

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 027**

51 Int. Cl.:

**B01D 3/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10166662 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2397204**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.09.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAMMINEN, ESA;  
HAPPONEN, MATTI;  
JORTIKKA, SIMO y  
RUSKOaho, MARTTI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 582 027 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 de forma general a métodos de operación de columnas de separación. En particular, ésta se refiere a columnas de destilación en las cuales la corriente de alimentación está en fase líquida, o es una mezcla de gas y líquido aguas arriba de la columna, pero donde la alimentación se vaporiza o se vaporiza más cuando ésta ingresa en la columna. Columnas como tales contienen una sección de la columna en la cual se dirige un flujo de alimentación desde una o más entradas. Hay una necesidad en el campo de mejorar la introducción de la corriente de entrada a columnas como tales y de mejorar la distribución de la alimentación dentro de tales secciones.

**Descripción general de la técnica**

15 La evaporación súbita (*flashing*) es un fenómeno común en columnas de destilación en las cuales por lo menos una porción de una corriente de alimentación cambia de fase cuando se reduce la presión hasta la presión prevalente en el interior de la columna. La corriente de alimentación resultante que ingresa a la columna es, entonces, una mezcla de gas / líquido. Con base en los requerimientos del proceso, se ha comprobado que es difícil en la práctica introducir de forma eficiente y efectiva una alimentación como tal en una columna.

20 Cuando hay una sección de separación superior, por lo menos una sección por encima de la ubicación de la entrada de alimentación, un requerimiento es que la porción de gas de la corriente de alimentación necesita ser distribuida uniformemente hacia la sección de separación superior. Un requerimiento relacionado es que idealmente no haya picos de velocidad locales en el flujo de gas. Cuando hay una sección de separación inferior, por lo menos una sección por debajo de la ubicación de la entrada de alimentación, un requerimiento es que cualquier porción de líquido de la corriente de alimentación necesita ser recolectada 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 Otro factor que concierne a la eficiencia y efectividad de la introducción de la corriente de alimentación en las columnas es cualquier flujo de gas que sube desde una sección de separación inferior como resultado de cualquier actividad de separación de la sección inferior. El flujo de gas ascendente necesita pasar a través de la sección en la que se introduce la alimentación y luego a la sección de separación superior. Para operar de forma ideal, la porción de gas producida a partir de la corriente de alimentación y el flujo de gas ascendente necesitan ser mezclados completamente para producir un gas uniforme único que no tenga variaciones ya sea en composición o en temperatura a través del área de sección transversal de la sección de separación superior.

30 Actualmente, una práctica de la industria es evitar grandes cantidades de evaporación súbita en el interior de las columnas mediante la reducción de la presión de las corrientes de alimentación antes de introducir la alimentación a la columna. Esto se logra con un dispositivo aguas arriba de la columna que reduce la presión de la corriente de alimentación a la deseada en la columna misma. La corriente de alimentación que sale del dispositivo aguas arriba y se desplaza hacia la columna, normalmente a través de una tubería, es una mezcla de gas / líquido que tiene una fracción de gas significativa. La gran cantidad de gas implica que, o bien la tubería tiene que tener un diámetro relativamente grande con el fin de mantener baja la velocidad del flujo de la mezcla de gas / líquido dentro de la tubería o, en el caso en que el diámetro de la tubería es pequeña, el flujo resultante tiene una velocidad indeseablemente alta dentro de la tubería.

40 Tener una tubería grande es indeseable debido a que requiere una mayor altura de la sección de corriente de alimentación de la columna. Esto aumenta la altura en conjunto necesaria para la columna, lo cual impacta inversamente en el coste del diseño, costes de construcción, costes de operación y costes de mantenimiento. El trazado de una tubería grande también es más difícil, requiere mayor cantidad de espacio y es más caro. El inconveniente de tener tuberías pequeñas es el mayor riesgo de problemas de erosión debidos a la alta velocidad del flujo y a otras características de la mezcla de gas / líquido.

45 Normalmente, el dispositivo aguas arriba es un medio de control del flujo en forma de válvula de control. La válvula de control facilita la mayor parte de la reducción de presión. La fracción significativa de gas producida mediante esta etapa de reducción de presión impone problemas adicionales en el diseño y dimensionamiento de válvulas como tales. Esto se debe a las condiciones de salida que 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 de las tuberías 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.

55 Pueden encontrarse ejemplos y argumentos de la práctica industrial actual en *Distillation Operation* de H. Kister (libro publicado por McGraw – Hill, ISBN 0-07-034910-X) que incluye específicamente la Figura 2.2j, la cual explica el uso de una entrada tangencial a la columna con el fin de satisfacer los requerimientos del proceso descritos anteriormente.

El libro *Packed Tower Design and Applications* de R.F. Strigle Jr, (libro publicado por Gulf Publishing Co en 1994 [2a Edición], ISBN 0-88415-179-4) da algunos ejemplos en las Figuras 10 – 15 y 10 – 16 para corrientes de alimentación que producen mezclas de gas / líquido cuando la presión de la corriente de alimentación se reduce a la de la columna. Un ejemplo utiliza una cámara en la que toma lugar la evaporación súbita. En un segundo ejemplo, se ha proporcionado un canal circular a lo largo de las paredes de la columna y la alimentación se dirige por encima y hacia ese canal. Se están aplicando ambos ejemplos a columnas con diámetro pequeño.

