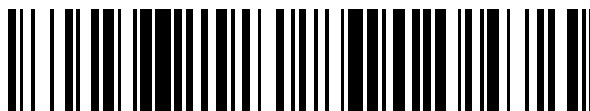


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 091**

51 Int. Cl.:

**C01B 17/69** (2006.01)

**C01B 17/74** (2006.01)

**C01B 17/80** (2006.01)

**B01F 5/04** (2006.01)

**B01F 5/06** (2006.01)

**B01F 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2011 E 11700794 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2534098**

54 Título: **Método y aparato para ajustar la concentración de ácidos o lejías**

30 Prioridad:

**08.02.2010 DE 102010007303**

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

**08.07.2014**

73 Titular/es:

**OUTOTEC OYJ (100.0%)  
Puolikkotie 10  
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**DAUM, KARL-HEINZ;  
EISERMANN, HENRY y  
SCHALK, WOLFRAM**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 474 091 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**

Método y aparato para ajustar la concentración de ácidos o lejías

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al ajuste de la concentración de ácidos o lejías, en particular de ácido sulfúrico, en donde el ácido o la lejía se suministra a través de una entrada a una cámara de mezcladura y se mezcla en la misma con un medio para ajustar la concentración, y en donde el ácido o la lejía ajustado en concentración se descarga de la cámara de mezcladura a través de una salida.

Subsiguientemente, el ajuste de la concentración se describe con referencia al ácido sulfúrico. Sin embargo, la presente invención no está limitada a ello y se puede aplicar generalmente para el ajuste de la concentración de ácidos o lejías.

15 Ácido sulfúrico, que es un material de partida muy importante para la industria química, se produce habitualmente por el denominado proceso de absorción doble tal como se describe, por ejemplo, en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5<sup>a</sup> edición, vol. A25, páginas 635 a 700. El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) se convierte en trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) en un convertidor por medio de un catalizador. El trióxido de azufre obtenido se retira después del convertidor y se suministra a un absorbedor intermedio o a un absorbedor final (p. ej. absorbedor caliente), en el que el gas que contiene trióxido de azufre es guiado en contracorriente a ácido sulfúrico concentrado (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) y se absorbe en el mismo. El ácido sulfúrico altamente concentrado resultante se retira en parte como producto, y tras la dilución con agua, se hace recircular en parte al absorbedor para una absorción renovada.

25 Para ajustar la concentración de ácido para el circuito del absorbedor, se han utilizado hasta ahora aparatos como se muestra en la Figura 1. En estos aparatos, el ácido sulfúrico concentrado se suministra a través de un conducto de suministro, vía una entrada, a una cámara de mezcladura que está dispuesta sustancialmente en ángulo recto con el conducto de suministro. En el extremo adyacente a la entrada se extiende una lanza con aberturas de boquilla (el llamado "clarinete"), a través de la cual se carga el agua a la corriente de ácido sulfúrico para el ajuste de la concentración, es decir, para la dilución. En la cámara de mezcladura se mezclan ácido sulfúrico concentrado y agua y el ácido sulfúrico ajustado en concentración se separa a través de un conducto de descarga, vía una salida, en el extremo opuesto al conducto de suministro. Para entremezclar ácido sulfúrico concentrado y agua, también se pueden incorporar en la cámara de mezcladura mezcladores estáticos. Sin embargo, con ello se reduce la sección transversal de flujo, lo que conduce a una pérdida de presión. A pesar de la comparativamente gran cantidad de equipos, no se puede alcanzar una concentración uniforme en la entrada al conducto de salida. Como se ve sobre la sección transversal del conducto, las desviaciones de concentración son de aproximadamente 0,5% en peso.

## 40 Sumario de la invención

Es el objeto de la presente invención conseguir una dilución uniforme del ácido o lejía y pequeñas desviaciones de concentración con una pequeña pérdida de presión.

45 En el método de la invención, este problema se resuelve sustancialmente debido a que el medio para el ajuste de la concentración, en particular agua, se carga en el ácido o lejía antes de la entrada a la cámara de mezcladura y la corriente de ácido o la corriente de lejía y la corriente del medio son desviadas subsiguientemente, de preferencia en 90°.

