacto se mantiene a una segunda presión, que es inferior a la primera presión. Cuando la alimentación sale del dispositivo de distribución de alimentación, en base a la diferencia de presión, la parte líquida de la alimentación se expandirá, se vaporizará y la alimentación entrará en la columna desde cada abertura y el flujo de alimentación a través de los orificios se producirá en condiciones críticas (estranguladas).

15 En base al caudal másico en la entrada de alimentación, hay un punto en el que la diferencia entre la primera presión y la segunda presión en la columna ya no afecta a la cantidad de alimentación que entra en la columna de contacto. Esto es debido a que posiblemente ya no puede salir más alimentación de las aberturas del dispositivo de trayectoria de flujo de alimentación debido al fenómeno de estrangulamiento. El punto en el que una reducción de la segunda presión no tiene un efecto sobre la cantidad de alimentación que entra a la columna a través de los orificios se define como el punto crítico. Para todas las segundas presiones desde el punto crítico a todas las presiones por debajo del punto crítico, se considera que el flujo a través de los orificios se produce en una condición crítica o estrangulada.

20 Por lo tanto, el tamaño de cada abertura del dispositivo de distribución de alimentación a la columna y el área total de las aberturas del dispositivo de distribución de alimentación deben ser tales que se consigan condiciones críticas para el flujo a través de los orificios. Estos tamaños variarán de una instalación a otra y los tamaños se eligen para trabajar específicamente con las condiciones de funcionamiento en cada instalación. La selección del tamaño de cada abertura, el número total de aberturas y el área total de abertura pueden elegirse usando cálculos estándar o con la ayuda de herramientas tales como el software Computational Fluid Dynamics.

25 Cuando el flujo de alimentación se produce en condición crítica (estrangulada), el único medio para aumentar el caudal máximo es aumentando el área total del orificio o aumentando la primera presión.

30 La corriente 15 de alimentación entra al dispositivo 14 de distribución de alimentación fuera de la pared 10 de la columna de contacto. En el presente ejemplo de las Figs. 3A y 3B, el dispositivo 14 de distribución de alimentación tiene una forma generalmente cónica o trapezoidal. El dispositivo 14 de distribución de alimentación contiene una cámara de expansión entre la línea 15 de alimentación y la columna 10. La cámara de expansión tiene un área de sección transversal que es mayor que la de la línea 12 de alimentación. El tabique 17 entre la cámara de expansión y el interior de la columna puede ser una parte de la pared 10 de columna y/o puede ser una parte integral del dispositivo 14 de distribución de alimentación.

35 En el presente ejemplo, el tabique 17 comprende una pluralidad de aberturas. Tal como se muestra en los dibujos, hay dos aberturas 18A y 18B hacia la parte superior del dispositivo 14 de distribución de alimentación. Además, se muestra una abertura 24 en la parte inferior del dispositivo 14 de distribución de alimentación. El número de aberturas, sus tamaños y sus ubicaciones individuales pueden variar en el tabique 17 en base a las condiciones de funcionamiento específicas de una columna. Una o más aberturas hacia el fondo del dispositivo de distribución de alimentación, por ejemplo 24, pueden permitir que cualquier líquido acumulado en el fondo de la cámara salga de la cámara de expansión. Sin embargo, las dimensiones de las aberturas deberían ser tales que el flujo de alimentación, por ejemplo, 16A y 16B y 24, a través de las aberturas se produzca en una condición de estrangulamiento.

40 El dispositivo de distribución de alimentación puede ser usado junto con una bandeja de chimenea o, de manera alternativa, pueden usarse otros dispositivos conocidos por una persona con conocimientos en la materia. Dichos dispositivos conocidos pueden ser un canal con forma de anillo, diversas cajas de vaporización súbita situadas de manera adecuada, u otras geometrías que permiten que el gas 26 procedente desde la sección de separación inferior pase a través de la sección de alimentación y recoja el líquido resultante desde el dispositivo de distribución de alimentación y desde la sección de separación superior (si existe dicha sección).

45 Aunque el presente ejemplo muestra un único dispositivo 14 de distribución de alimentación conectado a una única línea 12 de alimentación para introducir la alimentación a la columna, puede haber uno o más conjuntos de dispositivo y línea de distribución de alimentación adicionales que introducen una o más alimentaciones adicionales a una sección de una columna. Además, un único dispositivo de distribución de alimentación puede ser

alimentado por más de una línea de alimentación.

