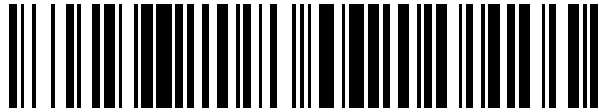


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 802**

51 Int. Cl.:

B05B 15/12 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2011 E 11760747 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2621641**

54 Título: **Dispositivo de filtración y procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz húmedo**

30 Prioridad:

28.09.2010 DE 102010041552

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

02.06.2016

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS GMBH (100.0%)
Carl-Benz-Strasse 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HOLLER, SEBASTIAN;
STEINBACH, JÜRGEN y
FRIZ, KATHARINA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 572 802 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 de filtración y procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz húmedo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de filtración para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización, comprendiendo el dispositivo de filtración al menos un elemento de filtro, al que puede alimentarse al menos una parte de la corriente de gas bruto, y una cámara de gas puro, a la que puede alimentarse la corriente de gas bruto filtrada mediante el elemento de filtro como corriente de gas puro.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10 2007 040 901 A1.

15 Cuando un elemento de filtro de un dispositivo de filtración de este tipo sufre daños mecánicos, de modo que en uno o varios puntos la corriente de gas bruto no filtrada llega al lado de gas puro del dispositivo de filtración, el lado de gas puro del dispositivo de filtración y las zonas de una instalación de barnizado que contiene el dispositivo de filtración dispuestas corriente abajo del dispositivo de filtración son contaminadas por las partículas de suciedad no filtradas de la corriente de gas bruto (en particular partículas de sobrepulverización y, dado el caso, partículas de un material auxiliar de filtración).

20 El documento EP 1 704 925 A2 da a conocer un dispositivo de filtración según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 5 271 750 A da a conocer dispositivos de filtración con un soplete dispuesto corriente abajo de los dispositivos de filtración y un filtro de seguridad dispuesto corriente arriba del soplete.

25 La presente invención tiene el objetivo de mantener lo más reducido posible el ensuciamiento del lado de gas puro del dispositivo de filtración y de una instalación de barnizado que contiene el dispositivo de filtración en caso de una rotura de filtro en al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtración.

30 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de filtración según la reivindicación 1.

La presente invención está basada en el concepto de recoger en caso de una rotura de filtro el material que ha pasado por el filtro principal, que está formado por el al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtración, cerca del lugar en el que ha pasado, de modo que las partes de la instalación dispuestas a continuación de la cámara de gas puro visto en el recorrido de flujo de la corriente de gas puro, en particular ventiladores, sensores y dispositivos de acondicionamiento de aire (por ejemplo, enfriadores y/o humidificadores) quedan protegidas de un ensuciamiento en el caso de una rotura de filtro.

35 Para mantener lo más corto posible el tramo por el que pasa el gas bruto no filtrado en caso de una rotura de filtro en el lado de gas puro del dispositivo de filtración hasta el filtro de seguridad, es favorable que el filtro de seguridad esté integrado en la cámara de gas puro del dispositivo de filtración.

40 En particular, puesto estar previsto que al menos un filtro de seguridad esté dispuesto en el interior de la cámara de gas puro o en una pared de limitación de la cámara de gas puro.

45 La cámara de gas puro puede estar realizada por ejemplo como caja de gas puro, en particular en forma de paralelepípedo.

50 El al menos un elemento de filtro del filtro principal comprende preferentemente una membrana filtrante, que sirve para la separación de sobrepulverización de barniz de la corriente de gas bruto. Un daño de la membrana filtrante, que permite un paso no filtrado de la corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización por el elemento de filtro representa una rotura de filtro en el elemento de filtro correspondiente.

55 El dispositivo de filtración comprende preferentemente un filtro principal, que comprende al menos un elemento de filtro realizado como filtro seco, es decir, un filtro con el que puede realizarse una filtración en seco. Una filtración en seco es una filtración de la corriente de gas que pasa por el filtro, que se realiza sin lavado con un líquido de limpieza. Esto no excluye que una capa de material a separar por filtración que se forma en el transcurso de la filtración en el filtro y, dado el caso, material auxiliar de filtración se lave mediante una sollicitación con un medio líquido de limpieza.

60 El filtro principal comprende preferentemente exclusivamente filtros secos.

Si el dispositivo de filtración comprende un filtro principal con varios elementos de filtro, preferentemente está previsto que la cámara de gas puro reciba las corrientes de gas puro de varios elementos de filtro del dispositivo de filtración, en particular de todos.

65

Además, preferentemente está previsto que al menos un elemento de filtro esté sujeto en la cámara de gas puro del dispositivo de filtración.

5 Para este fin, la cámara de gas puro puede comprender un alojamiento de elemento de filtro con al menos un soporte de elemento de filtro y preferentemente con una abertura de alojamiento para el paso de los elementos de filtro a un espacio de alojamiento de elementos de filtro del dispositivo de filtración.

10 Si el dispositivo de filtración de acuerdo con la invención forma parte de un dispositivo para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización, que comprende varios dispositivos de filtración de este tipo, es ventajoso que el dispositivo de filtración comprenda un canal de gas puro, a través del cual puede alimentarse gas puro de la cámara de gas puro del dispositivo de filtración a un canal colector de gas puro, recibiendo el canal colector de gas puro también el gas puro de al menos otro dispositivo de filtración y de partes de la instalación dispuestas a continuación, por ejemplo de un soplete y/o un dispositivo de acondicionamiento de aire (por ejemplo de un enfriador y/o de un humidificador).

15 Para conseguir en un caso así que el ensuciamiento del canal colector de gas puro y de las partes de la instalación de barnizado dispuestas a continuación del canal colector de gas puro sea el menor posible, es favorable que el filtro de seguridad del dispositivo de filtración esté dispuesto corriente arriba de una desembocadura del canal de gas puro en el canal colector de gas puro.

20 Preferentemente, todos los dispositivos de filtración del dispositivo para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización están provistos de un filtro de seguridad de este tipo, que está dispuesto corriente arriba de la desembocadura del canal de gas puro correspondiente del dispositivo de filtración correspondiente en el canal colector de gas puro.

25 De este modo queda garantizado que cada uno de estos filtros de seguridad asignado a un dispositivo de filtración de este tipo deba filtrar en caso de una rotura de filtro en el dispositivo de filtración correspondiente solo la parte de la corriente de gas bruto que pasa por el dispositivo de filtración correspondiente.

30 De este modo, el filtro de seguridad de cada dispositivo de filtración puede dimensionarse relativamente pequeño.

35 Preferentemente, cada uno de los varios dispositivos de filtración del dispositivo para la separación de sobrepulverización de barniz de la corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización presenta un canal de entrada propio, a través del cual puede alimentarse respectivamente una parte de la corriente de gas bruto al dispositivo de filtración correspondiente.

40 Preferentemente, las partes de la corriente de gas bruto que se alimentan a los diferentes dispositivos de filtración son sustancialmente iguales, de modo que también los filtros de seguridad asignados a estos dispositivos de filtración pueden configurarse sustancialmente con el mismo tamaño gracias al caudal sustancialmente uniforme que pasa por los distintos dispositivos de filtración, por lo que puede ser uniforme el tamaño de los filtros de seguridad.

45 De este modo puede usarse preferentemente para todos los dispositivos de filtración del dispositivo para la separación de sobrepulverización de barniz de la corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización el mismo tipo de filtro de seguridad con los mismos elementos de filtro de seguridad.

50 En una configuración preferible de la invención está previsto que al menos un filtro de seguridad esté dispuesto de tal modo en el dispositivo de filtración que pueda retirarse al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtración sin retirar previamente el filtro de seguridad. De este modo queda garantizado que por la integración del filtro de seguridad en el dispositivo de filtración no se complique el montaje y desmontaje ni el mantenimiento y las reparaciones de los elementos de filtro del dispositivo de filtración.

55 Preferentemente, todos los filtros de seguridad del dispositivo de filtración están dispuestos de tal modo en el dispositivo de filtración que pueden retirarse todos los elementos de filtro del dispositivo de filtración, sin retirar anteriormente uno de los filtros de seguridad.

En principio, como filtro de seguridad puede usarse cualquier tipo de filtro que sea adecuado para filtrar las partículas arrastradas en la corriente de gas bruto y que resista el caudal que en caso de una rotura de filtro pase por el filtro de seguridad.

60 El filtro de seguridad comprende preferentemente al menos un filtro seco, es decir, un filtro con el que puede realizarse una filtración en seco. Una filtración en seco es una filtración de la corriente de gas que pasa por el filtro, que se realiza sin el lavado con un líquido de limpieza. Esto no excluye que una capa de material a filtrar que se forma en el transcurso de la filtración en el filtro y, dado el caso, material auxiliar de filtración se lave mediante una solicitud con un medio líquido de limpieza.

65 El filtro de seguridad comprende preferentemente exclusivamente filtros secos.

Una filtración en seco ofrece la ventaja de que la temperatura y la humedad de la corriente de gas que fluye por el filtro se mantienen al menos aproximadamente constantes, de modo que la corriente de gas que pasa por el filtro no debe acondicionarse tras el paso por el filtro adicionalmente respecto a su temperatura y/o su humedad.

- 5 El filtro de seguridad puede comprender por ejemplo un filtro de impacto, un filtro de bolsa, un filtro de mangas, un filtro de estera, un filtro de placas y/o un filtro tubular.

El filtro de seguridad puede estar dispuesto permanentemente en el recorrido de flujo de la corriente de gas puro y puede estar activado para la filtración de la corriente de gas que pasa por el filtro de seguridad.

- 10 De forma alternativa o complementaria a esto puede estar previsto que al menos un filtro de seguridad pueda activarse en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro para la filtración de gas bruto que pasa por el elemento de filtro. Esto ofrece la ventaja de que el filtro de seguridad correspondiente no vuelve a filtrar el gas puro ya filtrado por los elementos de filtro del filtro principal sino que no se activa o conecta adicionalmente hasta en caso de una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro del dispositivo de filtración para la filtración que se vuelve necesaria en este caso del gas bruto que pasa por el filtro principal. De este modo se evita un aumento innecesario de la resistencia al flujo en el lado de gas puro del dispositivo de filtración en el estado normal de servicio del dispositivo de filtración.
- 15

- 20 Una activación de este tipo de un filtro de seguridad en caso de una rotura de filtro puede realizarse, por ejemplo, porque al menos un filtro de seguridad comprende al menos un elemento de filtro de seguridad, que en el estado normal de servicio del dispositivo de filtración está dispuesto en una posición de espera en el exterior del recorrido de flujo del gas puro y que, mediante un dispositivo de movimiento adecuado, puede hacerse pasar en caso de una rotura de filtro a una posición de trabajo en el recorrido de flujo del gas bruto que llega a través del filtro principal del dispositivo de filtración.
- 25

El dispositivo de movimiento presenta preferentemente un accionamiento por motor para el movimiento del al menos un elemento de filtro de seguridad.

