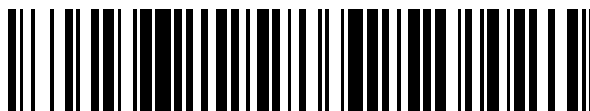


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 404**

51 Int. Cl.:

**B01D 46/00** (2006.01)

**B01D 46/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2015** **E 15174576 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2965799**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para limpieza de filtros**

30 Prioridad:

**07.07.2014 FI 20145653**

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

**16.10.2019**

73 Titular/es:

**VALMET TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Keilasatama 5**  
**02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**ISAKSSON, JUHANI;**  
**KEITAANNIEMI, PIIA y**  
**HELANTI, VESA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 727 404 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**

Procedimiento y dispositivo para limpieza de filtros

**Antecedentes**

5 La presente invención se refiere a una disposición para limpiar un aparato de filtro dispuesto en una línea de gas producto de una planta que produce gas producto.

La presente invención también se refiere a un procedimiento para limpiar un aparato de filtro dispuesto en una línea de gas producto de una planta que produce gas producto.

10 El gas producto se filtra en plantas de producción de gas producto con el fin de eliminar las partículas contenidas en el gas. Las impurezas en el gas producto pueden bloquear los elementos de filtro. La suciedad que consiste en carbono e hidrocarburos, "alquitranes", puede acumularse en los filtros. Es conocida en la técnica la forma de eliminar la suciedad por la conducción del procedimiento en condiciones de oxidación, si es necesario, para limpiar los filtros.

15 La conducción del procedimiento en condiciones de oxidación causa la combustión en capas de carbono e hidrocarburos, produciendo así altas temperaturas y grandes variaciones de temperatura locales y temporales. La temperatura de los filtros puede exceder localmente la capacidad de las estructuras de filtro o los filtros.

El contenido de oxígeno puede controlarse por la alimentación de gas inerte en el flujo de gas, aunque más a menudo la disponibilidad de gas inerte restringe el volumen de alimentación. Como una consecuencia adicional, los filtros deben limpiarse con un flujo total bajo, y la limpieza es extremadamente lenta. Por otra parte, un flujo bajo se distribuye mal a los filtros, lo que conduce a un resultado de filtrado no uniforme.

20 Una manipulación difícil del procedimiento a menudo conduce a un sobrecalentamiento local y, por lo tanto, causa daños en los filtros, que a su vez reducen la capacidad de uso de los filtros. La regeneración de los filtros se desvela en los documentos US 2008/0127824 y US 5.643.539.

**Breve descripción**

25 La disposición y procedimiento de la invención se caracterizan por lo desvelado en las partes de caracterización de las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones de la presente invención se caracterizan por lo que se desvela en las otras reivindicaciones.

También se desvelan realizaciones de la invención en la memoria descriptiva y las figuras de la presente solicitud.

La idea de la invención es regenerar un filtro mediante la oxidación de la suciedad acumulada en el filtro por el control del contenido de oxígeno del gas de regeneración.

30 A continuación, se enumeran características de algunas realizaciones de la presente invención en un orden aleatorio:

35 De acuerdo con una realización, la disposición comprende medios de medición para medir el contenido de oxígeno en el gas de regeneración a alimentar en el filtro y/o que ha pasado a través del filtro, medios de medición para medir la temperatura del gas de regeneración a alimentar en el filtro y/o que ha pasado a través del filtro, y, además, medios de ajuste para ajustar un flujo de gas de control sobre la base de las mediciones anteriores. Una ventaja es que puede evitarse el sobrecalentamiento del filtro y que es posible detectar cuando el filtro se ha limpiado y puede detenerse la regeneración.

40 De acuerdo con una realización, los medios de cierre comprenden una primera disposición de cierre en la línea de gas producto, antes del canal de alimentación, y una segunda disposición de cierre en la línea de gas producto, después del canal de descarga. Una ventaja es que el filtro se puede separar de la línea de gas producto.

De acuerdo con una realización, los medios de regeneración comprenden un ventilador para forzar el gas de regeneración a través del filtro y/o un calentador para controlar la temperatura del gas de regeneración. Una ventaja es que la regeneración del filtro puede acelerarse y optimizarse el procedimiento de regeneración.

45 De acuerdo con una realización, el gas de control a utilizar es oxígeno o una mezcla de gases que comprende oxígeno, tal como aire o gas de combustión. Una ventaja es que la suciedad que queda en el filtro puede oxidarse de una manera controlada.

50 De acuerdo con una realización, la disposición comprende además medios de barrido para el barrido de un filtro separado de la línea de gas producto por gas de barrido inerte, tal como dióxido de carbono, nitrógeno o vapor de agua. Una ventaja es que los compuestos nocivos a la regeneración o a su procedimiento de regeneración se pueden eliminar antes de la regeneración real.

El sistema de canales comprende un canal de recirculación dispuesto entre el canal de descarga y el canal de alimentación para recircular en el canal de alimentación gas de regeneración que ha pasado a través del filtro. Una ventaja es que la temperatura y la composición del gas de regeneración se pueden controlar mejor y se pueden obtener caudales más altos sin necesidad de utilizar un gran volumen de gas de regeneración.

5 De acuerdo con una realización, el aparato de filtro comprende un número plural de filtros paralelos agrupados en al menos dos grupos de limpieza y está dispuesto que la limpieza se lleve a cabo de acuerdo con los grupos de limpieza. Una ventaja es que la producción del gas producto puede continuarse durante el procedimiento de limpieza.