Algunos ejemplos específicos en los que las condiciones descritas anteriormente concernientes a las corrientes de alimentación con evaporación súbita son particularmente prevalentes, se encuentran en refinerías y plantas petroquímicas; particularmente en columnas de destilación atmosféricas y sometidas a presión, y específicamente en columnas de destilación al vacío. De forma más general, una ubicación específica en algunas columnas de destilación al vacío es el retorno del recalentador a la columna, en el cual se introduce la mezcla de gas / líquido en la columna procedente de un recalentador, en la cual el recalentador sirve como un medio de vaporización.

La Patente US 4.950.363 describe un dispositivo de entrada de alimentación con evaporación súbita utilizado en columnas de contacto vapor / líquido tales como columnas de destilación, para disminuir la cantidad de arrastre de líquido y mala distribución de vapor que ocurre cuando una corriente de alimentación de líquido se introduce en una columna a una condición de temperatura y / o presión mayor que la que existe en la columna.

Una persona con experiencia común en la técnica reconocerá que las condiciones descritas anteriormente y los problemas asociados están presentes en por lo menos cierto grado en todos los dispositivos de contacto en los que está presente una alimentación con evaporación súbita en el sistema.

## Resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es facilitar la introducción y distribución de una corriente de alimentación con evaporación súbita a una columna con dispositivos de contacto.

Un objetivo de la presente invención es, sólo o en conjunto con una distribución de la alimentación más uniforme, el uso del dispositivo de distribución de la alimentación para reducir la magnitud máxima de la velocidad local de por lo menos una porción del gas evaporado súbitamente de la alimentación a medida que éste se introduce en una sección de separación por encima de la ubicación de la alimentación.

Un objetivo adicional de la presente invención es facilitar el mezclado ideal de manera uniforme del gas producido mediante evaporación súbita de una alimentación con un gas que viene de una sección de separación por debajo de la sección de entrada de la alimentación.

Los objetivos de la presente invención se logran mediante el método que se describe con más detalle a continuación.

La invención está caracterizada por las porciones caracterizadoras de las reivindicaciones independientes 1 y 6.

## Breve descripción de los dibujos

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

La Figura 2A es una vista de arriba hacia abajo de una sección de una columna con un dispositivo de distribución de la alimentación que incluye un plato de chimeneas.

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

La Figura 3A es una vista de arriba hacia abajo de una sección de una columna con un dispositivo de distribución de la alimentación ubicado en una sección inferior de una columna de contacto.

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

## Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

Hay numerosos tipos y variaciones de columnas con dispositivos de contacto. Algunas de las columnas con dispositivos de contacto estándares son columnas de destilación, columnas de separación y columnas de absorción. Además de las columnas con un único fin, muchas columnas de contacto son combinaciones de dos o más procesos estándar (por ejemplo, destilación y absorción). Además, hay categorías tales como columnas de relleno o columnas al vacío. Una persona con experiencia común en la técnica reconocerá la aplicabilidad para la presente invención en todos los tipos y variaciones de dispositivos de contacto enumerados anteriormente además de aquéllos no enumerados específicamente pero reconocidos en la técnica, en los cuales tales condiciones de alimentación con evaporación súbita tienen, por lo menos, el potencial de existir.

La Figura 1 muestra una columna con dispositivos de contacto 1 como una columna de destilación al vacío con una entrada de alimentación principal 2 y dos salidas 3 y 4. Se proporciona una salida para cada producto a ser

5 separado a partir de la alimentación por las secciones de separación, 5 proporcionada por encima y 6 proporcionada por debajo de la ubicación de entrada de alimentación principal. Además de la alimentación principal 2, hay una entrada de alimentación de retorno 7, el reflujo, ubicado por encima de la entrada de alimentación principal y una entrada de alimentación 8, el retorno de recalentamiento, ubicada en la sección inferior de la columna. Por simplicidad se ha omitido el sistema que produce vacío.

10 En las Figuras 2A y 2B se presenta con más detalle una sección de entrada de alimentación. La Figura 2A muestra la pared lateral de una columna con dispositivos de contacto 10 que encierra la porción interior de la columna con dispositivos de contacto, los dispositivos de entrada de alimentación 11 y 12, un plato de chimeneas con paneles de suelo del plato 14 y una cantidad adecuada de chimeneas 13. Los dispositivos de entrada de alimentación 11 y 12 ubicados fuera de la columna con dispositivos de contacto están unidos a dispositivos de paso del flujo de alimentación 16 dentro de la columna. Los dispositivos de paso del flujo de alimentación 16 tienen un número adecuado de aberturas 15 ubicadas en sus paredes exterior e interior, y están ubicados por encima del suelo 14 del plato de chimeneas.