50 Al cargar el medio de carga todavía delante de la cámara de mezcladura y, subsiguientemente, desviar las corrientes en la entrada de la cámara de mezcladura, se consigue una entremezcladura intensiva, lo que conduce a una distribución de la concentración claramente más homogénea en el ácido o lejía en comparación con métodos convencionales.

55 En un desarrollo ventajoso del procedimiento de la invención, el medio para ajustar la concentración se carga preferiblemente a través de un dispositivo de boquilla, en esencia uniformemente distribuido a lo largo de la sección transversal de la corriente de ácido o la corriente de lejía. Además de la ventaja de la entremezcladura intensiva mencionada anteriormente, esto implica la ventaja adicional de que a la salida de la cámara de mezcladura sólo se obtiene una pequeña desviación de la concentración.

La presente invención se refiere, además, a un aparato adecuado para realizar el método de arriba, que comprende un conducto de suministro para el ácido o lejía, una cámara de mezclado junto al conducto de suministro sustancialmente en ángulo recto, y un conducto de descarga que abandona la cámara de mezclado en el extremo opuesto al conducto de suministro. De acuerdo con la invención, entre el conducto de suministro y la cámara de mezclado está previsto un dispositivo de boquilla para la carga de un medio para ajustar la concentración.

Debido a la disposición de la invención del dispositivo de boquilla, el medio se carga a la corriente de ácido o la corriente de lejía antes que en los aparatos convencionales, y dicha corriente también se ve forzada a desviarse en la entrada de la cámara de mezclado, con lo cual se consigue una entremezcladura intensiva y, por lo tanto, una distribución homogénea de la concentración en el ácido o lejía.

De acuerdo con la invención, se encontró que es ventajoso disponer el dispositivo de boquilla sustancialmente en ángulo recto con respecto al eje geométrico (A) del conducto de suministro.

Junto al efecto de que la corriente de ácido o la corriente de lejía es forzada a desviarse, se puede omitir incorporar mezcladores estáticos en la cámara de mezclado como en la técnica anterior y, por lo tanto, se puede aumentar la resistencia al flujo. La pérdida de presión en la cámara de mezclado se reduce correspondientemente.

De acuerdo con una primera realización de la invención, el dispositivo de boquilla incluye al menos uno, pero preferiblemente una pluralidad de tubos de boquilla, que está o están dispuestos transversalmente a través del conducto de suministro e incluye o incluyen una pluralidad de aberturas de boquilla.

En otra realización particularmente preferida, el dispositivo de boquilla está configurado como una brida sustancialmente en forma de anillo (anillo de tobera) e incluye al menos una banda con aberturas de boquilla. El dispositivo de boquilla incluye preferiblemente varios, por ejemplo tres o cuatro bandas con aberturas de boquilla, que están alineadas de una manera en forma de abanico. Dependiendo del diseño de la planta y del caudal pretendido, el número de bandas se puede, sin embargo, variar de casi cualquier manera. De igual manera, se encuentra dentro del alcance de la invención proporcionar también aberturas de boquilla en el propio anillo de tobera, con el fin de cargar también el medio desde el lado de la corriente de ácido o corriente de lejía.

Mediante el suministro del medio a través del anillo de tobera y la al menos una banda, ya se distribuye uniformemente a lo largo de la sección transversal de la corriente de ácido o la corriente de lejía cuando se carga, de manera que sólo una pequeña desviación de la concentración está presente en la salida de la cámara de mezclado. Al mismo tiempo, se produce sólo una pequeña resistencia al flujo por parte de la disposición, de manera que la pérdida de presión en la corriente de ácido o corriente de lejía se mantiene baja.

De acuerdo con la invención, las aberturas de boquilla se dirigen en o en contra de la dirección de flujo del ácido o lejía, siendo preferida la última variante, ya que la entremezcladura es fomentada por la deflexión adicional y la mezcla turbulenta.

Por medio de la invención, la desviación de la concentración de ácido o lejía de aproximadamente 0,5% en peso, tal como se conoce de la técnica anterior, se puede reducir hasta por debajo de 0,1% en peso.

La invención se explicará seguidamente en detalle con referencia a realizaciones y el dibujo. Todas las características descritas y/o ilustradas forman la materia objeto de la invención per se o en cualquier combinación, independientemente de su inclusión en las reivindicaciones o la retro-referencia.

Breve descripción del dibujo

Fig. 1 muestra un aparato para el ajuste de la concentración de acuerdo con la técnica anterior en una vista esquemática.