10 De acuerdo con una realización, la caudal del gas de regeneración es al menos igual a un flujo de gas producto normal a través del filtro en cuestión. Una ventaja es que esto permite acelerar el procedimiento de limpieza y, al mismo tiempo, es posible orientar el procedimiento de limpieza de manera uniforme en las diferentes áreas del filtro.

De acuerdo con una realización, la caudal del gas de regeneración es menor que una caudal de gas producto normal a través del filtro en cuestión. Una ventaja es que el equipo requerido por la disposición puede estar dimensionado para encajar incluso en espacios reducidos y de acuerdo con la regeneración requerida.

15 El gas de regeneración pasado a través del filtro se enfría. Una ventaja es que puede evitarse el recalentamiento del filtro y la disposición.

De acuerdo con una realización, el gas de regeneración a transportar a través del filtro se calienta. Una ventaja es que puede acelerarse la activación del procedimiento de limpieza.

20 De acuerdo con una realización, el gas de regeneración puede alimentarse a través del filtro en la dirección del flujo de gas producto o en una dirección opuesta. Una ventaja es que la disposición es fácilmente ajustable de acuerdo con requisitos del área de aplicación.

#### Breve descripción de las figuras

La presente invención se describe en mayor detalle con referencia a las figuras adjuntas, en las que

25 La Figura 1 es una vista esquemática de una disposición y procedimiento aplicados a una planta de producción de gas producto caliente;

La Figura 2 es una vista esquemática de una disposición y un procedimiento no de acuerdo con la presente invención;

Las Figuras 3a, 3b son vistas esquemáticas de algunas disposiciones y procedimientos; y

Las Figuras 4a, 4b son vistas esquemáticas de algunas realizaciones de una disposición y procedimiento.

30 En las figuras, la presente invención se muestra simplificada por propósitos de claridad. En las figuras, los números de referencia similares identifican elementos similares.

#### Descripción detallada

La Figura 1 es una vista esquemática de una disposición y procedimiento aplicados a una planta de producción de gas producto caliente.

35 En la figura, una planta 1 de producción de gas producto se representa por una línea de puntos y rayas. La planta en cuestión comprende una unidad de producción de gas producto 17, que puede ser una planta de gasificación o una planta de pirólisis, por ejemplo, conocida per se.

40 La planta de producción de gas producto 1 comprende además una línea de gas producto 2 a lo largo de la que el gas producto producido por una unidad de producción 17 se transporta para su uso en una unidad de utilización de gas producto 18. La unidad de utilización 18 puede estar dispuesta cerca de la planta de producción de gas producto 1, o, puede estar más lejos, en cuyo caso el gas producto se entrega a la unidad de utilización 18 por un procedimiento de la técnica anterior conocido per se. El gas producto producido por la planta de producción de gas producto 1 puede entregarse para su uso en una o más unidades de utilización 18.

45 La planta de producción de gas producto 1 comprende un aparato de filtro 3 dispuesto en la línea de gas producto 2 para purificar el gas producto con el fin de eliminar las partículas contenidas en el mismo. En asociación con el aparato de filtro 3, hay una disposición 100 dispuesta para limpiar o regenerar los filtros del aparato de filtro 3.

La Figura 2 es una vista en sección esquemática de una disposición y un procedimiento para limpiar los filtros.

La disposición 100 incluye un sistema de canales 6 conectado a un filtro 5 y que comprende un canal de alimentación 7 y un canal de descarga 8. El canal de alimentación 7 y el canal de descarga 8 están conectados

preferentemente al filtro 5 a través de medios de cierre 19, tal como válvulas de cierre.

5 La disposición 100 comprende medios de cierre 4 con los que el filtro 5 del aparato de filtro 3 a limpiar se puede separar de la línea de gas producto 2. En la presente realización los medios de cierre 4 comprenden una primera disposición de cierre 10a, que está dispuesta en la línea de gas producto 2 antes del canal de alimentación 7, y una segunda disposición de cierre 10b, que está dispuesta en la línea de gas producto 2 después del canal de descarga 8. La disposición de cierre 10a, 10b puede comprender, por ejemplo, una válvula, trampa de deslizamiento o brida ciega soldada que puede instalarse como un bloque en la línea de gas producto 2.

10 La disposición 100 comprende además medios de regeneración 9 para alimentar gas de control CG que contiene oxígeno a través del canal de alimentación 7 en el filtro 5 separado de la línea de gas producto 2. En esta realización, el gas de control CG forma el gas que limpia el filtro, es decir, el gas de regeneración. Los medios de regeneración 9 pueden comprender un ventilador 11 que genera una diferencia de presión para forzar el gas de regeneración RG a través del filtro 5.

15 Dicho gas de control puede ser una mezcla de gases que comprende oxígeno, por ejemplo, tal como aire o gas de combustión. Mediante el ajuste del contenido de oxígeno es posible controlar un aumento de temperatura que tiene lugar durante la limpieza en el filtro 5. Al menos una parte del material que queda en el filtro 5 se oxida por la influencia del gas de regeneración RG. El valor diana para la elevación de la temperatura es específico para cada caso y depende de las temperaturas permitidas del filtro 5. La temperatura diana puede ser 350°C, por ejemplo, aunque es preferentemente igual a la temperatura de operación más alta del filtro 5 como máximo. Dentro de este intervalo de temperatura, los procedimientos de oxidación más típicos tienen lugar rápidamente. De acuerdo con una idea, el contenido de oxígeno del gas de regeneración RG que ingresa en el filtro 5 es de 5% como máximo.

