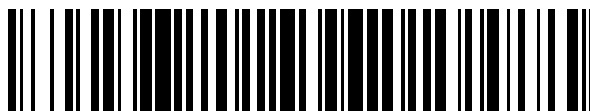


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 509**

51 Int. Cl.:

B04C 5/06 (2006.01)
B04C 5/103 (2006.01)
B04C 5/107 (2006.01)
B04C 5/13 (2006.01)
B04C 5/181 (2006.01)
B04C 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2012 PCT/SG2012/000243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14007755**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2012 E 12737917 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2869929**

54 Título: **Separador ciclónico centrífugo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2016

73 Titular/es:
PRACTICAL ANALYZER SOLUTIONS PTE. LTD.
(100.0%)
32 Ang Mo Kio Industrial Park 2 Sing Industrial
Complex, No. 06-13
Singapore 569510, SG

72 Inventor/es:
LOH, CHEE HOONG;
LAU, HENG YUAN PAUL;
CHENG, BOON PING JUSTIN y
LIN, YI YU

74 Agente/Representante:
LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 589 509 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 ciclónico centrífugo

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5

Al menos una realización de la invención es un separador ciclónico/centrífugo que separa partículas, gotas líquidas y/o vahos de condensación (con base de agua y/o de naturaleza con base de hidrocarburo) de gases sin utilizar un elemento de filtrado.

10

En general, los filtros o algunos separadores ciclónicos/centrífugos con un elemento de filtrado coalescente tienen al menos una desventaja. El elemento de filtrado coalescente se obstruye rápidamente debido al tamaño pequeño de sus poros y conlleva un alto mantenimiento.

15

Se utiliza un filtro coalescente junto con un filtro de membrana para eliminar partículas, gotas líquidas y vahos finos de los gases. Sin embargo, estos filtros se obstruyen rápidamente debido al tamaño de sus poros pequeños y sólo pueden prestar un intervalo de servicio a muy corto plazo que va de unos pocos días a 2 semanas, lo que conlleva costes muy elevados de mantenimiento y de sustitución. Se espera que nuestro separador funcione sin mantenimiento ya que no utiliza ningún elemento de filtrado.

20

La Patente europea número EP-0436973A2 muestra un separador de líquidos y/o sólidos de una corriente de gas. Esa aplicación muestra un dispositivo para la separación de líquidos y/o sólidos de una corriente de gas, que incluye un recipiente cilíndrico con un eje fijado prácticamente vertical, suministrado con: un compartimento superior al cual se suministra la corriente de aire; un compartimento en el medio que incluye varias cuchillas afiladas de forma helicoidal alrededor del eje; un compartimento inferior para la separación del líquido y/o sólidos y un tubo coaxial para la descarga de gas proyectado hacia arriba desde el compartimento inferior a través de los compartimentos medio y superior, alrededor del cual se fijan las cuchillas helicoidales, en cuyo compartimento inferior al menos una placa con una llanta externa circular se proporciona perpendicularmente al eje del recipiente y bajo el tubo de descarga de gas, al menos un separador diamétrico se proporciona debajo de la placa inferior, la altura global de cada separador es al menos 1.0 veces el diámetro interno del recipiente.

25

30

Sin embargo, EP0436973A2 no muestra las siguientes características distintas de las diferentes reivindicaciones que aquí se muestran:

35

1) Se configura un separador para separar a un ritmo de hasta 20l/h para el caudal fluido o 2000 NI/h para el caudal de gas;

2) un conjunto separador que incluye un primer separador y un segundo separador en donde los separadores están configurados para separar partículas en un vaho de condensación de hasta 10 micrones de tamaño;

40

3) un proceso en donde el separador está configurado para separar partículas hasta 10 micrones de tamaño;

45

4) un separador con la característica de que en él, al menos un elemento separador incluye una primera aleta cónica, y una segunda aleta cónica (4) colocada adyacente a dicha primera aleta cónica (3) en donde dicha carcasa tiene una pared interna (20) y en donde dicha primera aleta cónica y la segunda aleta cónica está separada de dicha pared interna de la carcasa por unos 0,5mm a 2mm.

5) Un sistema separador con dos separadores diferentes acoplados a través de un conducto.