- 30 Los elementos de filtro de seguridad que pueden introducirse mediante un dispositivo de movimiento mecánico en caso de una rotura de filtro en el recorrido de flujo pueden estar realizados, por ejemplo, como una placa de filtración, un filtro de bolsa o un filtro de impacto.

- 35 De forma alternativa o complementaria a esto, un filtro de seguridad también puede ser activable porque comprende al menos un elemento de filtro de seguridad que en el estado normal de servicio del dispositivo de filtración es sustancialmente permeable para el gas puro filtrado y que no se llena con un material de filtración adecuado hasta en caso de una rotura de filtro (preferentemente de forma automática).

- 40 Un elemento de filtro de seguridad de este tipo puede comprender, por ejemplo, un alojamiento de material de filtración, en particular en forma de una red o una rejilla, que en caso de una rotura de filtro se llena con material de filtración de un depósito de material de filtración, por ejemplo con una carga de partículas de material de filtración.

- 45 Un material de filtración adecuado para el llenado de un elemento de filtro de seguridad de este tipo en caso de una rotura de filtro es, por ejemplo, grava, arena, virutas de hierro o similares.

- De forma alternativa o complementaria a esto, un filtro de seguridad también puede ser activable en caso de una rotura de filtro porque comprende al menos un elemento de filtro de seguridad, que en caso de una rotura de filtro puede activarse mediante la aplicación de una tensión eléctrica.

- 50 Un elemento de filtro de seguridad de este tipo puede estar realizado en particular como filtro electrostático.

- Para poder activar a tiempo el filtro de seguridad al usar un filtro de seguridad que no es activable hasta que se produzca un daño, o para alarmar el personal de servicio de la instalación de barnizado en caso de un filtro de seguridad permanentemente activo y/o para poder determinar el período de tiempo durante el cual el filtro de seguridad se carga con gas bruto que ha llegado al lado de gas puro del dispositivo de filtración, es ventajoso que el dispositivo de filtración comprenda al menos un dispositivo de detección para la detección de una rotura de filtro en un elemento de filtro.
- 55

- Un dispositivo de detección de este tipo puede ser, por ejemplo, un contador de partículas, un medidor de pérdida de presión, un medidor de la resistencia del filtro para la medición de la resistencia al paso al menos un elemento de filtro del filtro principal y/o un medidor de la resistencia del filtro para la medición de la resistencia al paso de al menos un filtro de seguridad.
- 60

- Además, en la invención está previsto que para la filtración de la corriente de gas bruto se use un material auxiliar de filtración y que al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtración esté provisto durante el funcionamiento del dispositivo de filtración de una capa de barrera, que contiene un material auxiliar de filtración.
- 65

Aquí, en particular al usarse un barniz fluido, se impide que la sobrepulverización de barniz fluido húmedo llegue directamente a la superficie del elemento de filtro. Por el contrario, la sobrepulverización de barniz fluido es ligada por el material auxiliar de filtración y/o el material auxiliar de filtración forma una capa de barrera entre la sobrepulverización de barniz fluido húmeda y la superficie filtrante.

5 Con el concepto "barniz fluido" se designa en esta descripción, a diferencia con el concepto de "barniz en polvo" un barniz con una consistencia fluida, de líquida a pastosa (por ejemplo en caso de un barniz de PVC). El concepto "barniz fluido" comprende en particular los conceptos "barniz líquido" y "barniz húmedo".

10 Como material auxiliar de filtración puede usarse en particular cal, piedra molida, silicatos de aluminio, óxidos de aluminio, óxidos de silicio, barniz en polvo o similares.

15 La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización, que comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- alimentación de al menos una parte de la corriente de gas bruto a al menos un elemento de filtro, mediante el cual se filtra la corriente de gas bruto alimentada; y
- 20 - alimentación de la corriente de gas bruto filtrada mediante el elemento de filtro como corriente de gas puro a una cámara de gas puro.

25 Otro objetivo de la presente invención es un procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización, en el que en caso de una rotura de filtro en al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtración se consigue que un ensuciamiento del lado de gas puro del dispositivo de filtración y de las zonas de una instalación de barnizado que contiene el dispositivo de filtración dispuesta corriente abajo del dispositivo de filtración sea el menor posible.

30 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización según la reivindicación 13.

35 El dispositivo de filtración de acuerdo con la invención es apropiado, en particular, para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización.

Mediante el dispositivo de filtración de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención se minimiza la longitud del tramo del recorrido de la corriente de gas en caso de una rotura de filtro entre la cámara de gas puro y el filtro de seguridad.

40 Preferentemente, entre el elemento de filtro del filtro principal y el filtro de seguridad no están dispuestas partes de la máquina que pueden ensuciarse en caso de una rotura de filtro.

45 El filtro de seguridad que está asignado a la cámara de gas puro de un dispositivo de filtración individual puede presentar un tamaño inferior que un filtro de seguridad dispuesto en el canal colector de gas puro o en un canal colector de aire de circulación.

El filtro de seguridad permite una separación en seco segura de partículas del gas bruto en caso de una rotura de filtro, ocupando solo muy poco espacio adicional.

50 En una modificación de una instalación de barnizado existente, el filtro de seguridad asignado a la cámara de gas puro de un dispositivo de filtración individual puede añadirse fácilmente; esto no requiere un espacio adicional para un filtro de seguridad en un canal colector de gas puro o en un canal colector de aire de circulación.

55 El filtro de seguridad puede estar posicionado en cualquier posición concebible detrás del alojamiento de filtro. En particular, puede estar dispuesto en la cámara de gas puro, por encima de la cámara de gas puro, por debajo de la cámara de gas puro o detrás de la cámara de gas puro visto en la dirección horizontal.

60 El filtro de seguridad puede estar dispuesto de tal modo que no complica el desmontaje de los elementos de filtro del filtro principal del dispositivo de filtración.

Un alojamiento correspondientemente formado del filtro de seguridad permite un montaje y desmontaje sencillo del filtro de seguridad y una accesibilidad sencilla del filtro de seguridad para fines de mantenimiento.

65 Esto puede realizarse, por ejemplo, porque el filtro de seguridad puede retirarse en la dirección perpendicular respecto a la dirección de entrada de flujo de un bastidor.

De forma alternativa o complementario a esto, también puede estar previsto que el filtro de seguridad pueda retirarse junto con el bastidor del recorrido de flujo de la corriente de gas, en particular de una red de canales.

El filtro de seguridad puede comprender por ejemplo un filtro de bolsa F5.

El filtro de seguridad puede estar equipado con una vigilancia, que registra cuando el filtro de seguridad presenta por ejemplo una mayor resistencia al flujo. De este modo, una rotura de filtro puede registrarse de forma indirecta, puesto que la resistencia al flujo del filtro de seguridad sube cuando se depositan en el filtro de seguridad partículas del gas bruto que llegan en el caso de una rotura de filtro al lado de gas puro del dispositivo de filtración.

Una detección de la obstrucción de filtro en el filtro de seguridad puede combinarse también con una medición de la emisión de partículas; de este modo puede detectarse muy pronto una rotura en el filtro principal del dispositivo de filtración.

Una medición de emisión de partículas también puede realizarse de forma independiente, es decir, sin medición adicional de la resistencia del filtro para la detección de una rotura de filtro.

El filtro de seguridad puede estar permanentemente activo o puede ser activable en caso de una rotura en el filtro principal del dispositivo de filtración.

La detección de un daño en el filtro principal puede detectarse por ejemplo mediante un contador de partículas, mediante un cambio de la pérdida de presión a través del filtro principal y/o mediante cambios de la resistencia de los elementos de filtro del filtro principal al limpiarlos mediante aire comprimido.

Al detectarse una rotura de filtro, puede conectarse adicionalmente la etapa de filtro de seguridad. Esto minimiza la pérdida de presión necesaria durante el servicio normal del dispositivo de filtración y garantiza al mismo tiempo la seguridad necesaria para impedir un ensuciamiento en caso de una rotura de filtro.

El filtro de seguridad del dispositivo de filtración de acuerdo con la invención está dispuesto cerca de los elementos de filtro del filtro principal.

Preferentemente, no se añaden otras corrientes de gas puro entre el filtro principal y el filtro de seguridad asignado al filtro principal, de modo que el filtro de seguridad solo debe adaptarse a la corriente de gas parcial que pasa por el dispositivo de filtración respectivamente asignado.

El tramo del canal de gas entre el punto de rotura y el filtro de seguridad, que en caso de una rotura de filtro es ensuciado por partículas de la corriente de gas bruto, se mantiene reducido porque el filtro de seguridad está dispuesto de forma adyacente al por lo menos un elemento de filtro del filtro principal del dispositivo de filtración.

Preferentemente, entre el al menos un elemento de filtro del filtro principal y el filtro de seguridad asignado no están dispuestos ventiladores, sensores o dispositivos de acondicionamiento (por ejemplo, enfriadores y/o humidificadores) en el recorrido de flujo de la corriente de gas.

Otras características y ventajas de la invención son objeto de la descripción expuesta a continuación y de la representación de ejemplos de realización en los dibujos.

En los dibujos muestran:

La Figura 1 una representación esquemática en perspectiva de un módulo de filtración de un dispositivo para la separación de sobrepulverización de barniz fluido de una corriente de gas bruto que contiene partículas de sobrepulverización, comprendiendo el módulo de filtración una cámara de gas puro y un filtro de seguridad asignado a la cámara de gas puro del módulo de filtración.

La Figura 2 un corte vertical esquemática del módulo de filtración de la Figura 1 con el filtro de seguridad, un canal colector de gas puro y un canal de gas puro que conecta la cámara de gas puro del módulo de filtración con el canal colector de gases de escape.

