

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 360**

51 Int. Cl.:

B04C 5/04 (2006.01)

B04C 5/181 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010 E 10790780 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2512683**

54 Título: **Separador centrífugo de gotas para separar gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene**

30 Prioridad:

15.12.2009 EP 09179245

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

30.06.2015

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**HALPAP, JÖRG;
BODE, ANDREAS;
HERRMANN, EBERHARD;
LINSENBÜHLER, MARKUS;
SACHWEH, BERND;
PILZ, MICHAEL;
MERTLER, MICHAEL y
MEIER, MATTHIAS WILHELM**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 539 360 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

Separador centrífugo de gotas para separar gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene

5 La invención se refiere a un separador centrífugo de gotas para separar gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene.

10 Los separadores centrífugos de gotas que también se denominan ciclones son conocidos en la técnica de procedimientos y se usan por ejemplo para separar gotitas de líquido de corrientes de gas que las contienen. Los separadores centrífugos de gotas (ciclones) son aparatos rotacionalmente simétricos, con un eje de rotación generalmente vertical, frecuentemente preponderantemente aparatos cilíndricos. Al suministrar tangencialmente la mezcla de líquido/gas de dos fases que ha de ser separada, a esta se confiere un movimiento helicoidal a lo largo de la pared interior del aparato, produciéndose bajo la acción de la fuerza centrífuga una separación de los componentes de la mezcla en función de la densidad de la misma. Las gotitas de líquido pesadas se separan del gas en las paredes interiores del separador centrífugo de gotas, se acumulan en la zona inferior del aparato y se hacen salir a través de una tubuladura de evacuación.

15 Preferentemente, en el separador centrífugo de gotas las gotitas con un diámetro medio $\geq 5\mu\text{m}$ se separan con una probabilidad del 50% y las gotitas con un diámetro medio $\geq 12\mu\text{m}$ se separan con una probabilidad $> 99\%$.

20 En el caso de líquidos viscosos y/o pegajosos y/o con tendencia a incrustaciones y/o con contenido de sólidos puede surgir el problema de que las gotitas de líquido o costras de sólidos se depositen en las paredes interiores del aparato y ya no salgan por la tubuladura de evacuación, produciéndose una obstrucción y, como consecuencia, un empeoramiento de la separación y finalmente la inundación del aparato.

25 Para separar gotitas de líquido de corrientes de gas para bajas cargas de líquido también se conocen otros aparatos que separan gotitas de líquido con un diámetro medio $> 5\mu\text{m}$ por fuerzas de inercia. Las gotitas de líquido del tamaño antes citado no pueden seguir una desviación de la corriente de gas, chocan contra un obstáculo y se esclusan de la corriente de gas (gas de proceso), en parte después de la coalescencia con otras gotitas. Los aparatos en los que la separación de líquido se realiza según el principio antes citado son, por ejemplo, separadores laminares de gotas, separadores de gotas por rotación o mallas de alambre (tejido de alambre). Sin embargo, en estos aparatos, por deposiciones se puede producir la formación de costras, de modo que no se pueden conseguir grados de separación constantemente elevados a lo largo de un período de tiempo prolongado, porque los elementos relevantes para la separación se desactivan o se obstruyen en muy poco tiempo.

30 35 Generalmente, se realiza una limpieza discontinua o continua de los aparatos descritos anteriormente mediante la introducción por pulverización de un líquido de lavado. Sin embargo, no siempre queda garantizado el éxito de limpieza, ya que sustancias sólidas se quedan enganchadas en zonas protegidas, por ejemplo, en ranuras colectoras en el caso de separadores de láminas o en una malla de alambre y, por tanto, frecuentemente no se pueden hacer salir. Además, el líquido de lavado ha de dispersarse en la corriente de gas y también volver a separarse de esta.

40 45 El documento FR2147545 describe un separador centrífugo de gotas para la purificación de un gas, con el suministro tangencial del mismo en la zona inferior realizada de forma cónica del separador centrífugo así como con el suministro de una corriente de gas auxiliar en la zona de la salida del gas purificado a través de orificios de suministro dispuestos tangencialmente, en el que la corriente de gas se suministra en contracorriente al sentido de flujo del gas que ha de ser purificado.