Fig. 2 muestra un aparato para el ajuste de la concentración de acuerdo con una primera realización de la invención en una vista esquemática.

Fig. 3 muestra una configuración de un dispositivo de tobera en una segunda realización como anillo de tobera.

Fig. 4 muestra una vista parcial ampliada del anillo de tobera mostrado en la Fig. 3.

## Descripción de las realizaciones preferidas

En la Fig. 1 se muestra una planta para el ajuste de la concentración de ácido sulfúrico, como se conoce por la técnica anterior. El aparato comprende un conducto de suministro 1 para ácido sulfúrico concentrado que está conectado con una entrada 2 de una cámara de mezclado 3. La cámara de mezclado 3 está dispuesta sustancialmente en ángulo recto con el conducto de suministro 1 y tiene una salida 4 en el extremo opuesto al conducto de suministro 1, que está conectado con un conducto de descarga 5. Igualmente, el conducto de descarga 5 está dispuesto sustancialmente en ángulo recto con la cámara de mezclado 3 y sustancialmente está situado en el mismo plano que el conducto de suministro 1.

En el extremo de la cámara de mezclado 3 junto a la entrada 2, está dispuesta una lanza 6 con aberturas de boquilla (el llamado "clarinete"), a través de la cual el agua se puede inyectar en la corriente de ácido sulfúrico. Además, también se pueden incorporar mezcladores estáticos en la cámara de mezclado 3, que no se muestran en la Figura.

La Fig. 2 muestra una planta para el ajuste de la concentración de acuerdo con la invención, cuyos elementos básicos se corresponden con los de la planta de la técnica anterior como se muestra en la Figura 1 y, por lo tanto, están provistos de los mismos números de referencia, de modo que hasta ahora se hace referencia a la descripción anterior.

En contraposición con la técnica anterior, el denominado clarinete se introduce en la cámara de mezclado 3 y se omiten posibles mezcladores estáticos. En lugar de ello, un dispositivo de tobera en forma de una pluralidad de tubos de tobera 7 está montado entre el extremo del conducto de suministro 1 y la entrada 2 de la cámara de mezclado 3, a través del cual se inyecta agua en la corriente de ácido sulfúrico. Las aberturas de boquilla de los tubos 12 pueden estar dispuestas en la dirección del flujo del ácido sulfúrico, pero, como se muestra, preferiblemente están dispuestas en el lado opuesto de los tubos de tobera 12, con el fin de fomentar la entremezcladura por la deflexión adicional y la mezclado turbulenta.

En lugar de uno o más tubos de boquilla 12, como se representa en la Fig. 2, el dispositivo de tobera 7 también puede constituir también una brida en forma de anillo (anillo de tobera) 8 como se muestra en la Fig. 3, cuyas dimensiones se ajustan al punto de conexión entre el conducto de suministro 1 y la entrada 2 de la cámara de mezclado 3. En el anillo de tobera 8, cuatro bandas 9 huecas están dispuestas de una manera en forma de abanico. En la base de la disposición en forma de abanico, las bandas 9 huecas están conectadas con una lumbrera 10 a través del anillo de tobera 8, lumbrera a la que se puede conectar el suministro de agua, p. ej. montado mediante brida.

La Fig. 4 muestra una representación detallada de las cuatro bandas 9 huecas del anillo de tobera 7 representado en la Fig. 3. En una cara de las bandas 9 huecas, que apunta en o preferiblemente en contra de la dirección de flujo del ácido sulfúrico, están dispuestas aberturas de boquilla 11, a través de las cuales se inyecta el agua en el ácido sulfúrico. Lo que no se muestra aquí es la realización con aberturas de boquilla 11 en el anillo de tobera 8 en sí de acuerdo con la invención.

**Ejemplo**

Partiendo de la configuración básica de la planta para el ajuste de la concentración, como se muestra en la Fig. 1, se realizaron cálculos del modelo y las simulaciones para el aparato de acuerdo con la técnica anterior y el aparato de acuerdo con la invención. Se utilizó una corriente de ácido sulfúrico de 1.623 t/h con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 99,5% en peso, en el que se inyectan 13,6 t/h de agua.

A la salida de la cámara de mezclado de la planta convencional, se determinó un intervalo de fluctuaciones de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 98,458% en peso a 99,048% en peso a lo largo de la sección transversal de la salida desde la cámara de mezclado, es decir, una desviación entre 0,4% y 0,5%.