- 5 El tamaño y el número de las aberturas del dispositivo de distribución de alimentación, junto con el tamaño y la forma de la cámara de expansión, pueden seleccionarse de manera que la alimentación en el interior del dispositivo 14 de distribución de alimentación se mantenga sustancialmente en fase líquida hasta que la alimentación entre a la sección de la columna. Dichas características del dispositivo de distribución de alimentación pueden ser diseñadas y elegidas también de manera que la alimentación en el interior de la cámara de expansión pueda tener una fracción de gas/vapor. A continuación, a medida que fluye a través de las aberturas al interior de la sección de entrada de alimentación de la columna, la corriente de entrada se vaporiza o se vaporiza adicionalmente y se encuentra simultáneamente en condiciones de estrangulamiento.
- 10 Las aberturas en el tabique 17 pueden ser orificios practicados en la pared 10 de la columna, orificios practicados en el tabique 17 o boquillas fijadas a la pared de la columna, el material de tabique y/o el dispositivo de distribución de alimentación. En el caso en el que hay orificios practicados en la superficie de la pared de la columna u otro material de tabique, pueden ser realizados mediante cualquier medio bien conocido, tal como un cortador de plasma, un cortador mecánico, un estampado mecánico o un láser. En el caso en el que los orificios son boquillas,
- 15 las boquillas pueden tener un diseño simple o complejo y pueden ser fabricadas integralmente con el dispositivo de distribución de alimentación, el tabique o la pared de la columna. De manera alternativa, las boquillas pueden ser fijadas/acopladas de manera permanente o desmontable al dispositivo de distribución de alimentación, el tabique o la pared de la columna. Los ejemplos de medios para fijar las boquillas son soldadura, adhesión o provisión de aberturas roscadas en la superficie de soporte junto con roscas correspondientes en las boquillas.
- 20 El tamaño, el tipo y la colocación de las aberturas se eligen en base a las características de entrada de alimentación, las características ambientales en el interior de la sección de entrada de la columna de contacto, la distribución de alimentación deseada o una combinación de las mismas. Con el fin de minimizar los costes de funcionamiento y de mantenimiento, es deseable mantener un flujo que sea sustancialmente líquido en la línea 12 de alimentación. Las condiciones para mantener ese flujo sustancialmente en fase líquida se basan en la propia alimentación, así como en cualquier proceso que haya tenido lugar aguas arriba con relación a la columna de contacto. La selección de la dimensión y la colocación apropiadas de las aberturas junto con las dimensiones de la cámara de expansión permite la vaporización de la alimentación en las ubicaciones deseadas con respecto a la sección de columna de contacto.
- 30 Las Figs. 3A y 3B muestran una implementación específica de un dispositivo de distribución de alimentación en una parte central de una columna de contacto. En la Fig. 3B, se muestra, debajo del dispositivo 14 de distribución de alimentación, una sección de separación inferior con un distribuidor 21 de líquido y unos medios 22 de separación, es decir, un lecho compacto. Esta sección de separación inferior emite una corriente 26 de gas. Cuando la entrada de alimentación a una columna de contacto está situada tal como se muestra, entonces la adición de una bandeja de chimenea y chimeneas (no mostradas) puede ser ventajosa. La corriente 26 de gas
- 35 fluiría a través de las chimeneas y, eventualmente, a la sección de separación superior. Por encima de la sección de entrada de alimentación, hay una sección de separación superior con medios 20 de separación, por ejemplo, un lecho compacto.
- 40 La Fig. 4 muestra otro ejemplo de un dispositivo 23 de distribución de alimentación. El dispositivo 23 de distribución de alimentación conecta una línea 12 de alimentación que tiene un flujo 15 de alimentación preferiblemente en una fase líquida a la sección de columna similar a las Figs. 3A y 3B. Sin embargo, la cámara de expansión del dispositivo 23 de distribución de alimentación se abre directamente al interior de la columna, es decir, no hay un tabique, o prácticamente ningún tabique, entre el dispositivo de distribución de alimentación y el interior de la columna, tal como se ha descrito con respecto al dispositivo 23 de distribución de alimentación.
- 45 El dispositivo 23 de distribución de alimentación tiene un tabique 28 entre un punto situado entre la línea 12 de alimentación y el interior de la columna. En la figura, la ubicación del tabique 28 se muestra en la unión de la cámara de expansión y la línea 12 de alimentación. Sin embargo, el tabique 28 puede estar situado ligeramente dentro de la línea 12 de alimentación o en otra ubicación en el interior de la cámara de expansión del dispositivo 23 de distribución de alimentación antes de la pared 10 de la columna. El tabique 28 puede tener una o más aberturas 30 que permiten que la alimentación 32 se vaporice o se vaporice adicionalmente, y entre a la sección de columna.
- 50 Las una o más aberturas 30 son similares a las descritas con respecto al ejemplo de las Figs. 3A y 3B. Las dimensiones y la ubicación de dichas aberturas y la ubicación del tabique se eligen de manera que la alimentación 32 que entra en la cámara de expansión del dispositivo 23 de distribución de alimentación esté en condición crítica (estrangulada).
- 55 La Fig. 4 muestra también una placa 26 que es ilustrativa de unos medios para distribuir de manera más uniforme el flujo 32 de alimentación vaporizado una vez en el interior de la sección de columna. La placa puede ser sólida, de rejilla, estampada, rallada o formada/conformada de otra manera con el fin de causar que el flujo 32 de

alimentación vaporizado sea distribuido de manera uniforme o más uniforme a lo largo de la sección 20 de separación superior.