Por tanto, para cada una de las razones anteriores independientes, las invenciones reivindicadas son patentables a la vista de EP0436973A2.

5

Por ejemplo, los separadores ciclónicos/centrífugos se utilizan en aplicaciones con caudal alto y no en aplicaciones con caudal bajo. Cuando esto se utiliza junto con un filtro coalescente, el elemento del filtro se obstruye muy rápidamente y exige un mantenimiento muy alto. Por tanto, existe una necesidad de un separador ciclónico centrífugo que no tenga un elemento de filtrado coalescente.

10

RESUMEN DE LA INVENCION

Al menos una realización de la invención se refiere a un separador ciclónico/centrífugo que separa partículas, gotas líquidas y vahos de condensación (con base de agua y/o con base de hidrocarburo) de gases sin utilizar un elemento de filtrado. Con al menos una realización de la presente invención, el separador centrífugo/ciclónico puede separar partículas y/o gotas líquidas y vahos de condensación (agua y/o hidrocarburo) de gases sin utilizar un elemento de filtrado y puede funcionar de manera óptima en un caudal de gas bajo de 30 l/h hasta 150 NI/h (L/h normal). Esta realización también es capaz de separar partículas finas y vahos de condensación de tamaños de hasta 5 a 10 micrones que se atribuyen al efecto combinado del uso de un tubo espiral de entrada, una primera aleta cónica y una segunda aleta cónica. Además, también es atribuible al cuerpo cilíndrico y la extensión del buscador del vórtice debajo de la segunda aleta cónica.

15

20

El separador está especialmente diseñado para que funcione de manera óptima a baja presión y a un caudal de gas bajo desde 30l/h hasta 150 NI/h y puede separar partículas finas/vahos de un tamaño de entre 5 y 10 micrones. También está diseñado para separar hasta un máximo de 20l/h de flujo líquido o un caudal de 2000 NI/h o un flujo líquido máximo de 40l/h o flujo de gas de 1000 NI/h. El separador puede funcionar a una baja presión cerca de una presión atmosférica o hasta de 100 barg

25

(barg= presión en bares superior a la presión atmosférica o ambiental) de presión.

30

La presente invención es un novedoso avance para aplicar un separador ciclónico/centrífugo bajo un caudal de gas bajo de 30 NI/h a 500 NI/h. No exige un elemento de filtrado y puede separar gotas de partículas que condensan vahos entre 5-10 micrones o menos de 1 micrón con refrigerador o una inyección de líquido. Proporciona una solución robusta y sin mantenimiento tal y como se compara con la de un filtro coalescente y filtros de membranas que proporcionan un intervalo de servicio de unos pocos días a dos (2) semanas debido a una obstrucción de sus finos poros. Muchos analizadores de procesos de gases críticos que se utilizan para el control de la calidad y seguridad en plantas de proceso a menudo se destruyen o dejan de estar disponibles debido a la acumulación u obstrucción del filtro coalescente tradicional y el filtro de la membrana.

35

Una razón por la que el separador centrífugo/ciclónico puede separar partículas y/o gotas líquidas y vahos de condensación (agua y/o hidrocarburo) de gases sin utilizar un elemento de filtrado y puede funcionar de manera óptima en un caudal de gas bajo de 30 l/g hasta 150 NI/h y puede separar partículas finas y vahos de condensación hasta el tamaño de 5 a 10 micrones se atribuye al efecto combinado de uno o más componentes del separador. Estos componentes pueden incluir un tubo de entrada en espiral o más, al menos una aleta cónica y un escalón en el cuerpo cilíndrico y la extensión del buscador del vórtice debajo de la aleta cónica.

40

45

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Otros objetos y características de la presente invención se mostrarán desde la descripción detallada considerada en relación con los dibujos adjuntos que muestran al menos una realización de la presente invención. Sin embargo, debe entenderse que los dibujos están diseñados únicamente para fines de ilustración y no como una definición de los límites de la invención;

10 En los dibujos, en donde caracteres de referencia similar denotan elementos similares a través de las diversas vistas:

FIG. 1 es una vista lateral abierta de una primera realización de la invención;

FIG. 2 es una vista lateral de la placa de retención para utilizar las realizaciones primera y segunda de la invención; y

FIG. 3 es una vista lateral abierta de una segunda realización de la invención;