15 Una característica clave de los dispositivos de paso del flujo de alimentación es que el flujo de corriente de alimentación a través de los orificios se realiza en condición crítica (estrangulado). El flujo se estrangula en los orificios y esta estrangulación fija el caudal máximo que puede lograrse a través del orificio.

20 La alimentación circula a través de los dispositivos de entrada de la alimentación con un caudal másico y a una primera presión. La columna de contacto se mantiene a una segunda presión, la cual es menor que la primera. Cuando la alimentación sale del dispositivo de paso del flujo de alimentación acoplado a la entrada de la alimentación, con base en el diferencial de presión, la porción de líquido de la alimentación se expandirá, vaporizará y la alimentación entrará en la columna desde cada abertura y el flujo de alimentación a través de los orificios estará en condiciones críticas (estrangulado).

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

30 Por lo tanto, el tamaño de cada abertura en el dispositivo de paso del flujo de alimentación y el área total de las aberturas en el dispositivo de paso del flujo de alimentación deben ser tales que se logran las 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 operación de cada instalación. La selección del tamaño de cada abertura, el número total de aberturas y el área total de aberturas puede ser elegida mediante cálculos estándar o con la ayuda de herramientas tales como el software *Computational Fluid Dynamics*.

35 Cuando el flujo de alimentación está en condición crítica (estrangulado) los únicos medios para aumentar el caudal máximo son aumentar el área total de orificios o aumentar la primera presión.

40 Las corrientes de alimentación 31 y 32 entran en sus respectivos dispositivos de entrada de alimentación 11 y 12 afuera de la pared de la columna de contacto. En el ejemplo presente, los dispositivos de entrada de alimentación 11 y 12 son tubos circulares que tienen diámetros similares. Adicionalmente, los dispositivos de paso del flujo de alimentación 16 son tubos circulares que tienen el mismo diámetro que los dispositivos de entrada de alimentación. Los dispositivos de entrada de alimentación afuera de la pared de la columna y los dispositivos de paso del flujo de alimentación adentro de la pared de la columna pueden ser continuos, como se muestra en la Figura 2A, o éstos pueden estar separados y acoplados en, o cerca de, la pared de la columna (no mostrado). El dispositivo de distribución de la alimentación de la presente invención comprende los dispositivos de paso del flujo de alimentación 16 ubicados dentro de las paredes de la columna y sus respectivas aberturas 15.

45 El dispositivo de distribución de la alimentación puede ser utilizado en conjunto con un plato de chimeneas o, alternativamente, se pueden utilizar otros dispositivos conocidos por una persona experta en la técnica. Dispositivos conocidos como tales pueden ser un canal en anillo, varias cajas de evaporación súbita ubicadas de forma adecuada, u otras geometrías que permiten que el gas que viene de una sección de separación inferior pase a través de la sección de alimentación y recolecte el líquido resultante del dispositivo de distribución de la alimentación y de la sección de separación superior (si una sección como tal existe).

50 Los dispositivos de paso del flujo de alimentación 16 mostrados en la Figura 2A son tubos rectos y paralelos. Aunque se muestran los dispositivos de paso del flujo de alimentación como si fueran múltiples tubos distintos, éstos también pueden ser dos o más ramas de un tubo único conectado a una única entrada de alimentación o a medios de acoplamiento de la entrada de alimentación. De forma similar, los dos tubos rectos distintos pueden comprender una o más ramas. Son posibles numerosos diseños geométricos basados en el diseño de la columna de contacto,

las propiedades del flujo de la alimentación en particular, así como la distribución deseada de la alimentación en la sección de la columna.

5 El tamaño y cantidad de orificios 15 se seleccionan de manera tal que se mantiene la corriente de alimentación de entrada dentro del dispositivo de paso del flujo 16 sustancialmente en fase líquida. De forma alternativa, de manera tal que la corriente de alimentación tiene una fracción muy pequeña de gas en la misma. La corriente de alimentación, a medida que circula a través de los orificios 15 hacia la sección de entrada de la alimentación, se vaporiza o vaporiza más y, simultáneamente, está en condiciones de estrangulamiento.

10 Como se muestra en la Figura 2B, a medida que la mezcla de gas / líquido sale de los orificios 15, ésta produce una corriente de gas 34 como resultado de la vaporización súbita (*flashing*) y una corriente de líquido 35. En esta realización particular, mediante el uso de dos dispositivos de paso de flujo como se muestra, es posible asegurar que la corriente de gas 34 producida por la vaporización súbita y la corriente de gas 33 que llega a través de las chimeneas se mezclan uniformemente en una corriente combinada de gas 36 con la ayuda del plato de chimeneas. Aunque se muestran dos dispositivos de paso del flujo, puede haber dispositivos de paso del flujo adicionales que son idénticos a los dos mostrados, o varían en longitud y / o diseño.

