

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 468**

51 Int. Cl.:

B03C 3/41 (2006.01)

B03C 3/49 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2017** **E 17174187 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.11.2021** **EP 3409372**

54 Título: **Dispositivo y método para separar materiales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.03.2022

73 Titular/es:

GENANO OY (100.0%)
Metsänneidonkuja 6
02130 Espoo, FI

72 Inventor/es:

SAARI, SAMPO;
KARJALAINEN, PANU;
RÖNKKÖ, TOPI y
MAKKONEN, PASI

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 900 468 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 y método para separar materiales

5 Campo

La presente invención se refiere a un dispositivo para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas. Además, la presente invención se refiere a un método para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas.

10

Antecedentes

En la actualidad, se utilizan filtros, ciclones o métodos eléctricos, tales como filtros eléctricos o un método de soplado de iones, en sistemas de purificación de gas y para separar partículas de un flujo de gas. Los métodos y dispositivos para separar partículas o gotas de un flujo de gas se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 1471620 A1 y DE 19751984 A1.

Los purificadores de aire que se utilizan actualmente se han alejado del método convencional de utilizar filtros para extraer mecánicamente partículas no deseadas del aire. Tales sistemas de filtración convencionales adolecen de las desventajas de que el flujo de aire debe limitarse a una corriente de flujo lento y que el filtro debe retirarse periódicamente para su limpieza. Además, no es posible conseguir buenos resultados de limpieza con las técnicas conocidas, cuando las partículas tienen un diámetro en el intervalo entre un nanómetro y unas pocas docenas de nanómetros.

El funcionamiento de los ciclones se basa en la disminución de la velocidad del flujo de gas de modo que las partículas pesadas del flujo de gas caen al órgano colector. Por lo tanto, los ciclones son aplicables para separar partículas pesadas.

En los filtros eléctricos, la separación de partículas del gas se realiza en placas de recogida o en superficies interiores de tuberías. La velocidad del gas que fluye en los filtros eléctricos tiene que ser generalmente inferior a 1,0 m/segundo, siendo las recomendaciones del fabricante de aproximadamente 0,3-0,5 m/segundo. La razón de una velocidad de flujo de gas pequeña es que una velocidad de flujo más alta libera partículas acumuladas en las placas, lo que reduce considerablemente la eficiencia de reducción. El funcionamiento de los filtros eléctricos se basa en la carga electrostática de las partículas. Sin embargo, es un desafío cargar eléctricamente partículas en la categoría nanométrica. Además, todos los materiales no se cargan eléctricamente. También se debe usar una velocidad de flujo de gas baja debido a la etapa de limpieza de las placas de recogida. Al limpiar las placas, se dirige un soplido a las placas, liberando el material de partículas recogido. La intención es que solo la cantidad más pequeña posible de material de partículas liberado de las placas durante la etapa de purificación regrese al gas que fluye. Con una velocidad de flujo de gas pequeña, es posible lograr un paso de partículas tolerable.

Además, los purificadores de aire eléctricos aprovechan las propiedades de las cargas en el gas ionizado y utilizan medios electrostáticos para extraer las partículas cargadas de un flujo de aire dirigido. Este método de extracción mejora la eficiencia no solo en términos de la cantidad total de partículas que se extraen, sino también de los tipos de partículas. Un purificador de aire normalmente aprovecharía las propiedades de las partículas cargadas positiva o negativamente donde un campo eléctrico interactuaría con estas partículas cargadas. Las partículas cargadas responderían al campo eléctrico y serían arrastradas hacia el soplido de iones sobre una superficie de recogida.

El documento EP 1165241 B1, por ejemplo, describe un método y dispositivo para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas, en cuyo método el flujo de gas se dirige a través de una cámara de recogida cuyas paredes exteriores están conectadas a tierra, y en la que la alta tensión se dirige a las puntas de producción de iones dispuestas en la cámara de recogida, proporcionando así un flujo de iones desde las puntas de producción de iones hacia la superficie de recogida, separando los materiales deseados del flujo de gas. Es característico de la invención que la superficie de recogida conductora de electricidad esté aislada eléctricamente de las carcasas exteriores, y que la alta tensión con el signo opuesto de voltaje directo como la alta tensión dirigida a las puntas de producción de iones se dirija a la superficie de recogida. De acuerdo con una realización de la invención, el aislamiento eléctrico está hecho de ABS y la superficie conductora de electricidad comprende una fina capa de cromo dispuesta sobre la capa de aislamiento. Las puntas de producción de iones están dispuestas en anillos, con la ayuda de lo cual se acorta la distancia entre las puntas de producción de iones y la superficie de recogida. Por lo tanto, algunas partículas contenidas en el flujo lento de gas no pasan a través de los haces de iones, sino entre la varilla de sujeción y las puntas de producción de iones.