15 FIG. 4 es una vista de dos separadores en series; y

FIG. 5 es una vista lateral de un refrigerador que puede acoplarse opcionalmente o bien a una entrada de un primer separador y/o a una toma de un segundo separador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

20

Retomando en detalle a los dibujos, la FIG. 1 muestra una primera realización de un separador 10 que incluye un tubo de entrada 1. Los separadores ciclónicos/centrífugos se han utilizado de forma extensiva para la separación de partículas, gotas líquidas y/o vahos de condensación de gases bajo un alto caudal de gas que implica al menos un caudal de gas Nm³/h para generar fuerzas ciclónicas/centrífugas suficientemente altas. El gas sucio/mojado entra en el separador desde la parte superior por medio del tubo de entrada 1. Este tubo de entrada 1 se enrolla en espiral hacia abajo para crear fuerzas centrífugas/ciclónicas para separar las partículas, gotas líquidas y/o vahos de condensación del gas. Este tubo se detiene encima de la aleta cónica 3 que se sitúa encima de la segunda aleta cónica 4.

25

30

El separador 10 tiene un tubo de entrada en espiral 1 con una pequeña perforación interna para generar una alta velocidad del flujo de gas que conduce a elevadas fuerzas centrífugas/ciclónicas dentro de la carcasa cilíndrica 2 para una efectiva separación. El tubo 1 también guía el gas, las gotas líquidas y los vahos de condensación desde la parte externa del separador van en espiral hacia abajo. Se trata de una excelente función clave que cumple el requisito de una geometría de entrada ciclónica para proporcionar un flujo suave con una turbulencia mínima y una erosión mínima. Es crucial que la separación de la geometría de entrada del separador ciclónico reduzca la turbulencia en el flujo de gas que puede crear nuevos vahos líquidos que salpican o flujo turbulento de partículas que conllevan arrastrar el gas de salida limpio y seco.

35

40

La otra realización, la del separador 12 tiene una inserción 1A con una zona roscada que forma una vía de flujo que funciona como un tubo espiral. Esta inserción puede incluir un bloque cilíndrico de material con trayectoria espiral.

45

Las aletas cónicas primera y segunda 3 y 4 funcionan para empujar las partículas de gases, las gotas líquidas y las humedades de condensación cerca de la parte cilíndrica de la carcasa superior 2. A la salida de la segunda aleta cónica 4 hay un escalón, cresta o protrusión 9 en donde las gotas de partículas líquidas y/o los

5 vahos entran en un cuerpo cilíndrico 5 que tienen un diámetro interno mayor (ver la línea d2) desde el de la carcasa cilíndrica superior. El gas, las partículas, las gotas líquidas y/o los vahos siguen fluyendo espiralmente hacia abajo y tangencialmente en el cuerpo cilíndrico. La cola del flujo de gas ciclónico se queda en la parte superior del disyuntor del vórtice 7 donde el gas limpio y seco sube en espiral axialmente para arriba hacia el buscador de vórtice 6 y sale del lado superior derecho del separador a través del tubo de salida del gas 15. Las partículas, gotas líquidas y/o vahos de condensación siguen en espiral más allá del disyuntor del vórtice y luego su movimiento en remolino se detiene por las placas para la detención de remolinos 8. Las partículas, las gotas líquidas, los vahos y algunos gases salen luego del separador desde el lado inferior 11.

10 Las aletas cónicas primera y segunda 3 y 4 fuerzan los gases, gotas líquidas y vahos a unirse/colisionar juntas para formar gotas líquidas de mayor tamaño y partículas de mayor tamaño para una efectiva separación ciclónica/centrífuga. Los espacios entre las aletas cónicas primera y segunda 3 y 4 y la pared interna de 2 la carcasa cilíndrica superior puede fabricarse relativamente pequeña. Por ejemplo, esta dimensión puede ser cualquier dimensión adecuada, en donde diferentes ejemplos pueden incluir un tramo de 0,5mm a 1 mm
15 (milímetros) o incluso hasta 2 mm para mejorar la comprensión y el efecto de coalescencia/colisión. Los bordes de las aletas cónicas primera y segunda 3 y 4 son afiladas o sustancialmente afiladas o al menos suficientemente afiladas para asegurar un desalojo limpio del gas, líquidos y mezcla de partículas y también asegurar la restricción mínima al flujo de gas.

