

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 208**

51 Int. Cl.:

B04B 5/12 (2006.01)

B01D 45/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2008 PCT/SE2008/050921**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2009 WO09029022**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2008 E 08794146 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2200748**

54 Título: **Separador centrífugo y método para limpiar un gas**

30 Prioridad:

28.08.2007 SE 0701940

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

03.03.2017

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)

P.O. Box 73

221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

CARLSSON, CLAES-GÖRAN;

SKOOG, JAN;

MYRVANG, TOMMY y

BERNTSSON, JAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 604 208 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 y método para limpiar un gas

5 **Antecedentes de la invención y técnica anterior**

La presente invención se refiere, en general, a un separador centrífugo para limpiar gases y eliminar impurezas en forma de partículas sólidas o líquidas. Más específicamente, la invención se refiere a un separador centrífugo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y a un método para limpiar un gas.

10 Este tipo de separadores centrífugos está destinado a la limpieza de gases, tales como el aire, que estén especialmente contaminados o muy contaminados. Por lo tanto, puede referirse en especial al aire de entornos industriales, por ejemplo al situado aire muy cerca de diversos tipos de máquinas. Además, este tipo de separadores centrífugos pueden estar destinados a su uso para limpiar otros gases. Por ejemplo, gases de escape de motores de combustión fijos o móviles.

15 Uno de los problemas relacionados con este tipo de limpieza es que las impurezas contenidas en el gas que hay que limpiar contienen una gran proporción de partículas sólidas o líquidas, que son muy pequeñas y/o que tienen una densidad relativamente baja. Tales partículas pequeñas son difíciles de separar por medio de separadores centrífugos. Un problema adicional en relación con dicho tipo de limpieza es que las partículas de las impurezas contenidas en el gas que hay que limpiar quedan atrapadas en el miembro giratorio y, en especial, en los denominados discos de separación que con frecuencia se proporcionan en el miembro giratorio, para producir una separación eficiente. Las impurezas, que pueden consistir en impurezas tanto líquidas como de partículas, forman un recubrimiento más o menos sólido sobre el miembro giratorio. Este recubrimiento deteriora la separación y dificulta el transporte de las impurezas al exterior del espacio de separación. Las partículas especialmente secas, es decir sólidas, tienden a quedar atrapadas sobre estas superficies, y formar así un recubrimiento relativamente sólido sobre las superficies del miembro giratorio, y en el espacio de separación.

20 El documento WO 2005/087384 da a conocer un separador centrífugo del tipo inicialmente definido. El documento WO 2005/087384 propone una solución al problema descrito anteriormente. Esta solución incluye proporcionar una boquilla de lavado en el espacio de separación, aguas arriba o aguas abajo del miembro giratorio. La boquilla de lavado suministra un líquido de limpieza para lavar el miembro giratorio sobre el que se han acumulado partículas sólidas, durante el funcionamiento del separador centrífugo, de modo que se facilite el transporte de estas partículas.

25 El documento US-900062 da a conocer un dispositivo para limpiar de gases y separar partículas e impurezas. El dispositivo comprende una carcasa estacionaria que encierra un espacio de separación. Una entrada de gas y una salida de gas proporcionan comunicación al espacio de separación y desde el mismo. En lugar de un miembro giratorio con discos de separación, se proporciona una copa giratoria en el espacio de separación, aguas abajo de la entrada y aguas arriba de la salida. La copa giratoria comprende y soporta varios asientos anulares concéntricos. Cada asiento está asociado con una cuchilla o paleta K, posicionada inmediatamente por debajo del correspondiente asiento.

Sumario de la invención

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar un separador centrífugo que facilite la separación de impurezas, en forma de partículas sólidas o líquidas, de un gas contenido un separador centrífugo, especialmente la separación de impurezas que tengan una gran proporción de partículas muy pequeñas y/o con una baja densidad. Más específicamente, está dirigido a un separador centrífugo que impida que las impurezas contenidas en un gas que hay que limpiar, en forma de partículas sólidas o líquidas, queden atrapadas sobre las superficies interiores del espacio de separación y, en especial, sobre las superficies del miembro giratorio.