El documento US 2003/061934 A1 describe un método para limpiar aire para separar materiales en forma de partículas y/o gotitas de un flujo de gas. El flujo de gas se dirige a través de una cámara de recogida en la que las paredes exteriores están conectadas a tierra y en la que se suministra alto voltaje a las puntas de producción de iones dispuestas en la cámara de recogida. Por lo tanto, se establece un haz de iones desde las puntas de producción de iones hacia las superficies de recogida para separar el material deseado del flujo de gas. Las

superficies de recogida eléctricamente conductoras están eléctricamente aisladas de las piezas fundidas exteriores y se suministra alto voltaje a las superficies de recogida, en las que el voltaje de corriente continua tiene un signo opuesto al alto voltaje dirigido a las puntas de fluencia de iones.

- 5 En vista de lo anterior, sería beneficioso proporcionar un método y un sistema que mejoren aún más la eficiencia de reducción. El sistema debería poder fabricarse a escala industrial.

Resumen de la invención

- 10 La invención está definida por las características de las reivindicaciones independientes. Algunas realizaciones específicas se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas, el dispositivo que comprende una entrada para el aire entrante a purificar, una cámara de recogida, una salida para el aire purificado, una fuente de voltaje, una columna de fijación a la que se han acoplado las puntas de producción de iones, el dispositivo está configurado para dirigir alta tensión a las puntas de producción de iones proporcionando haces de iones desde las puntas de producción de iones a la superficie de recogida, la superficie de recogida conductora de electricidad está aislada eléctricamente de la pared exterior de la cámara de recogida mediante un aislamiento eléctrico, y el dispositivo está configurado para dirigir el voltaje de signo opuesto a las puntas de producción de iones en vez del voltaje dirigido a la superficie de recogida, en donde las puntas de producción de iones están dispuestas directamente sobre una superficie de la columna de fijación que tiene una longitud, en donde las puntas de producción de iones sobresalen de la superficie de la columna de fijación en una cavidad de la cámara de recogida, en donde un diámetro de una columna de fijación cilíndrica está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un diámetro máximo de la cámara de recogida está en un intervalo entre 200 - 1600 mm, o un eje principal de una columna de fijación elíptica está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un eje principal máximo de la cámara de recogida está en un intervalo entre 200 - 1600 mm.

Varias realizaciones del primer aspecto pueden comprender al menos una característica de la siguiente lista con viñetas:

- 30
- un voltaje está en un intervalo entre 10 - 100 kV, preferentemente en un intervalo entre 10 - 60 kV
 - una corriente está en un intervalo entre 50 - 5000 μ A, preferentemente entre 400-2300 μ A, por ejemplo 1500 μ A
 - la longitud de una punta de producción de iones está en un intervalo entre 1-40 mm, preferentemente entre 5-20 mm
- 35
- un caudal volumétrico del aire está en un intervalo de 20 - 800 m³/h, por ejemplo 200 m³/h
 - una velocidad de un flujo de aire a través de la cavidad está en un intervalo entre 0,5 – 2,5 m/s, por ejemplo más de 1,0 m/s