20 El escalón, cresta o protrusión 9 está colocado en la unión entre la carcasa cilíndrica superior 2 y el cuerpo cilíndrico 5. El escalón 9 asegura que las gotas líquidas, partículas y/o vahos de condensación de desalojen de manera limpia y hacia fuera desde la segunda aleta cónica 4 para evitar la reentrada o arrastre del flujo alrededor del buscador del vórtice 6, resultando en el traslado del gas seco y limpio existente. El buscador del vórtice 6 también amplía la segunda aleta cónica 4 para el mismo propósito.

25 Por último, dos separadores pueden utilizarse en serie para proporcionar una separación fina y gruesa para evitar la sobrecarga del primer separador. Con este diseño, los huecos entre la primera aleta cónica 3 y la segunda aleta cónica 4 y la pared interna de la carcasa cilíndrica superior 2 del primer separador normalmente es mayor que la del segundo separador. Esta configuración se muestra en la FIG. 4 que muestra dos separadores
30 10a y 10b que se muestran alineados en series con los demás de manera que el material puede hacer un pase a través de diferentes separadores. Con este diseño, el primer separador 10a en la serie tendría un espacio mayor entre la primera aleta cónica 3, la segunda aleta cónica 4 y la pared interna que se muestra aquí como 20 en el separador 10a que el espacio 21 entre la aleta cónica 3 y la segunda aleta cónica 4 y la pared 2b en el separador 10b. Tal y como se muestra en este diagrama, los gases procesados salen del puerto de salida 15 y entran en el
35 puerto 16 en el separador 10b. De esta forma, los gases se procesan dos veces, de manera que hay separación suficiente de partículas de los gases.

40 Para mejorar la separación de forma eficiente, pueden utilizarse dos separadores en serie para garantizar el rendimiento de la separación donde el primer separador puede utilizarse para una separación áspera y el segundo separador para la separación fina sin sobrecargar el primer separador. Para la separación de vahos muy finos o partículas de menos de 5 micrones de tamaño o inferiores en un gas muy seco, deberá utilizarse un refrigerador junto con el separador para crear un pequeña cantidad de condensado líquido que forme gotas líquidas o una película líquida que pueda dar lugar a películas finas, vahos para pegarse debido a la adhesión.

45

ES 2 589 509 T3

Para la separación de vahos muy finos o partículas de menos de 1 micrón, el dispositivo puede incluir un refrigerador 30 compuesto por una bobina donde finos vahos pueden adherirse a la película fina debido a las fuerzas centrífugas dentro de la bobina y permitir que se adhieran otros vahos/partículas. Tal y como se muestra en la FIG. 5, el refrigerador 30 tendrá una entrada 31 y una salida 32 que puede conectarse en un tubo espiral de entrada 14 del primer separador o tubo espiral de salida 16 del 2º separador. El refrigerador 30 sirve para formar la condensación líquida que creará la película líquida para partículas finas/vahos finos a los que adherirse antes del separador. En al menos una realización, el refrigerador está separado del separador porque la velocidad del flujo en el separador es demasiado rápida y el tiempo de residencia es demasiado corto para crear los resultados deseados.

La razón por la que el separador centrífugo/ciclónico puede separar partículas y/o gotas líquidas y vahos de condensación (con base de agua y/o de hidrocarburo) de gases sin utilizar un elemento de filtrado y puede funcionar de manera óptima en un caudal de gas bajo de 30 l (l)/h hasta 150 NI/h y puede separar partículas finas y vahos de condensación hasta el tamaño de 5 a 10 micrones se atribuye al efecto combinado de uno o más componentes indicados anteriormente. Por ejemplo, con la primera realización, el diseño se basa en el uso del tubo espiral de entrada 1, la primera aleta cónica 3 y la segunda aleta cónica 4 y el escalón 9 en el cuerpo cilíndrico y la extensión del buscador del vórtice debajo de la segunda aleta cónica 4. Con segunda realización, el diseño difiere en que depende de la inserción 1A con una zona roscada que forma una vía de flujo como un tubo espiral, al tiempo que depende de los mismos componentes o similares al igual que con la primera realización indicada anteriormente.