Este objetivo se consigue mediante el separador centrífugo definido inicialmente, que comprende las características de la reivindicación 1.

35 Por medio de tal aditamento de separación, se facilita el transporte del gas que hay que limpiar a través del espacio de separación, y en especial a través del miembro giratorio. El aditamento de separación evita de manera eficiente que las partículas de las impurezas queden atrapadas sobre las superficies del miembro giratorio, y también sobre otras superficies del espacio de separación. El aditamento de separación humidificará, al entrar en contacto con el gas a separar, las partículas de las impurezas y de este modo se adherirá a las mismas por adsorción y/o absorción. Esto significa que aumentará el peso y el tamaño de las partículas, lo que puede contribuir, en especial cuando las partículas sean muy pequeñas y/o tengan una baja densidad, a separarlas más fácilmente del gas y a transportarlas al exterior del espacio de separación. Otro efecto de suministrar el aditamento de separación en el gas que hay que limpiar es que la humidificación de las partículas da lugar a una lubricación de las partículas, a través del líquido formado sobre la superficie de las partículas, de modo que estas deslizarán más fácilmente sobre las superficies del miembro giratorio y del espacio de separación. Además, como puede suponerse la estructura superficial de las partículas se ve influenciada por la humidificación y la adherencia mencionadas, de modo que se reduce el riesgo de

que las impurezas se quemen o queden atrapadas de cualquier otra manera en las superficies del miembro giratorio y en el espacio de separación.

Un aerosol se define como partículas suspendidas en un gas. Por lo tanto, un aerosol comprende tanto la fase de gas como la fase de partículas. El límite superior del tamaño de las partículas está definido por el hecho de que las partículas flotarán en el gas durante algunos segundos, antes de precipitarse, lo que les confiere un tamaño de aproximadamente 100 μm . El límite inferior queda definido cuando las partículas se vuelven tan pequeñas que consisten en moléculas individuales en el orden de unos pocos nanómetros. En el caso actual, las partículas incluidas en el aerosol son líquidas, ya que, como se mencionó anteriormente, deberán humidificar las partículas del gas que hay que limpiar y adherirse a las mismas a través de adsorción o absorción.

Resulta ventajoso suministrar el aditamiento de separación antes de alcanzar el espacio de separación y el miembro giratorio. De tal manera, el aditamiento de separación podrá humidificar las partículas de las impurezas y adherirse a las mismas antes de que estas lleguen a las superficies del miembro giratorio y también a las superficies del espacio de separación.

El miembro de suministro comprende una boquilla de aerosol a través de la cual se suministra el aditamiento de separación, de tal manera que el líquido, por ejemplo agua, se convierta en un aerosol que sea una neblina con partículas líquidas muy pequeñas.

De acuerdo con una realización de la invención, el elemento de suministro está dispuesto para permitir el suministro continuo del aditamiento de separación, es decir que el aditamiento de separación se puede suministrar de forma continua durante el funcionamiento del separador centrífugo. Sin embargo, dentro del alcance de la invención es totalmente posible permitir que el suministro se produzca de forma intermitente.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, un elemento de tubería tiene un segundo extremo y una pared extrema, en el que la boquilla de aerosol está situada entre la pared extrema y el primer extremo, y en el que la pared extrema comprende un hueco que se extiende al menos parcialmente alrededor de la boquilla de aerosol, y forma una abertura a un entorno.

El aditamiento de separación suministrado en el canal de entrada puede comprender un aerosol con partículas de agua.

El miembro giratorio comprende una serie de discos de separación. Tales discos, que permiten una separación más eficiente, forman una superficie total relativamente grande del miembro giratorio, sobre la pueden quedar atrapadas dichas partículas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, la separación centrífuga comprende una segunda salida, que se proporciona aguas abajo de la primera salida y aguas abajo del miembro giratorio, para descargar las impurezas separadas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, la primera salida forma una salida principal y la segunda salida forma una salida residual.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el separador centrífugo está dispuesto para su provisión de tal manera que el eje de rotación se extienda sustancialmente de forma vertical, en la que la carcasa estacionaria tiene un extremo superior y un extremo inferior, y en la que la salida de gas se proporciona en el extremo superior.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, la primera salida se proporciona en el extremo inferior.