20 De acuerdo con una idea, la caudal del gas de regeneración RG a través del filtro 5 se ajusta de modo que sea al menos igual a una caudal de gas producto normal a través de dicho filtro 5. En algunos casos, la caudal del gas de regeneración RG es menor que la de gas producto normal. Brevemente, el volumen de gas está dimensionado de modo que se consiga un tiempo de regeneración deseado, y, por lo tanto, la caudal puede ser mayor que, igual a o menor que, la caudal en una situación de operación normal.

De acuerdo con una idea, la caudal del gas de regeneración RG a través del filtro 5 se ajusta de modo que sea mucho mayor que una caudal de gas producto normal. Una ventaja es que esto permite acelerar el procedimiento de limpieza y, al mismo tiempo, el procedimiento de limpieza puede dirigirse de manera más uniforme en el filtro 5, debido a que una alta caudal fuerza el gas de regeneración RG sobre todas las superficies de filtro del filtro 5.

30 El gas de regeneración RG y los productos de oxidación gaseosos, es decir, los gases de combustión, se separan del filtro y fluyen con el gas que abandona la disposición 100 a través del canal de descarga 8. El canal de descarga 8 puede llevar a un lugar adecuado, tal como una antorcha, caldera para generación de energía, o similares, en el que los gases de combustión pueden procesarse en la medida necesaria con el fin de ser transportados al aire libre. Naturalmente, el canal de descarga 8 puede transmitir gases de combustión directamente al aire libre.

35 En conexión con la regeneración, también sólidos pueden crearse S; estos pueden retirarse del filtro en una vía ordinaria conocida per se.

El principio básico del procedimiento puede ser como sigue:

- a) el filtro 5 se separa de la línea de gas producto 2 por medios de cierre 4,
- 40 b) el gas de control CG que contiene oxígeno se alimenta en el filtro 5 separado de la línea de gas producto 2, formando el gas al menos parte del gas de regeneración RG a transportar a través del filtro 5,
- c) el gas de regeneración RG oxida la suciedad oxidante restante en el filtro 5, y
- d) el gas de regeneración RG que ha pasado a través del filtro y los productos de oxidación se retiran del filtro 5 a través del canal de descarga 8.

45 La Figura 3a es una vista esquemática de una disposición y un procedimiento, y la Figura 3b de una disposición y un procedimiento, que difiere de los de la Figura 3a en la dirección de circulación del gas de regeneración RG. En la Figura 3a el gas de regeneración RG fluye a través del filtro 5 en la misma dirección que el gas producto. En la Figura 3b la dirección de flujo es inversa, es decir, opuesta a la dirección de flujo del gas producto.

50 También, en la disposición y el procedimiento de la Figura 2 el gas de regeneración RG puede ser alimentarse en el filtro 5 en una dirección opuesta a la dirección de flujo del gas producto.

El sistema de canales 6 de la disposición 100 comprende ahora un canal de recirculación 15 dispuesto entre el canal de descarga 8 y el canal de alimentación 7. El canal de recirculación 15 hace circular el gas de regeneración RG que ha pasado a través del filtro 5 nuevamente en el canal de alimentación 7 y desde allí nuevamente al filtro 5. Parte del

