(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 394 869**

(51) Int. Cl.:

B01D 53/18 (2006.01)
B01D 53/50 (2006.01)
B01J 19/26 (2006.01)
B01J 19/30 (2006.01)
B01J 19/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2008** **E 08784709 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **14.04.2010** **EP 2173464**

(54) Título: **Sistema de distribución de fluido**

(30) Prioridad:

27.07.2007 DE 102007035639

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.02.2013

(73) Titular/es:

OUTOTEC OYJ (100.0%)
RIIHITONTUNTIE 7
02200 ESPOO, FI

(72) Inventor/es:

DAUM, KARL-HEINZ;
RAUSER, WOLF-CHRISTOPH y
SCHALK, WOLFRAM

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 394 869 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

Sistema de distribución de fluido

La presente invención versa acerca de un sistema para la distribución de un fluido según el preámbulo de la reivindicación 1.

En un sistema conocido de irrigación de tipo tubo, se extiende una pluralidad de tubos con muchos orificios dirigidos hacia arriba con un ángulo, a través de los cuales se descarga de forma radial el ácido, desde un tubo distribuidor principal. Por medio de placas deflectoras fijadas a los tubos, estos chorros son dirigidos hacia abajo al interior del lecho compacto.

Tales sistemas son utilizados, por ejemplo, para la absorción contracorriente de SO_3 o vapor de agua en ácido sulfúrico en una torre de rectificación de relleno. En la parte superior, por ejemplo, de un recipiente cilíndrico, el ácido absorbente es distribuido uniformemente por el corte transversal del aparato por medio de un sistema de irrigación y gotea a través de un lecho compacto desde la parte superior hasta la parte inferior. Del gas que fluye a contracorriente hasta la parte superior, el ácido que gotea absorbe el SO_3, aumentando la concentración de ácido de forma correspondiente, o agua, por lo que se diluye el ácido. En configuraciones estándar, el absorbedor constituye una torre de rectificación de relleno construida como un aparato de contraflujo, cuya carcasa está dividida en tres zonas: la parte inferior está formada por el sumidero con la salida de ácido, la parte intermedia contiene, por ejemplo, el lecho compacto sobre una rejilla de soporte a través de la cual gotea hacia abajo el ácido, que está distribuido uniformemente por un sistema de irrigación ubicado en la parte superior del lecho. La entrada de ácido del sistema de irrigación y la salida de gas están ubicadas por encima del lecho compacto. Los problemas conocidos de tales sistemas son el área reducida de salida de gas, que da lugar a un aumento local no deseado en la velocidad del gas y, por lo tanto promueve el arrastre de gotitas o vapores de ácido.

Por el documento US 2004/0182013 A1 se conoce un sistema distribuidor, en el que el fluido es descargado sin presión de una pluralidad de aberturas en la pared lateral de la tolva de distribución abierto en la parte superior y es guiado hasta un borde inferior de goteo por medio de una estructura de malla curvada lateralmente hacia abajo, en la que se pasa la estructura de malla a través de un canal de distribución que forma un regulador. Por una parte, este dispositivo implica el problema del arrastre de gotitas o vapores finos de ácido, y por otra parte los miembros de distribución individuales que consisten en la tolva de distribución y la estructura de malla tienen un requerimiento de espacio indeseablemente elevado, lo que da lugar a una reducción del área disponible para el flujo de gas.

Por el documento US 5.906.773 A se conoce un sistema de distribución de líquido, en el que se guía el líquido desde una tolva de distribución, que incluye en una pared dos aberturas dispuestas una encima de la otra a una distancia y que llevan al interior de un tubo vertical de guía, sobre una superficie deflectora inclinada 5 sobre la que hay formado un rebosadero que debería promover la distribución adicional del líquido. Entonces, el líquido fluye por medio de una placa vertical 7 de guía sobre la superficie del material de carga de relleno. Además del requerimiento de espacio de estos miembros de distribución, también existe el problema del arrastre de gotitas o vapores de líquido.

Se da a conocer una configuración similar de una columna de contraflujo en el documento US 6.575.437 B2, en la que se pasa el líquido sobre el material de carga como una película y sin presión por medio de una placa deflectora dispuesta lateralmente con respecto a una tolva de distribución.