El efecto combinado de estos componentes claves es una excelente geometría del separador que asegura un caudal muy suave, sin turbulencias y de alta velocidad que genera una alta acción centrífuga/ciclónica para la separación. Existe también una baja restricción para un flujo de gas bajo, excelente comprensión y colisión/coalescencia de vahos de condensación y partículas con gotas líquidas y grandes partículas para crear gotas de tamaño mayor/partículas para la separación efectiva por las aletas cónicas primeras y segundas 3 y 4. Por último, los bordes afilados de las aletas cónicas primera y segunda 3 y 4, el paso 9 y la unión entre la carcasa cilíndrica superior y el cuerpo cilíndrico y la extensión del buscador del vórtice por debajo de la segunda aleta cónica 4 todo asegura el limpio desalojo y separación hacia fuera de las gotas líquidas de partículas y los vahos de condensación y gas para evitar el traslado al gas seco y limpio existente.

La longitud del cuerpo cilíndrico 5 puede acortarse para mejorar el tiempo de residencia dentro del separador sin afectar la eficiencia de la separación.

Los espacios entre las aletas cónicas 3 y 4 y el diámetro interno de la carcasa cilíndrica 2 pueden incrementarse hasta 2 mm si el tamaño de la partícula más grande se espera que esté alrededor de 1 + mm para la separación áspera tal y como se muestra en la realización 10A en la FIG. 4. El diámetro global y la dimensión del separador puede aumentarse proporcionalmente para mantener los escalones y el grosor de la carcasa cilíndrica superior y el cuerpo cilíndrico. El grosor de la carcasa cilíndrica superior 2 y cuerpo cilíndrico pueden incrementarse para hacer frente a la alta presión y la temperatura tal y como se exige para la resistencia mecánica. Sin embargo, las dimensiones internas de las funciones claves mencionadas no se reducirán. La longitud de la bobina espiral pueden aumentarse ligeramente sin afectar la eficiencia de la separación.

La primera realización del separador incluye un tubo de entrada en espiral 1 con una pequeña perforación interna para generar una alta velocidad del flujo de gas que conduce a elevadas fuerzas

ES 2 589 509 T3

centrífugas/ciclónicas dentro de la carcasa cilíndrica 2 para una efectiva separación. También se ha diseñado para separar hasta un máximo de 20l/h de flujo líquido de 2000 NI/h de flujo de gas o un máximo de 40l/h o flujo de gas de 1000 NI/h de flujo de gas.

5 Al menos una realización utiliza un escalón 9 posicionado en la unión entre la carcasa cilíndrica superior 2 o la primera sección o primer cuerpo a la segunda parte de la carcasa del segundo cuerpo cilíndrico 5 para asegurar que las gotas líquidas, partículas o vahos desalojen de forma limpia y hacia fuera desde la segunda aleta cónica 4 para evitar la reentrada del flujo superficial alrededor del buscador del vórtice 6 que conlleva el traslado del gas existente limpio y seco. El buscador del vórtice 6 también se extiende 5mm por debajo de la
10 segunda aleta cónica 4 para el mismo propósito.

Por último, una pequeña cantidad de agua o de pulverización líquida de hidrocarburo también puede añadirse con la entrada seca y el gas sucio para crear gotas líquidas o películas para un vaho fino y partículas finas a las que adherirse.

15 Los materiales citados anteriormente, especialmente la sección del primer cuerpo 2 y la sección del segundo cuerpo 5 de la carcasa, el tubo espiral 1, la inserción 1A, la aleta cónica 3, la aleta cónica 4, el buscador de vórtice 6, el disyuntor de vórtice 7, la placa de detención de remolino 8 y el escalón 9, pueden fabricarse de cualquier material adecuado como, pero no limitado a Acero Inoxidable, metal o aleación resistente a la corrosión,
20 PTFE, Policarbonato u otro plástico duro que sea mecánicamente fuerte para resistir la presión de funcionamiento y químicamente resistente.