50 A diferencia del procedimiento de la presente invención, al separador centrífugo se suministra exclusivamente una corriente de gas, pero no un líquido de lavado. Además, la corriente de gas que ha de ser purificada y la corriente de gas auxiliar se conducen en sentidos de giro contrarios, y no en el mismo sentido de giro como en el procedimiento de la presente invención.

55 Por lo tanto, la invención tenía el objetivo de proporcionar un separador centrífugo de gotas para la separación de mezclas de líquido/gas que no presentase las desventajas mencionadas anteriormente.

60 El objetivo se consigue mediante un separador centrífugo de gotas para separar gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene, con un eje longitudinal vertical y con una sección transversal circular, con una camisa y con caperuzas en los extremos superior e inferior de la camisa, con un suministro tangencial de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido en la camisa, así como con una tubuladura de evacuación para el líquido separado en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza inferior y con una tubuladura de salida de gas para la corriente de gas purificada en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza superior, que se

ES 2 539 360 T3

caracteriza porque dos, tres o más orificios de entrada dispuestos simétricamente en el contorno de la caperuza superior para un suministro tangencial de líquido de lavado en el mismo sentido que el suministro de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido.

- 5 Preferentemente, el líquido pasa sobre un canto para conseguir una humectación completa de la pared con líquido de lavado.

Se encontró que es posible un escurrimiento sustancialmente sin obstáculos incluso de líquidos altamente viscosos y/o pegajosos y/o que contengan una o varias sustancias sólidas, y que es posible evitar en gran medida o totalmente la separación de líquido, especialmente de líquido altamente viscoso y/o pegajoso, en las paredes interiores del separador centrífugo de gotas, de tal forma que durante el funcionamiento, se introduce por el extremo superior del mismo un líquido de lavado EK09-1022PC en el mismo sentido que el suministro de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido que ha de ser separada. Dado que, según la invención, el líquido de lavado se introduce tangencialmente y, por tanto, a las paredes interiores del aparato, se conduce directamente a las zonas donde el líquido se separa de la mezcla que ha de ser separada, y no es necesario separarlo previamente de la mezcla. Esto aumenta la eficiencia y conduce en total a un menor consumo de energía, ya que se consigue una humectación completa de la pared, se evitan puntos secos en la pared y, por tanto, la formación de costras.

- 20 Como líquido de lavado se usan especialmente líquidos que se pueden volver a separar fácilmente del líquido que ha de ser separado de la corriente de gas y que especialmente no reaccionan químicamente con este.

Como líquido de lavado se pueden emplear también disolventes para el líquido que ha de ser separado de la corriente de gas o el mismo líquido que ha de ser separado de la corriente de gas.

- 25 El líquido de lavado se puede emplear con o sin sustancias accesorias.

Con el líquido de lavado también se puede realizar una reacción, una quimisorción o una fisorción.

- 30 Preferentemente, como líquido de lavado se puede emplear agua.

Los orificios de entrada para el líquido de lavado pueden presentar una sección transversal circular. En una forma de realización preferible, los orificios de entrada para el líquido de lavado están realizados con una sección transversal rectangular.

- 35 En una forma de realización preferible, la caperuza inferior se estrecha en forma de tronco cónico hacia la tubuladura de evacuación. Mediante esta realización geométrica se facilita el escurrimiento del líquido separado.

- 40 La inclinación del tronco cónico se ha de elegir de tal forma que el líquido se escurra libremente, es decir, en caso de una mayor viscosidad del líquido, una mayor inclinación. De esta manera, en el caso de líquidos altamente viscosos, por ejemplo con la viscosidad de la miel, el cono se realiza de forma muy inclinada. Para sustancias que se escurren bien, con una viscosidad similar al agua, no se precisa un cono. Para la separación de este tipo de líquidos, la caperuza inferior también puede estar realizada de forma plana o como fondo abovedado.