15 Los orificios 15 pueden ser, o bien orificios recortados de la superficie del (de los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación 16, o éstos pueden ser boquillas unidas al (a los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación. En el caso en que hay orificios recortados de la superficie del (de los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación, éstos pueden ser recortados mediante cualquier medio bien conocido, tal como una cortadora de plasma, una cortadora mecánica, una prensa mecánica o láser. En el caso en que los orificios son boquillas unidas al (a los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación, las boquillas puede ser de diseño simple o complejo, y puede ser fabricados integralmente con el dispositivo de paso del flujo de alimentación. De forma alternativa, las boquillas pueden estar unidas / acopladas de forma permanente o desmontable al dispositivo de paso del flujo de alimentación. Ejemplos de medios para unir las boquillas son soldadura, adhesión o provisión de aberturas roscadas en el dispositivo de paso del flujo de alimentación junto con correspondientes roscas sobre las boquillas.

25 El tamaño, tipo y ubicación de los orificios se eligen en base a, por lo menos, las características de entrada de la alimentación, características del entorno dentro de la sección de entrada de la columna de contacto, la distribución de la alimentación deseada, o una combinación de los mismos. Con el fin de minimizar los costes de operación y mantenimiento, es deseable mantener el flujo, que es sustancialmente líquido en las entradas de alimentación, afuera de la columna de contacto. Las condiciones para mantener ese flujo sustancialmente en fase líquida se basan en la alimentación misma así como en cualesquiera procesos que han tomado parte aguas arriba de la columna de contacto. La selección de las dimensiones y ubicación apropiados para los orificios en el (los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación hacen posible la vaporización de la alimentación en las ubicaciones deseadas dentro de la sección de la columna de contacto.

35 Las Figuras 2A y 2B muestran una implementación específica de un juego de dispositivos de paso del flujo de alimentación en una porción central de una columna de contacto. En la Figura 2B se muestra, por debajo de las entradas de alimentación 11 y 12, una sección de separación inferior con un distribuidor de líquido 21 y un medio de separación 22, es decir, una cama de relleno. Esta sección de separación inferior emite una corriente de gas 33. Cuando la entrada de alimentación a una columna de contacto está ubicada en una posición vertical tal que tiene una corriente de gas subiendo a través de la misma, como se muestra, entonces es ventajosa la adición de un plato de chimeneas 14 y chimeneas 13. La corriente de gas 33 circula a través de las chimeneas 13 y eventualmente hacia la sección de separación superior. Por encima de la sección de entrada de la alimentación hay una sección de separación superior con medios de separación 20 (cama de relleno).

45 Numerosas geometrías y diseños de platos de chimeneas son aptos para ser utilizados con los dispositivos de paso del flujo de alimentación de la presente invención, como se expuso anteriormente. El propósito de los platos de chimeneas es doble. En primer lugar, para permitir un mezclado y distribución uniforme de las corrientes de gas ascendentes con la corriente de gas de alimentación introducida procedente de los dispositivos de paso del flujo de alimentación. En segundo lugar, para capturar y desviar cualquier porción de líquido de las corrientes de alimentación y líquido que cae de la sección de separación superior hacia, por ejemplo, un distribuidor de líquido ubicado sobre la parte superior de la sección de separación por debajo del plato de chimeneas. Las Figuras 2A y 2B muestran una realización de un plato de chimeneas utilizado en conjunto con los dispositivos de paso del flujo de alimentación.

55 Las chimeneas 13 de la presente realización están definidas por paredes laterales formadas por la porción vertical del plato de chimeneas 14. Pueden estar unidas unas tapas de chimenea horizontales, mostradas en la Figura 2B, a una o más de las porciones laterales que definen la chimenea 13. Las tapas de chimenea pueden cubrir una porción de, o toda la abertura superior de la chimenea. De forma alternativa, como se muestra en la Figura 2B, las tapas de chimenea pueden extenderse más allá de los límites de la abertura superior de la chimenea.

El número de chimeneas, sus dimensiones, ubicación y construcción pueden variar en base a las propiedades del flujo de la corriente de gas 33 y las corrientes de gas 34. Preferiblemente, la geometría del plato de chimeneas y la ubicación de las chimeneas refleja la geometría del (de los) dispositivo(s) de paso del flujo de alimentación. En las

Figuras 2A y 2B, se pueden ver las chimeneas dispuestas en filas paralelas a los dispositivos de paso del flujo de alimentación rectos. Adicionalmente, se puede ver que aunque la fila central consiste en una serie de chimeneas 13 conformadas y separadas de forma idéntica, las filas superior e inferior consisten en una serie de chimeneas conformadas y separadas de forma diferente que se adaptan tanto a la geometría de los dispositivos de paso del flujo de alimentación (sus bordes interiores están alineados en una línea recta paralela a los dispositivos de paso del flujo de alimentación) como a la geometría de la columna del dispositivo de contacto.

En la práctica, la selección del número de chimeneas, sus dimensiones y ubicación se determinan mejor a través de análisis computacional, utilizando, por ejemplo: las dimensiones de la columna, parámetros de los dispositivos de paso del flujo de alimentación, características de flujo de la corriente de gas 33 y características de flujo de la corriente de gas 34. Se puede utilizar un programa de ordenador para optimizar el diseño, o se pueden simular uno o más casos discretos para determinar el diseño más apropiado.