El objetivo también se consigue mediante el método definido inicialmente, que comprende las características de la reivindicación 8. En la reivindicación dependiente 9 se definen perfeccionamientos ventajosos del método.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explicará la invención más detalladamente mediante la descripción de una realización ofrecida a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 da a conocer una sección vertical a través de un separador centrífugo, de acuerdo con una realización de la invención.

La Fig. 2 da a conocer una vista en sección de un miembro de suministro del separador centrífugo de la Fig. 1.

Descripción detallada de una realización

La Fig. 1 da a conocer un separador centrífugo para limpiar un gas que contiene impurezas, en forma de partículas sólidas o líquidas. El separador centrífugo comprende una carcasa estacionaria 1, que encierra un espacio de

separación 2 sustancialmente cerrado. La carcasa 1 tiene una superficie de pared interior 3 orientada hacia el espacio de separación 2. El espacio de separación 2 está dispuesto para permitir que el gas fluya a través del mismo.

5 El separador centrífugo comprende además un miembro giratorio 4 que se proporciona en el espacio de separación 2, y está dispuesto para girar en una dirección r de rotación sobre un eje x de rotación, que también forma un eje central a través de la carcasa 1. El separador centrífugo se proporciona de tal manera que el eje x de rotación se extienda de forma sustancialmente vertical, de manera que la carcasa estacionaria 1 tenga un extremo superior 1' y un extremo inferior 1".

10 El miembro giratorio 4 comprende un miembro de husillo 5, que está articulado en la carcasa 1 en la proximidad del extremo superior 1', por medio de un cojinete 6. El miembro giratorio 4 comprende varios discos de separación 7, que en la realización divulgada son cónicos y se extienden oblicuamente, hacia abajo y hacia fuera, desde el miembro de husillo 5. La invención también es aplicable a miembros giratorios que tengan discos de separación que se extiendan en planos axiales del elemento de husillo 5. Los discos de separación 7 forman superficies relativamente grandes sobre las que pueden atraparse las partículas a separar, del gas que hay que limpiar, y transportarse hacia el exterior hacia la superficie de pared interior 3.

15 El miembro giratorio 4 se acciona por medio de un miembro de accionamiento 8, por ejemplo un motor eléctrico, y está adaptado para hacer girar el gas en la dirección r de rotación para separar, por medio de fuerzas centrífugas, las impurezas del gas. En la realización dada a conocer, el miembro de accionamiento 8 está montado en el espacio de separación 2 por medio de un dispositivo de soporte 14 que, por ejemplo, puede comprender tres o más barras que se extiendan radialmente desde el miembro de accionamiento 8 hasta la superficie de pared interior 3, en la que están montados de manera adecuada.

20 En la realización dada a conocer, el separador centrífugo también comprende una entrada 9 para el gas que hay que limpiar, un canal de salida de gas 10 para el gas limpio, una primera salida 11 para las impurezas separadas y una segunda salida 12 para las impurezas separadas.

25 La entrada 9 se proporciona centralmente y se extiende a través del extremo inferior 1" de la carcasa 1. La entrada 9 transporta el gas en un espacio central 15 del miembro giratorio 4. Desde este espacio central 15, se transporta radialmente el gas hacia fuera hasta los huecos formados entre los discos de separación 7. El canal de salida de gas 10 se proporciona en el extremo superior 1' de la carcasa 1, aguas abajo del miembro giratorio 4. El gas que sale de los espacios entre los discos de separación 7 gira así a una alta velocidad de rotación, en la dirección r de rotación, y continuará este movimiento de giro hacia arriba hasta el canal de salida de gas 10, por el que el gas limpio sale del espacio de separación 2.