5 En ciertas realizaciones, hay un bucle de flujo en el que se toma una corriente desde la columna, la corriente es calentada y, a continuación, la corriente es reintroducida a la columna. En la Fig. 5, se muestra un ejemplo de una sección donde la corriente es reintroducida. Cualquier corriente reintroducida puede ser considerada también una alimentación. La corriente tomada desde una columna está frecuentemente en su punto de burbuja, lo que significa que virtualmente cualquier calor adicional causará la vaporización (vaporización súbita) cuando la corriente sea reintroducida a la columna.

10 La Fig. 5 muestra la pared 40 lateral de una columna de un dispositivo de contacto que rodea la parte interior de la columna del dispositivo de contacto. La sección de columna tiene una línea 46 de alimentación. La corriente 45 de alimentación es una alimentación reintroducida en la columna después de haber sido calentada en un bucle descrito anteriormente o, por ejemplo, en un recalentador 44. Tal como se muestra en la figura, se toma una alimentación 43 de líquido desde el fondo de la columna de contacto a través de una línea 42. A continuación, la línea lleva la alimentación al recalentador 44 que calienta y envía la alimentación 45 a través de la línea 46 hacia la columna. El dispositivo 47 de distribución de alimentación tiene una cámara similar a la descrita con respecto al dispositivo 14 de distribución de alimentación de las Figs. 2A y 2B y reintroduce la alimentación 48 vaporizada. Sin embargo, el dispositivo de distribución de alimentación puede ser según cualquiera de las realizaciones de la presente invención. Por encima de la entrada de alimentación, se muestran unos medios 49 de separación, por ejemplo, un lecho compacto.

20 La Fig. 6A muestra una realización de la presente invención que tiene un dispositivo 56 de distribución de alimentación que tiene una cámara de expansión similar a la de las realizaciones de las Figs. 2 y 3 con una entrada 54 de alimentación y un flujo 55 de alimentación. Sin embargo, el dispositivo de distribución de alimentación comprende además una cámara 52 con forma de neumático que rodea la circunferencia de la pared 50 exterior de la columna de contacto. Entre la cámara 52 con forma de neumático y la parte interior de la columna hay dispuestas una serie de aberturas 58. Las aberturas funcionan de manera similar a las aberturas descritas con relación a las Figs. 3A y 3B.

25 La Fig. 6B muestra una realización similar a la de la Fig. 6A con una conexión similar a un tubo entre la entrada 54 de alimentación y la cámara 52 con forma de neumático. La conexión similar a un tubo puede ser una continuación de la entrada 54 de alimentación o puede ser una cámara cilíndrica o una parte de cámara de tipo cilíndrica del mismo diámetro, de un diámetro similar o de un diámetro diferente al de la cámara 52 con forma de neumático.

30 Tal como se muestra en ambas Figs. 6A y 6B, las aberturas 58 pueden ser aberturas practicadas a través de la pared 50 exterior de la columna de contacto. Las aberturas pueden ser también boquillas u otros medios para permitir que la alimentación pase desde la cámara 52 a la parte interior de la columna de contacto mientras se vaporiza, o se vaporiza adicionalmente, y mientras se encuentra en una condición de estrangulamiento. Un ejemplo según la Fig. 6A permite que se produzca cierta cantidad de vaporización en la cámara 56 antes de que la alimentación entre a la columna de contacto a través de las aberturas 58. En un ejemplo según la Fig. 6B, la mayor parte de la vaporización se produce cuando la alimentación entra al interior de la columna de contacto a través de las aberturas 58. En cualquier caso, el flujo a través de las aberturas 58 está en una condición estrangulada o crítica.

35 La Fig. 6C muestra una vista en corte de la sección mostrada en la Fig. 6B. En el corte, las aberturas 58 se muestran como aberturas redondas cortadas a través de la pared 50 exterior de la columna de contacto. La cámara de la cámara con forma de neumático es visible a lo largo de los lados izquierdo y derecho de la columna. Se muestra una abertura 58 directamente opuesta a la entrada de alimentación. Además, tal como puede verse en las Figs. 6B y 6C, no hay ninguna trayectoria directa para que la alimentación fluya desde la entrada de alimentación a la columna. Por lo tanto, la pared de la columna actúa como un tabique y la alimentación es desviada alrededor y a través de la cámara 52.

40 En los ejemplos, el área de sección transversal de cada abertura y el área de sección transversal total de todas las aberturas se seleccionan de manera que el flujo a través de todas las aberturas se encuentre en una condición de estrangulamiento. El área de sección transversal de cada una de las aberturas puede ser idéntica o similar. Además, el área de sección transversal de las aberturas puede variar alrededor de la circunferencia de la pared de la columna.

45 Además, aunque la cámara 52 se muestra como rodeando completamente la circunferencia de la columna, la cámara puede tener un arco menor de 360 grados, es decir, el dispositivo de distribución de alimentación puede rodear sólo una parte de la circunferencia de la sección de columna. Además, la forma y/o las dimensiones de la cámara pueden ser constantes o pueden variar a lo largo de la circunferencia que rodea el dispositivo de distribución de alimentación. Pueden implementarse numerosas variantes de tamaño, forma e incluso orientación

de cámara, por ejemplo, la parte posterior de una cámara con forma de neumático puede elevarse o bajarse verticalmente en comparación con la parte frontal con la entrada de alimentación, sin apartarse del alcance de la presente invención.

