

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 083**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/00** (2006.01)

**B01D 5/00** (2006.01)

**F28B 9/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2005 E 05104725 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 1736229**

54 Título: **Dispositivo para la separación de condensado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.07.2013**

73 Titular/es:

**MESSER GROUP GMBH (100.0%)  
Messer-Platz 1  
65812 Bad Soden , DE**

72 Inventor/es:

**HERZOG, FRIEDHELM**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 411 083 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**

Dispositivo para la separación de condensado

5 La invención se refiere a un dispositivo para la purificación de una corriente de gas cargada con una sustancia con un condensador, en el que, durante el empleo reglamentario del dispositivo, en la región de una zona de punto de rocío del condensador se condensa o se congela, al menos parcialmente, la sustancia, y que está equipado con un conducto de admisión y con un conducto de salida para una corriente de gas a purificar así como con un conducto de admisión y con un conducto de salida para un medio de refrigeración.

10 Las contaminaciones se pueden separar de los gases a través de condensación o congelación. Por "gases" se entienden aquí, en general, corrientes de aire de salida, gases de escape o corrientes de gases de proceso, que pueden estar constituidas por vapor, sustancias en forma de vapor o gases. En particular, por ellos se entienden también corrientes de aire de salida cargados relativamente altos con disolventes, que pueden aparecer, por ejemplo, en procesos en la química o como gases de escape desde depósitos de almacenamiento. Por el concepto de "contaminaciones" deben entenderse aquí sustancias nocivas que contaminan el gas y que deben evacuarse como también disolventes u otras sustancias, que pueden ser conducidas como sustancias valiosas para una utilización posterior.

15 Para la purificación del gas se emplean, según el estado de la técnica, intercambiadores de calor, en los que la corriente de gas a purificar se pone en contacto con superficies de intercambiadores de calor, que pueden estar configurados de diferente manera y que son refrigerados a través de un medio de refrigeración. Si no se alcanza en este caso el punto de rocío de las contaminaciones presentes en la corriente de gas, se licua o se solidifica al menos una parte de estas sustancias y se puede separar de la corriente de gas portador.

20 Se conocen dispositivos de este tipo, por ejemplo, a partir de los documentos FR 0 295 182 A1, WO 83/01996 A1 y GB 367 326 A.

25 Se conoce a partir del documento DE 19517273 C1 un procedimiento así como un dispositivo para la purificación de gases de escape con intercambiadores de calor, en los que en un primer intercambiador de calor se lleva a cabo una purificación del gas de proceso de la manera descrita anteriormente. Para impedir una recontaminación del gas saliente con condensado, se emplea un segundo intercambiador de calor, en el que se conduce la corriente de gas de tal manera que entra en contacto en una circulación dirigida hacia arriba con las superficies de intercambiadores de calor. El condensado que se produce en el segundo intercambiador de calor circula hacia la zona de entrada del segundo intercambiador de calor y desde allí circula hacia una salida de condensado dispuesta entre los dos intercambiadores de calor. Puesto que en el primer intercambiador de calor está presente con preferencia una circulación dirigida hacia arriba del gas de proceso, el condensado que se produce en este primer intercambiador de calor circula hacia la salida del intercambiador de calor y desde allí hacia la misma salida de condensado que el condensado desde el segundo intercambiador de calor.

30 La circulación dirigida hacia arriba en el segundo intercambiador de calor, junto con el gradiente de temperatura dentro del intercambiador de calor puede conducir a que el condensado que circula en la dirección de la entrada del intercambiador de calor se evapore al menos parcialmente. En virtud de la evaporación, se refrigera el gas de proceso localmente en gran medida y puede conducir a la sobresaturación del gas de proceso y a la formación de aerosoles. Puesto que los aerosoles en el intercambiador de calor solamente se pueden separar en una parte muy pequeña, se reduce de esta manera la eficiencia de la purificación de los gases de escape y con ello se eleva la necesidad de energía de la instalación.