En los tubos de distribución conocidos por el documento US 5.439.620 A, el líquido sale de las aberturas en la superficie superior de los mismos y fluye por medio de superficies de guía proporcionadas lateralmente en los tubos de distribución, que tienen un borde de goteo en dientes de sierra, hasta la superficie del material de carga. La distribución uniforme deseada del líquido a lo largo de la longitud de los tubos de distribución no está garantizada positivamente. Otro problema aquí es el control exacto de la presión para evitar la salpicadura de líquido desde la abertura.

El documento WO 02/083260 A da a conocer un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1. Un distribuidor de líquido para ser utilizado en una columna de transferencia de masa tiene un lecho de transferencia de masa ubicado en una región interna abierta en el interior de la columna. El distribuidor de líquido está dotado de tolvas de carga, que suministran la corriente de líquido a una pluralidad de tolvas alargadas que están separadas y que se extienden a través de la columna en una relación paralela. Se proporciona una pluralidad de agujeros en el suelo y en las paredes laterales de la tolva de carga para suministrar líquido a las tolvas. Las tolvas están dispuestas por debajo de la tolva de carga, y perpendicularmente con la misma.

El documento WO 01/89655 A da a conocer un cuerpo de distribución de líquido para columnas, que intercambia sustancias y calor. El cuerpo de distribución de líquido comprende varios canales que están distribuidos por el corte transversal de la columna y puede ser cargado con el líquido que va a ser distribuido. El distribuidor de líquido en una columna comprende un conducto central y varios conductos de derivación distribuidos por dicha columna. Los conductos de derivación tienen agujeros en sus paredes laterales, a través de los cuales se insertan tubos. Durante su operación, el fluido líquido sale del conducto central al interior de dichos conductos de derivación y a través de los

tubos y rebota contra los elementos de deflexión. Entonces, el líquido fluye hacia abajo hacia un material de carga. El conducto, los conductos de derivación y el elemento de deflexión están proporcionados perpendiculares entre sí, de forma que se reduce necesariamente el área libre disponible para el flujo de gas.

El documento US 2001/0028121 A1 está dirigido a un distribuidor de flujo para distribuir líquido sobre un lecho compacto de una columna de proceso. El distribuidor incluye una tolva de carga alargada dispuesta centralmente que tiene tolvas dispuestas por debajo de dicha tolva de carga y que se extienden en una dirección a través de la columna que de nuevo es perpendicular a la dirección longitudinal de dicha tolva de carga. Las paredes laterales de dichas tolvas tienen cada una una pluralidad de agujeros a través de los cuales se puede descargar líquido. El distribuidor de líquido comprende tuberías de drenaje fijadas a las paredes laterales de las tolvas, que superan de forma significativa la anchura de la tolva.

El documento EP 1 323 467 A1 da a conocer un dispositivo para un intercambio de material y/o energía en una columna de lavado. Las mallas de tejido individuales comprenden hilos verticales que son guiados hacia arriba fuera de la disposición de la malla. Estos hilos están doblados en los extremos y suspendidos en el canal de distribución asociado. Este mecanismo de distribución está ubicado en las paredes laterales externas del canal de distribución, superando de esta manera la anchura de este miembro de distribución en la dirección horizontal.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es permitir un flujo más eficaz del gas que fluye a contracorriente. Además, se conseguirá una distribución bastante uniforme del fluido por todo el corte transversal del material de carga con poco esfuerzo de construcción mientras que se minimiza la cantidad de gotitas o vapor de fluido arrastrada con el flujo de gas.

Según la presente invención se proporciona un sistema para distribuir un fluido que comprende las características de la reivindicación 1.

De esta forma, se consigue que las gotitas o los vapores de fluido producidos cuando el fluido sale de las boquillas sean atrapados en el canal de distribución sustancialmente cerrado y no pasen a la fase gaseosa. Como resultado, se puede aumentar la velocidad de flujo del gas y, por lo tanto, se puede reducir el diámetro de la torre, lo que da lugar a un ahorro del costo. Se compensa una descarga no uniforme del fluido desde las boquillas por el nivel de fluido formado en el canal de distribución y por el miembro de guía que se une al mismo a lo largo de toda la longitud del miembro de distribución. Como resultado, se guía una película fluida controlada uniforme sobre el material de carga. El canal de distribución se une de forma descendente al elemento de distribución y su anchura no supera significativamente el diámetro del elemento de distribución. De esta forma, se maximiza el área libre en la entrada de fluido del material de carga de relleno para el paso del gas que fluye a contracorriente. La entrada específica de ácido en proporción con el material de carga de relleno por m^2 es de hasta 10 veces, preferentemente entre 2 y 3 veces mayor en comparación con otros sistemas de aspersión.