Por otro lado, en la salida de la cámara de mezclado de la planta de acuerdo con la invención se determinó una desviación de menos de 0,1% en peso con un intervalo de fluctuaciones de 98,681% en peso a 98,775% en peso de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Por consiguiente, la presente invención contribuye sustancialmente a una clara reducción de las desviaciones de la concentración.

**Lista de números de referencia**

	1	conducto de suministro
	2	entrada
5	3	cámara de mezcladura
	4	salida
	5	conducto de descarga
	6	lanza ("clarinete")
	7	dispositivo de boquilla
10	8	brida en forma de anillo ("anillo de tobera")
	9	banda
	10	lunbrera
	11	aberturas de boquilla
	12	tubo de la boquilla
15		

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para ajustar la concentración de ácidos o lejías, en particular de ácido sulfúrico, en el que el ácido o la lejía se suministra a través de una entrada a una cámara de mezcladura y se mezcla en la misma con un medio para ajustar la concentración, en particular agua, y en el que el ácido o la lejía ajustado en concentración se descarga de la cámara de mezcladura a través de una salida, caracterizado por que el medio para ajustar la concentración del ácido o de la lejía se carga en un conducto de suministro del ácido o la lejía antes de la entrada a la cámara de mezcladura, porque la corriente combinada de ácido o de lejía y el medio son desviados tras entrar en la cámara de mezcladura, de preferencia en 90°, y por que la corriente combinada de ácido o de lejía y el medio son desviados de nuevo tras la descarga a través de la salida, de preferencia en 90°.
- 10
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el medio para ajustar la concentración se carga preferiblemente a través de un dispositivo de boquilla, uniformemente distribuido a lo largo de la sección transversal de la corriente de ácido o la corriente de lejía.
- 20 3. Un aparato para ajustar la concentración de ácidos o lejías, en particular para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un conducto de suministro (1) para el ácido o la lejía, una cámara de mezcladura (3) junto al conducto de suministro (1) en ángulo recto, y un conducto de descarga (5) que abandona la cámara de mezcladura (3) en el extremo opuesto al conducto de suministro (1) en ángulo recto, caracterizado por que en el conducto de suministro (1) está previsto un dispositivo de boquilla (7) para cargar un medio para ajustar la concentración.
- 25 4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el dispositivo de boquilla (7) está dispuesto en ángulo recto con el eje geométrico (A) del conducto de suministro (1).
- 30 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que el dispositivo de boquilla (7) incluye al menos un tubo de boquilla (12) dispuesto transversalmente a través del conducto de suministro (1) con una pluralidad de aberturas de boquilla (11).
- 35 6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que el dispositivo de boquilla (7) incluye un anillo de tobera (8) en el que está dispuesta al menos una banda (9) con aberturas de boquilla (11).
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el anillo de tobera (8) incluye varias, en particular tres o cuatro bandas (9) con aberturas de boquilla (11) que están alineadas de una manera en forma de abanico.
- 40 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que las aberturas de boquilla (11) están conformadas en el anillo de tobera (8).
9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que las aberturas de boquilla (11) están dirigidas contra la dirección de flujo del ácido o de la lejía.
10. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por que las aberturas de boquilla (11) están dirigidas en la dirección de flujo del ácido o de la lejía.