La Figura 3 una representación esquemática de un módulo de filtración con filtro de seguridad, estando dispuesto el filtro de seguridad permanentemente en el recorrido de flujo del gas puro y detectándose una rotura de filtro en un elemento de filtro del módulo de filtración mediante un contador de partículas y/o mediante mediciones de diferencias de presión.

La Figura 4 una representación esquemática que corresponde a la Figura 3 de un módulo de filtración con filtro de seguridad, no conteniendo el filtro de seguridad material de filtración durante el funcionamiento normal del módulo de filtración y estando conectado con un depósito de material de filtración, del que puede alimentarse en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro del módulo de

filtración un material de filtración al filtro de seguridad.

- 5 La Figura 5 una representación esquemática que corresponde a las Figuras 3 y 4 de un módulo de filtración con filtro de seguridad, estando realizado el filtro de seguridad como filtro electrostático que puede conectarse adicionalmente en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro del módulo de filtración.
- 10 La Figura 6 una representación esquemática que corresponde a las Figuras 3 a 5 de un módulo de filtración con filtro de seguridad, estando dispuesto el filtro de seguridad durante el funcionamiento normal del módulo de filtración en el exterior del recorrido de flujo de la corriente de gas puro y pudiendo introducirse en el recorrido de flujo de la corriente de gas en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro del módulo de filtración mediante un dispositivo de movimiento, estando representado el filtro de seguridad en una posición de reposo, que adopta el filtro de seguridad durante el funcionamiento normal del módulo de filtración.
- 15 La Figura 7 una representación esquemática que corresponde a la Figura 6 del módulo de filtración con el filtro de seguridad que puede introducirse en el recorrido de flujo, estando representado el filtro de seguridad en una posición de trabajo, que adopta el filtro de seguridad en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro del módulo de filtración.
- 20 Los elementos iguales o los que tienen una función equivalente se identifican en todas las Figuras con el mismo signo de referencia.
- 25 Un dispositivo representado en las Figuras 1 a 3 y designado en conjunto con 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido de una corriente de gas bruto comprende uno o varios módulos de filtración 102, denominados en la descripción anterior también dispositivos de filtración, de los que uno está representado en las Figuras 1 a 3.
- 30 El dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido forma parte de una instalación de barnizado para el barnizado por pulverización de piezas de trabajo, por ejemplo de carrocerías de vehículos, que se mueven por una zona de aplicación de la instalación de barnizado y que son barnizadas en la zona de aplicación mediante equipos de barnizado por pulverización (no representados), por ejemplo en forma de robots de barnizado.
- 35 Mediante un circuito de aire de circulación se genera una corriente de aire, que pasa por la zona de aplicación y que recibe sobrepulverización de barniz en forma de partículas de sobrepulverización. El concepto "partículas" comprende aquí tanto partículas sólidas como líquidos, en particular gotitas.
- 40 Al usar barniz fluido, la sobrepulverización de barniz fluido está formada por gotitas de barniz. La mayor parte de las partículas de sobrepulverización presentan una medida máxima en el intervalo de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 100 μm .
- 45 La corriente de aire de escape cargada con las partículas de sobrepulverización de la zona de aplicación se denominará en lo sucesivo corriente de gas bruto 104. La dirección de flujo de la corriente de gas bruto está representada en las Figuras 2 y 3 mediante flechas designadas con 104.
- La corriente de gas bruto 104 llega de la zona de aplicación al dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido de la corriente de gas bruto, que está dispuesto preferentemente por debajo de la zona de aplicación.
- 50 Los módulos de filtración 102 del dispositivo 100 pueden estar dispuestos en particular en dos filas de módulos en los dos lados opuestos de una cámara de flujo, de la que en la Figura 2 está representada una pared lateral 105 vertical.
- 55 Entre las dos filas de módulos puede estar prevista una pasarela 106 por la que puede transitar un operario (véase la Figura 2).
- 60 Cada uno de los módulos de filtración 102 está realizado preferentemente como unidad premontada, que se fabrica en un lugar alejado del lugar de montaje de la instalación de barnizado y del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido y que se transporta como unidad al lugar de montaje de la instalación de barnizado. En el lugar de montaje, la unidad premontada se coloca en la posición de trabajo prevista y se conecta con una o varias unidades premontadas adyacentes así como con una construcción de soporte de la zona de aplicación.
- 65 Cada módulo de filtración comprende una construcción de soporte 108 de dos apoyos verticales posteriores 110 y dos apoyos verticales delanteros 112, que están conectados mediante riostras transversales horizontales 114 con respectivamente uno de los apoyos posteriores 110.

Además, los apoyos delanteros 112 y los apoyos posteriores 110 están conectados en sus extremos superiores mediante respectivamente una riostra transversal horizontal (no representada).

5 El módulo de filtración 132 comprende además un cerramiento 116, que separa un espacio de alojamiento de elemento de filtro 118 dispuesto en el interior del cerramiento 116 del módulo de filtración 102 de una zona 120 de la cámara de flujo que se encuentra en el exterior del cerramiento 116.

10 En el espacio de alojamiento del elemento de filtro 118 del módulo de filtración 132 están dispuestos varios elementos de filtro 122, que sobresalen en la dirección horizontal de una cámara de gas puro 124 sujeta por la construcción de soporte 108.

Los elementos de filtro 122 pueden estar realizados por ejemplo como placas de polietileno sinterizado, que están provistas en su superficie exterior de una membrana de politetrafluoroetileno (PTFE).

15 La membrana de PTFE sirve para elevar la clase de filtración de los elementos de filtro 122 (es decir, para reducir su permeabilidad) y también para impedir la adherencia permanente de la sobrepulverización de barniz fluido separada de la corriente de gas bruto 104 en la superficie de los elementos de filtro 122.

20 La membrana de los elementos de filtro 122 contiene además preferentemente un componente electroconductor, por ejemplo grafito, para garantizar una salida de cargas electrostáticas de los elementos de filtro 122 y las propiedades antiestáticas de los elementos de filtro 122.

25 Tanto el material de base de los elementos de filtro 122 como su membrana de PTFE presentan una porosidad, de modo que el gas bruto puede llegar a través de los poros al espacio interior del elemento de filtro 122 correspondiente y desde allí a la cámara de gas puro 124.

30 Para impedir la obstrucción de las superficies filtrantes, estas están provistas además de una capa de barrera, que contiene material auxiliar de filtración suministrado a la corriente de gas bruto 104. Este material auxiliar de filtración, preferentemente en forma de partículas, se denomina usualmente también material de "prerrevestimiento".

La capa de barrera se forma durante el servicio del dispositivo 100 por deposición del material auxiliar de filtración suministrado a la corriente de gas bruto 104 en las superficies filtrantes e impide que las superficies filtrantes queden obstruidas por la sobrepulverización de barniz fluido adherida.

35 En principio, como material auxiliar de filtración se puede emplear cualquier medio que esté en condiciones de absorber la parte líquida de la sobrepulverización de barniz fluido y de fijarse por adición en partículas de sobrepulverización y quitarles así la pegajosidad.

40 En particular, como materiales auxiliares de filtración pueden usarse, por ejemplo, cal, piedra molida, silicatos de aluminio, óxidos de aluminio, óxidos de silicio, barniz en polvo o similares.

45 El material auxiliar de filtración está formado preferentemente por un gran número de partículas de material auxiliar que presentan un diámetro medio en el intervalo de, por ejemplo, aproximadamente 10 µm a aproximadamente 100 µm.

Como puede verse en la Figura 2, el cerramiento 116 comprende una pared de techo 126 sustancialmente horizontal y una pared delantera 128, que se extiende desde un borde delantero 132 de la pared de techo 126 hacia abajo.

50 La pared delantera 128 del cerramiento 116 comprende un tramo de pared delantera superior 130, que se extiende del borde delantero 132 de la pared de techo 126 hasta un canto delantero 134 de la pared delantera 128, y un tramo de pared delantera inferior 136, que se extiende desde el canto delantero 134 hacia abajo, hasta un borde de pared delantera inferior 138.

55 El tramo de pared delantera inferior 136 forma una limitación superior de un canal de entrada 140 del módulo de filtración 102, a través del cual entra una parte de la corriente de gas bruto 104 en el módulo de filtración 102 correspondiente.

60 Para poder añadir el material auxiliar de filtración a la corriente de gas bruto 104 sin que exista el peligro de que el material auxiliar de filtración llegue a la zona de aplicación de la instalación de barnizado, cada módulo de filtración 102 está provisto de un recipiente de recogida de material auxiliar 142 que está fijado en la construcción de soporte 108, que presenta, por ejemplo, una configuración de embudo en forma de un tronco de pirámide invertido (véanse las Figuras 1 y 2).

65 Los bordes superiores de las por ejemplo cuatro paredes laterales 144 en forma de trapecio del recipiente de recogida de material auxiliar 142 confinan una abertura de acceso 146 del recipiente de recogida de material auxiliar 142, a través de la cual la corriente de gas bruto 104 cargada de sobrepulverización puede entrar en el recipiente de

recogida de material auxiliar 142 y puede volver a salir del mismo.

5 Para dirigir la corriente de gas bruto que entra en el módulo de filtración 102 de forma selectiva hacia el espacio interior 148 del recipiente de recogida de material auxiliar 142 e impedir un acceso directo de la corriente de gas bruto que va de la cámara de flujo hacia los elementos de filtro 122, cada módulo de filtración 102 está provisto también del canal de entrada 140, que está limitado hacia arriba por el tramo de pared delantera inferior 136 del cerramiento 116 y hacia abajo por una pared lateral 150 de la pasarela 106 transitable.

10 Gracias a la sección transversal pequeña y la velocidad de flujo elevada de la corriente de gas bruto 104 que esto conlleva en el canal de entrada 140, se impide eficazmente que el material auxiliar de filtración del interior del módulo de filtración 102, que forma una caja cerrada, llegue a la cámara de flujo y desde allí a la zona de aplicación de la instalación de barnizado. Por lo tanto, un arremolinamiento del material auxiliar de filtración en el recipiente de recogida de material auxiliar 142 y la limpieza de los elementos de filtro 122 pueden efectuarse en cualquier momento, sin que tenga que interrumpirse la alimentación de gas bruto al módulo de filtración 102 o incluso el servicio de los equipos de barnizado por pulverización en la zona de aplicación.