- 45 En otra forma de realización preferible, sobre el fondo de la caperuza inferior está dispuesto un cono de ápice que preferentemente, por razones de una fabricación más sencilla, puede estar abierto abajo, y sobre el fondo de la caperuza inferior están dispuestas perpendicularmente con respecto al fondo y radialmente chapas que fomentan un escurrimiento uniforme del líquido y que a ser posible no perturban el flujo dentro del aparato de la mezcla que ha de ser separada. De esta manera, se evitan trombos que no se escurren.

- 50 De manera ventajosa, el diámetro del cono de ápice se adapta al diámetro interior del separador centrífugo de gotas. Preferentemente, el cono de ápice se realiza con un diámetro correspondiente a entre 0,6 y 0,8 veces el diámetro interior del separador centrífugo de gotas. El ángulo en la punta del cono de ápice se sitúa preferentemente entre 100 y 130°. No obstante, también son posibles formas de realización en forma de placa, sin cono de ápice.

Las chapas dispuestas sobre el fondo de la caperuza inferior, perpendicularmente con respecto al fondo y radialmente, funcionan especialmente como rompedores de corriente.

- 60 En otra forma de realización preferible, en la zona de la caperuza superior, alrededor de la tubuladura de salida de gas, está dispuesto un delantal de goteo, en el que de la corriente de gas que sale a través de la tubuladura de

salida de gas se separan gotitas de líquido y vuelven a gotear al aparato.

El delantal de goteo presenta preferentemente una longitud correspondiente a 1,2 veces la longitud de la tubuladura de salida de gas que se asoma al interior del aparato.

5 De manera ventajosa, la caperuza superior, en cuyo contorno están previstos dos, tres o más orificios de entrada para el suministro tangencial de líquido de lavado, se ensancha en forma de tronco cónico con respecto al contorno de la camisa, estando formado en la transición entre la camisa y la caperuza superior un canto por el que pasa el líquido de lavado.

10 También es objeto de la invención un procedimiento para la separación de gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene en un separador centrífugo de gotas con un eje longitudinal vertical y con una sección transversal circular, con una camisa y con caperuzas en los extremos superior e inferior de la camisa, con al menos un suministro tangencial de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido en la camisa, así como con una tubuladura de evacuación para el líquido separado en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza inferior y con una tubuladura de salida de gas para la corriente de gas purificada en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza superior, que se caracteriza porque en la zona de la caperuza superior, a través de dos, tres o más orificios de entrada dispuestos simétricamente en el contorno de la misma se introduce tangencial un líquido de lavado en el mismo sentido que el suministro de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido.

20 El líquido de lavado se puede suministrar de forma continua, durante la duración total del suministro de la corriente de gas que ha de ser separada.

25 En otra forma de realización del procedimiento, el líquido de lavado se suministra de forma discontinua, en intervalos de tiempo.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un dibujo.

30 En concreto, muestran:

la figura 1, una representación esquemática de un separador centrífugo de gotas según la invención en sección longitudinal y

35 la figura 2, una sección transversal a través de una forma de realización de un separador centrífugo de gotas según la invención en la zona de los orificios de entrada para el líquido de lavado.

La representación en sección longitudinal en la figura 1 muestra una forma de realización de un separador centrífugo de gotas según la invención con una camisa 1 y con caperuzas 2 en los extremos superior e inferior de la camisa 1, y con un suministro 3 tangencial para la corriente de gas.

40 El líquido separado en el separador centrífugo de gotas se hace salir a través de una tubuladura de evacuación 4 en la zona de la caperuza 2 inferior y la corriente de gas purificada a través de una tubuladura de salida de gas 7 en la zona de la caperuza 2 superior.

45 En la forma de realización preferible, representada en la figura, en la zona de la caperuza 2 inferior está dispuesto un cono de ápice 5 abierto abajo a título de ejemplo, y sobre el fondo de la caperuza 2 inferior, perpendicularmente con respecto a esta, están dispuestas chapas 6 orientadas radialmente. En la zona de la caperuza 2 superior, está previsto alrededor de la tubuladura de salida de gas 7 un delantal de goteo 8 abierto por abajo. En la zona de la caperuza 2 superior, en la representación en sección longitudinal en la figura 1, se puede ver un orificio de entrada 9 dispuesto tangencialmente para un líquido de lavado.