35 En el documento US 2 944 966 A se describe un condensador en forma de un intercambiador de calor tubular, en el que el gas de proceso a purificar es conducido a través de chapas de guía y de desviación en líneas de serpentinas desde abajo hacia arriba a través del condensador. En el estado de funcionamiento se configura un perfil de temperatura estacionario del gas de proceso, siendo la temperatura tanto más baja cuanto más alto se encuentra el gas de proceso. Por debajo de una temperatura determinada se condensa un fluido contenido en el gas de proceso y es recogido por las chapas de desviación. Algunas chapas de desviación están equipadas con derivaciones de condensado, a través de las cuales se descarga el condensado hacia fuera. Para posibilitar la salida del condensado también desde las restantes chapas de desviación, las chapas de desviación presentan orificios, a través de los cuales el condensado puede circular hacia chapas de desviación respectivas colocadas debajo, hasta que se alcanza una chapa de desviación con conducto de salida del condensado. En este caso es problemático que el condensado puede llegar de esta manera desde chapas de desviación superiores hasta zonas inferiores del condensador, que se encuentran por debajo de la zona del punto de rocío. De este modo existe el peligro de una re-evaporación con formación siguiente de aerosoles.

40 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es evitar la formación y propagación de aerosoles en el gas de proceso.

55 Este cometido se soluciona en un dispositivo del tipo mencionado al principio por medio de un dispositivo con las

características de la reivindicación 1 de la patente. Los desarrollos ventajosos se indican en las reivindicaciones dependientes.

5 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, dentro de la zona del punto de rocío del condensador está prevista una instalación para el conducto de salida de condensado con objeto de la eliminación de la sustancia condensada o congelada fuera del condensador. El condensado resultante es separado, por lo tanto, directamente en el lugar de aparición fuera de la corriente de gas.

10 Además, la invención prevé disponer a lo largo del recorrido de la circulación de la corriente de gas en el condensador una pluralidad de instalaciones para la derivación del condensado. Esto es especialmente ventajoso en el caso de varias sustancias con diferentes puntos de rocío en la corriente de gas o en el caso de puntos de rocío oscilantes, como pueden aparecer, por ejemplo, en el caso de oscilaciones de la carga o de la presión en el gas de proceso.

15 La instalación para la separación de condensado comprende en este caso un sistema colector que se extiende esencialmente horizontal, que está conectado con un conducto de salida de condensado dirigida esencialmente hacia abajo. Por lo tanto, el condensado se acumula en el sistema colector y fluye bajo la acción de la fuerza de la gravedad a través del conducto de salida de condensado desde la zona de la corriente de gas. Como sistemas colectores pueden servir también chapas de desviación, los llamados deflectores, cuyo cometido propiamente dicho consiste en determinar la vía de circulación del gas de proceso en el condensador. Condición previa para ello es que los deflectores estén dispuestos esencialmente horizontales en el condensador y que la vía de circulación del gas de proceso en el condensador se extiende, por lo tanto, verticalmente al menos entre los deflectores. En la zona del fondo del condensador está previsto en este caso un depósito colector con rebosadero para el condensado, y los conductos de salida de condensado desembocan debajo del rebosadero.

De manera más conveniente, el conducto de salida del condensado y/o el baño de condensado están alojados dentro de la carcasa del condensador. De esta manera, se consigue una estructura especialmente compacta.

25 La estructura del condensador se simplifica adicionalmente por que los conductos de salida de condensado, que están asociados a la pluralidad de las instalaciones para la separación del condensado, están guiados concéntricamente entre sí a través del condensador.

Con la ayuda del dibujo se explica en detalle a continuación un ejemplo de realización de la invención.

El dibujo (figura 1) muestra de forma esquemática un dispositivo de acuerdo con la invención para la separación de condensado.

30 El dispositivo 1 comprende un condensador 2, que está conectado con un conducto de admisión 3 para un gas de proceso a purificar, con un conducto de salida 4 dispuesto en el sentido geodésico por encima del conducto de admisión 3 para el gas de proceso purificado, con un conducto de admisión 5 para un medio de refrigeración así como con un conducto de salida 6 dispuesto debajo del conducto de admisión 5 para el medio de refrigeración caliente. El gas de proceso es forzado en el interior del condensador 2 por medio de chapas de desviación 8 en una vía de circulación en forma de meandro. Las chapas de desviación 8 dispuestas esencialmente horizontales están constituidas en este caso por discos adaptados a la sección transversal interior del condensador y condensador de forma hermética al gas en una medida suficiente con su pared interior, los cuales están provistos en el ejemplo de realización, en cada caso excéntricamente con un orificio de circulación 9. En este caso, las chapas de desviación 8 están incorporadas en el condensador 2 de tal manera que los orificios de circulación 9 de chapas de desviación 8 adyacentes no están colocados superpuestos. En lugar de una disposición excéntrica de los orificios de circulación 9, éstos pueden estar dispuestos también concéntricamente en una parte de las chapas de desviación 8.