30 La primera salida 11 está situada en el extremo inferior 1" de la carcasa 1 y, con respecto al flujo de gas, aguas arriba de la segunda salida 12 que se proporciona en el extremo superior 1', pero aguas abajo del canal de salida de gas 10 con respecto al flujo de gas. En la realización dada a conocer, la primera salida 11 forma una salida principal, que está adaptada para la descarga de una parte principal de las impurezas, y la segunda salida 12 forma una salida residual adaptada para la descarga de sustancialmente todas las impurezas restantes. Cabe observar que las impurezas separadas pueden contener partículas tanto sólidas como líquidas, que se descargan a través de las salidas 11 y 12.

35 El separador centrífugo también comprende una superficie anular 20 que se extiende hacia dentro desde la superficie de pared interior 3. En la realización dada a conocer, la superficie anular 20 está formada por la pared extrema superior del espacio de separación 2. En la realización dada a conocer, la superficie anular 20 es sustancialmente plana y perpendicular al eje x de rotación, es decir, la superficie anular 20 es paralela a una planta de sección transversal a través del separador centrífugo. La superficie anular 20 también puede ser ligeramente cónica o abovedada.

40 La segunda salida 12 comprende uno o varios orificios de salida 21, que se extienden a través de la superficie de pared interior 3. La segunda salida 12 también comprende un elemento de protección anular 22, que se extiende desde la superficie anular 20 a una distancia desde la superficie de pared interior 3 y los orificios de salida 21. Como puede observarse en la Fig. 1, el elemento de protección anular 22 está situado radialmente dentro de los orificios de salida 21, es decir, el elemento de protección 22 cubre los orificios de salida completamente o de manera sustancialmente completa, visto en una dirección radial desde el eje de rotación. En la realización dada a conocer, el elemento de protección 22 se extiende sustancialmente en paralelo con el eje x de rotación, pero también puede estar inclinado, al menos ligeramente, en relación con el eje x de rotación.

45 El elemento de protección anular 22 y la superficie anular 20 forman así, junto con la superficie de pared interior 3, un canal anular 23 que está situado radialmente dentro de los orificios de salida 21. El canal 23 tiene un extremo anular de aguas arriba, abierto, y un extremo anular de aguas abajo, cerrado. La superficie anular 20 se extiende hacia dentro desde el elemento de protección anular 22, es decir, que sobrepasa el elemento de protección 22.

Además, la segunda salida 12 comprende un segundo canal colector anular 25 que se extiende en una dirección periférica alrededor del espacio de separación 2, radialmente al exterior y al nivel del canal 23. El segundo canal colector anular 25 está situado en la pared de la carcasa estacionaria 1. El canal 23 se comunica con el segundo canal colector anular 25 a través de los orificios de salida 21 que, de este modo, se extienden entre el canal 23 y el segundo canal colector anular 25 y conectan los mismos.

La superficie anular 20 comprende al menos una abertura 26 que está situada en el interior del elemento de protección anular 22. La abertura 26 está diseñada como una abertura pasante de flujo central, y forma parte del canal de salida de gas 10.

La primera salida 12 comprende un primer canal colector anular 30, que se extiende alrededor del espacio de separación 2 radialmente al exterior de la superficie de pared interior 3. Además, se proporciona al menos un orificio de salida 31 para que se extienda entre el espacio de separación 3 y el primer canal colector anular 30. La primera salida 11 puede comprender uno o varios orificios de salida 31, proporcionados en el extremo inferior 1".

Como puede observarse en la Fig. 1, el segundo canal colector anular 25 de la segunda salida 12 está conectado al primer canal colector anular 30 de la primera salida 11, a través de al menos un canal de conexión 32 que, en la realización dada a conocer, se extiende sustancialmente en paralelo con el eje x de rotación. Por supuesto, es posible proporcionar más de un canal de conexión 32. Desde el primer canal colector anular 30 se extiende también al menos un conducto de descarga 33, para descargar del separador centrífugo las impurezas separadas.