- gas de regeneración RG que ha pasado a través del filtro 5 se transmite a través del canal de descarga 8 de la disposición 100. Esta porción saliente se sustituye por la alimentación de gas de control de reemplazo CG en el canal de alimentación 7. Una ventaja de la canal de recirculación 15 es que la temperatura y la composición del gas de regeneración se pueden controlar mejor y que pueden obtenerse caudales más altos sin necesidad de utilizar un gran volumen de gas de control CG.
- La disposición 100 mostrada en las Figuras 3a, 3b comprende también medios de barrido 14 a través de los que se alimenta gas de barrido inerte IG, que puede ser, por ejemplo, dióxido de carbono, nitrógeno o vapor de agua, en el filtro 5 separado de la línea de gas producto 2.
- El gas de barrido inerte IG se alimenta preferentemente desde la línea de gas producto 2, por ejemplo, de la unidad de producción 17, o a través de un canal de alimentación a abrir en la línea de gas producto 2. El gas de barrido inerte IG también se puede alimentar en el sistema de canales 6.
- El gas de barrido inerte IG se alimenta preferentemente antes de alimentar el gas de regeneración RG en el sistema de canales 6 y el filtro 5. Con el gas de barrido IG, el sistema de canales 6 y el filtro quedan sustancialmente limpios de todo el gas producto, cuyos componentes de mezcla pueden interferir con las reacciones oxidantes durante la fase de limpieza real y el ajuste de temperatura controlada.
- Cuando se detiene la alimentación del gas de barrido IG y se inicia la del gas de control CG, el contenido del gas de regeneración RG que circula en el filtro 5 y el canal de recirculación 15 cambia gradualmente, y los productos de oxidación, tal como dióxido de carbono, se mezclan con este como resultado de la oxidación de la suciedad.
- Cabe señalar en este punto que algunas realizaciones de la disposición 100 de la Figura 2 también comprenden medios de barrido 14 para alimentar gas de barrido inerte IG.
- El procedimiento de limpieza típicamente genera calor, lo que aumenta la temperatura del gas de regeneración RG a medida que pasa a través del filtro 5. El exceso de energía térmica puede descargarse de la circulación en un enfriador 12. El enfriador 12 puede ser un intercambiador de calor conocido per se y capaz de transferir energía térmica para uso o liberarla en el medio ambiente.
- Los medios de regeneración 9 pueden comprender además un calentador 13 con el que se puede aumentar la temperatura del filtro 5 a un nivel requerido por las reacciones de regeneración. Esto puede ser necesario al menos al comienzo del procedimiento de regeneración. De acuerdo con una idea, el enfriador 12 y el calentador 13 son uno y el mismo dispositivo que se controla adecuadamente de acuerdo con las demandas de procedimiento. Cabe señalar en este punto que algunas realizaciones de la disposición 100 de la Figura 2 también comprenden un enfriador 12 y/o un calentador 13.
- La operación de la disposición 100 se controlado por medios de control 20. Los medios de control 20 se utilizan, por ejemplo, para controlar los medios de ajuste 22 que se utilizan para ajustar el contenido de oxígeno, la temperatura y el caudal del gas de regeneración RG. La operación de la disposición 100 puede ser totalmente automatizada, aunque, alternativamente, al menos algunas de las medidas requeridas por el procedimiento se controlan manualmente. El estado del procedimiento de limpieza y el funcionamiento de la disposición 100 se controlan preferentemente por medio de dispositivos de medición 21 que pueden medir la temperatura, caudal, presión, contenido de oxígeno, etc.
- Cuando se lleva a cabo con la disposición de la Figura 3a o 3b, el procedimiento de regeneración puede proceder como se describe a continuación, por ejemplo.
1. Se alimenta gas de barrido inerte IG hasta que se logra un ambiente adecuado para la activación de la regeneración en el sistema de canales 6 y el filtro 5, y los conductos de gas de barrido se apagan.
  2. El sistema de canales 6 y el filtro 5 se separan de la línea de gas producto 2 con disposiciones de cierre 10a, 10b.
  3. Los medios de cierre 19 se abren y se inicia la alimentación del gas de control CG en el sistema de canales 6. Al principio, el contenido de oxígeno del gas de regeneración que ingresa en el filtro 5 puede ser muy bajo o incluso cero.
  4. El Gas de regeneración RG se hace circular en el sistema de canales 6 y el filtro 5. Al principio, el gas de regeneración RG es una mezcla del gas de control CG y el gas de barrido IG que estaba en el sistema de canales 6 y el filtro 5, pero, dado que comienzan las reacciones de regeneración, los productos de oxidación y similares se mezclan gradualmente con estos. Con el fin de activar las reacciones de regeneración, el gas de regeneración RG se puede calentar, si es necesario, con un calentador 13. El uso del calentador 13 puede detenerse cuando las reacciones aumentan la temperatura de la disposición 100 a un nivel adecuado.
  5. Durante todo el procedimiento se miden las temperaturas que prevalecen en la disposición 100. Si hay

un riesgo de que el aumento de temperatura sea demasiado alto, se reduce la cantidad de oxígeno a alimentar. Esto puede llevarse a cabo mediante la reducción del caudal o del contenido de oxígeno del gas control CG. Por otro lado, si la temperatura desciende demasiado, se aumenta la cantidad del oxígeno a alimentar.

- 5            6. El canal de descarga 8 se abre en un punto adecuado a fin de eliminar el gas de regeneración RG y la suciedad y/o productos de oxidación transportados por el gas. Si es necesario, el caudal del canal de descarga 8 se puede ajustar.
7. Cuando la temperatura de la disposición 100 deja de subir a pesar de que se aumenta la cantidad de oxígeno alimentado, el filtro 5 está limpio de suciedad oxidante. Por lo tanto, el procedimiento de limpieza puede terminar y el filtro 5 puede volver a conectarse en la línea de gas producto 2.
- 10

Las Figuras 4a, 4b son vistas esquemáticas de algunas realizaciones de la disposición y procedimiento. Cabe señalar que sólo las líneas principales de las disposiciones se muestran para simplificar la presentación de la materia objeto.

15 El aparato de filtro 3 dispuesto en la línea de gas producto puede comprender un número plural de filtros paralelos 5 a los que se distribuye el gas producto a filtrar para la purificación. De acuerdo con una idea, estos filtros 5 se dividen en un número plural de, al menos dos, grupos de limpieza 16a, 16b y está dispuesto que la limpieza se lleve a cabo un grupo de limpieza a la vez. En ese caso, sólo algunos de los filtros 5 en el aparato de filtro 3 se separan para la limpieza, mientras que el resto de los filtros 5 en el aparato de filtro 3 se dejan para el uso en el filtrado del gas producto.

20 La realización de la disposición 100 mostrada en la Figura 4a tiene dos grupos de limpieza 16a, 16b, con un filtro 5 en cada uno. Es posible tomar, por ejemplo, el primer grupo de limpieza 16a, es decir, el filtro 5 contenido en el mismo, para la limpieza. Cuando se está limpiando el primer grupo de limpieza 16a, el segundo grupo de limpieza 16b puede, al mismo tiempo, filtrar gas producto. Y viceversa. Por lo tanto, es posible continuar con la producción de gas producto a pesar del procedimiento de limpieza. Cabe señalar que el grupo limpieza 16a, 16b puede incluso tener un número plural de filtros 5. El número de los grupos de limpieza puede naturalmente ser mayor que dos. Del mismo modo, es evidente que todos los grupos de limpieza 16a, 16b también pueden limpiarse de forma simultánea.

25

La Figura 4b ilustra una realización con una pluralidad de filtros, en este caso cuatro filtros 5, dispuestos en un grupo de limpieza 16. Los cuatro filtros 5 se limpian simultáneamente.