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para separar materiales en forma de partículas y/o gotas desde un flujo de gas, el método que comprende dirigir el flujo de gas a través de una cámara de recogida, proporcionando una cavidad para el flujo de gas entre una columna de fijación y una superficie de recogida que conduce electricidad que está aislada eléctricamente de la pared exterior de la cámara de recogida, proporcionando puntas de producción de iones en una superficie de la columna de fijación, creando una alta tensión entre las puntas de producción de iones y la superficie de recogida que proporciona las puntas de producción de iones en una superficie de la columna de fijación que tiene una longitud y un diámetro, cuyas puntas de producción de iones sobresalen de la superficie de la columna de fijación hacia la cavidad de la cámara de recogida, dirigiendo la alta tensión con el signo opuesto de voltaje directo en vez de la alta tensión dirigida a las puntas de producción de iones a la superficie de recogida, separando dentro de la cámara de recogida al menos una parte de los materiales del flujo de gas, en donde un diámetro de una columna de fijación cilíndrica está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un diámetro máximo de la cámara de recogida está en un intervalo entre 200 - 1600 mm, o un eje principal de una columna de fijación elíptica está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un eje principal máximo de la cámara de recogida está en un intervalo entre 200 - 1600 mm.

Varias realizaciones del segundo aspecto pueden comprender al menos una característica de la siguiente lista con viñetas:

- 55
- en el método se usa un voltaje de 10 - 100 kV, preferentemente un voltaje en un intervalo entre 10 - 60 kV.
 - en el método se usa una corriente en un intervalo entre 50-5000 μ A, preferentemente 400-2300 μ A, por ejemplo 1500 μ A
- 60
- el flujo de gas es guiado a través de la cavidad con un caudal volumétrico del aire en un intervalo de 20 – 800 m³/h, por ejemplo 200 m³/h
 - el flujo de gas es guiado a través de la cavidad con una velocidad en un intervalo entre 0,5 – 2,5 m/s, por ejemplo más de 1,0 m/s

Se obtienen ventajas considerables mediante determinadas realizaciones de la invención. Se proporcionan un sistema y un método para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas. Por medio de ciertas realizaciones de la presente invención, se puede mejorar aún más la separación de materiales de un flujo de gas. En particular, se puede lograr una alta eficiencia de reducción.

Sorprendentemente, el aumento del diámetro de la columna de fijación, aumentando así también la velocidad de flujo local en la cavidad, no reduce la eficiencia de reducción en comparación con los sistemas conocidos. Sorprendentemente, parece que el efecto del campo eléctrico y la corriente aumentados en la cavidad entre la columna de fijación y la superficie de recogida es más importante que el efecto de una mayor velocidad del flujo de gas. Por ejemplo, un dispositivo de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención que usa una columna de fijación con un diámetro de 100 mm, usa un voltaje de 60 kV y usa una corriente de 1400 μ A ha proporcionado una excelente eficiencia de reducción, por ejemplo, para partículas que tienen un tamaño de más de 50-200 nm. La eficiencia de reducción se puede mejorar desde aproximadamente un 70 % hasta aproximadamente un 80 % por medio de ciertas realizaciones de la invención. Una cantidad adecuada de puntas de producción de iones se puede disponer directamente sobre la superficie de la columna de fijación. El flujo de gas se expone a un campo eléctrico en la cavidad entre las puntas de producción de iones y la superficie de recogida y todo el material contenido en el gas fluye a través de la cavidad. No hay flujo de gas a través de anillos fuera del campo eléctrico. De acuerdo con determinadas realizaciones, la eficiencia de reducción también se puede mejorar para partículas y/o gotas cuyo diámetro varía de un nanómetro a 10 nanómetros o a 20 nanómetros o a unas pocas docenas de nanómetros. En particular, el sistema de acuerdo con determinadas realizaciones de la invención también mejora la eficiencia de reducción de partículas y/o gotas con un diámetro inferior a 10 nanómetros.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una vista esquemática de un dispositivo para separar materiales de acuerdo con al menos algunas realizaciones de la presente invención, y

La Figura 2 ilustra una vista lateral esquemática de una columna de fijación de acuerdo con al menos algunas realizaciones de la presente invención.