- 5 Tal como se ha descrito con relación a las figuras anteriores, en la Fig. 6C se muestra un flujo 61 de alimentación procedente de una parte inferior de la columna y una sección 59 de separación por encima de las aberturas del dispositivo de distribución de alimentación. Pueden utilizarse uno o más dispositivos dentro y alrededor de la sección de la columna de contacto que tiene la entrada de alimentación para facilitar el mezclado uniforme y/o homogéneo del flujo de alimentación introducido y el flujo 61 y/o una distribución uniforme de la alimentación a lo largo de la superficie de la sección 59 de separación.
- 10 Las realizaciones tales como, y similares a, las de las Figs. 6A-C, son particularmente adecuadas para columnas que tienen diámetros relativamente pequeños, por ejemplo, columnas que tienen un diámetro del orden de un metro. Sin embargo, cada realización se ilustra para mostrar un ejemplo de colocación en una columna, pero no debería limitarse a esa colocación o tipo de columna particulares.
- 15 Con relación a las realizaciones anteriores, la mayor parte de la vaporización tiene lugar en las cámaras y/o las aberturas descritas. Sin embargo, dentro de la curvatura en la entrada de alimentación mostrada en las Figs. 2B, 3B, 4, 5 y 6C, hay frecuentemente una cantidad menor, y ocasionalmente considerable, de vaporización. Esta curvatura puede ser una parte del tubo de entrada de alimentación, tal como se describe principalmente aquí, o puede ser una parte del dispositivo de distribución de alimentación de manera que el tubo de entrada de alimentación se conecte al dispositivo de distribución de alimentación en una orientación sustancialmente vertical y no curvada.
- 20 La colocación de un dispositivo de distribución de alimentación que permite que la vaporización súbita de la alimentación tenga lugar en las ubicaciones deseadas en el interior de la sección de entrada de alimentación o en el dispositivo de distribución de alimentación permite que las columnas del dispositivo de contacto funcionen de manera más eficiente. Además, aunque se han descrito varios ejemplos y realizaciones con respecto a ubicaciones específicas sobre y en una columna de contacto, cada uno puede ser empleado en diversas ubicaciones diferentes tal como se describe con respecto a otros ejemplos o en ubicaciones adicionales. Pueden usarse más de un dispositivo de distribución de alimentación en cualquier sección de columna determinada y no es necesario que sea idéntico a ningún otro dispositivo de distribución de alimentación usado en la sección.
- 25 Además, el diseño de un dispositivo de distribución de alimentación según la presente invención permite que la alimentación en la línea de alimentación se mantenga en una fase líquida o sustancialmente líquida en la línea de alimentación antes de la sección de columna de contacto. Esto reduce la complejidad del sistema de destilación, así como los efectos nocivos de los flujos de fase gaseosa, o fase de alto porcentaje de gas, en los tubos y las entradas que conducen a la columna de contacto. Sin embargo, las personas con conocimientos ordinarios en la materia reconocerán que el presente dispositivo puede ser utilizado también cuando la alimentación tiene más vapor en la misma, pero sin obtener todas las ventajas de reducción de los efectos nocivos de la alimentación que se obtienen cuando la alimentación es sustancialmente líquida. Una persona con conocimientos ordinarios en la materia reconocerá también ventajas adicionales de la presente invención y las diversas geometrías de los dispositivos de trayectoria de flujo de alimentación, chimeneas, bandejas y diseños de aberturas y boquillas de los dispositivos de trayectoria de flujo de alimentación no descritos en la presente memoria que no se apartan del alcance de la presente invención.
- 30
- 35
- 40

REIVINDICACIONES

1. Una sección (10) de columna de contacto que comprende:

- una entrada (12) de línea de alimentación capaz de introducir una alimentación (15) que es al menos parcialmente líquida a un dispositivo (14) de distribución de alimentación,

5 caracterizada por que

- el dispositivo (14) de distribución de alimentación comprende una cámara entre la entrada de la línea de alimentación y la sección de columna de contacto, en la que dicha cámara tiene un área de sección transversal que es mayor que la de la entrada de la línea de alimentación y

- en el que el dispositivo de distribución de alimentación comprende además un tabique dentro de la cámara en un punto entre la entrada (12) de la línea de alimentación y una parte interior de la sección de columna de contacto, en la que dicho tabique tiene al menos una abertura dimensionada para causar que un flujo de alimentación a través de la abertura se encuentre en una condición de estrangulamiento y simultáneamente se vaporice al menos parcialmente antes de entrar a la parte interior de la sección de columna de contacto

15 2. Sección de columna de contacto según la reivindicación 1, en la que el tabique es una parte de la pared exterior de la sección de columna de contacto.

3. Sección de columna de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que la cámara rodea al menos parcialmente una parte de la pared exterior de la columna de contacto.