Técnica anterior

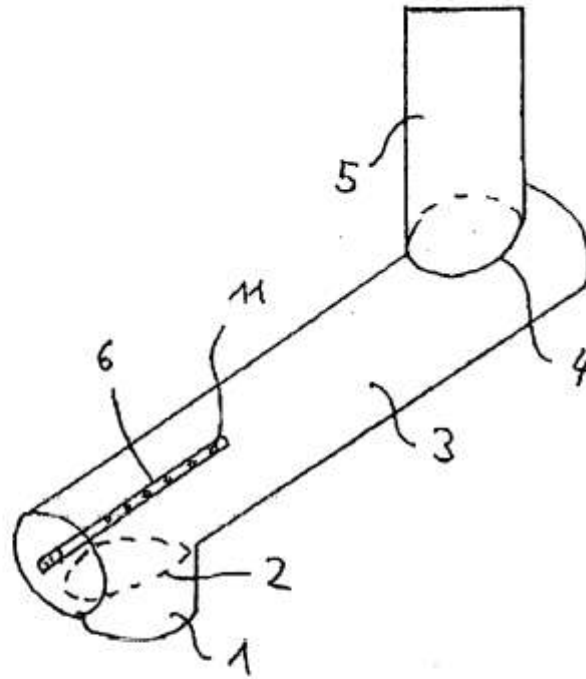


Fig. 1

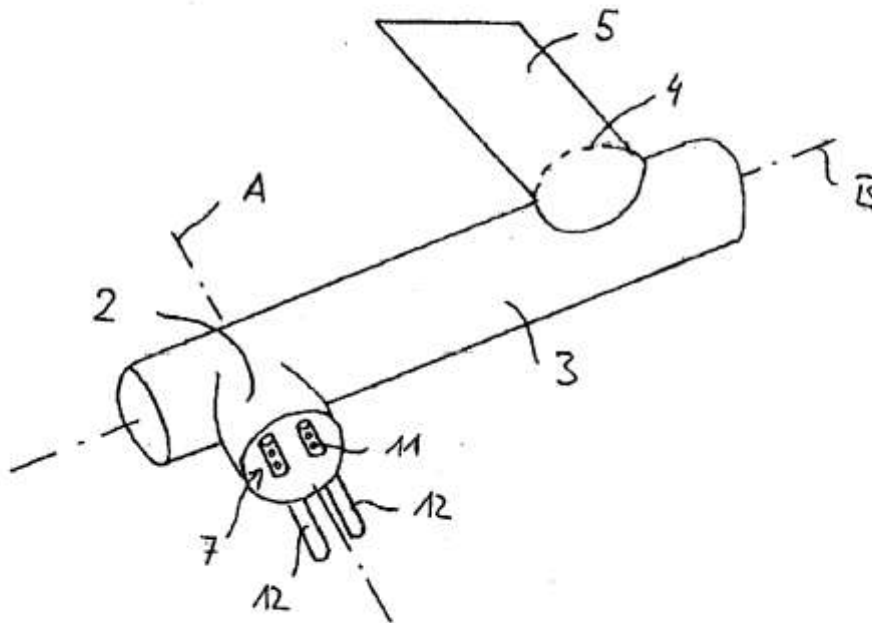


Fig. 2

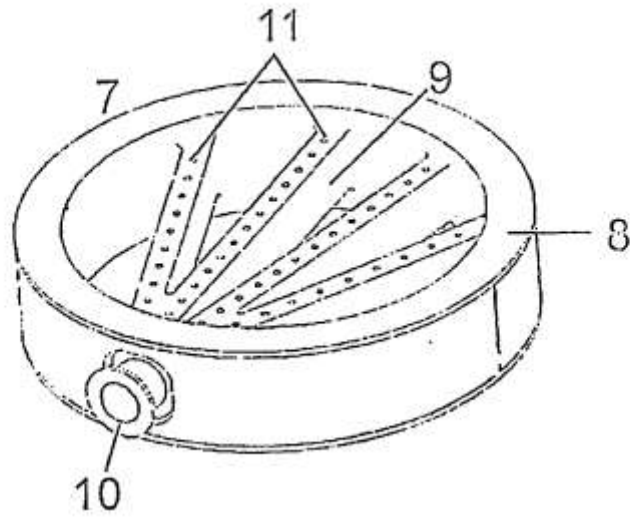


Fig. 3

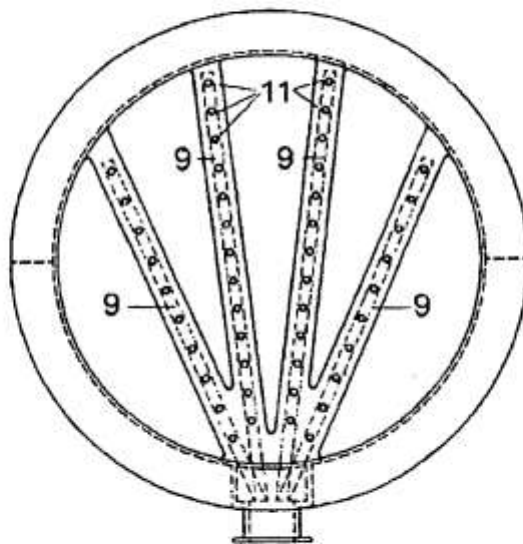


Fig. 4