50 La representación en sección transversal en la figura 2 muestra a título de ejemplo tres orificios de entrada 9 para un líquido de lavado dispuestos tangencialmente en la zona de la caperuza 2 superior. En la figura se puede ver igualmente el suministro 3 tangencial y la tubuladura de salida de gas 7 central.

55

REIVINDICACIONES

- 5 **1.-** Procedimiento para separar gotitas de líquido de una corriente de gas que las contiene, en un separador centrífugo de gotas con un eje longitudinal vertical y con una sección transversal circular, con una camisa (1) y con caperuzas (2) en los extremos superior e inferior de la camisa (1), con un suministro (3) tangencial de la corriente de gas que contiene gotitas de líquido en la camisa (1), así como con una tubuladura de evacuación (4) para el líquido separado en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza (2) inferior y con una tubuladura de salida de gas (7) para la corriente de gas purificada en el separador centrífugo de gotas en la zona de la caperuza (2) superior, **caracterizado porque** a través de dos, tres o más orificios de entrada (9) dispuestos de forma tangencial y simétrica en el contorno de la caperuza (2) superior se suministra un líquido de lavado en el mismo sentido que la corriente de gas que contiene gotitas de líquido.
- 10
- 15 **2.-** Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el líquido de lavado se suministra de forma continua.
- 20 **3.-** Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** se usa un separador centrífugo de gotas en el que por encima de la tubuladura de evacuación (4) está previsto un cono de ápice (5) y sobre el fondo de la caperuza inferior están previstas chapas dispuestas perpendicularmente con respecto al fondo y radialmente.
- 25 **4.-** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** se usa un separador centrífugo de gotas, en el que en la zona de la caperuza (2) superior, alrededor de la tubuladura de salida de gas (7) está dispuesto un delantal de goteo abierto hacia abajo, por el que se separan gotitas de líquido de la corriente de gas que sale por la tubuladura de salida de gas (7).
- 30 **5.-** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se usa un separador centrífugo de gotas, en el que la caperuza superior, en cuyo contorno están previstos dos, tres o más orificios de entrada para el suministro tangencial de líquido de lavado, se ensancha en forma de tronco cónico con respecto al contorno de la camisa (1), estando formado en la transición entre la camisa (1) y la caperuza (2) superior un canto por el que pasa el líquido de lavado.

FIG.1

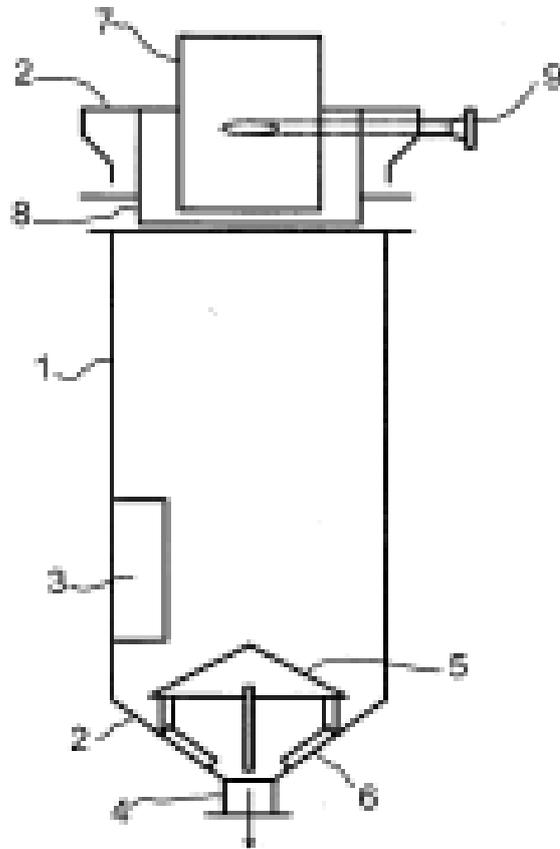


FIG.2