20 4. Sección de columna de contacto según la reivindicación 3, en la que la cámara rodea completamente la circunferencia de la sección de columna de contacto y en la que dicha al menos una abertura está dispuesta entre la cámara y la parte interior de la columna de contacto, en la que cada una de dichas aberturas tiene un área de abertura seleccionada para causar que el flujo de alimentación a través de la abertura se encuentre en una condición de estrangulamiento y simultáneamente se vaporice al menos parcialmente.

25 5. Sección de columna de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que hay una sección de separación por encima, por debajo o por encima y por debajo de la sección de columna de contacto y la sección de separación es para una operación de separación, destilación, transferencia de calor, extracción, lavado o absorción.

6. Sección de columna de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un dispositivo de distribución de alimentación adicional.

30 7. Sección de columna de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de distribución de alimentación está fijado al exterior de la sección de columna de contacto.

8. Sección de columna de contacto según la reivindicación 1, en la que la cámara del dispositivo de distribución de alimentación se abre directamente a un interior de la sección de columna de contacto.

9. Un procedimiento para operar una sección (10) de columna de contacto que comprende las etapas de

- alimentar una alimentación (15), a través de una entrada (12) de alimentación, que es sustancialmente líquida a un dispositivo (14) de distribución de alimentación,

 caracterizado por que

- el dispositivo (14) de distribución de alimentación, que tiene una cámara y un tabique en el interior de la cámara en un punto entre la entrada (12) de línea de alimentación y una parte interior de la sección de columna de contacto, en el que dicho tabique tiene al menos una abertura dimensionada para causar que un flujo de alimentación se encuentre en una condición estrangulada y simultáneamente se vaporice al menos parcialmente antes de entrar en la parte interior de la sección de la columna, está fijado a una pared externa de la sección de columna de contacto, y

- el dispositivo (14) de distribución de alimentación causa que la alimentación (15) se vaporice al menos parcialmente mientras pasa a través de al menos una abertura del dispositivo de distribución de alimentación en una condición estrangulada.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de distribución de alimentación es según cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