Un aspecto de las chimeneas es facilitar una mezcla sustancialmente más homogénea entre las dos corrientes de gas 33 y 34 que la que se lograría sin el plato de chimeneas. El plato de chimeneas puede estar diseñado en conjunto con los dispositivos de paso del flujo de alimentación, o de forma separada. Un método de diseño del sistema es la utilización del programa *Computational Fluid Dynamics* para simular las interacciones del plato de chimenea, dispositivos de paso del flujo de alimentación y columna de separación para determinar el diseño óptimo del sistema y sus partes.

Es ventajoso para la mezcla homogénea que las características del flujo, por ejemplo, velocidad y densidad de ambos flujos sean cercanos uno al otro. Por lo tanto, si se conocen las características del flujo de la corriente de gas 34, a partir del diseño de los dispositivos de paso del flujo de alimentación, entonces se pueden diseñar la altura, ubicación y área abierta para facilitar la mezcla homogénea.

Como se muestra en la Figura 2B, el área de chimenea es menor que el área de la columna. Por lo tanto, el flujo que sale de las chimeneas tiene una velocidad y densidad mayores que la del flujo 33 en la parte inferior, porción abierta de la sección de columna. Adicionalmente, las tapas de chimenea y la altura de las paredes verticales del plato de chimenea 14 se extienden más allá de las aberturas en los dispositivos de paso del flujo de alimentación. A medida que aumenta el flujo 34 en la sección de columna, éste se dispersará de forma tal que la velocidad, densidad y distribución local disminuirán a medida que aumenta la distancia desde las aberturas. La ubicación de la parte superior de las paredes verticales de las chimeneas y las tapas de chimenea deberían diseñarse de forma tal que las características de flujo del flujo que sale de las chimeneas y las características de flujo locales del flujo procedente de los dispositivos de paso del flujo de alimentación sean cercanas unas a otras de forma tal que se pueda formar una mezcla sustancialmente homogénea.

Se pueden utilizar otras geometrías de chimenea para lograr las características de flujo deseadas para el flujo que sale de las chimeneas. En vez de que las paredes de las chimeneas sean verticales, éstas pueden estar dispuestas a un ángulo para dirigir el flujo 33 hacia una abertura superior más estrecha comparada con las aberturas inferiores. Esto se puede utilizar para aumentar la densidad y velocidad locales del flujo a medida que éste sale de las chimeneas. De forma alternativa, las paredes de la chimenea y / o la porción de plato inferior pueden tener una o más aberturas o pueden estar dispuestas de manera tal que se permite que el flujo 33 salga de la chimenea desde múltiples ubicaciones. Esto puede utilizarse para mantener en un menor valor el cambio en las características de flujo entre el flujo 33 y el flujo que sale de las chimeneas.

La porción inferior del plato de chimeneas 14 puede ser, por ejemplo, horizontal, como se muestra en la Figura 2B, puede estar inclinada hacia una dirección, o puede tomar la forma de una pirámide invertida. En cualquier caso, pueden estar dispuestas una o más aberturas para permitir que el flujo de líquido 35 salga del plato de chimeneas. En el caso en que la parte inferior del plato esté inclinado o en forma de pirámide invertida, la abertura para el flujo de líquido está ubicada preferiblemente en el punto o área en el cual se inclina el plato.

En una realización, hay un ciclo de fluido en el cual se toma una corriente desde la columna, se calienta la corriente y luego se reintroduce la corriente en la columna. La sección en la cual se reintroduce la corriente se muestra en las Figuras 3A y 3B. Esta corriente reintroducida también es considerada como una alimentación. La corriente tomada de la columna está a menudo en su punto de burbuja, lo que significa que cualquier calor adicional ocasionará vaporización (*flashing*) que tomará parte cuando la corriente sea reintroducida en la columna.

La Figura 3A muestra la pared lateral de una columna con dispositivos de contacto 40 que encierra la porción interior de una columna con dispositivos de contacto. La columna 40 tiene un dispositivo de entrada de alimentación 42. La corriente de entrada de alimentación es reintroducida a la columna después de que ha sido calentada en un ciclo descrito anteriormente. El dispositivo de paso del flujo de alimentación 46 tiene un número adecuado de aberturas 45, ubicadas en la pared exterior 41 del dispositivo de paso del flujo de alimentación 46. Se muestra el dispositivo de paso del flujo de alimentación como dos arcos de tubo circulares que están ubicados por encima del colector inferior de la columna. La corriente hacia el ciclo se toma a partir de la salida 43. La corriente de alimentación desde dicho ciclo ingresa en el dispositivo de entrada de alimentación 42. Por encima de la sección de entrada de alimentación hay una sección de separación superior con medios de separación 47 (cama de relleno).

El tamaño y número de orificios 45 ha sido seleccionado de manera tal que se mantiene la corriente de alimentación de entrada dentro del dispositivo de paso del flujo 46 sustancialmente en fase líquida. Aunque la alimentación está preferiblemente en una fase líquida, ésta puede tener alternativamente una pequeña fracción de gas en ésta. A medida que la corriente de alimentación circula a través de los orificios 45 hacia la sección de entrada de la alimentación, ésta simultáneamente se vaporiza o vaporiza más y está en condiciones de estrangulamiento. A medida que la mezcla de gas / líquido sale de las aberturas 45, ésta produce una corriente de gas 49 como resultado de la vaporización súbita (*flashing*) y una corriente de líquido 48. En esta realización particular, mediante el uso del dispositivo de paso de flujo, es posible asegurar que la corriente de gas 49 producida por la vaporización súbita se distribuye sustancialmente de manera uniforme hacia la sección de separación superior.