30 Cabe señalar que la forma y estructura del filtro 5 pueden variar. El filtro 5 puede comprender una manguera de filtro, bujía de filtro, etc. El material filtrado puede ser de metal, cerámica, tela no tejida, o placa no tejida de cerámica, etc.

En algunos casos, las características desveladas en la presente solicitud se pueden utilizar como tal, independientemente de otras características. Por otro lado, cuando sea necesario, las características desveladas en la presente solicitud se pueden combinar con el fin de proporcionar diferentes combinaciones.

35 En resumen, la disposición de la invención se caracteriza porque comprende: medios de cierre para separar un filtro del aparato de filtro de la línea de gas producto, un sistema de canales conectado al filtro y que comprende un canal de alimentación y un canal de descarga, medios de regeneración para alimentar gas de control que contiene oxígeno a través del canal de alimentación en el filtro separado de la línea de gas producto, el gas de control forma al menos parte del gas de regeneración que limpia el filtro, y el canal de descarga está dispuesto para retirar de la disposición el gas de regeneración que ha pasado a través del filtro y el material separado del filtro y que fluye con el gas.

40 El procedimiento de la invención, a su vez, se caracteriza por: la separación de un filtro del aparato de filtro de la línea de gas producto con medios de cierre, la alimentación de gas de control que contiene oxígeno en el filtro separado de la línea de gas producto, el hecho de que el gas de control forma al menos parte del gas de regeneración que limpia el filtro, y el retiro del filtro del gas de regeneración que ha pasado a través del filtro.

45 Las figuras y la descripción relacionada sólo pretenden ilustrar la idea de la invención. Será evidente para aquellos con experiencia en la técnica que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente que desvelan la invención a través de algunos ejemplos, sino que diversas modificaciones y diferentes aplicaciones de la presente invención son factibles dentro de la idea de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.

Números de referencia

- 1                    planta de producción de gas producto
- 50    2                    línea de gas producto
- 3                    aparato de filtro
- 4                    medios de cierre

## ES 2 727 404 T3

	5	filtro
	6	sistema de canales
	7	canal de alimentación
	8	canal de descarga
5	9	medios de regeneración
	10a, 10b	disposición de cierre
	11	ventilador
	12	enfriador
	13	calentador
10	14	medios de barrido
	15	canal de recirculación
	16, 16a, 16b	grupo de limpieza
	17	unidad de producción de gas producto
	18	unidad de utilización de gas producto
15	19	medios de cierre
	20	medios de control
	21	dispositivo de medición
	22	medios de ajuste
20	100	disposición
	IG	gas de barrido inerte
	CG	gas de control
	RG	gas de regeneración
25	S	sólidos

**REIVINDICACIONES**

1. Una disposición de limpieza de un aparato de filtro (3) dispuesto para una línea de gas producto (2) de una planta de producción de gas producto (1), la disposición (100) comprende:
  - medios de cierre (4) para separar un filtro (5) del aparato de filtro (3) de la línea de gas producto (2);
  - 5 un sistema de canales (6) conectado al filtro (5) y que comprende un canal de alimentación (7) y un canal de descarga (8);
  - medios de regeneración (9) para alimentar gas de control que contiene oxígeno (CG) a través del canal de alimentación (7) en el filtro (5) separado de la línea de gas producto (2), dicho
  - gas de control (CG) forma al menos parte del gas de regeneración (RG) que limpia el filtro (5), y
  - 10 en la que
  - canal de descarga (8) está dispuesto para retirar de la disposición (100) el gas de regeneración (RG) que ha pasado a través del filtro (5) y el material oxidado que fluye con este, **caracterizada porque**
  - la disposición (100) comprende un enfriador (12) para controlar la temperatura del gas de regeneración, y porque
  - 15 el sistema de canales (6) comprende un canal de recirculación (15) dispuesto entre el canal de descarga (8) y el canal de alimentación (7) para la recirculación en el canal de alimentación (7) del gas de regeneración (RG) que ha pasado a través del filtro (5).
2. Una disposición como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende medios de medición (21) para medir el contenido de oxígeno del gas de regeneración (RG) a alimentar en el filtro (5) y/o que ha pasado a través del filtro (5) y medios de medición (21) para medir la temperatura del gas de regeneración (RG) a alimentar en el filtro (5) y/o que ha pasado a través del filtro (5) y medios de ajuste (22) para ajustar la caudal y/o la composición del gas de control (CG) sobre la base de dichas mediciones.
- 20 3. Una disposición como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en la que los medios de cierre (4) comprenden una primera disposición de cierre (10a) dispuesta para la línea de gas producto (2) antes del canal de alimentación (7) y una segunda disposición de cierre (10b) dispuesta en la línea de gas producto (2) después del canal de descarga (8).
- 25 4. Una disposición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los medios de regeneración (9) comprenden un ventilador (11) para forzar el gas de control (CG) a través del filtro (5) y/o un calentador (13) para controlar la temperatura del gas de regeneración.
- 30 5. Una disposición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el gas de control (CG) a utilizar es oxígeno o una mezcla de gases, tal como aire o gas de combustión, que comprende oxígeno.
- 35 6. Una disposición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la disposición además comprende medios de barrido (14) para el barrido del filtro (5) separado de la línea de gas producto (2) con gas de barrido inerte (IG), el gas de barrido inerte (IG) comprende dióxido de carbono, nitrógeno o vapor de agua, por ejemplo.
- 40 7. Una disposición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el aparato de filtro (3) comprende un número plural de filtros paralelos (5) agrupados en al menos dos grupos de limpieza (16a, 16b) y en la que se ha dispuesto que la limpieza se lleve a cabo de acuerdo con los grupos de limpieza (16a, 16b).
8. Un procedimiento para limpiar un aparato de filtro (3) dispuesto para una línea de gas producto (2) de una planta de producción de gas producto (1), el procedimiento comprende las etapas de
  - separar un filtro (5) del aparato de filtro (3) de la línea de gas producto (2) con medios de cierre (4);
  - 45 alimentar gas de control que contiene oxígeno (CG) en el filtro (5) separado de la línea de gas producto (2), el gas de control (CG) forma al menos parte del gas de regeneración (RG) que limpia el filtro (5); y
  - retirar del filtro (5) el gas de regeneración (RG) que ha pasado a través del filtro (5), **caracterizado por** el enfriamiento del gas de regeneración (RG) que ha fluido a través del filtro (5), y recircular al menos parte del gas de regeneración (RG) que ha pasado a través del filtro (5) nuevamente a dicho filtro (5).
9. Un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 8 que comprende las etapas de