Realizaciones

La presente invención se refiere a un dispositivo para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas, el dispositivo que comprende una cámara dispuesta dentro de una carcasa que proporciona una entrada y una salida para un flujo de aire. La carcasa proporciona una superficie que sirve como superficie de recogida. En el interior de la carcasa, sustancialmente en el centro, se proporciona una columna con un cuerpo cilíndrico o elíptico. En la superficie del cuerpo cilíndrico o elíptico se dispone una serie de puntas de producción de iones para dirigir los haces de iones a la superficie de recogida. La columna está conectada a una fuente de alimentación que permite que las puntas de producción de iones generen campos eléctricos en forma de haces de iones que emanan de las puntas de producción de iones. La carcasa y la columna están aisladas entre sí y pueden conectarse a fuentes de alimentación independientes de manera que poseen diferentes cargas con el fin de dirigir los campos eléctricos. La columna es típicamente al menos parcialmente un cuerpo cilíndrico que tiene una superficie definida por el diámetro en su sección transversal y la longitud del cuerpo. Las dimensiones de la columna definen el área de la sección transversal de una cavidad entre la columna y la superficie de recogida. La velocidad local del flujo de aire en la cavidad se puede incrementar aumentando el diámetro de la columna. Además, cuanto mayor sea el área de la superficie, más puntas de producción de iones se pueden disponer en el cuerpo, aumentando así el campo eléctrico y la corriente generada que encapsula el cuerpo. Esto permite una mayor exposición del campo eléctrico para que las partículas contenidas en el flujo de aire se carguen y luego se dirijan a la superficie de recogida para su eliminación. La alta densidad del campo eléctrico creado dentro de la cámara mejora la eficiencia de extracción de las partículas al extraer más partículas de un flujo de aire rápido. Además, todas las partículas incluidas en el flujo de aire tienen que pasar a través de la cavidad entre la columna y la superficie de recogida.

En la Figura 1 se ilustra una vista esquemática de un dispositivo para separar materiales de acuerdo con al menos algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo 1 está diseñado para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas. Especialmente, el dispositivo está diseñado para separar partículas y/o gotas cuyo diámetro varía de un nanómetro a unas pocas docenas de nanómetros. El dispositivo comprende una entrada 2 para el aire entrante 3 a purificar, una cámara de recogida 4, una salida 6 para el aire purificado 7, una fuente de voltaje con actuadores y una columna de fijación 9 a la que se han acoplado las puntas de producción de iones 10. Una banda de metal (no mostrada), que rodea la pared exterior de la cámara de recogida, está conectada a tierra. La columna de fijación 9 comprende unas superficies exteriores que forman un cuerpo cerrado. El dispositivo 1 está configurado para guiar un flujo de aire a través de una cavidad 14 entre la columna de fijación 9 y una superficie de recogida 12. El dispositivo 1 está configurado además para dirigir alta tensión a las puntas de producción de iones 10 proporcionando haces de iones 11 desde las puntas de producción de iones 10 a la superficie de recogida 12.

La superficie de recogida 12 conductora de electricidad está eléctricamente aislada de la pared exterior 5 de la cámara de recogida 4 mediante un aislamiento eléctrico. El aislamiento eléctrico puede fijarse, por ejemplo, a la

pared exterior 5 de la cámara de recogida 4 con la ayuda de sujetadores (no mostrados). El aislamiento eléctrico puede ser vidrio, plástico, acrílico-nitrilo-butadieno-estireno (ABS), o alguna otra sustancia similar aislante de alta tensión, por ejemplo.

Además, el dispositivo 1 está configurado para dirigir el voltaje de signo opuesto a las puntas de producción de iones 10 en vez del voltaje dirigido a la superficie de recogida 12. En otras palabras, el voltaje con el signo opuesto al voltaje directo (positivo en la figura) como la alta tensión dirigida a las puntas de producción de iones 10 (negativo en la figura) se dirige a la superficie 12 conductora de electricidad. Por lo tanto, los voltajes son opuestos, es decir, positivo para las puntas de producción de iones 10 y negativo para la superficie 12 conductora de electricidad, o negativo para las puntas de producción de iones 10 y positivo para la superficie 12 conductora de electricidad. Normalmente, el voltaje de las puntas de producción de iones 10 es sustancialmente igual al de la superficie de recogida 12, pero también es posible usar voltajes de diferente magnitud. La ventaja de los voltajes iguales es la estructura simple de los centros de alta tensión. También se han logrado mejores resultados de purificación con voltajes iguales.