Dado que no hay, o virtualmente no hay, una corriente ascendente por debajo del dispositivo de paso del flujo de alimentación, no hay necesidad de una chimenea y platos, como se describió en el ejemplo anterior. Sin embargo, puede utilizarse en su lugar un deflector circular 50 por debajo del dispositivo de paso del flujo de alimentación para desviar el líquido de drenaje directamente al colector a lo largo de las paredes de la columna. Este deflector puede ser beneficioso para las boquillas de medición de nivel y también para mantener un nivel de líquido más estable en el colector.

Un ejemplo específico para la Figura 3A tiene un dispositivo de entrada de alimentación 42, el cual es un tubo circular que tiene un diámetro nominal de 15,25 cm. El dispositivo de paso del flujo de alimentación 46 es también un tubo circular con un diámetro nominal de 10,16 mm. El dispositivo de contacto 40 tiene un diámetro de 1,8 m. La forma de los orificios 45 es redonda y éstos tienen, todos, el mismo diámetro de 14 mm. El número total de orificios es de 34, ubicados como se muestra en la Figura 3B.

Se introduce una corriente de hidrocarburo en el dispositivo de contacto 40 a través del dispositivo de entrada de alimentación 42. La corriente de hidrocarburo tiene puntos de la curva de destilación de acuerdo con la norma ASTM D86 según la siguiente tabla:

Vol - % destilado	0	10	30	50	70	90	100
A Temp °C	390	399	405	410	415	423	434

Adicionalmente, la corriente de hidrocarburo tiene una gravedad API de 36,96. Esta información caracteriza completamente la corriente.

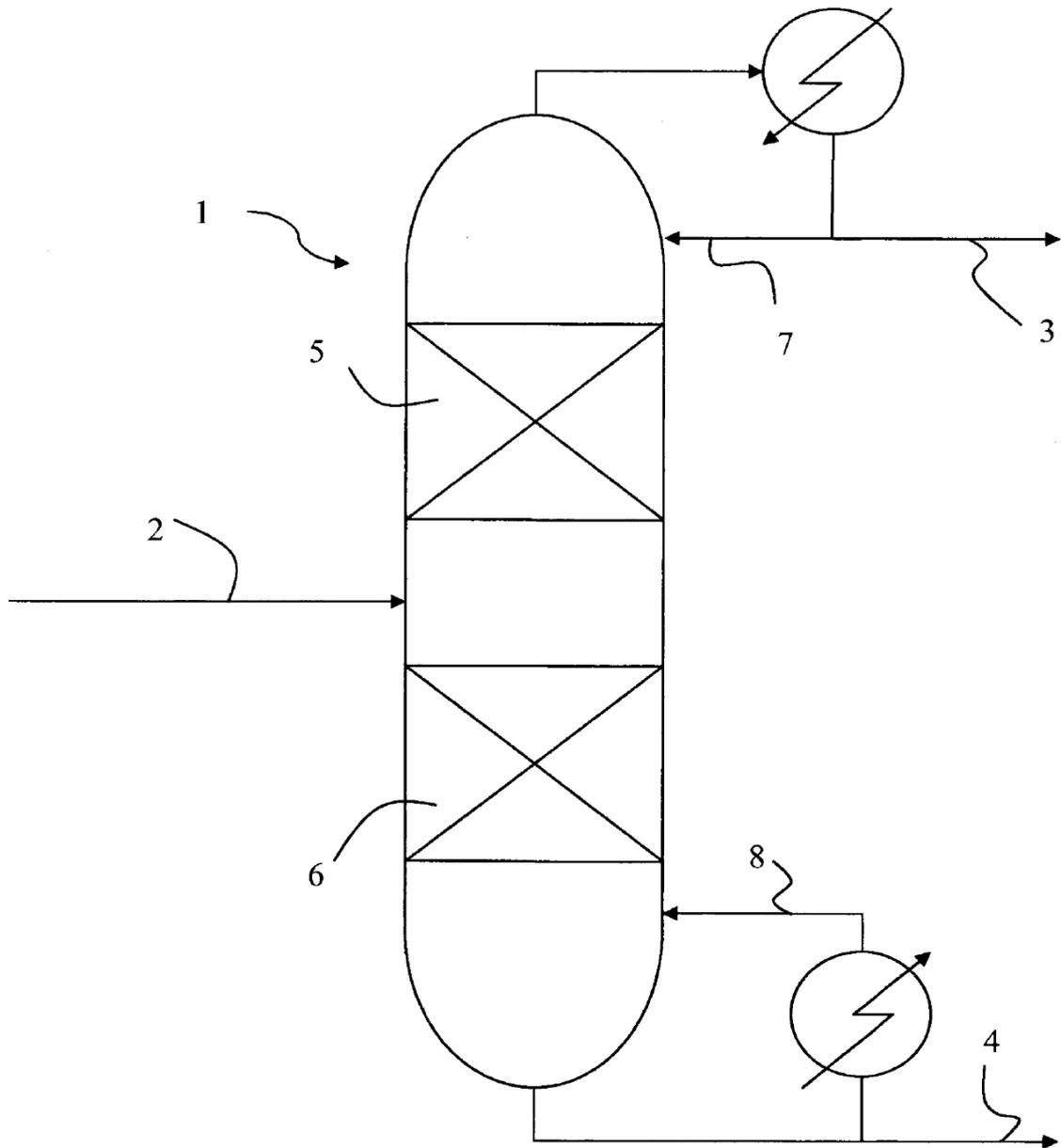
La presión en el dispositivo de entrada de alimentación se ajusta por medio de una válvula de control aguas arriba, en la entrada del ciclo de calentamiento con el fin de obtener una presión de 20 kPa (a) en la entrada al dispositivo de paso del flujo 46. La temperatura de la corriente está a 281,2 °C después del ciclo de calentamiento mientras que la temperatura antes del ciclo y al dejar la columna de contacto está en su punto de burbuja de 263 °C. Cuando el flujo de la corriente de hidrocarburo a través de los orificios es de 952 kg/h la caída de presión es de 10,7 kPa y la presión en el dispositivo de contacto es de 9,3 kPa(a). Cuando se disminuye más la presión en el dispositivo de contacto no hay incremento en el flujo a través de los orificios, lo cual significa que el flujo ha alcanzado las condiciones de estrangulamiento, es decir, una reducción de presión aguas abajo no tiene efecto sobre el caudal. En la práctica, la columna de contacto se hace funcionar a una presión de 1,7 kPa (a) y el flujo de hidrocarburo a través de los orificios está en condiciones de estrangulamiento.