## ES 2 727 404 T3

- medir el contenido de oxígeno del gas de regeneración (RG) a alimentar en el filtro (5) y/o que ha pasado a través del filtro (5); y
  - medir la temperatura del gas de regeneración (RG) a alimentar en el filtro (5) y/o que ha pasado a través del filtro (5); y
- 5
- ajustar la temperatura del gas de regeneración (RG) cambiando, cuando sea necesario, la caudal y/o la composición del gas de control (CG).
- 10
- 10.** Un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 8 o 9, en el que la caudal del gas de regeneración (RG) es al menos igual a una caudal de gas producto normal a través del filtro (5) o en el que la caudal del gas de regeneración (RG) es menor que una caudal de gas producto normal del gas producto a través del filtro (5).
- 10
- 11.** Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el gas de regeneración (RG), a transportar al filtro (5) se calienta.
- 12.** Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el oxígeno o la mezcla de gases que contiene oxígeno, tal como aire o gas de combustión, se alimenta como gas de control (CG).
- 15
- 13.** Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el filtro (5) separado de la línea de gas producto (2) es barrido con gas de barrido inerte (IG) antes de alimentar el gas de control (CG), el gas de barrido inerte (IG) comprende dióxido de carbono, nitrógeno o vapor de agua, por ejemplo.
- 20
- 14.** Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que solamente algunos de los filtros (5) del aparato de filtro (3) se separan a la vez para la limpieza, el resto de los filtros (5) en el aparato de filtro (3) permanecen en uso para el filtrado de gas producto.
- 15.** Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que se alimenta gas de regeneración (RG) a través del filtro (5) en la dirección de flujo del gas producto.
- 25
- 16.** Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que se alimenta gas de regeneración (RG) a través del filtro (5) en una dirección opuesta con respecto a la dirección de flujo del gas producto.