20 Asimismo, como la corriente de gas bruto 104 sale del canal de entrada 140 orientada hacia el recipiente de recogida de material auxiliar 142, se garantiza que se produzca una desviación de la corriente de gas bruto 104 en el espacio interior 148 del recipiente de recogida de material auxiliar 142. De este modo, una cantidad suficiente de material auxiliar de filtración, que es generada por el arremolinamiento del material auxiliar de filtración por medio de impulsos de aire comprimido procedentes de una lanza de aire comprimido (no representada) de la reserva que se encuentra en el recipiente de recogida de material auxiliar 142 es arrastrada por la corriente de gas bruto 104 y es llevada desde el recipiente de recogida de material auxiliar 142 hasta los elementos de filtro 102.

25 El material auxiliar de filtración arrastrado por la corriente de gas bruto 104 y la sobrepulverización de barniz fluido arrastrada por la corriente de gas bruto 104 se depositan en las superficies filtrantes de los elementos de filtro 122 y el gas bruto filtrado mediante los elementos de filtro 122 llega como gas puro a través de las superficies filtrantes porosas a los espacios interiores de los elementos de filtro 122, que tienen una conexión fluidica con el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 152.

30 Como puede apreciarse de forma óptima en la Figura 1, en la que no están representados los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102, en el lado delantero 154 de la cámara de gas puro 124, orientado hacia el espacio de alojamiento del elemento de filtro 118 del módulo de filtración 102, está realizado un alojamiento del elemento de filtro 156, que comprende una abertura de alojamiento 158 y un soporte de elemento de filtro 160, de modo que los elementos de filtro 122 pueden sujetarse en el soporte del elemento de filtro 160 y extenderse desde allí a través de la abertura de alojamiento 158 al interior del espacio de alojamiento del elemento de filtro 118.

40 En la cámara de gas puro 124 se recoge el gas puro filtrado de todos los elementos de filtro 122 del mismo módulo de filtración 102.

Como puede apreciarse de forma óptima en la Figura 2, este gas puro recogido llega a través de uno o varios canales de gas puro 162 a un canal colector de gas puro 164 dispuesto en el exterior de la cámara de flujo.

45 En cada de uno de los canales colectores de gas puro 164 dispuestos a los dos lados de la cámara de flujo desembocan respectivamente los canales de gas puro 162 de los módulos de filtración 102 de una de las dos filas de módulos de respectivamente varios módulos de filtración 122, que están dispuestos en lados opuestos de la cámara de flujo.

50 De los canales colectores de gas puro 164 dispuestos a los dos lados de la cámara de flujo, el gas puro depurado de sobrepulverización de barniz fluido llega a un soplante de aire de escape (no representado), desde donde el aire puro es alimentado a través de un registro de refrigeración (no representado) y una tubería de alimentación (no representada) a una cámara de aire (no representada), la llamada cámara impelente, que está dispuesta por encima de la zona de aplicación.

55 El aire de escape depurado retorna desde esta cámara de aire a la zona de aplicación a través de un techo filtrante, por lo que queda cerrado el circuito de aire de circulación que pasa por la instalación de barnizado.

60 Puesto que la separación de la sobrepulverización de barniz fluido de la corriente de gas bruto 104 se efectúa en seco por medio de los elementos de filtro 122, es decir, sin lavado con un líquido de limpieza, el aire conducido en el circuito de aire de circulación no es humectado al separar la sobrepulverización de barniz fluido, de modo que tampoco son necesarios dispositivos de ninguna clase para deshumectar el aire conducido en el circuito de aire de circulación. Asimismo, no se necesitan tampoco dispositivos para separar una sobrepulverización de barniz fluido de un líquido de lavado y limpieza.

65 Los elementos de filtro 122 se limpian por impulsos de aire comprimido en intervalos de tiempo determinados, cuando su carga con sobrepulverización de barniz fluido y material auxiliar de filtración ha alcanzado una medida

predeterminada.

5 Los impulsos de aire comprimido necesarios son generados por medio de una unidad pulsante 166, que está dispuesta en la cámara de gas puro 124 de cada módulo de filtración 102. Los impulsos de aire comprimido generados llegan del espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124 a los espacios interiores de los elementos de filtro 122 y desde allí a través de las superficies filtrantes porosas al espacio de alojamiento del elemento de filtro 118 del módulo de filtración 102 correspondiente, desprendiéndose de las superficies filtrantes la capa de barrera formada en las superficies filtrantes a base de material auxiliar de filtración y la sobrepulverización de barniz fluido depositada en ellas, de modo que las superficies filtrantes son devueltas a su estado original limpiado.

10 La mezcla limpiada de material auxiliar de filtración y sobrepulverización de barniz fluido cae hacia abajo al recipiente de recogida de material auxiliar 142, desde donde llega a la corriente de gas bruto 104 y vuelve a ser llevada por esta a los elementos de filtro 122.

15 Cuando la parte de la sobrepulverización de barniz en la mezcla en el recipiente de recogida de material auxiliar 142 ha alcanzado un valor umbral superior, la mezcla de material auxiliar de filtración y de sobrepulverización de barniz se aspira del recipiente de recogida de material auxiliar 142 y es sustituida por material auxiliar de filtración fresco.

20 Como puede apreciarse de forma óptima en las Figuras 2 y 3, la cámara de gas puro 124 de cada módulo de filtración 102 tiene asignada respectivamente un filtro de seguridad 168. El filtro de seguridad 168 está dispuesto en el recorrido de flujo de la corriente de gas puro corriente abajo de los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102. Este recorrido de flujo se indica en las Figuras 2 y 3 mediante las flechas 169.

25 El filtro de seguridad 168 sirve para realizar en caso de una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 (es decir, en caso de un daño mecánico del elemento de filtro 122 correspondiente, por el que gas bruto no filtrado, aún cargado de sobrepulverización de barniz fluido y material auxiliar de filtración puede llegar del espacio de alojamiento del elemento de filtro 118 al lado puro de los elementos de filtro 122 y desde allí a la cámara de gas puro 124) una filtración del gas bruto que ha llegado al lado puro y separar de este modo la sobrepulverización de barniz fluido que ha llegado al lado puro y el material auxiliar de filtración que ha llegado al lado puro del gas bruto que ha llegado al lado puro, de modo que la sobrepulverización de barniz fluido y el material auxiliar de filtración no pueden llegar a las zonas del canal de gas puro 162 y del canal colector de gas puro 164 dispuestas corriente abajo del filtro de seguridad 168, pudiendo ensuciar estas zonas.

30 En particular, se impide mediante el filtro de seguridad 168 en caso de una rotura de filtro un ensuciamiento de ventiladores y sensores, así como de equipos de acondicionamiento de aire (en particular enfriadores y/o humidificadores) en el canal colector de gas puro 164 y en las zonas dispuestas corriente abajo del canal colector de gas puro 164 del circuito de aire de circulación.

35 En la forma de realización representada en las Figuras 1 a 3, el filtro de seguridad 168 está integrado de forma permanente en el recorrido de flujo 169 de la corriente de gas puro, de modo que durante el funcionamiento normal del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido la corriente de gas puro fluye por el filtro de seguridad 168 y la corriente de gas puro vuelve a ser filtrada por el filtro de seguridad 168.

40 En esta forma de realización, el filtro de seguridad 168 puede comprender por ejemplo uno o varios filtros de bolsa.

45 Puede ser, por ejemplo, un filtro de bolsa F5, que tiene un rendimiento de filtración del 40 % al 60 % cuando las partículas tienen un diámetro de 0,4 µm.

50 Cada filtro de bolsa puede presentar por ejemplo una superficie de paso del orden de magnitud de aproximadamente 600 mm x 600 mm.

De forma alternativa al filtro de bolsa, también puede usarse un filtro de mangas, un filtro de estera, un filtro de placas y/o un filtro tubular.

55 En principio, es adecuado cualquier tipo de filtro que resista al caudal que pasa por el filtro de seguridad 168.

Preferentemente se usan filtros secos, es decir filtros con los que puede realizarse una filtración en seco, es decir, una filtración de la corriente de gas que pasa por el filtro que se realiza sin lavado con un líquido de limpieza.

60 Una filtración en seco de este tipo ofrece la ventaja de que la temperatura y la humedad de la corriente de gas que fluye por el filtro se mantienen al menos aproximadamente constantes, de modo que la corriente de gas que pasa por el filtro no debe acondicionarse tras el paso por el filtro adicionalmente respecto a su temperatura y/o su humedad.

65 El filtro de seguridad 168 también puede comprender chapas de rebotamiento, a través de cuya placa de desviación puede separarse el material a filtrar (en particular sobrepulverización de barniz fluido y material auxiliar de filtración).

El filtro de seguridad 168 puede estar posicionado en principio en cualquier posición concebible corriente abajo del alojamiento del elemento de filtro 156.

5 En particular, el filtro de seguridad puede estar dispuesto en el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124, por encima de la cámara de gas puro 124, por debajo de la cámara de gas puro 124 o al lado de la cámara de gas puro 124 visto en la dirección horizontal.

El filtro de seguridad 168 está dispuesto preferentemente en una o varias paredes de la cámara de gas puro 124.

10 En la forma de realización representada en la Figura 1, el filtro de seguridad 168 está dispuesto en una pared de fondo 170 de la cámara de gas puro 124.

15 En este ejemplo de realización, la pared de fondo 170 de la cámara de gas puro 124 presenta para cada elemento de filtro de seguridad 172 del filtro de seguridad 168 respectivamente una abertura de alojamiento, en la que el elemento de filtro de seguridad 172 correspondiente está enganchado de tal modo con un bastidor 174 que cerca el elemento de filtro de seguridad 172 que el bastidor 174 se apoya en un lado interior de la pared de fondo 170 de la cámara de gas puro 124 orientado hacia el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124 y el elemento de filtro de seguridad 172 se extiende pasando por la abertura de alojamiento al interior de la zona del canal de gas puro 162 adyacente a la cámara de gas puro 124.

20 En el ejemplo de realización representado en la Figura 1, cada uno de los elementos de filtro de seguridad 172 está realizado como un filtro de bolsa 176, que comprende un material de filtración 178 doblado a modo de acordeón, que está fijado en sus bordes superiores en el bastidor 174 del filtro de bolsa 176 correspondiente.