En todos ellos, el diseño permite un separador sin filtro o un separador que no tenga un filtro coalescente utilizando la geometría de los componentes enumerados anteriormente. Esto crea un dispositivo que no necesite
25 ponerse en marcha tanto y no necesite numerosas sustituciones de filtro. Por ello, los componentes como los descritos anteriormente crean un ciclón en el gas utilizando un mecanismo de alimentación en espiral o un mecanismo en espiral como el tubo 1 o componente 1A para crear un efecto ciclónico de separación en el gas. Las partículas más densas (y los vahos) se empujan hacia el borde de la carcasa donde colisionan y se condensan. Los elementos de separación o aletas 3 y 4 se configuran para empujar estos componentes hacia
30 fuera de la pared de la carcasa donde se unen o se condensan. Estas partículas condensadas luego caen hacia la salida 11 donde la parte no condensada pendiente del gas se conduce hacia el disyuntor del vórtice 7 y se envía hacia el buscador del vórtice 6 en donde el gas remanente se pasa hacia arriba y hacia fuera del separador del puerto de salida 15. De esta forma, los gases se separan del líquido o material sólido sin necesidad de un filtro que, de otra forma, necesitaría sustituirse.

35 En consecuencia, se ha mostrado y descrito al menos una realización de la presente invención, hay que entender que muchos cambios y modificaciones pueden realizarse sin despegarse del alcance de la invención y tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un separador (10) para utilizarlo con un gas o un líquido que incluya:-
al menos una carcasa (2) que incluya al menos una entrada y al menos una salida
5 (11),
al menos un mecanismo en espiral (1) configurado para hacer que el gas o el líquido se pongan en espiral dentro de dicha carcasa, con la característica de que:
al menos un elemento separador (3,4) dispuesto adyacente al indicado al menos un mecanismo en espiral (1) se configura para separar además partículas del gas o el líquido dentro de dicho separador (10) está
10 configurado para separar a una tasa de hasta 20 l/h para el caudal fluido de 2000 NI/h para el caudal de gas.
2. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicha carcasa (2) incluye un cilindro que tienen una región interna sustancialmente hueca.
- 15 3. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo en espiral (1) incluye al menos un tubo en espiral.
4. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo en espiral (1A) incluye al menos un área roscada formando una vía de flujo.
20
5. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo en espiral (1A) incluye una inserción que comprende sustancialmente un bloque cilíndrico de material que tiene una vía en espiral.
6. El separador como en la reivindicación 1, en donde al menos un elemento separador (3,4) incluye una aleta sustancialmente cónica.
25
7. El separador como en la reivindicación 1, en donde al menos un elemento separador (3,4) incluye una primera aleta cónica y una segunda aleta cónica dispuesta adyacente a dicha primera aleta cónica.
- 30 8. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicha carcasa (2) incluye una sección del primer cuerpo y una sección del segundo cuerpo, dicha entrada se acopla a la sección del primer cuerpo y dicha salida (11) se acopla a la sección del segundo cuerpo.
9. El separador como en la reivindicación 8, en donde dicha sección del primer cuerpo es más estrecha que dicha segunda sección del cuerpo (5).
35
10. El separador como en la reivindicación 9, que incluye además un escalón (9), acoplado a dicha carcasa (2), dicho escalón formado en una región donde la segunda sección del cuerpo se encuentra con la primera sección del cuerpo.
40
11. El separador como en la reivindicación 9, en donde dicho escalón (9) se posiciona adyacente a dicha primera sección del cuerpo y adyacente a al menos a un elemento separador (3,4).
12. El separador como en la reivindicación 8, que incluye además un buscador de vórtice (6) que se extiende desde la primera sección del cuerpo hasta la segunda.
45