En cualquier sección de una columna con dispositivos de contacto en la cual hay una entrada de alimentación que introduce una alimentación en el sistema, existe el potencial de una distribución no uniforme de la porción de gas de la alimentación hacia la sección por encima de la entrada de alimentación. Adicionalmente, existe el potencial de que las velocidades locales de la porción de gas de la alimentación sean, o bien perjudiciales o bien no ideas para dicha sección superior. La colocación de un dispositivo de distribución de la alimentación que permite que la vaporización súbita de la alimentación tome lugar en ubicaciones deseadas en el interior de la sección de entrada de la alimentación hace posible que las columnas con dispositivos de contacto operen de forma más eficiente.

Adicionalmente, el diseño de un dispositivo de paso del flujo de alimentación de acuerdo con la presente invención permite que la alimentación en la entrada de alimentación se mantenga en una fase líquida o sustancialmente líquida antes de entrar en la columna de contacto. Esto reduce la complejidad del sistema de destilación así como los efectos perjudiciales de la fase gaseosa, o de una fase con alto porcentaje de gas, que circula en los tubos y entradas que conducen a la columna de contacto. Sin embargo, debe reconocerse a aquellas personas con experiencia común en la técnica que el presente dispositivo también puede utilizarse cuando la alimentación tiene más vapor en la misma, pero sin obtener todas las ventajas de la reducción de efectos perjudiciales de la alimentación que se obtienen cuando la alimentación es sustancialmente líquida. Una persona con experiencia común en la técnica también reconocerá las ventajas adicionales de la presente invención y las diversas geometrías de los dispositivos de paso del flujo de alimentación no descritos en este documento pero que no se apartan del alcance de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de operación de una columna de contacto (1) que comprende las etapas de:
- introducción de una alimentación (31, 32) que es líquida o por lo menos parcialmente líquida, hacia la columna de contacto mediante entradas de alimentación (11, 12) a una primera presión, y
- 5 - operación de una sección de la columna de contacto a una segunda presión más baja que la primera presión, caracterizado por
- permitir que la alimentación (31, 32) se vaporice, simultáneamente, parcial o totalmente, o se vaporice más, y entre en la columna de contacto desde las entradas de alimentación (11, 12) a través de un dispositivo de paso del flujo de alimentación (16) que tiene una serie de aberturas (15) en el interior de la columna, y
- 10 - en el cual se mantiene la segunda presión tan baja que si se hace descender más la segunda presión, un caudal másico máximo en el interior de la columna procedente de las entradas de alimentación permanece constante y está, por lo tanto, en condición de estrangulación.
2. El método de operación de una columna de contacto (1) según la reivindicación 1, que comprende además:
- la reorientación de una porción de líquido de la alimentación (35) a través del dispositivo de recolección de líquido (13, 14) ubicado por lo menos parcialmente por debajo del dispositivo de paso del flujo de alimentación 16, y
  - la reorientación de por lo menos una porción de una corriente de gas (33) desde abajo del dispositivo de recolección de líquido (13, 14) hacia un punto por encima del dispositivo de paso del flujo de alimentación.
- 15
3. El método de operación de una columna de contacto (1) según la reivindicación 1, en el cual la alimentación a través de todas y cada una de las aberturas del dispositivo de paso del flujo de alimentación (16) está en condiciones de estrangulamiento.
- 20
4. El método de operación de una columna de contacto (1) según la reivindicación 1, en el cual el dispositivo de paso del flujo de alimentación (16) comprende dos o más pasos del flujo de alimentación (16, 16) organizados en serie o en paralelo o tanto en paralelo como en serie.
- 25
5. El método de operación de una columna de contacto (1) según la reivindicación 1, en el cual la columna de contacto es una columna de destilación o una columna de absorción.
6. Un método de operación de una columna de contacto (1) que comprende las etapas de:
- introducción de una alimentación calentada (31) que es líquida o por lo menos parcialmente líquida, hacia la columna de contacto mediante entradas de alimentación (42) a una primera presión, y
  - operación de una sección de la columna de contacto a una segunda presión más baja que la primera presión,
- 30 caracterizado por
- permitir que la alimentación (31) se vaporice, simultáneamente, parcial o totalmente, o se vaporice más, y entre en la columna de contacto desde la entrada de alimentación (42) a través de un dispositivo de paso del flujo de alimentación (46) que tiene una serie de aberturas (45) en el interior de la columna,
  - en el cual el dispositivo de paso del flujo de alimentación (46) comprende dos arcos de tubo circulares que tienen una serie de aberturas (45) ubicadas en una pared exterior (41) del dispositivo de paso del flujo de alimentación (46), y el número total de aberturas está configurado de forma tal que el flujo calentado, a medida que circula a través de todas las series de aberturas (45), simultáneamente se vaporice parcial o totalmente, y
  - en el cual se mantiene la segunda presión tan baja que si se hace descender más la segunda presión, un caudal másico máximo en el interior de la columna procedente de las entradas de alimentación permanece constante y
- 35
- 40 está, por lo tanto, en condición de estrangulación.