Las puntas de producción de iones 10 están dispuestas directamente sobre una superficie 13 de la columna de fijación 9 que tiene una longitud L_{col} y un diámetro D_{col} , en donde las puntas de producción de iones 10 sobresalen de la superficie 13 de la columna de fijación hacia una cavidad 14 de la cámara de recogida 4. Las dimensiones de la columna de fijación 9 definen el área de la sección transversal de la cavidad 14 entre la columna y la superficie de recogida. Por lo tanto, para un caudal volumétrico dado de aire, la aplicación de la ecuación de continuidad da como resultado una velocidad local creciente del flujo de aire a través de la cavidad 14 con el diámetro creciente de la columna de fijación.

En la Figura 2 se ilustra una vista lateral esquemática de una columna de fijación 9 de acuerdo con al menos algunas realizaciones de la presente invención. El diámetro D_{col} de la columna de fijación 9 está en un intervalo entre 40 - 150 mm. En particular, el diámetro D_{col} de la columna de fijación puede ser, por ejemplo, 40 mm, 100 mm o 150 mm. La relación entre el diámetro D_{col} y el diámetro máximo de la cámara de recogida puede ser, por ejemplo, 1:3. La columna de fijación 9 puede incluir, por ejemplo, 48 puntas de producción de iones 10. La longitud de una punta de producción de iones 10 puede estar en un intervalo entre 2-15 mm, por ejemplo. En particular, la longitud de una punta de producción de iones 10 puede ser, por ejemplo, 5 mm o 10 mm. En la Figura 2, las puntas de producción de iones están dispuestas a una distancia uniforme entre sí. De acuerdo con determinadas realizaciones, las puntas de producción de iones 10 están dispuestas enrolladas en espiral alrededor de la superficie 13 de la columna de fijación 9.

El aire fluye a través de la cavidad en forma de anillo 14 de la cámara de recogida 4 durante el uso de la columna de fijación 9 mostrada en un dispositivo 1 de acuerdo con la Figura 1. El caudal volumétrico del aire puede ser, por ejemplo, aproximadamente 200 m³/h. La velocidad de un flujo de aire a través de la cavidad 14 puede estar en un intervalo entre 0,5 - 2,5 m/s, por ejemplo 1,5 m/s.

Todas las partículas y/o gotas contenidas en el flujo de aire pasan a través de la cavidad 14 entre la superficie de recogida 12 y la superficie 13 de la columna de fijación 13. En consecuencia, todas las partículas y/o gotas pasan a través de los haces de iones 11, mejorando así el proceso de purificación del aire.

Debe entenderse que las realizaciones de la invención descritas no se limitan a las estructuras particulares, las etapas del proceso o los materiales descritos en la presente descripción, sino que se extienden a equivalentes de los mismos como reconocerían los expertos en las técnicas relevantes, siempre que dichos equivalentes caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas que definen la invención. También debe entenderse que la terminología empleada en la presente descripción se usa con el propósito de describir únicamente realizaciones particulares y no pretende ser limitante.

La referencia a lo largo de esta descripción a una realización significa que un elemento, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de la frase "en una realización" en varios lugares a lo largo de esta descripción no necesariamente se refieren todas a la misma realización. Cuando se hace referencia a un valor numérico mediante el uso de un término tal como, por ejemplo, aproximadamente o sustancialmente, también se describe el valor numérico exacto.

Como se usa en la presente descripción, una pluralidad de artículos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales pueden presentarse en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente sobre la base de su presentación en un grupo común sin indicación en contrario. Además, en la presente descripción se puede hacer referencia a diversas realizaciones y ejemplos de la presente invención junto con alternativas para los diversos componentes de la misma. Se entiende que tales realizaciones, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de facto entre sí, sino que

deben considerarse como representaciones independientes y autónomas de la presente invención, siempre que dichos equivalentes estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas que definen la invención.

5 Además, los elementos, estructuras o características descritos se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. En la siguiente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de longitudes, anchos, formas, etc., para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Un experto en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la invención se puede poner en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones bien conocidas no se muestran o describen en detalle para evitar oscurecer aspectos de la invención.

10 Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas modificaciones en la forma, el uso y los detalles de implementación sin el ejercicio de la facultad inventiva. Por consiguiente, no se pretende que la invención esté limitada, excepto por las reivindicaciones expuestas a continuación.

15 Los verbos "comprender" e "incluir" se usan en este documento como limitaciones abiertas que no excluyen ni requieren la existencia de características no enumeradas. Las características enumeradas en las reivindicaciones dependientes se pueden combinar libremente entre sí a menos que se indique explícitamente lo contrario. Además, debe entenderse que el uso de "un" o "una", es decir, una forma singular, a lo largo de este documento no excluye una pluralidad.