El separador centrífugo también comprende una superficie extrema anular inferior 35, que se extiende entre el miembro giratorio 4 y la superficie de pared interior 3. La superficie extrema inferior 35 está configurada para transportar las impurezas líquidas radialmente hacia el exterior, hasta la segunda salida 12. En las realizaciones dadas a conocer, la superficie extrema inferior 35 es ligeramente cónica y se inclina hacia fuera y hacia abajo, véase la Fig. 1. Sin embargo, cabe observar que la superficie extrema inferior 35 también puede ser sustancialmente plana, o incluso inclinarse ligeramente hacia fuera y hacia arriba. Además, el separador centrífugo puede comprender varios elementos de guía (que no se dan a conocer) proporcionados sobre la superficie extrema inferior 35, y dispuestos para promover el transporte de impurezas hacia el exterior, hacia la superficie de pared interior 3 y los orificios de salida 31.

El separador centrífugo dado a conocer puede utilizarse, por ejemplo, para limpiar gases que contengan impurezas en forma de partículas sólidas o partículas líquidas, tales como partículas de aceite y/o neblina de aceite. El gas que hay que limpiar se transporta a continuación a través de la entrada 9, hasta el espacio 15. Debido a la rotación del miembro giratorio 4, el gas también será succionado hacia los huecos situados entre los discos de separación 7, en donde el aceite quedará atrapado sobre estos discos 7 y se transportará, debido a la fuerza centrífuga, hacia el exterior sobre los discos 7. A continuación, el aceite abandona los discos 7 y es arrojado hacia la superficie de pared interior 3. El aceite fluirá entonces hacia abajo, sobre la superficie de pared interior 3, hasta la superficie extrema inferior 50 y la primera salida 11, por la que el aceite fluirá a través de los orificios de salida 31 hacia el primer canal colector anular 30. Parte del aceite que incide sobre la superficie de pared interior 3, debido al flujo de gas desde el miembro giratorio hacia arriba, hasta el canal de salida de gas 10, será transportado hacia arriba a lo largo de la superficie de pared interior 3. Este aceite fluirá hacia el canal 23 y se transportará al segundo canal colector anular 25, a través de los orificios de salida 21. A continuación, el aceite separado se transporta hacia abajo desde el segundo canal colector anular 25 hasta el primer canal colector anular 30. Así, se transporta todo el aceite separado a este canal colector 30, y desde allí al exterior del separador centrífugo a través del conducto de descarga 33.

El separador centrífugo comprende además un elemento de suministro 50, que está configurado para permitir suministrar al gas que hay que limpiar un aditamiento de separación en forma de aerosol. El aditamiento de separación puede ser ventajosamente un aerosol con partículas de agua; pero también podrían utilizarse aerosoles a base de otros líquidos, tales como aceite o una sustancia que disminuya la viscosidad.

El elemento de suministro 50 está dispuesto para permitir suministrar el aditamiento de separación, en forma de aerosol, dentro del canal de entrada 9, es decir, en una posición situada aguas arriba de la entrada y fuera del propio espacio de separación. Así, el aditamiento de separación se añade al gas que hay que limpiar antes de que dicho gas alcance el espacio de separación y el miembro giratorio.

En la realización dada a conocer, el elemento de suministro 50 está dispuesto para convertir un aditamiento de separación, suministrado en el canal de entrada, en un aerosol por medio de una boquilla de aerosol 51, a través de la cual se suministra el aditamiento de separación. Tal boquilla de aerosol 51 comprende un gran número de pequeños agujeros por los que se comprime a presión elevada el aditamiento de separación, tal como agua, lo que significa que se reduce la presión del agua de modo que se convierta o se vaporice el agua.

De acuerdo con una realización alternativa, el elemento de suministro 50 puede estar dispuesto para convertir el aditamiento de separación, tal como agua, en un aerosol con partículas de agua, mediante calentamiento.

El elemento de suministro 50 comprende, o está conectado con, una fuente S que puede contener el aditamiento de separación, por ejemplo agua. El agua puede suministrarse entonces a la boquilla de aerosol 51 a través de un conducto 52, que se extiende entre la fuente S y la boquilla de aerosol 51.