**Fig. 1**



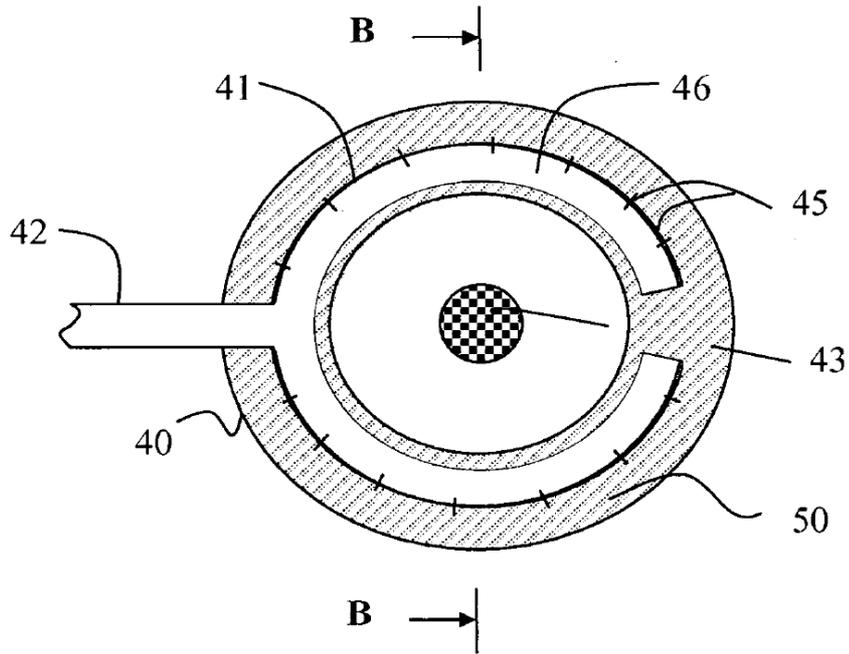


Fig. 3A

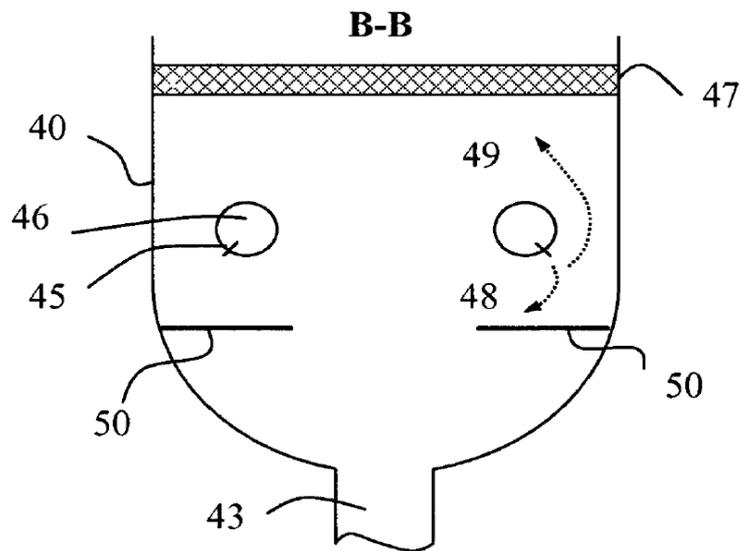


Fig. 3B