20 Aplicabilidad industrial

25 Al menos algunas realizaciones de la presente invención encuentran aplicación industrial en purificadores de aire y/o la purificación de aire. Usos muy adecuados son, en particular, salas de aislamiento en hospitales, quirófanos, fábricas de microchips y toma de aire en salas en las que haya que repeler armas biológicas. Por supuesto, la presente invención también puede encontrar aplicación en la purificación de habitaciones en hogares y oficinas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas, el dispositivo (1) que comprende:

- una entrada (2) para el aire entrante (3) a purificar,
- una cámara de recogida (4),
- una salida (6) para el aire purificado (7),
- una fuente de voltaje (8),
- una columna de fijación (9) a la que se han acoplado puntas de producción de iones (10), en donde las puntas de producción de iones (10) están dispuestas directamente sobre una superficie (13) de la columna de sujeción (9) que tiene una longitud (L_{col}), y en donde las puntas de producción de iones (10) sobresalen de la superficie (13) de la columna de fijación (9) hacia una cavidad (14) de la cámara de recogida (4),
- el dispositivo (1) está configurado para dirigir alta tensión a las puntas de producción de iones (10) proporcionando haces de iones (11) desde las puntas de producción de iones (10) a una superficie de recogida (12),
- la superficie de recogida (12) conductora de electricidad está aislada eléctricamente de una pared exterior (5) de la cámara de recogida (4) mediante un aislamiento eléctrico, y
- el dispositivo (1) está configurado para dirigir el voltaje de signo opuesto a las puntas de producción de iones (10) en vez del voltaje dirigido a la superficie de recogida (12),

caracterizado porque

un diámetro (D_{col}) de una columna de fijación cilíndrica (9) está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un diámetro máximo ($D_{cámara}$) de la cámara de recogida (4) está en un intervalo entre 200 - 1600 mm, o un eje principal de una columna de fijación elíptica (9) está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un eje principal máximo de la cámara de recogida (4) está en un intervalo entre 200 - 1600 mm.

2. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un voltaje está en un intervalo entre 10 - 100 kV, preferentemente en un intervalo entre 10 - 60 kV.
3. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde una corriente está en un intervalo entre 50 - 5000 μA , preferentemente entre 400 - 2300 μA , por ejemplo 1500 μA .
4. El dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la longitud de una punta de producción de iones está en un intervalo entre 1-40 mm, preferentemente entre 5-20 mm.
5. El dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde un caudal volumétrico de aire está en un intervalo de 20 - 800 m³/h, por ejemplo 200 m³/h.
6. El dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la velocidad de un flujo de aire a través de la cavidad (14) está en un intervalo entre 0,5 - 2,5 m/s, por ejemplo más de 1,0 m/s.
7. Un método para separar materiales en forma de partículas y/o gotas de un flujo de gas, el método que comprende:

- dirigir el flujo de gas a través de una cámara de recogida (4),
- proporcionar una cavidad (14) para el flujo de gas entre una columna de fijación (9) y una superficie de recogida (12) conductora de electricidad que está aislada eléctricamente de la pared exterior (5) de la cámara de recogida (4),
- proporcionar puntas de producción de iones (10) en una superficie (13) de la columna de fijación (9) que tiene una longitud (L_{col}), cuyas puntas de producción de iones (10) sobresalen de la superficie (13) de la columna de fijación (9) en la cavidad (14) de la cámara de recogida (4), en donde un diámetro (D_{col}) de una columna de fijación cilíndrica (9) está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un diámetro máximo ($D_{cámara}$) de la cámara de recogida (4) está en un intervalo entre 200 - 1600 mm, o un eje principal de una columna de fijación elíptica (9) está en un intervalo entre 40 - 150 mm y un eje principal máximo de la cámara de recogida (4) está en un intervalo entre 200 - 1600 mm,
- crear una alta tensión entre las puntas de producción de iones (3) y la superficie de recogida (12),
- dirigir la alta tensión con el signo opuesto de voltaje directo en vez de la alta tensión dirigida a las puntas de producción de iones (10) a la superficie de recogida (12),
- separar en el interior de la cámara de recogida (4) al menos una parte de los materiales del flujo de gas.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde se usa en el método un voltaje de 10 - 100 kV, preferentemente un voltaje en un intervalo entre 10 - 60 kV.
- 5 9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde se usa en el método una corriente en un intervalo entre 50-5000 μ A, preferentemente 400-2300 μ A, por ejemplo 1500 μ A.
- 10 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde el flujo de gas se guía a través de la cavidad con un caudal volumétrico del aire en un intervalo de 20 - 800 m³/h, por ejemplo 200 m³/h.
11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en donde el flujo de gas se guía a través de la cavidad con una velocidad en un intervalo entre 0,5 - 2,5 m/s, por ejemplo más de 1,0 m/s.