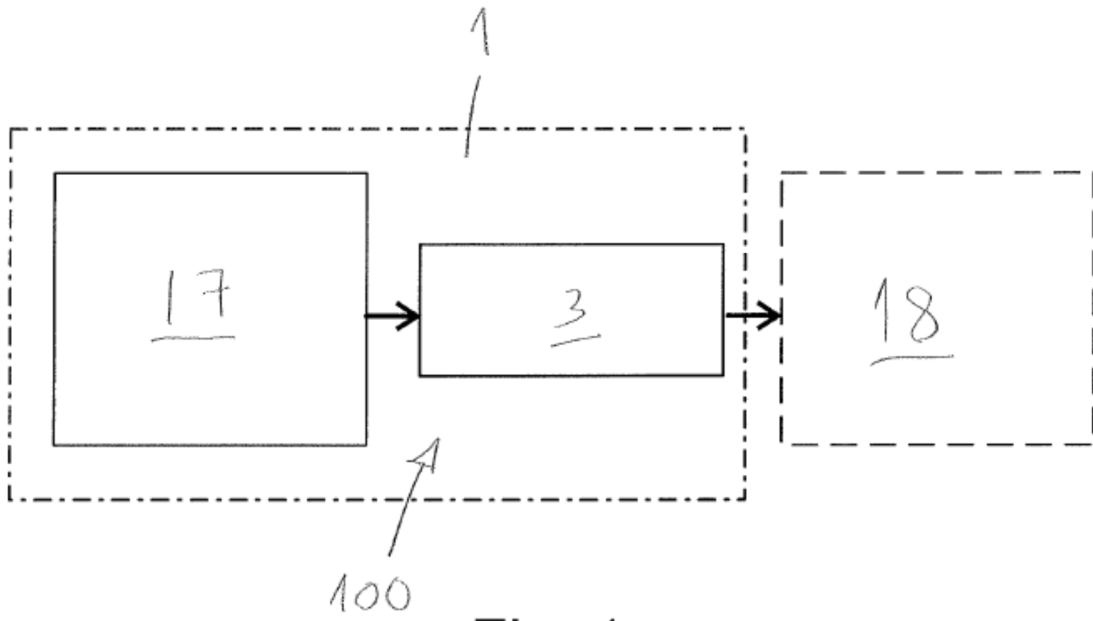


Fig. 1

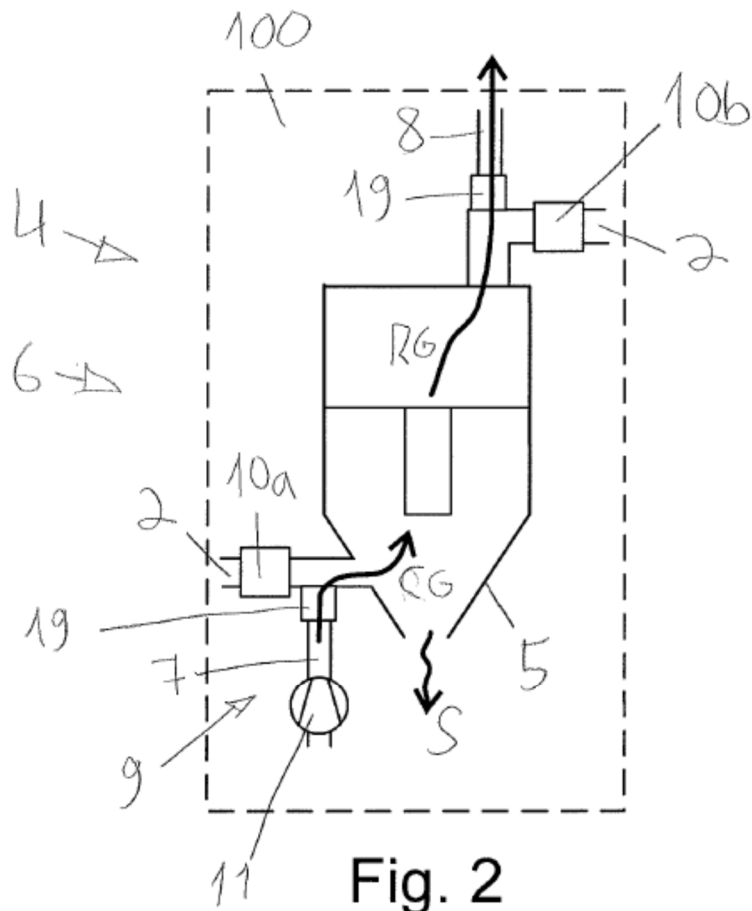


Fig. 2

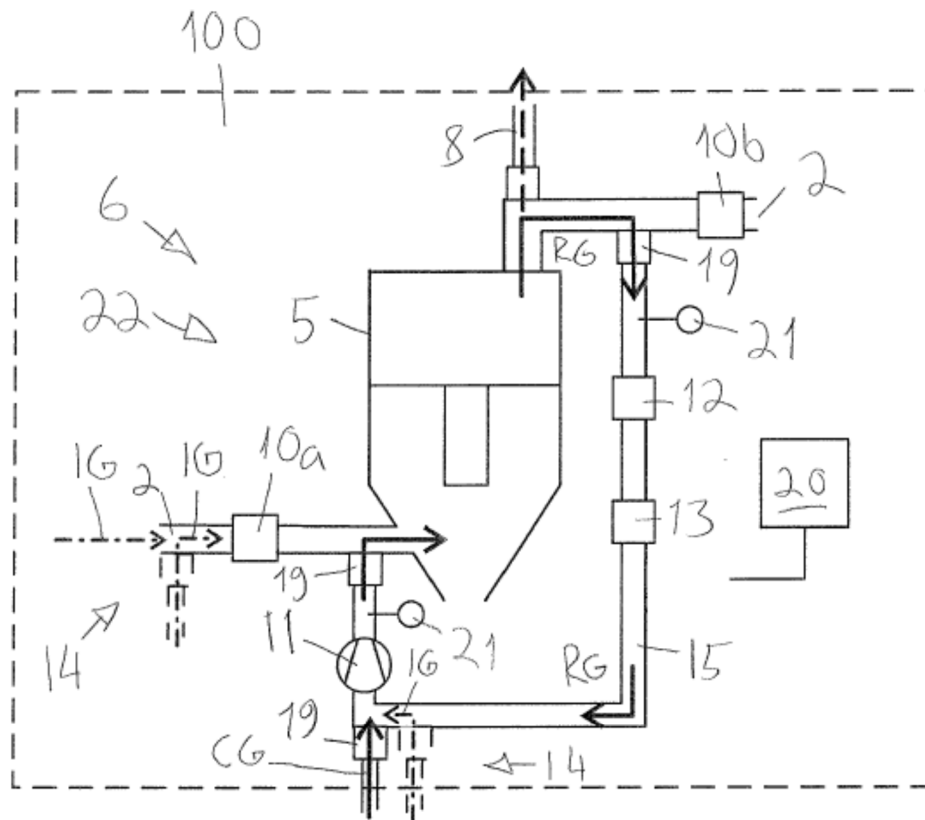


Fig. 3a