45 El medio de refrigeración llega a través del conducto de admisión 5 a una zona de distribución 11 separada de forma hermética al gas de la vía de circulación del gas de proceso, en cuya zona de distribución el medio de refrigeración es distribuido de una manera uniforme sobre la sección transversal del condensador 2, y desde allí en varios tubos de refrigeración 12 dispuestos paralelos entre sí, que se extienden esencialmente verticales a través del condensador 2 y están guiados a través de orificios 13 correspondientes de las chapas de desviación. En los orificios 13, las chapas de desviación 8 están conectadas de forma hermética al fluido con las paredes exteriores de los tubos de refrigeración 12. Las paredes de los tubos de refrigeración 12, que están constituidas con preferencia de un material con buena conducción de calor, forman una superficie de intercambio de calor, en la que tiene lugar una transmisión de calor desde el gas de proceso sobre el medio de refrigeración. El medio de refrigeración caliente circula a continuación desde los tubos de refrigeración 12 hacia el conducto de salida de refrigerante 6 y se puede alimentar para una utilización posterior. En lugar de tubos de refrigeración restos 12 se pueden emplear también otras formas de tubos de refrigeración. En particular, el condensador 2 puede estar equipado también con tubos de refrigeración en forma de U.

55 Durante el contacto térmico con el medio de refrigeración se refrigera el gas de proceso cargado. A partir de una zona designada aquí como zona del punto de rocío 14, el gas de proceso es refrigerado tan fuertemente que la

sustancia, que deben eliminarse del gas, se condensa y/o escóñela. El condensado se deposita en las paredes exteriores de los tubos de condensado 12, circula a lo largo de los tubos de condensado 12 y es recogido por las chapas de desviación 8. La disposición esencialmente horizontal de las chapas de desviación impide en este caso en gran medida que el condensado llegue a secciones que se encuentran más profundas de la vía de circulación, en particular a aquellas secciones, que se encuentran de cuerdo con la técnica de circulación delante de la zona del punto de rocío 14. Para la derivación del condensado, en cada chapa de desviación 8 están dispuestos unos tubos de condensado 15, 16, 17, 18. De acuerdo con el campo de aplicación del dispositivo 1, se ha revelado también es suficiente equipar solamente una parte de las chapas de desviación 8, respectivamente, con un tubo de condensado propio. Los tubos de condensado 12 están conectados con las chapas de desviación 8 y desembocan en orificios correspondientes de las chapas de desviación 8, de tal manera que el condensado, que se encuentra sobre la superficie de las chapas de desviación 8, puede afluir al tubo de condensado 15, 16, 17, 18 respectivo. Para la explicación de la invención, en el ejemplo de realización, los tubo de condensado 15, 16, 17, 18 están configurados diferentes, sin que esto deba entenderse como limitación del objeto de acuerdo con la invención. Los tubos de condensado 15, que se indican aquí solamente como flechas de trazos, se extienden desde las chapas de desviación 8 esencialmente verticales a través del condensador 2 y desembocan en un depósito colector 20, que está dispuesto en la zona del fondo del condensador. Los tubos de condensado 16, 17 se extienden de la misma manera esencialmente verticales a través del condensador 2 y desembocan en el depósito colector 20. Están dispuestos, en el ejemplo de realización, concéntricos entre sí, de manera que el tubo de condensado 17 se extiende en el interior del tubo de condensado 16. Una disposición concéntrica de este tipo de los tubos de condensado se puede extender especialmente también en el centro a través del condensador. En el depósito colector 20 se encuentra durante el estado de funcionamiento del condensador 2 de manera constante condensado hasta una altura de llenado 21, que se define a través de un rebosadero 22. El rebosadero 22 está conectado de una manera no mostrada en detalle aquí con instalaciones para la evacuación o para el procesamiento posterior del condensado. Los tubos de condensado 15, 16, 17 están diseñados de tal forma que se sumergen con sus orificios de boca inferiores en el condensado en el depósito colector 20, para impedir un cortocircuito del gas. Especialmente los tubos de condensado 16, 17 deben estar diseñados de tal forma que no sea posible una circulación de gas entre los tubos de condensado que se extienden concéntricos entre sí. A diferencia de los tubos de condensado 15, 16, 17, en el tubo de condensado 18 se trata de una salida de condensado, en la que el condensado es conducido directamente fuera del condensador. Para no perjudicar las relaciones de circulaciones el condensador 2, el tubo de condensado 18 está provisto de manera más ventajosa con una grifería correspondiente – no mostrada -, por ejemplo una válvula.