15

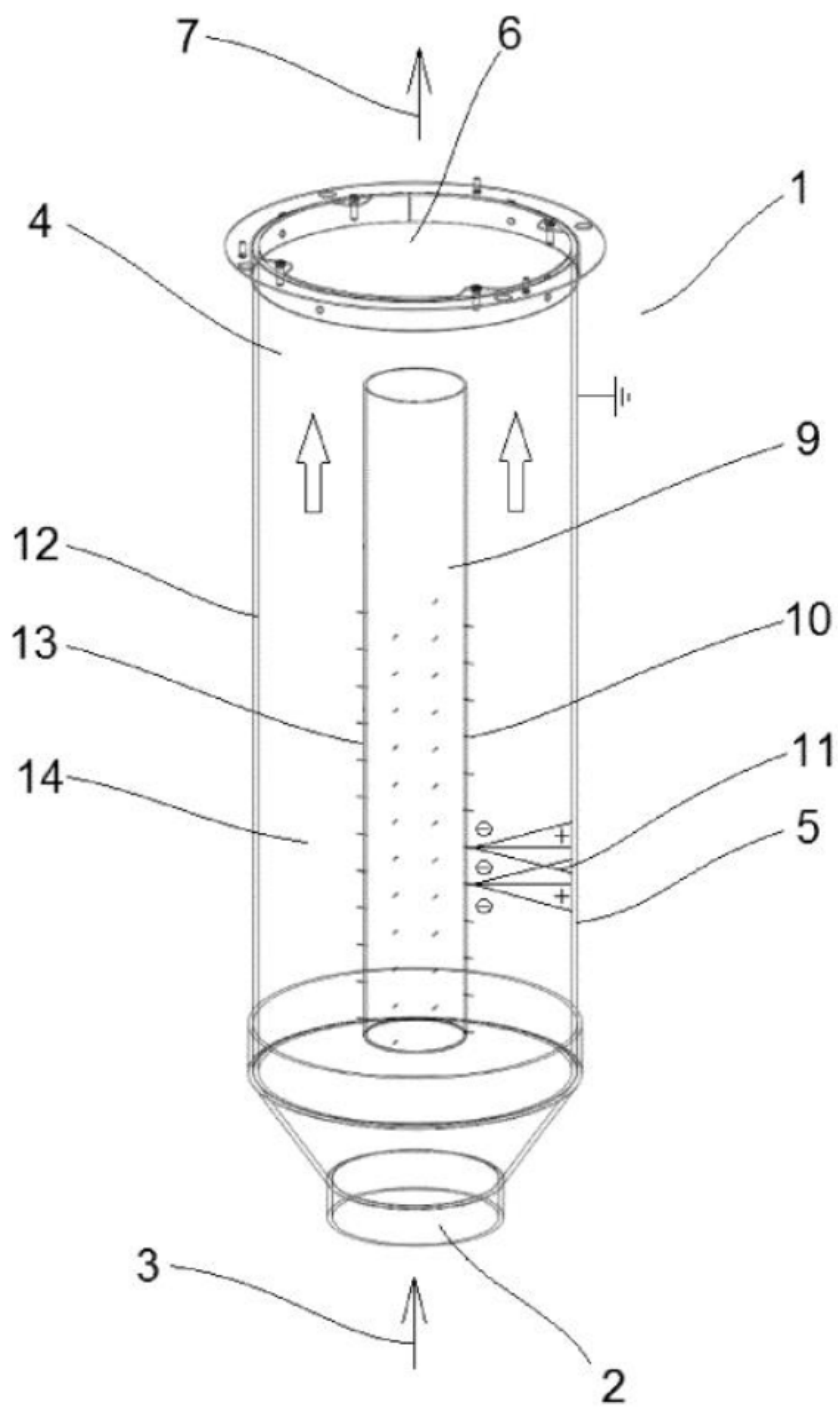


Figura 1