25 Los elementos de filtro de seguridad 172 pueden retirarse de forma sencilla verticalmente hacia arriba levantándose de la abertura de alojamiento respectivamente asignada y pueden retirarse a través de una abertura de mantenimiento 180 de la cámara de gas puro 124, para ser intercambiados por otro elemento de filtro de seguridad 172, lo que será necesario, en particular, cuando el elemento de filtro de seguridad 172 correspondiente se ha usado para la filtración de gas bruto en caso de una rotura de filtro en uno de los elementos de filtro 122.

30 Una o varias aberturas de mantenimiento 180 pueden estar previstas por ejemplo en un lado posterior 182 de la cámara de gas puro 124, no orientado hacia el espacio de alojamiento del elemento de filtro 118.

35 Durante el servicio del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido, una abertura de mantenimiento 180 de este tipo está cerrada preferentemente mediante una cubierta o una puerta.

A través de la abertura de mantenimiento 180 también pueden retirarse del módulo de filtración 102 los elementos de filtro 122 que forman el filtro principal del módulo de filtración 102.

40 Los elementos de filtro de seguridad 172 están realizados de tal modo y están dispuestos en una pared de limitación de la cámara de gas puro 124, en particular en su pared de fondo 170, que no quede dificultado el desmontaje de los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102, en particular la retirada de los elementos de filtro 122 en una dirección sustancialmente horizontal a través de las aberturas de mantenimiento 180 por la presencia de los elementos de filtro de seguridad 172.

45 En caso de una rotura de filtro en uno de los elementos de filtro 122, el elemento de filtro dañado 122 debería cambiarse lo más rápidamente posible, para evitar una sobrecarga del filtro de seguridad 168 dispuesto a continuación.

50 Por lo tanto, es favorable que una rotura de filtro de este tipo se detecte lo antes posible.

55 Un daño en el filtro principal del módulo de filtración 102 formado por los elementos de filtro 122 puede detectarse por ejemplo mediante un contador de partículas 184, que está dispuesto corriente abajo de los elementos de filtro 122, por ejemplo en el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124 y que está conectado mediante una línea de señales 186 con una unidad de evaluación 188. Un contador de partículas de este tipo reacciona a las partículas de sobrepulverización y/o las partículas del material auxiliar de filtración, que en caso de una rotura de filtro llegan al lado puro de los elementos de filtro 122.

60 De forma alternativa o complementaria a esto, un daño en el filtro principal puede determinarse porque se detecta un cambio de la pérdida de presión entre el lado del gas bruto y el lado del gas puro de los elementos de filtro 122 del filtro principal.

65 Como está representado de forma esquemática en la Figura 3, una medición de diferencia de presión de este tipo puede realizarse mediante un primer sensor de presión 190 dispuesto en el espacio de alojamiento del elemento de filtro 118 y un segundo sensor de presión 192 dispuesto corriente abajo de los elementos de filtro 122, por ejemplo en el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124.

Un manómetro diferencial 194 conectado con los dos sensores de presión 190 y 192 para la detección de la diferencia de presión Δ_{pF} a través de los elementos de filtro 122 también puede estar conectado mediante una línea de señales 196 con la unidad de evaluación 188.

- 5 Una reducción de la pérdida de presión a través de los elementos de filtro 122 muestra una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122.

Los sensores de presión 190 y 192 también pueden usarse para detectar un cambio de la resistencia al flujo de los elementos de filtro 122 al limpiarlos mediante los impulsos de aire comprimido de la unidad pulsante 166, que también indica una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122.

Además, de forma alternativa o complementaria a las posibilidades anteriormente indicadas, también es posible detectar una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122, porque se determina un cambio de la pérdida de presión a través del filtro de seguridad 168.

15 Para la detección de la pérdida de presión Δ_{pS} a través del filtro de seguridad 168 puede servir un sensor de presión 198 dispuesto corriente arriba, que está dispuesto corriente arriba del filtro de seguridad 168, por ejemplo en el espacio interior 152 de la cámara de gas puro 124, y un sensor de presión 200 dispuesto corriente abajo, que está dispuesto corriente abajo del filtro de seguridad 169, por ejemplo en el canal de gas puro 162.

20 El sensor de presión 198 corriente arriba y el sensor de presión 200 corriente abajo pueden estar conectados con un manómetro diferencial 202, que puede estar conectado a su vez mediante una línea de señales 204 con la unidad de evaluación 188.

25 En caso de una rotura de filtro en uno de los elementos de filtro 122 del filtro principal, aumenta la diferencia de presión Δ_{pS} a través del filtro de seguridad 168, puesto que se depositan la sobrepulverización de barniz fluido y el material auxiliar de filtración que llegan al lado puro de los elementos de filtro 122 en el lado dispuesto corriente arriba del filtro de seguridad 168, lo que aumenta la resistencia al flujo del filtro de seguridad 168.

30 La unidad de evaluación 188 determina a partir de las señales transmitidas del contador de partículas 184, del manómetro diferencial del filtro principal 194 y/o del manómetro diferencial del filtro de seguridad 202 si se ha producido una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 y genera en caso de una rotura de filtro una señal de advertencia o un mensaje de advertencia para el personal de servicio de la instalación de barnizado, que puede realizar en este caso un cambio del elemento de filtro 122 defectuoso.

35 Una segunda forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido, representada en la Figura 4, se distingue de la primera forma de realización representada en las Figuras 1 a 3 solo porque el filtro de seguridad 168 en la segunda forma de realización no está permanentemente activo como en la primera forma de realización y vuelve a filtrar el gas puro ya filtrado por los elementos de filtro 122 una vez más en el estado normal de servicio del módulo de filtración 102, sino que solo se activa o conecta adicionalmente en caso de producirse un daño, es decir, en caso de una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122.

40 Para este fin, el filtro de seguridad 168 comprende en esta forma de realización al menos un elemento de filtro de seguridad 172, que comprende a su vez un alojamiento de material de filtración 206, que está dispuesto en el recorrido de flujo 169 del gas puro, pero que en el estado normal de servicio del módulo de filtración 102 aún no contiene material de filtración, de modo que el filtro de seguridad 168 solo opone una resistencia muy reducida al gas puro que pasa en el estado normal de servicio del módulo de filtración 102.

45 El alojamiento de material de filtración 206 está conectado mediante una tubería de alimentación de material de filtración 208, que puede cerrarse mediante una válvula de mariposa 210, con un depósito de material de filtración 212, que en el estado normal de servicio del módulo de filtración 102 está llenado con un material de filtración adecuado, por ejemplo con grava, arena, virutas de hierro o similares.

50 En el estado normal de servicio del módulo de filtración 102, la válvula de mariposa 210 está cerrada, de modo que el material de filtración no llega del depósito de material de filtración 212 al alojamiento de material de filtración 206.

55 No obstante, cuando la unidad de evaluación 188 detecta una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 del filtro principal, se activa el filtro de seguridad 168 abriéndose la válvula de mariposa 210 (mediante un dispositivo de control no representado del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido), a continuación de lo cual llega material de filtración del depósito de material de filtración 212, preferentemente por la fuerza de gravedad, al alojamiento de material de filtración 206.

60 A continuación, se deposita la sobrepulverización de barniz fluido y el material auxiliar del gas bruto que ha llegado al lado puro de los elementos de filtro 122 en el material de filtración del filtro de seguridad 168 que ha llegado al alojamiento de material de filtración 206, de modo que el filtro de seguridad 168 cumple su función de filtración.

65

El alojamiento de material de filtración 206 puede estar realizado por ejemplo como red de mallas gruesas, que en caso de una rotura de filtro se llena con una carga de material de filtración en forma de partículas del depósito de material de filtración 212.

5 Puesto que el filtro de seguridad 168 no se activa en esta forma de realización para la filtración de la corriente de gas hasta cuando se haya detectado una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102, la diferencia de presión a través del filtro de seguridad 168 (Δ_{pS}) no puede usarse en esta forma de realización para la detección de una rotura de filtro; por el contrario, la rotura de filtro debe detectarse en este caso mediante el contador de partículas 184 y/o mediante la diferencia de presión Δ_{pF} a través de los elementos de filtro
10 122 del filtro principal. A pesar de ello, también en esta forma de realización puede ser recomendable vigilar la diferencia de presión Δ_{pS} a través del filtro de seguridad 168 tras la activación del filtro de seguridad 168, para detectar la carga correspondiente del filtro de seguridad 168 con sobrepulverización de barniz fluido y material auxiliar de filtración separados del gas bruto que ha llegado al lado puro de los elementos de filtro 122 y poder
15 estimar el tiempo durante el cual aún podrá funcionar correctamente el filtro de seguridad 168.

Por lo demás, la segunda forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido representada en la Figura 4 coincide con la primera forma de realización representada en las Figuras 1 a 3 respecto a la estructura y el funcionamiento, remitiéndose al respecto a la descripción anteriormente expuesta.

20 Una tercera forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido representada en la Figura 5 se distingue de la segunda forma de realización representada en la Figuras 4 porque el filtro de seguridad 168 no se activa mediante el llenado con un material de filtración sino mediante la aplicación de una tensión eléctrica, cuando se detecta una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102.

25 El filtro de seguridad 168 está realizado en esta forma de realización como filtro electrostático 214, que comprende un electrodo de emisión 216 y uno o varios electrodos de precipitación 218.

30 Cuando se aplica una tensión eléctrica entre el electrodo de emisión 216 y los electrodos de precipitación 218, las partículas de suciedad del gas bruto que ha llegado al lado puro de los elementos de filtro 122 se cargan en el campo eléctrico del filtro de seguridad 168 con la polaridad opuesta de los electrodos de precipitación 218, son atraídas por los electrodos de precipitación 218 y son precipitadas allí.

35 El dispositivo de control del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido aplica la tensión eléctrica en los electrodos del filtro de seguridad 168 cuando la unidad de evaluación 188 ha detectado una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122.

40 En el estado normal de servicio del módulo de filtración 102, en el que no está aplicada ninguna tensión a los electrodos del filtro de seguridad 168, el filtro de seguridad 168 sustancialmente no opone ninguna resistencia al paso de la corriente de gas puro.