5 El elemento de suministro 50 comprende además un elemento de tubería 54, que está montado en un conducto 9' de tubería que forma el canal de entrada 9. El elemento de tubería 54 se extiende hasta el canal de entrada 9 y tiene un primer extremo 55, que está abierto al canal de entrada 9, y un segundo extremo 56, que está alejado del primer extremo 55 y del canal de entrada 9 y del conducto 9' de tubería. La boquilla de aerosol 51 está situada en el elemento de tubería 54, entre el primer extremo 55 y el segundo extremo 56. La boquilla de aerosol 51 comprende una o varias aberturas de boquilla, que se extienden en la dirección hacia el canal de entrada 9.

Además, el elemento de tubería 54 tiene una pared extrema 57 en la que se proporciona la boquilla de aerosol 51, de manera que la boquilla de aerosol 51, o al menos las aberturas de boquilla, esté situada entre la pared extrema 57 y el primer extremo 55. La pared extrema 57 comprende un hueco 58 que se extiende, al menos parcialmente, alrededor de la boquilla 51 y que forma una abertura a un entorno. De esta manera, puede aspirarse aire del entorno hacia el elemento de tubería 54, y mezclarse con el aditamiento de separación y a continuación con el gas que hay que limpiar.

20 El elemento de suministro 50 comprende además un elemento de válvula 60, por ejemplo en la forma de una válvula magnética por medio de la cual puede controlarse el suministro del aerosol. El miembro de válvula 60 está conectado a una unidad de control 61, a través de un conducto de conexión 62. La unidad de control 61 está dispuesta para controlar el miembro de válvula 60 y el suministro del aditamiento de separación, por ejemplo un aerosol con partículas de agua, de tal manera que dicho aerosol se suministre de forma continua durante el funcionamiento del separador centrífugo. La unidad de control 61 también puede disponerse para controlar el miembro de válvula 60 y el suministro del aditamiento de separación, de tal manera que se suministre intermitentemente durante el funcionamiento del separador centrífugo.

La invención no está limitada a las realizaciones dadas a conocer, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Un separador centrífugo para limpiar un gas que contiene impurezas, en forma de partículas sólidas y/o líquidas, en donde el separador centrífugo comprende;

- una carcasa estacionaria (1), que encierra un espacio de separación (2) y permite que el gas fluya a través de la misma, en donde la carcasa estacionaria (1) tiene una superficie de pared interior (3) orientada hacia el espacio de separación (2),
- un canal de entrada (9), que se extiende hasta el espacio de separación y forma una entrada para el gas que hay que limpiar,
- un miembro giratorio (4), que está situado en el espacio de separación (2) aguas abajo de la entrada con respecto al flujo de gas y dispuesto para girar en una dirección (r) de rotación alrededor de un eje (x) de rotación, en donde el miembro giratorio (4) comprende varios discos de separación (7) y un espacio central (15) y está adaptado para hacer girar el gas en la dirección (r) de rotación para separar del gas, por medio de fuerzas centrífugas, al menos una parte principal de las impurezas, en donde el canal de entrada (9) es un canal central que se extiende hacia el espacio central (15) del miembro giratorio (4), en donde los discos de separación (7) forman huecos entre los discos de separación (7), a través de los cuales se conduce el gas que hay que limpiar por medio del canal de entrada (9) y el espacio central (15), y en donde los discos de separación (7) forman superficies sobre las que pueden limpiarse las partículas que hay que separar del gas y transportarse hacia fuera hacia la superficie de pared interior (3),
- un canal de salida de gas (10) que está situado, con respecto al flujo de gas, aguas abajo del miembro giratorio (4) para descargar el gas limpio, y
- al menos una primera salida (11), que se proporciona para descargar las impurezas desde el espacio de separación (2),

en donde el separador centrífugo comprende un elemento de suministro (50), que está configurado para permitir suministrar en el gas que hay que limpiar un aditamiento de separación que humidifica las partículas, teniendo dicho aditamiento la forma de un aerosol, y el elemento de suministro (50) está dispuesto para permitir suministrar el aditamiento de separación en el canal de entrada (9) y para convertir en un aerosol el aditamiento de separación suministrado en el canal de entrada, en donde el elemento de suministro (50) comprende una boquilla de aerosol (51) a través de la cual se suministra el aditamiento de separación, **caracterizado por que** el elemento de suministro (50) comprende un elemento de tubería (54), que se extiende hasta el canal de entrada (9) y tiene un primer extremo (55), por que el primer extremo (55) del elemento de tubería (54) está abierto al canal de entrada (9), está dispuesto fuera de la carcasa estacionaria (1) y descarga lateralmente en el canal de entrada (9), y por que la boquilla de aerosol (51) está dispuesta en el elemento de tubería (54).

2. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de suministro (50) está dispuesto para permitir suministrar de manera continua el aditamiento de separación.

3. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de tubería (54) tiene un segundo extremo (56) y una pared extrema (57), en donde la boquilla de aerosol (51) está situada entre la pared extrema (57) y el primer extremo (55), y en donde la pared extrema (57) comprende un hueco (58) que se extiende al menos parcialmente alrededor de la boquilla de aerosol (51) y que forma una abertura a un entorno.

4. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el separador centrífugo comprende una segunda salida (12) que está dispuesta aguas abajo de la primera salida (11) y aguas abajo del miembro giratorio (4), para descargar las impurezas separadas.

5. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la primera salida (11) forma una salida principal y la segunda salida (12) forma una salida residual.

6. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el separador centrífugo está dispuesto para su provisión de tal manera que el eje (x) de rotación se extienda de forma sustancialmente vertical, en donde la carcasa estacionaria (1) tiene un extremo superior (1') y un extremo inferior (1'') y en donde el canal de salida de gas está dispuesto en el extremo superior (1').

7. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la primera salida (11) está dispuesta en el extremo inferior (1'').

8. Un método para limpiar un gas que contiene impurezas, en forma de partículas sólidas y/o líquidas, por centrifugación en un separador centrífugo que comprende una carcasa estacionaria (1), que encierra un espacio de separación (2) y que permite que el gas fluya a través de la misma, en donde la carcasa estacionaria (1) tiene una superficie de pared interior (3) orientada hacia el espacio de separación (2), comprendiendo el método las etapas de:

5 suministrar el gas que hay que limpiar al espacio de separación a través de un canal de entrada (9),
 hacer girar el gas en el espacio de separación por medio de un miembro giratorio (4), que comprende varios
 discos de separación (7) y un espacio central (15), y está situado aguas abajo del canal de entrada con respecto
 al flujo de gas y gira en una dirección (r) de rotación alrededor de un eje (x) de rotación, en donde el canal de
 10 entrada (9) es un canal central que se extiende hacia el espacio central (15) del miembro giratorio (4), en donde
 los discos de separación (7) forman huecos entre los discos de separación (7) a través de los cuales se conduce
 el gas que hay que limpiar por medio del canal de entrada (9) y del espacio central (15), y en donde los discos de
 separación (7) forman unas superficies sobre las que se atrapan las partículas a separar del gas que hay que
 15 limpiar, y se transportan hacia el exterior hacia la superficie de pared interior (3), y de este modo se separa del
 gas al menos una parte principal de las impurezas, por medio de fuerzas centrífugas,
 descargar el gas limpiado desde el espacio de separación a través de un canal de salida de gas (10), y
 descargar las impurezas del espacio de separación a través de una primera salida (11),
 ayudar a humidificar las partículas mediante el suministro al gas que hay que limpiar de un aditamiento de
 20 separación en forma de aerosol, suministrándose el aditamiento de separación al canal de entrada (9) y
 convertir en un aerosol el aditamiento de separación suministrado al canal de entrada, por medio de una boquilla
 de aerosol (51) a través de la cual se suministra el aditamiento de separación, en donde la boquilla de aerosol se
 proporciona en un elemento de tubería (54) que se extiende hasta el canal de entrada (9) y tiene un primer
 extremo (55),
 25 en el que el primer extremo (55) del elemento de tubería (54) está abierto al canal de entrada (9), está dispuesto
 fuera de la carcasa estacionaria (1) y descarga lateralmente hacia el canal de entrada (9).
 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el aditamiento de separación se suministra de forma
 continua.

Fig 1