13. El separador como en la reivindicación 12, que incluye además un disyuntor de vórtice (6) que se extiende hacia abajo desde dicho buscador del vórtice (6) en dicha segunda sección del cuerpo (5).
- 5 14. El separador como en la reivindicación 13, que incluye además una placa de detención de remolinos (8) configurada para interrumpir un flujo de remolinos de fluido y/o gases dentro de la carcasa (2).
15. El separador como en la reivindicación 14, en donde dicha placa de detención de remolinos (8) está posicionada adyacente a dicha salida en dicha segunda sección del cuerpo (5).
- 10 16. El separador como en la reivindicación 7, en donde dicha carcasa tiene una pared interna (20, 21) y en donde dicha primera aleta cónica (3) y dicha segunda aleta cónica (4) están espaciadas por dicha pared interna (20) de dicha carcasa por 0,5mm a 2 mm.
- 15 17. El separador como en la reivindicación 1, en donde dicho mecanismo en espiral (1) está dispuesto adyacente a dicha entrada y dicho disyuntor de vórtice (7) está dispuesto adyacente a dicha salida (11).
18. El separador como en la reivindicación 1, en donde el separador está configurado para separar partículas en un vaho de condensación de un tamaño de hasta 10 micrones.
- 20 19. El separador como en la reivindicación 1, que incluye además un refrigerador (30) con la toma de salida acoplada a dicha entrada del separador y está configurado para enfriar la entrada de los gases o líquido en el separador.
- 25 20. Un conjunto de separador que incluye: un primer separador (10a) como se reivindicó en la reivindicación 1 y un segundo separador (10b) como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde dicho segundo separador está en fluida comunicación con dicho primer separador.
- 30 21. Un proceso para separar material que incluye un gas y al menos uno sólido y/o líquido comprendido introduciendo el material para separarlo en un separador (3,4), pasando el material a separarse en al menos un mecanismo espiral (1, 1A) para crear un efecto ciclónico, pasando dicho material a separarse a través de un elemento separador (3, 4) incluyendo la pluralidad de aletas que están configuradas para crear un efecto de colisión para condensar partículas del material a separarse una forma no gaseosa, pasando dicho material un escalón (9) dentro de dicha carcasa, de manera que dicho material se separará en una forma no gaseosa de dicho elemento separador, eliminando al menos dicho material a separar en una forma no gaseosa de al menos algo del gas remanente, expeliendo al menos algo de dicho material no gaseoso a separar del separador de un primer puerto de salida; y con la característica de que: el paso de expulsar al menos algún material gaseoso para ser separado de un segundo puerto de salida (11) resulta en que dicho separador se configure para separar partículas en un vaho de condensación de hasta 10 micrones de tamaño.
- 35 40 22. El proceso como en la reivindicación 21, en donde dicho separador se configura para separar a un ritmo de hasta 20l/h para el caudal fluido o 2000 NI/h para el caudal de gas;
- 45 23. El proceso como en la reivindicación 21, en donde dicho separador incluye una carcasa con una pared interna (20,21) y donde dicho paso de pasar dicho material a través de un elemento separador incluye

ES 2 589 509 T3

pasar el material a través de un elemento separador con una primera aleta cónica (3) y una segunda aleta cónica (4) espaciadas por dicha pared interna (20) de dicha carcasa por 0,5 mm a 2 mm.

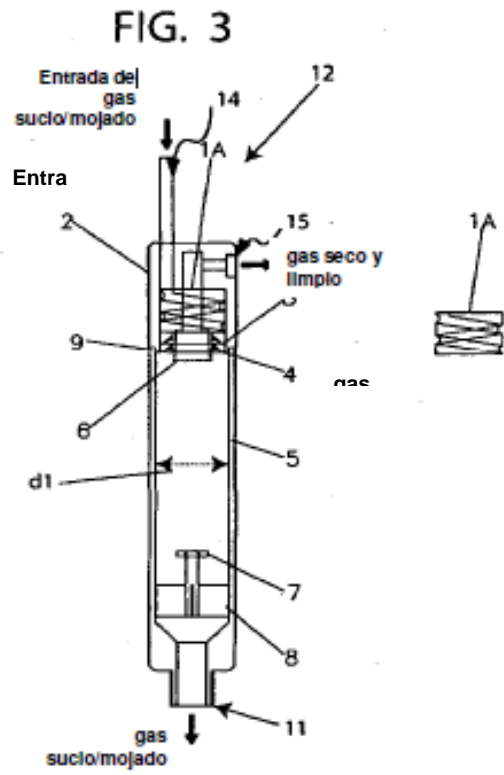
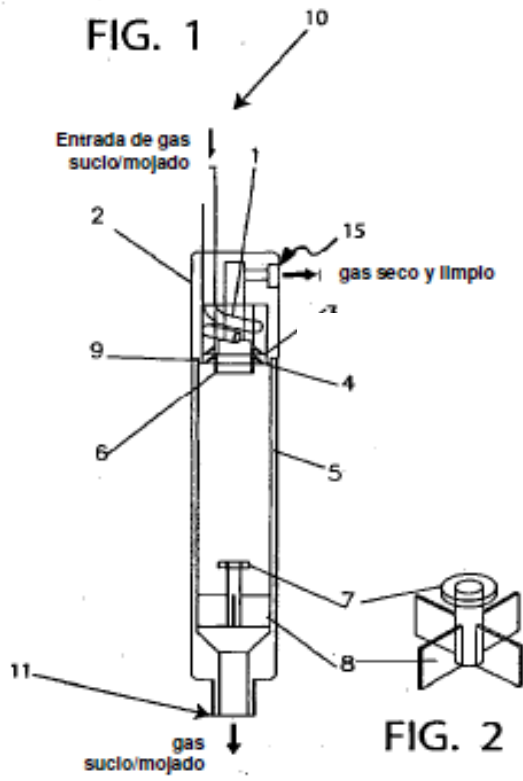