Durante el empleo reglamentario del dispositivo 1, el gas de proceso cargado con una o varias sustancias a eliminar afluye al condensador 2 y allí es refrigerado a través de contacto térmico con el medio de refrigeración que se extiende en los tubos de refrigeración 12. En este caso, en una zona, que se encuentra, vista de acuerdo con la técnica de la circulación, entre la zona del punto de rocío 14 y la salida del gas de proceso fuera del condensador 2 en el conducto de salida 4, tiene lugar una condensación y/o congelación de las sustancias. El condensado que se obtiene en este caso es recogido directamente en el lugar de aparición por los tubos de condensado 15, 16, 17, 18 y es congelado. De esta manera, se impide efectivamente que llegue condensado a la zona que –vista de acuerdo con la técnica de circulación – se encuentra delante de la zona del punto de rocío 14 y en la que tendría lugar una re- evaporación del condensado con formación siguiente de aerosol.

La formación de aerosol se puede suprimir adicionalmente a través de medidas técnicas de proceso adicionales. En particular, es concebible conducir medio de refrigeración hacia el condensador con una temperatura, que está dimensionada para que dentro del condensador exista solamente una diferencia de temperatura reducida entre el gas de profeso y el medio de refrigeración. También es ventajosa una atemperación el medio de refrigeración cuando el gas de proceso no es homogéneo y/o el punto de rocío de las sustancias a eliminar oscila y/o deben eliminarse varias sustancias con diferentes puntos de rocío.

**Lista de signos de referencia**

- 1        Dispositivo
- 2        Condensador
- 3        Conducto de admisión para gas de proceso
- 4        Conducto de salida para gas de proceso
- 5        Conducto de admisión para medio de refrigeración
- 6        Conducto de salida para medio de refrigeración
- 7        -
- 8        Chapa de desviación
- 9        Orificio de la circulación
- 10       -
- 11       Zona de distribución
- 12       Turbo de refrigeración
- 13       Orificio
- 14       -

# ES 2 411 083 T3

	15	Tubo de condensado
	16	Tubo de condensado
	17	Tubo de condensado
	18	Tubo de condensado
5	19	-
	20	Depósito colector
	21	Altura de llenado
	22	Rebosadero

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo para la purificación de una corriente de gas cargada con una sustancia con un condensador (2), en el que, durante el empleo reglamentario del dispositivo (1), en la región de una zona de punto de rocío (14) del condensador (2) se condensa y/o se congela, al menos parcialmente, la sustancia, y que está equipado con un conducto de admisión (3) y con un conducto de salida (4) para una corriente de gas a purificar así como con un conducto de admisión (5) y con un conducto de salida (6) para un medio de refrigeración, en el que al menos dentro de la zona del punto de rocío (14) del condensador (2) a lo largo del recorrido de la circulación de la corriente de gas están dispuestas varias instalaciones (8, 15, 16, 17, 18) para la separación de condensado con objeto de la eliminación de la sustancia condensada o congelada fuera del condensador (2), las cuales presentan en cada caso un sistema colector que se extiende esencialmente horizontal, que está conectado en circulación con un conducto de salida de condensado (15, 16, 17) dirigido esencialmente hacia abajo, caracterizado por que en la zona del fondo del condensador (2) está previsto un depósito colector (20) con rebosadero (22) para el condensado, y los conductos de salida del condensado (15, 16, 17) desembocan por debajo del rebosadero.
- 10
- 15 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los conductos de salida de condensado (15, 16, 17) están equipados, para la prevención de un cortocircuito del gas, con griferías mecánicas, como válvulas.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los conductos de salida de condensado (15, 16, 17) y/o el baño de condensado (20) están alojados dentro de una carcasa del condensador (2).
- 20 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los conductos de salida de condensado (16, 17), que están asociados a la pluralidad de las instalaciones para la separación del condensado, están guiados concéntricamente entre sí a través del condensador (2).