45 Por lo demás, la tercera forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido representada en la Figura 5 coincide con la segunda forma de realización representada en la Figura 4 respecto a la estructura y el funcionamiento, remitiéndose al respecto a la descripción anteriormente expuesta.

50 Una cuarta forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido representada en las Figuras 6 y 7 se distingue de la segunda forma de realización representada en la Figura 4 porque el filtro de seguridad 168 no se activa mediante el llenado con un material de filtración en un alojamiento de material de filtración 206 que ya se encuentra en el recorrido de flujo 169 de la corriente de gas, sino que se activa por el contrario porque uno o varios elementos de filtro de seguridad 172 se introducen mediante un dispositivo de movimiento 220 representado de forma puramente esquemática en las Figura 6 y 7 en caso de una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 del módulo de filtración 102 en el recorrido de flujo 169 de la corriente de gas.

55 En el estado normal de servicio del módulo de filtración 102 representado en la Figura 6, uno o varios de los elementos de filtro de seguridad 172 están dispuestos en el exterior del recorrido de flujo de la corriente de gas puro en una posición de espera, de modo que no se opone una resistencia al flujo elevada a la corriente de gas puro en el estado normal de servicio.

60 Cuando la unidad de evaluación 188 ha detectado una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122, el dispositivo de control del dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido acciona el dispositivo de movimiento 220 de tal modo que el al menos un elemento de filtro de seguridad 172 se mueve de la posición de espera dispuesta en el exterior del recorrido de flujo 169 de la corriente de gas a la posición de trabajo representada en la Figura 7, en la que los elementos de filtro de seguridad 172 correspondientes se encuentran en el recorrido de flujo 169 del gas bruto que ha llegado al lado puro de los elementos de filtro 122, por lo que son
65 eficaces para la separación de sobrepulverización de barniz fluido y material auxiliar de filtración de esta corriente de

gas bruto.

Los elementos de filtro de seguridad 172 móviles pueden estar realizados por ejemplo como placas de filtro, filtros de bolsa o filtros de impacto.

5 Por lo demás, la cuarta forma de realización de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido representada en las Figuras 6 y 7 coincide con la segunda forma de realización representada en la Figura 4 respecto a la estructura y el funcionamiento, remitiéndose al respecto a la descripción anteriormente expuesta.

10 Puesto que en la segunda hasta la cuarta forma de realización representadas en las Figuras 4 a 7 de un dispositivo 100 para la separación de sobrepulverización de barniz fluido la etapa de filtro de seguridad no se conecta adicionalmente hasta el momento en el que se haya detectado una rotura de filtro en al menos uno de los elementos de filtro 122 del filtro principal, se minimiza la pérdida de presión a través del filtro de seguridad 168 en el estado normal de servicio del módulo de filtración 102, quedando garantizada a pesar de ello la seguridad necesaria para impedir un ensuciamiento del lado de gas puro del circuito de aire de circulación de la instalación de barnizado en caso de una rotura de filtro.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtración para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto (104) que contiene partículas de sobrepulverización, comprendiendo al menos un elemento de filtro (122) al que puede alimentarse al menos una parte de la corriente de gas bruto (104) y una cámara de gas puro (124) a la que puede alimentarse como corriente de gas puro la corriente de gas bruto (104) filtrada mediante el elemento de filtro (122), estando provisto al menos un elemento de filtro (122) del dispositivo de filtración (102) durante el funcionamiento del dispositivo de filtración (102) de una capa de barrera, que contiene un material auxiliar de filtración, **caracterizado por que** la cámara de gas puro (124) tiene asignada al menos un filtro de seguridad (168) dispuesto corriente abajo del al menos un elemento de filtro (122), mediante el cual puede filtrarse al menos una parte de la corriente de gas bruto (104) en caso de una rotura de filtro en al menos un elemento de filtro (122) y **por que** el dispositivo de filtración (102) comprende un canal de gas puro (162), mediante el cual puede alimentarse gas puro de la cámara de gas puro (124) a un canal colector de gas puro (164), recogiendo el canal colector de gas puro (164) también el gas puro de al menos otro dispositivo de filtración (102) y estando dispuesto el filtro de seguridad (168) del dispositivo de filtración (102) corriente arriba de una desembocadura del canal de gas puro (162) en el canal colector de gas puro (164).
2. Dispositivo de filtración de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** al menos un filtro de seguridad (168) está dispuesto en el interior de la cámara de gas puro (124) o en una pared de limitación de la cámara de gas puro (124).
3. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** al menos un elemento de filtro (122) está sujetado en la cámara de gas puro (124).
4. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** al menos un filtro de seguridad (168) está dispuesto de tal modo en el dispositivo de filtración (102) que puede retirarse al menos un elemento de filtro (122) del dispositivo de filtración (102) sin retirar previamente el filtro de seguridad (168).
5. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el filtro de seguridad (168) comprende al menos un filtro seco.
6. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el filtro de seguridad (168) comprende un filtro de impacto, un filtro de bolsa (176), un filtro de mangas, un filtro de estera, un filtro de placas y/o un filtro tubular.
7. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** al menos un filtro de seguridad (168) puede activarse en caso de una rotura de filtro en un elemento de filtro (122) para la filtración de gas bruto que pasa por el elemento de filtro (122).
8. Dispositivo de filtración de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** puede introducirse al menos un elemento de filtro de seguridad (172) de al menos un filtro de seguridad (168) en caso de una rotura de filtro en un recorrido de flujo del gas bruto.
9. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** al menos un elemento de filtro de seguridad (172) de al menos un filtro de seguridad (168) puede llenarse con material de filtración en caso de una rotura de filtro.
10. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** aplicando una tensión eléctrica puede activarse al menos un elemento de filtro de seguridad (172) de al menos un filtro de seguridad (168) en caso de una rotura de filtro.
11. Dispositivo de filtración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el dispositivo de filtración (102) comprende al menos un dispositivo de detección para la detección de una rotura de filtro en un elemento de filtro (122).
12. Dispositivo de filtración de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** al menos un dispositivo de detección comprende un contador de partículas, un medidor de pérdida de presión, un medidor de resistencia a la filtración para la medición de la resistencia al paso de al menos un elemento de filtro (122) y/o un medidor de la resistencia a la filtración para la medición de la resistencia al paso de al menos un filtro de seguridad (168).
13. Procedimiento para la separación de sobrepulverización de barniz de una corriente de gas bruto (104) que contiene partículas de sobrepulverización, que comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- alimentación de al menos una parte de la corriente de gas bruto (104) a al menos un elemento de filtro (122) de un dispositivo de filtración (102), mediante el cual se filtra la corriente de gas bruto (104) alimentada, estando provisto al menos un elemento de filtro (122) del dispositivo de filtración (102) durante el funcionamiento del dispositivo de filtración (102) de una capa de barrera, que contiene un material auxiliar de filtración; y

5 - alimentación como corriente de gas puro de la corriente de gas bruto (104) filtrada mediante el elemento de filtro (122) a una cámara de gas puro (124);

caracterizado por que

en caso de una rotura de filtro en al menos un elemento de filtro (122) la corriente de gas bruto (104) alimentada a la cámara de gas puro (124) se filtra mediante un filtro de seguridad (168) dispuesto corriente abajo del elemento de filtro (122) y asignado a la cámara de gas puro (124) y

10

por que el dispositivo de filtración (102) comprende un canal de gas puro (162), mediante el cual se alimenta gas puro de la cámara de gas puro (124) a un canal colector de gas puro (164), recogiendo el canal colector de gas puro (164) también el gas puro de al menos otro dispositivo de filtración (102) y estando dispuesto el filtro de seguridad (168) del dispositivo de filtración (102) corriente arriba de una desembocadura del canal de gas puro (162) en el canal colector de gas puro (164).