FIG. 4

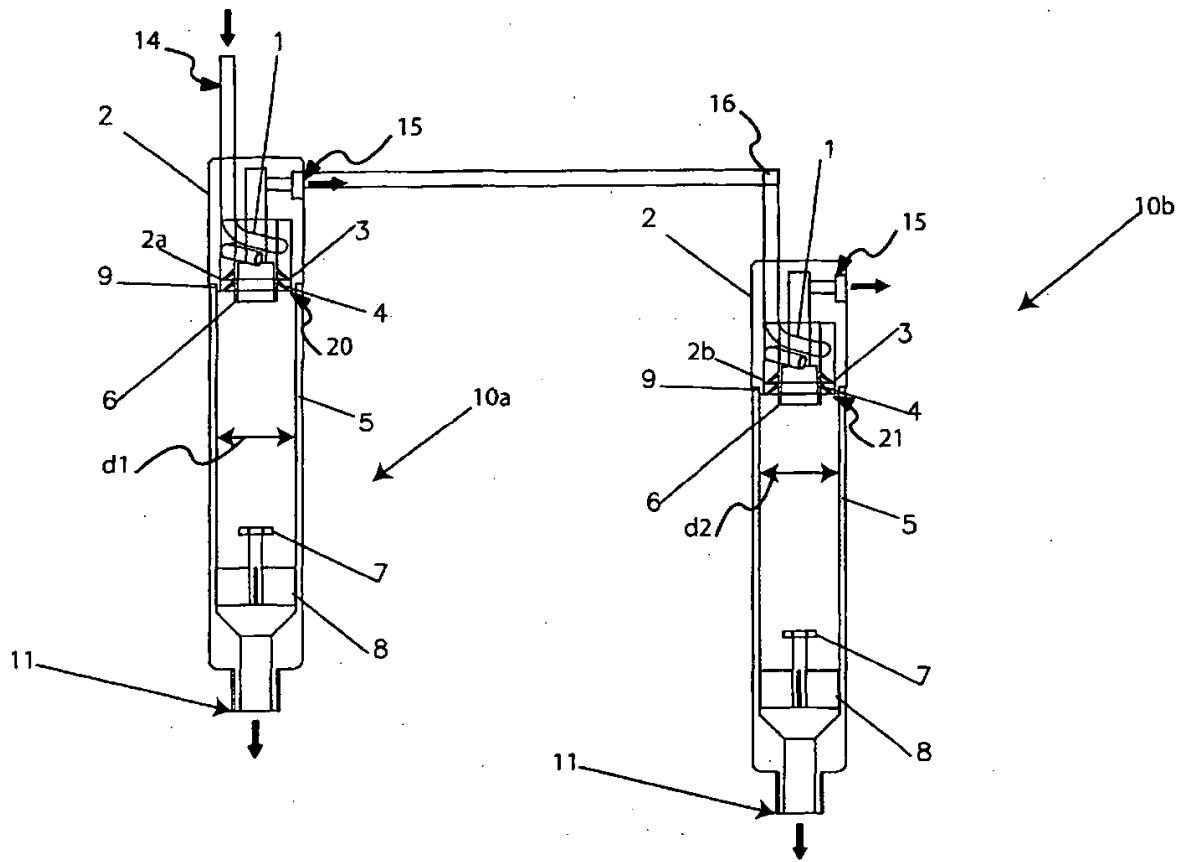


FIG. 5