Preferentemente, las boquillas del miembro de distribución se abren hacia abajo al interior del canal de distribución con un ángulo por encima del nivel de fluido, de forma que los chorros de fluido inciden sobre una pared lateral del canal de distribución. Esto promueve un suministro más uniforme de fluido a lo largo de la longitud del canal de distribución.

Para evitar, además, la generación de partículas o vapores de fluido no deseados, el miembro de guía, que puede constituir, por ejemplo, una placa de guía, se extiende al interior del material de carga de relleno, por ejemplo hasta una profundidad de aproximadamente 100 mm.

Para la distribución uniforme de fluido al evitar una transferencia no deseada de partículas de ácido al flujo de gas es ventajoso cuando se mantiene el nivel de fluido en el canal de distribución entre aproximadamente 10 y 100 mm, preferentemente entre aproximadamente 15 y 80 mm, por encima de la ranura de salida.

La anchura de la ranura de salida del canal de distribución, por ejemplo, se encuentra entre aproximadamente 3 y 20 mm, preferentemente entre aproximadamente 5 y 15 mm.

Los elementos de distribución utilizados, varios de los cuales pueden estar dispuestos a una distancia mutua por encima del material de carga de relleno, tiene preferentemente un diámetro entre aproximadamente 30 y 300 mm, más preferentemente entre aproximadamente 50 y 250 mm.

En la práctica, se escogen, preferentemente, las condiciones operativas de forma que exista un exceso de presión entre aproximadamente 20 y 60 kPa, preferentemente entre aproximadamente 50 y 100 kPa en el elemento de distribución.

Según la invención, se puede proporcionar un dispositivo de ventilación en la cámara del canal de distribución, para evitar un aumento no deseado en la presión y una salpicadura de fluido fuera de la ranura de salida.

También es ventajoso cuando el canal de distribución está ahusado hacia abajo.

El sistema de la invención puede ser utilizado, por ejemplo, en un reactor, en el que el fluido gotea sobre un material de carga.

Se pueden tomar objetivos, características, ventajas y posibles aplicaciones adicionales de la invención de la siguiente descripción de una realización y del dibujo. Todas las características descritas y/o ilustradas forman la materia de la invención *per se* o en cualquier combinación, también independientemente de su inclusión en reivindicaciones individuales o en los documentos de referencia.

La Fig. 1 muestra de forma esquemática, a modo de ejemplo, una sección vertical de un distribuidor de fluido dispuesto por encima de un material de carga de relleno, que consiste en un miembro de distribución, un canal de distribución y un miembro de guía, varios de los cuales pueden estar dispuestos a una distancia mutua y paralela entre sí para formar un sistema completo de aspersión según la invención.

La Fig. 2 muestra de forma esquemática una vista en planta de una torre de rectificación de relleno con el distribuidor de fluido según la invención.

El distribuidor de fluido mostrado en el dibujo incluye un miembro 1 de distribución que constituye un conducto tubular de presión, que está dispuesto, preferentemente, en paralelo a la superficie de un material de carga PA. Se debe suministrar al miembro 1 de distribución el fluido que va a ser distribuido sobre el material de carga PA, de forma que exista en el mismo un exceso de presión entre aproximadamente 20 y 60 kPa, preferentemente entre aproximadamente 40 y 400 kPa.

Sin un aumento en el corte transversal, un canal 2 de distribución se une al miembro 1 de distribución en una dirección descendente. En su extremo ahusado inferior 4, el canal 2 de distribución tiene un hueco 3 de salida que se extiende sustancialmente a lo largo de toda su longitud para el fluido que se acumula en el canal 2 de distribución hasta un nivel FP, que por medio de boquillas 6 distribuidas a lo largo de la longitud del miembro 1 de distribución es pulverizado en el interior de una cámara cerrada 7 formada por encima del nivel FP de fluido y está definida por el mismo y por las paredes del canal de distribución y del miembro de distribución. El sistema es operado de forma que se mantiene el nivel FP de fluido entre un valor máximo $FP_{máx}$ (por ejemplo, aproximadamente 100 mm) y un valor mínimo $FP_{mín}$ (por ejemplo, aproximadamente 20 mm).