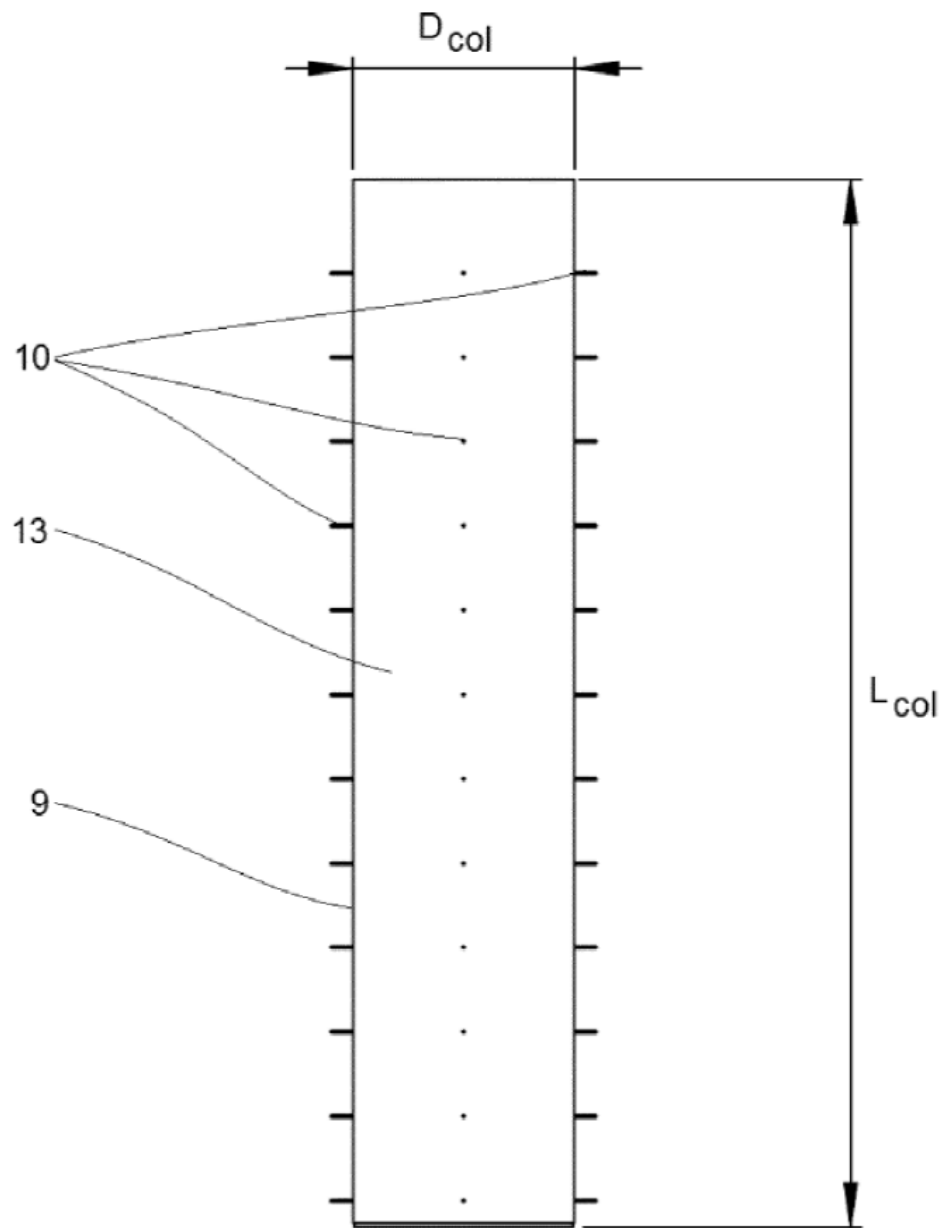


Figura 2