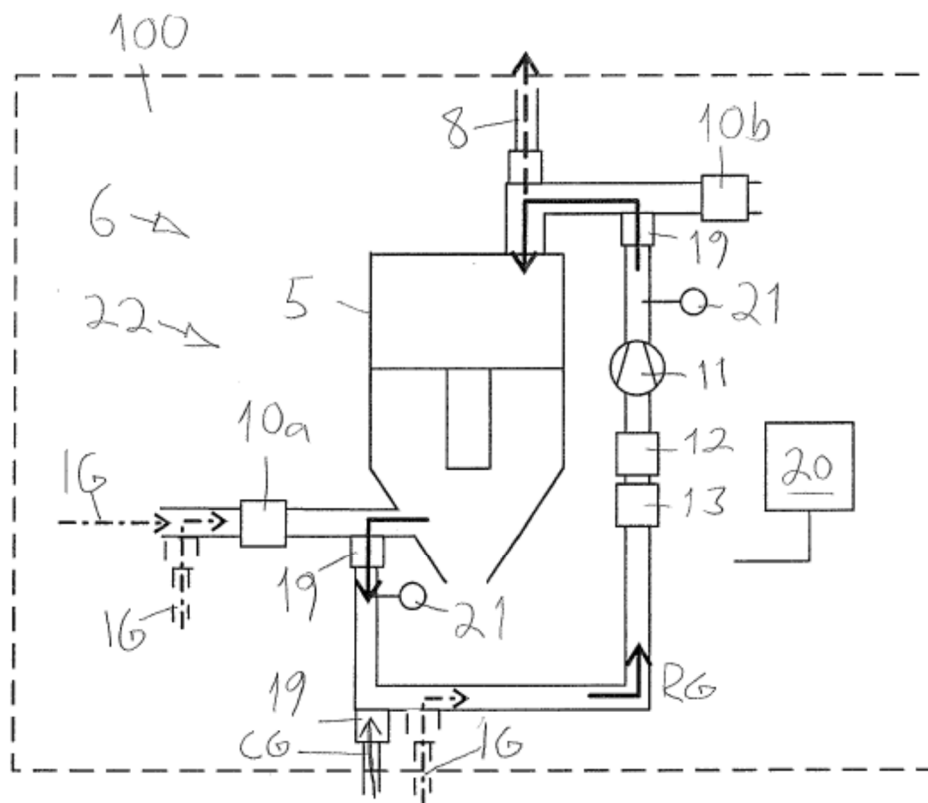


Fig. 3b

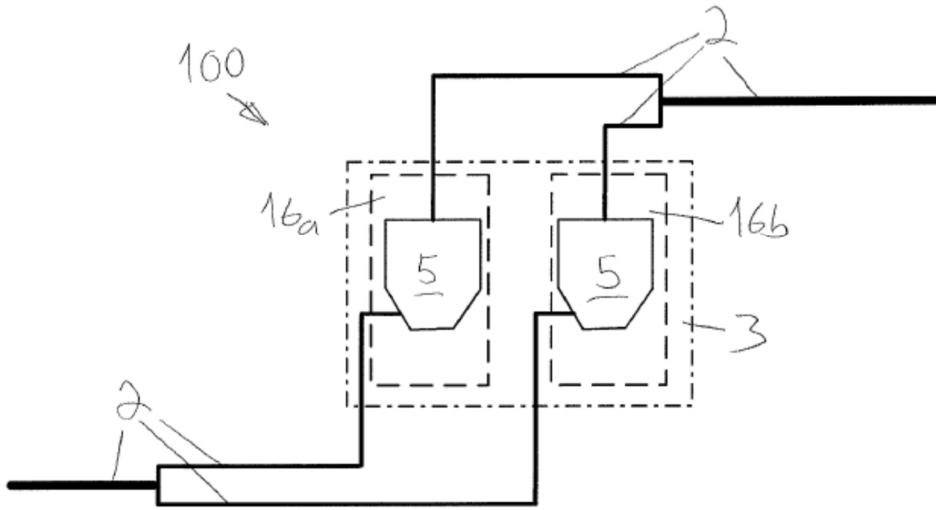


Fig. 4a

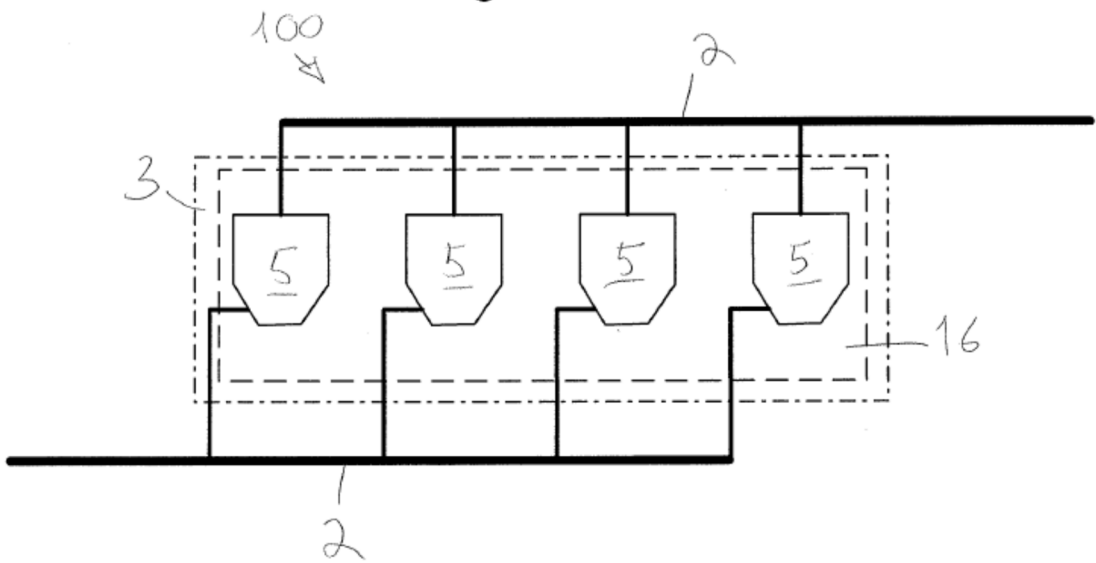


Fig. 4b