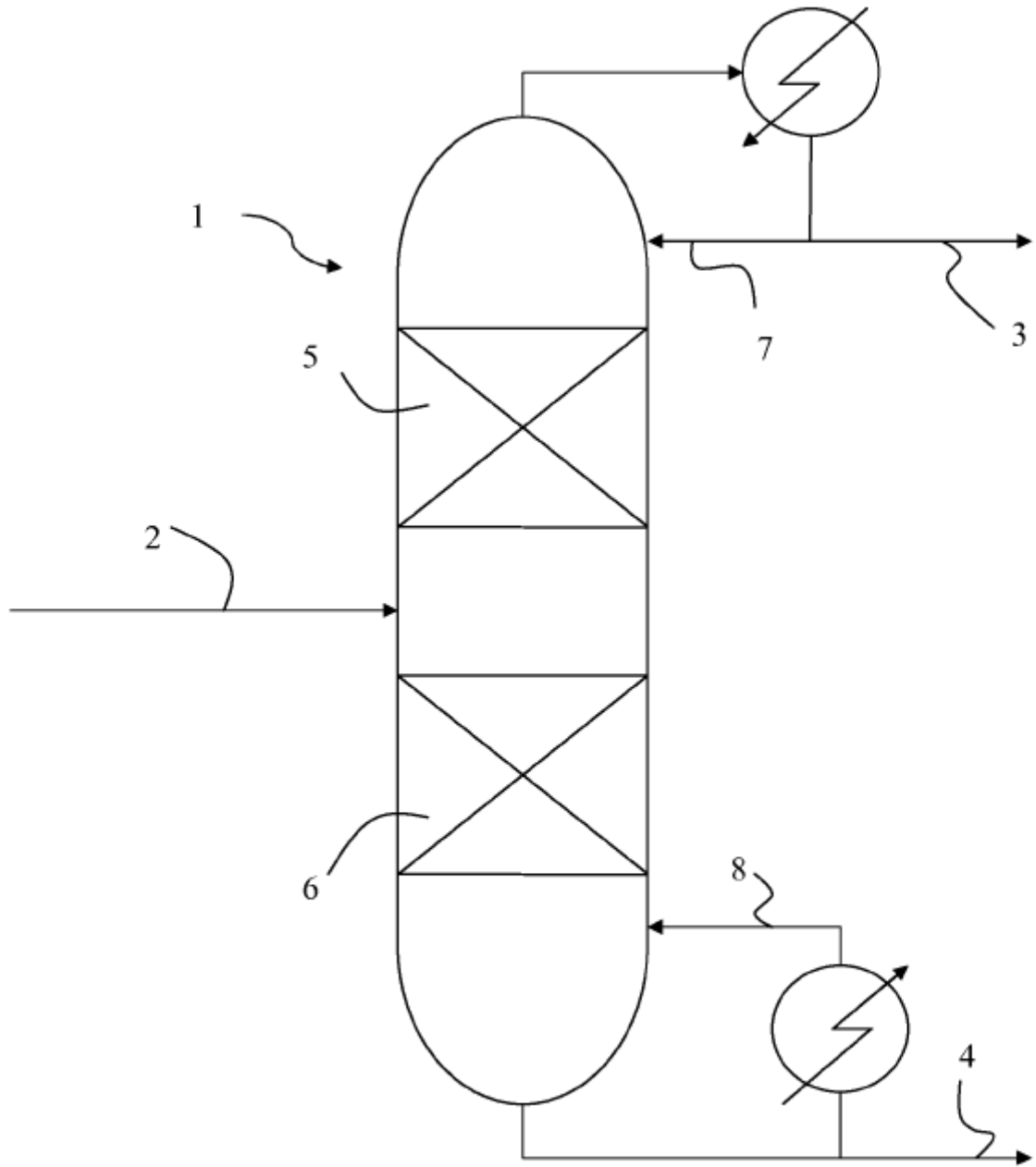


Fig. 1

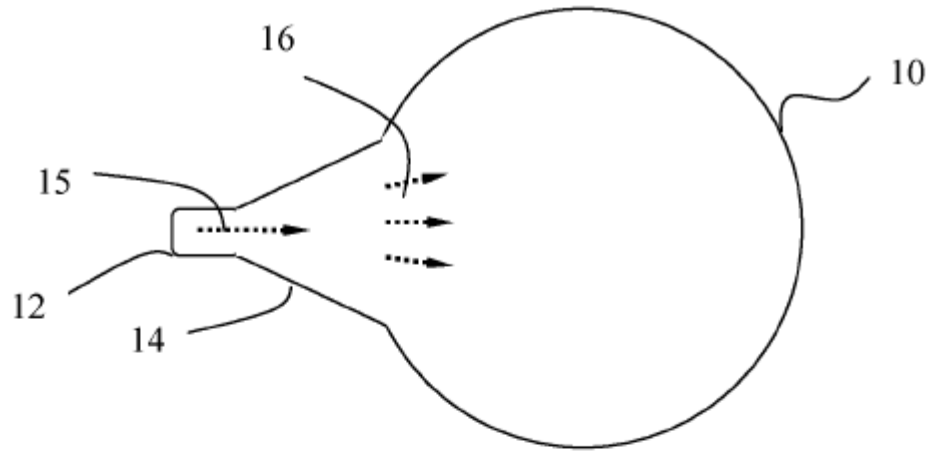


Fig. 2A

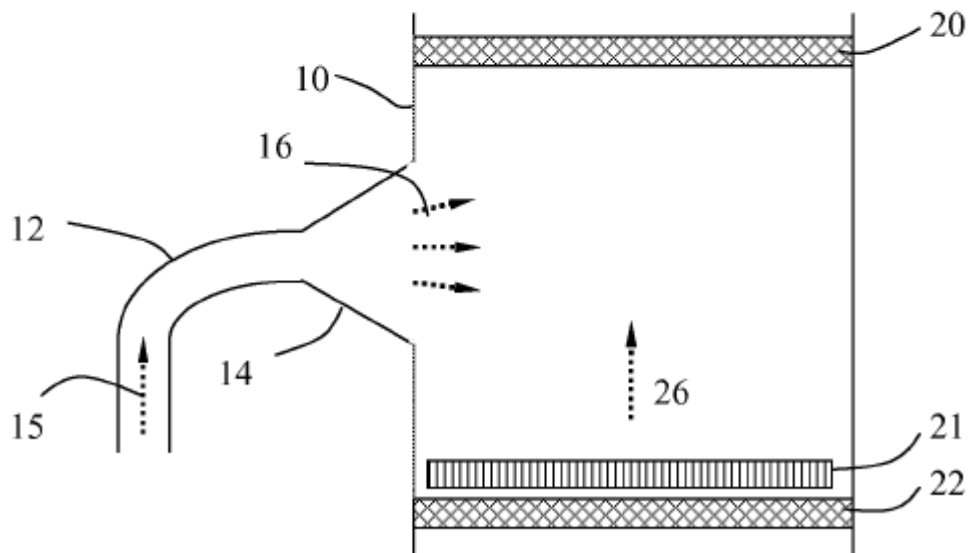


Fig. 2B