15

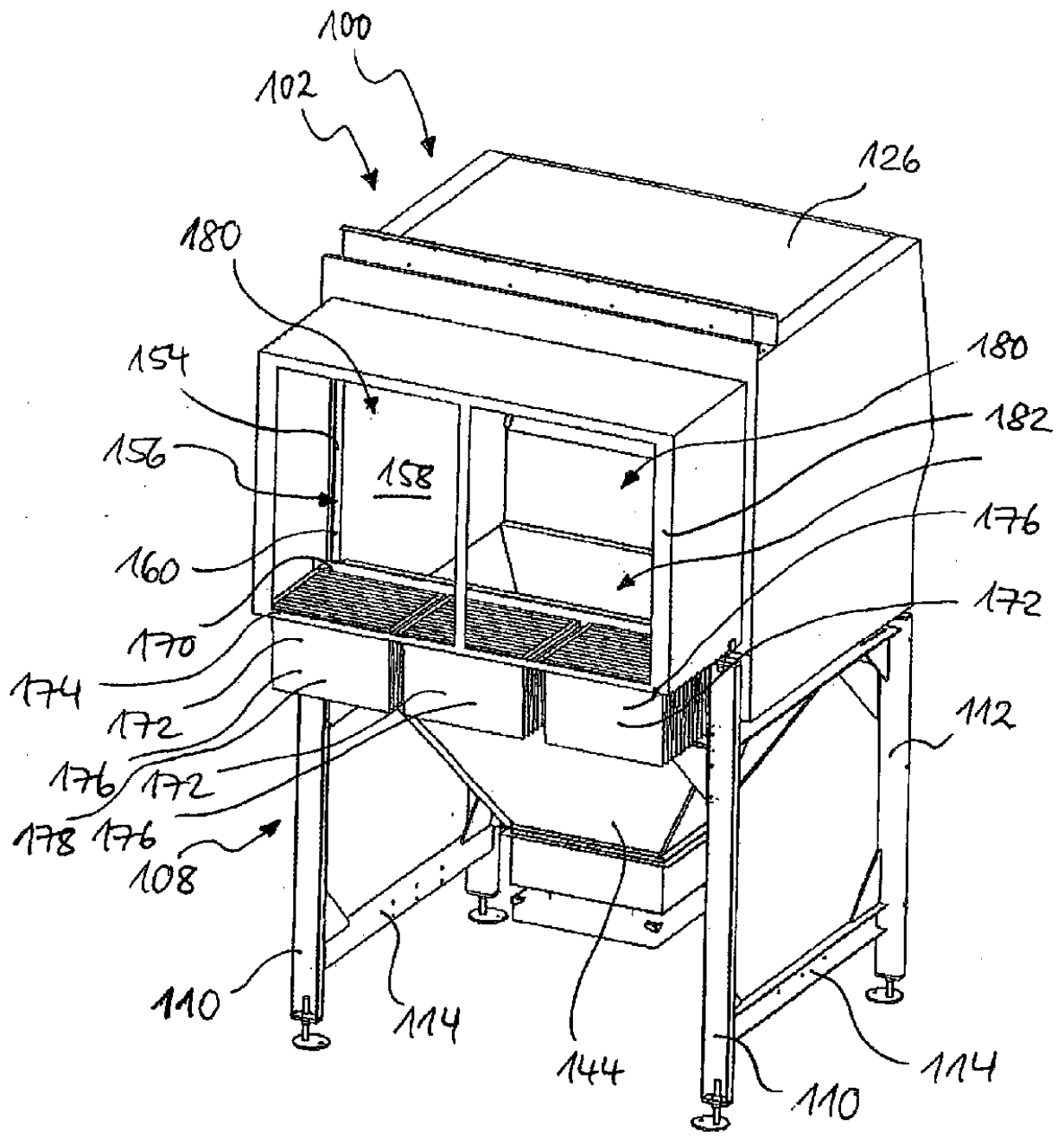
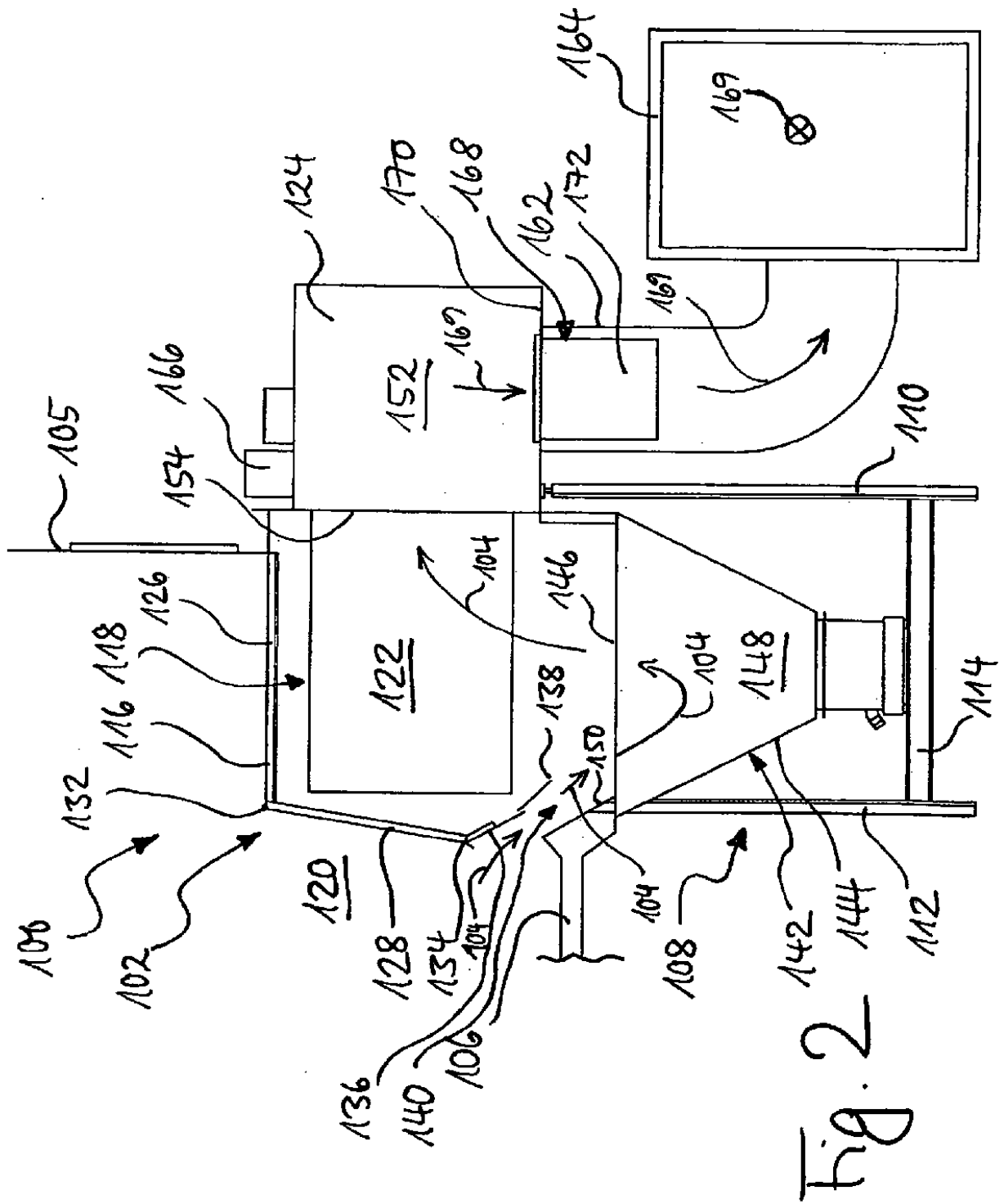


Fig. 1



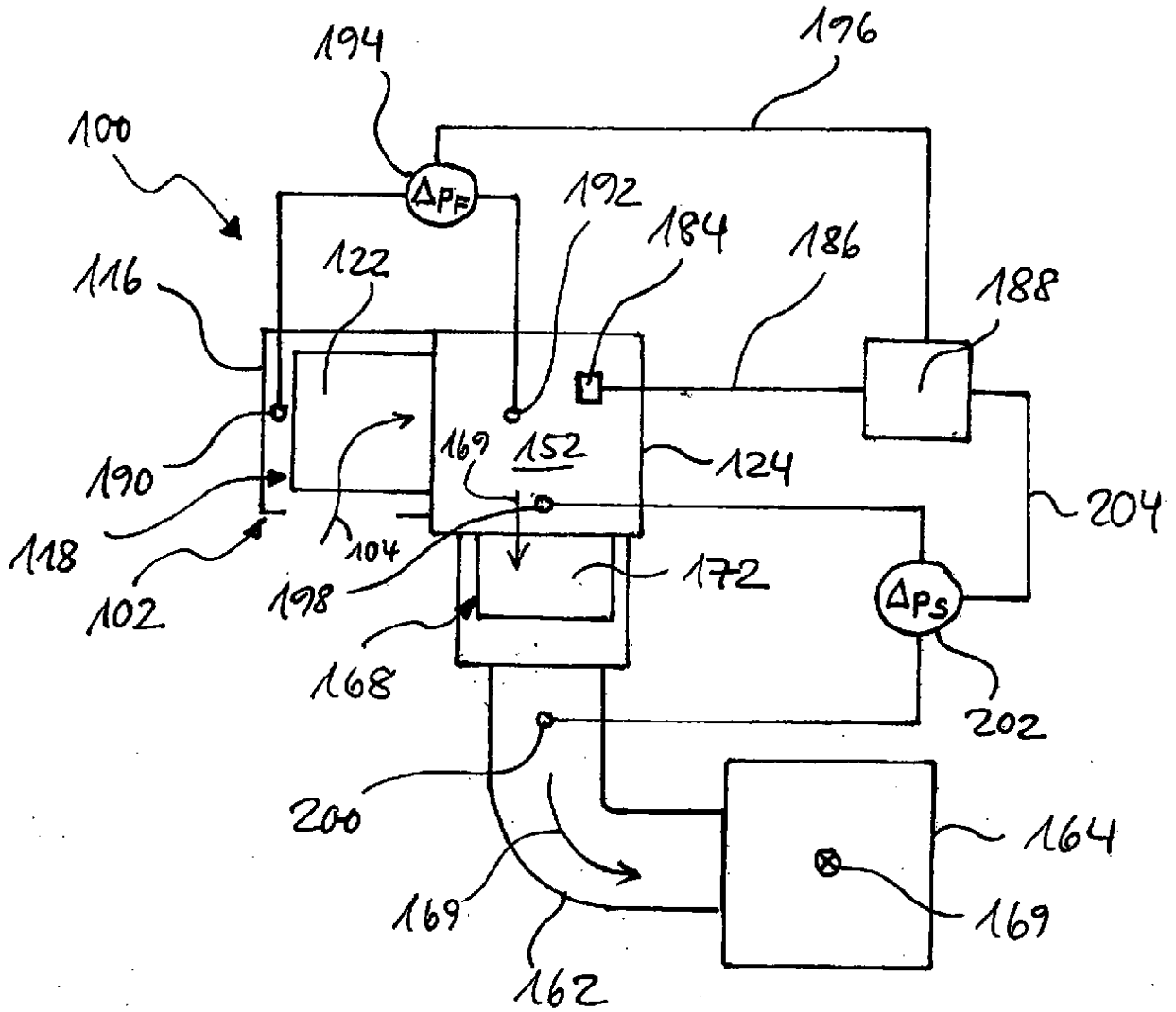
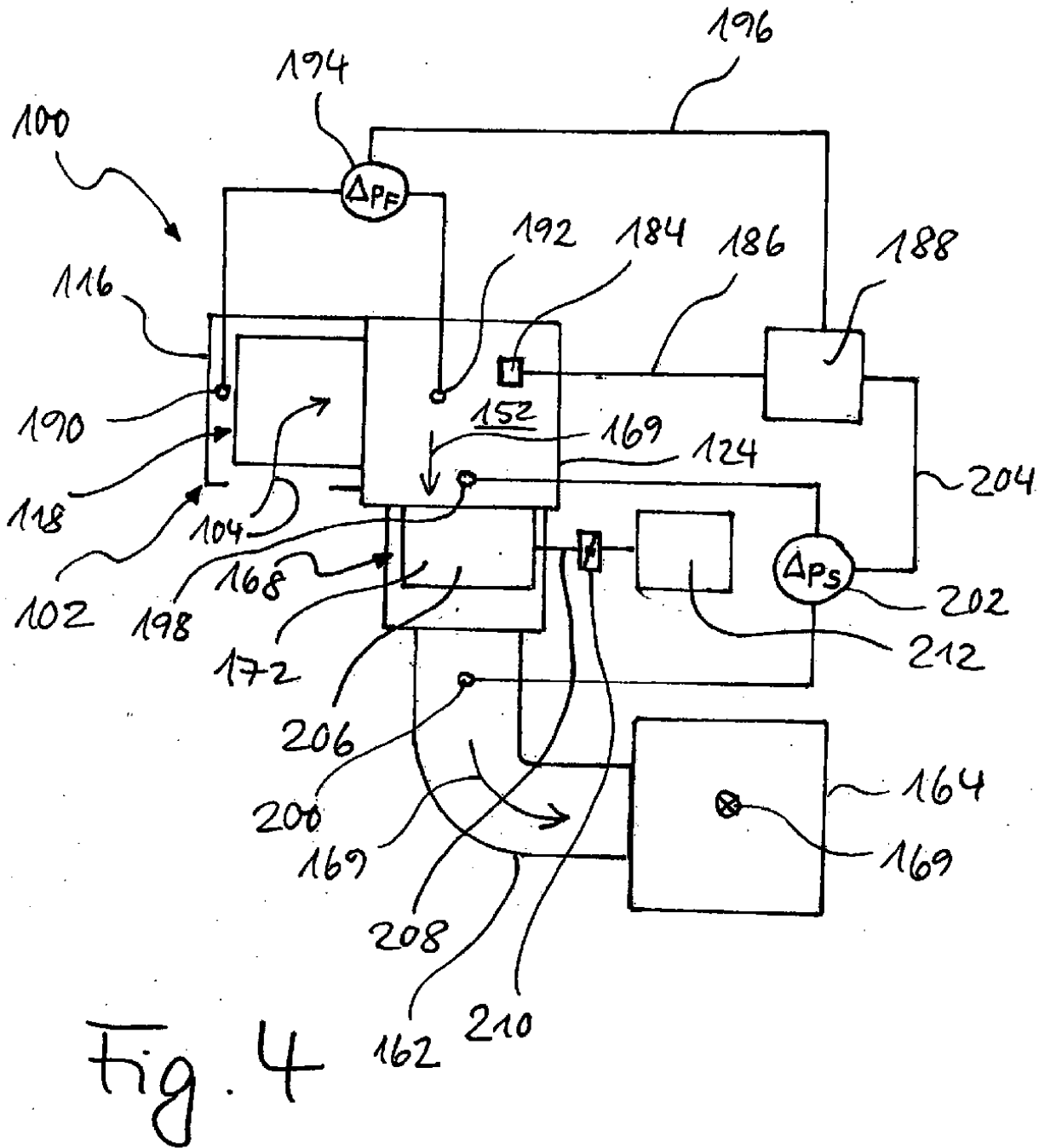