Las boquillas 6 están dispuestas con un ángulo, de forma que el chorro de fluido incide en primer lugar sobre una pared lateral del canal 2 de distribución. Las gotitas o los vapores de fluido formados no pueden ser transferidas al gas a contracorriente, pero son atrapados en el nivel de fluido y, por lo tanto, en el interior de la cámara 7. En la Figura, se muestra una dirección de las boquillas a modo de ejemplo; por supuesto, las boquillas también pueden ser dirigidas a la otra pared lateral. También son posibles una posición alterna de boquillas o boquillas dobles en distintas direcciones. Asimismo, las boquillas no necesitan estar dispuestas de forma radial, sino que pueden estar dispuestas de forma tangencial o pueden apuntar en otras direcciones.

En la cámara 7, se mantiene una presión que se corresponde aproximadamente con la presión en la torre de rectificación de relleno. Por medio de la configuración de construcción y de las condiciones de presión se puede garantizar que sale una película fluida uniforme del hueco 3 de salida y se evita un desbordamiento no deseado del material de carga de relleno PA. Con su extremo inferior, el miembro 5 de guía con forma de placa que se une por debajo del hueco 3 de salida llega al interior del material de carga de relleno PA hasta aproximadamente 100 mm, por ejemplo, de forma que también se evita en este punto una formación no deseada de gotitas o vapores de fluido.

En una operación práctica, el nivel FP de fluido puede encontrarse, por ejemplo, entre aproximadamente 10 y 100 mm, preferentemente entre aproximadamente 20 y 70 mm, preferentemente entre aproximadamente 20 y 70 mm, la anchura del hueco 3 de salida puede encontrarse entre aproximadamente 3 y 20 mm, preferentemente entre aproximadamente 8 y 10 mm, y el diámetro del miembro 1 de distribución puede encontrarse entre aproximadamente 30 y 300 mm, preferentemente entre aproximadamente 50 y 250 mm.

Para mantener la presión deseada en la cámara 7, se puede equipar a la misma con un dispositivo de ventilación y en particular preferentemente con un conducto de rebose, de forma que no se pueda acumular la presión cuando se suministre demasiado fluido.

La cámara o sus paredes laterales pueden estar configuradas de forma distinta a la Figura 1, sin alejarse de la idea en sí de la invención, en concreto la descarga de un flujo bastante poco alterado de fluido desde la cámara y que pasa el flujo de fluido bastante compacto a los materiales de carga.

En particular, las paredes pueden tener una forma simétrica, ahusada, recta o especial. Asimismo, el miembro 5 de guía no necesita proyectarse verticalmente en el plano del material de carga, sino que también puede estar inclinado. Además, es posible utilizar no uno, sino una pluralidad de huecos de salida y en particular también una pluralidad de miembros de guía, que apuntan en distintas direcciones.

Asimismo, el hueco de salida no necesita estar inclinado, pero puede estar abierto en particular directamente hacia abajo o lateralmente.

Como se muestra en la Fig. 2 a modo de ejemplo, se proporciona una pluralidad, aquí cuatro, de miembros 1 de distribución uno junto a otro por encima del material de carga PA, para distribuir uniformemente el fluido sobre todo el corte transversal de la torre. Se suministra ácido sulfúrico a los miembros 1 de distribución por medio de un conducto común 8 de suministro.

En un aspecto particular de la invención, las boquillas 6 pueden no tener ningún diámetro ni forma uniformes, sino distintos diámetros dependiendo de la distancia desde el conducto de suministro.

Lista de números de referencia

1	miembro de distribución
2	canal de distribución
3	hueco de salida
4	extremo ahusado
5	miembro de guía
6	boquillas
7	cámara
8	conducto de suministro
FP	nivel de fluido
PA	material de carga

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para distribuir un fluido, por ejemplo disolventes orgánicos, agua, una disolución salina acuosa, soluciones alcalinas o ácidos, por medio de un material de carga de relleno (PA) o algún otro material de carga estructurado, en el que el fluido puede gotear desde la parte superior hasta la parte inferior, preferentemente en un flujo a contracorriente o en el mismo sentido con un gas que contiene, por ejemplo, SO_3 o sustancias nocivas, comprendiendo dicho sistema:

un recipiente que acomoda el material de carga (PA);
al menos un miembro (1) de distribución dispuesto por encima del material de carga (PA),
un canal (2) de distribución que tiene una cámara (7) básicamente cerrada pero ventilable, en la que se puede mantener una presión correspondiente a la presión existente en el recipiente que acomoda el material de carga (PA), al menos una ranura (3) de salida de anchura especificada en su extremo inferior (4) y un miembro (5) de guía,
en el que dicho miembro (1) de distribución constituye un conducto de presión, desde el que se puede introducir el fluido por medio de aberturas en el interior de la cámara (7) del canal (2) de distribución, de forma que se pueda obtener por debajo de las aberturas un nivel especificado (FP) de fluido en el canal (2) de distribución, en el que el fluido es descargable del canal (2) de distribución por medio de al menos una ranura (3) de salida al material de carga de relleno (PA), y
caracterizado porque dicho miembro (1) de distribución comprende boquillas (6) a través de las cuales el fluido es descargable al interior de la cámara (7) del canal (2) de distribución, y
porque el canal (2) de distribución se une al miembro (1) de distribución en una dirección descendente y su anchura no supera de forma significativa el diámetro del miembro (1) de distribución.

2. El sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las boquillas (6) del miembro (1) de distribución se abren hacia abajo al interior del canal (2) de distribución con un ángulo por encima del nivel (FP) de fluido.

3. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el miembro (5) de guía se proyecta al interior del material de carga (PA), por ejemplo bajando hasta 100 mm.

4. El sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el miembro (5) de guía constituye una placa de guía, que se extiende, preferentemente, a lo largo de toda la longitud del canal (2) de distribución.

5. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el sistema de distribución está dispuesto de forma que el nivel (FP) de fluido en el canal de distribución se encuentra entre 10 y 100 mm, preferentemente entre 15 y 80 mm, por encima de la ranura (3) de salida.

6. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la anchura del hueco (3) de salida se encuentra entre 3 y 20 mm, preferentemente entre 5 y 15 mm.

7. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el miembro (1) de distribución preferentemente tubular tiene un diámetro entre 30 y 300 mm, preferentemente entre 50 y 250 mm.

8. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el sistema de distribución está dispuesto de forma que durante su operación existe un exceso de presión entre 20 y 600 kPa, preferentemente entre 50 y 100 kPa, en el miembro (1) de distribución.

9. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se proporciona un medio de ventilación en la cámara (7) del canal (2) de distribución.

10. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el canal (2) de distribución está ahusado hacia abajo.

11. El uso de un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en un reactor en el que el fluido gotea sobre un material de carga.

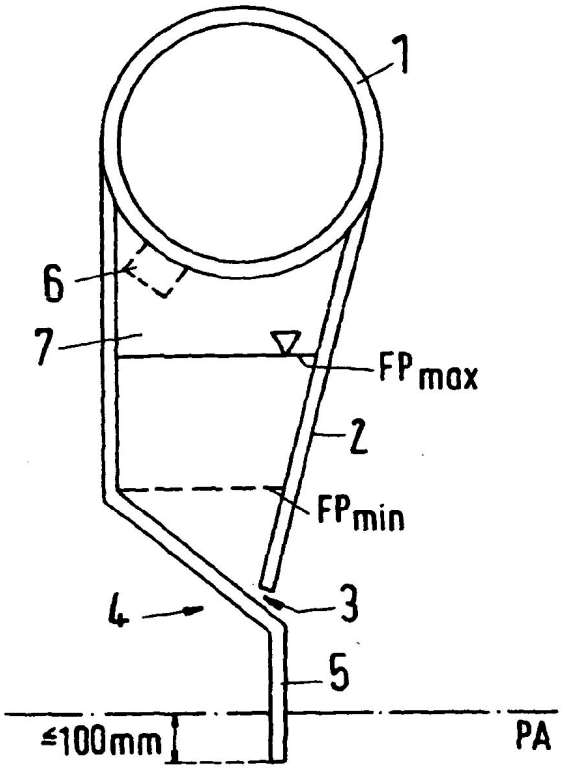

Fig.1

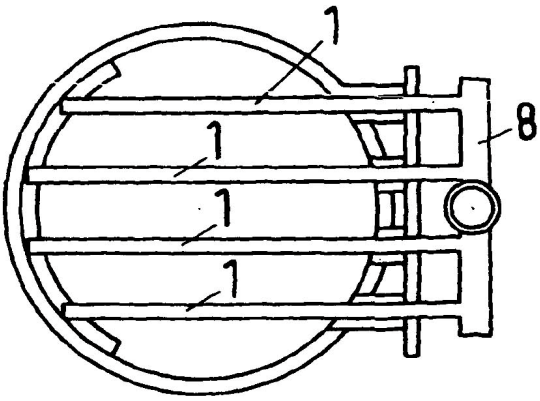

Fig.2