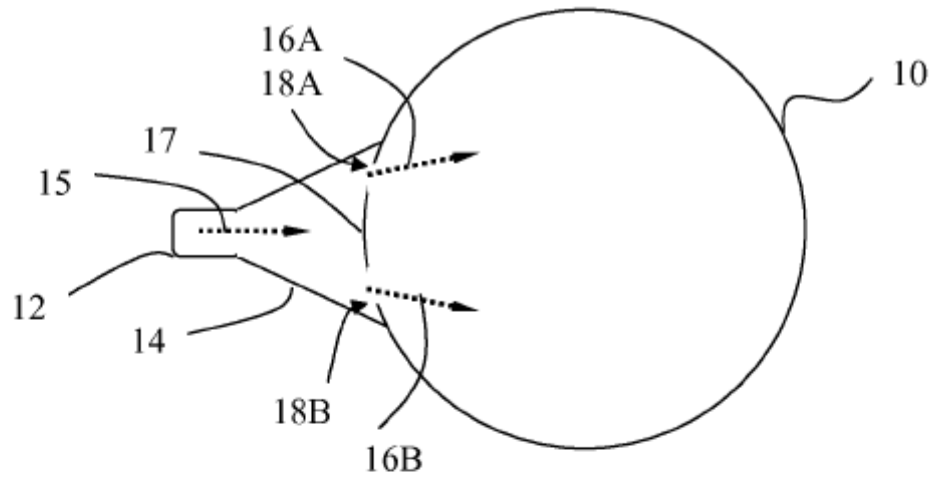


Fig. 3A

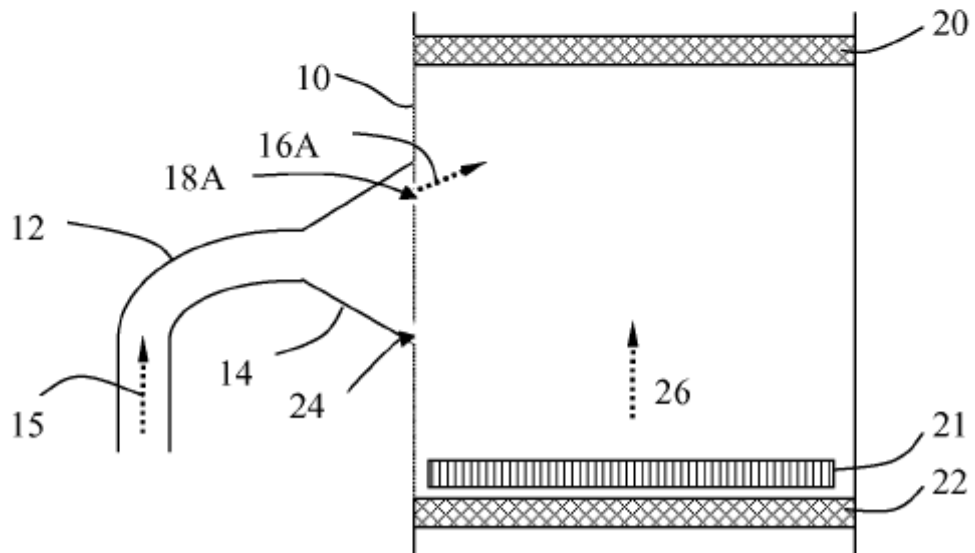


Fig. 3B

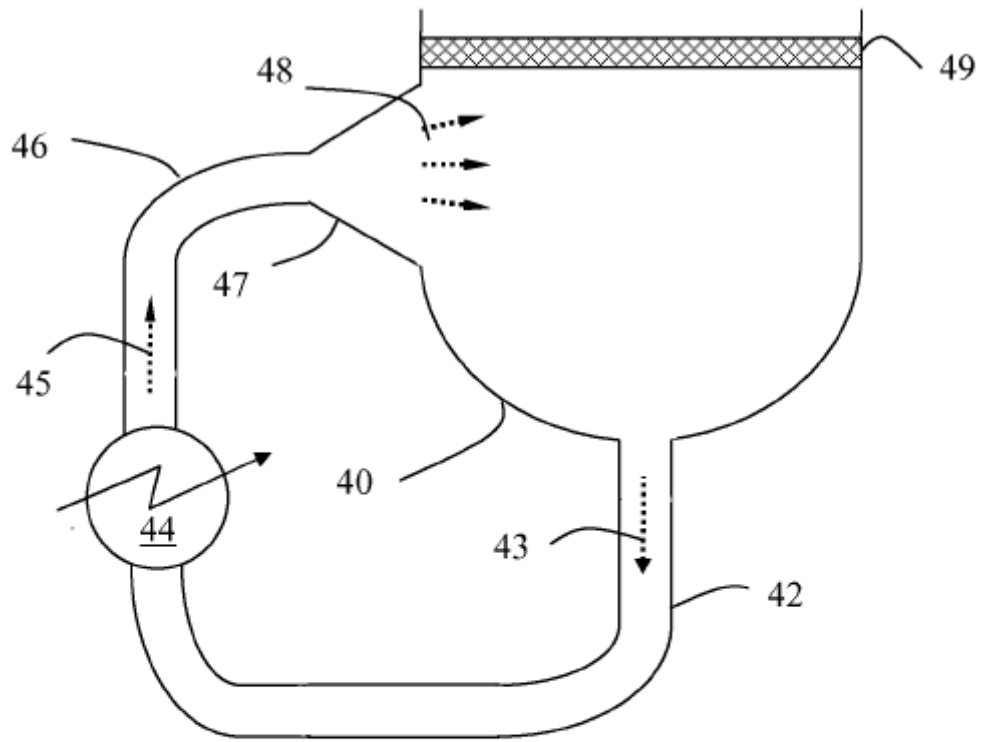


Fig. 5

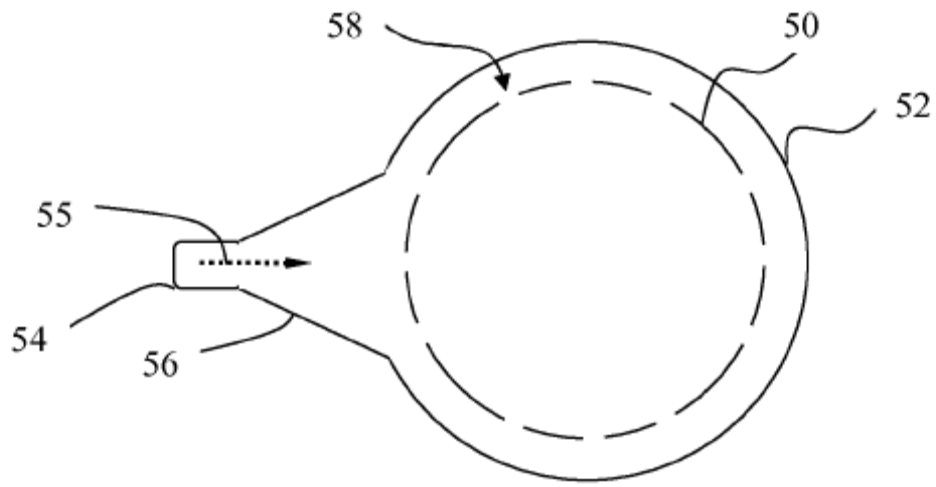


Fig. 6A

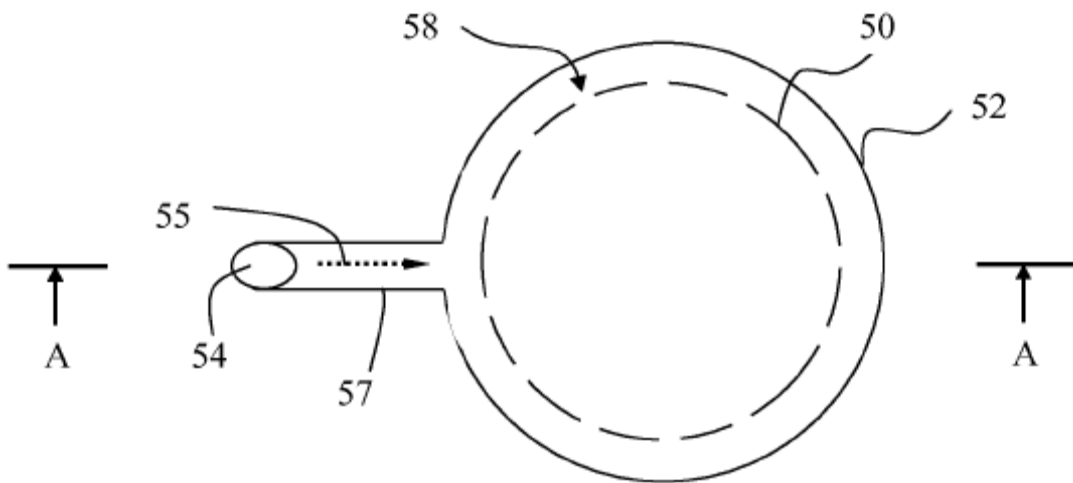
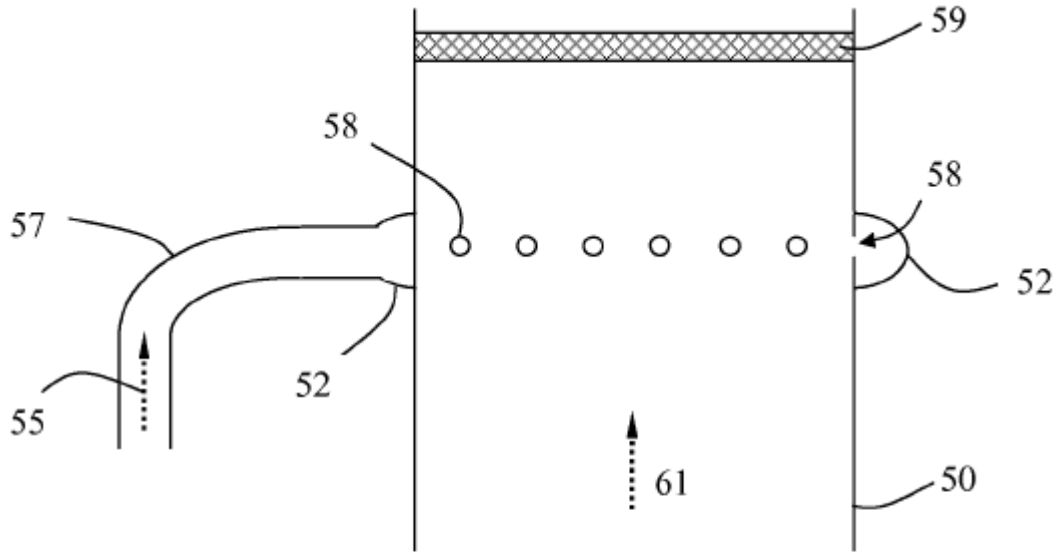


Fig. 6B



A-A

Fig. 6C