Fig. 3



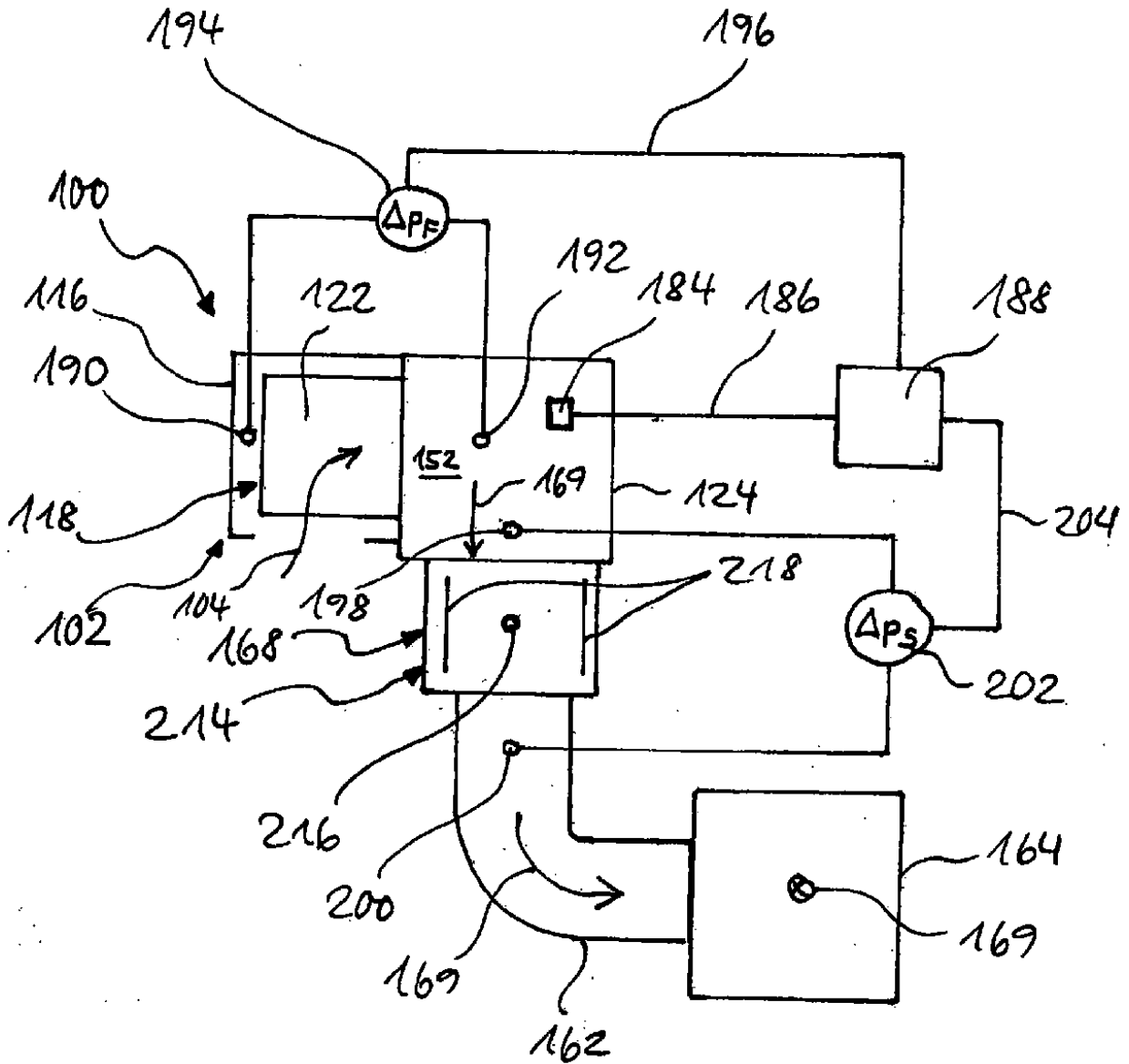


Fig. 5

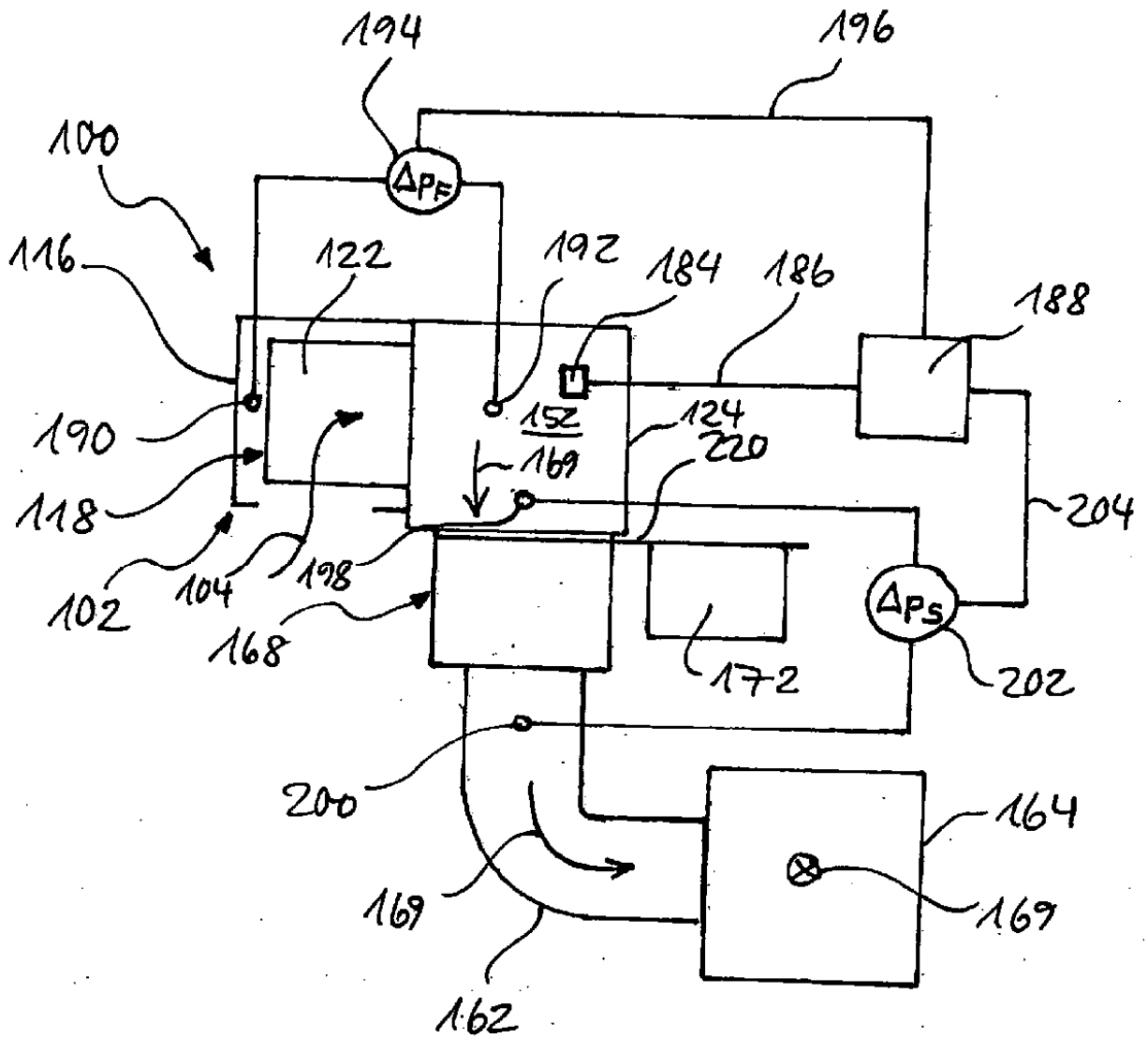


Fig. 6

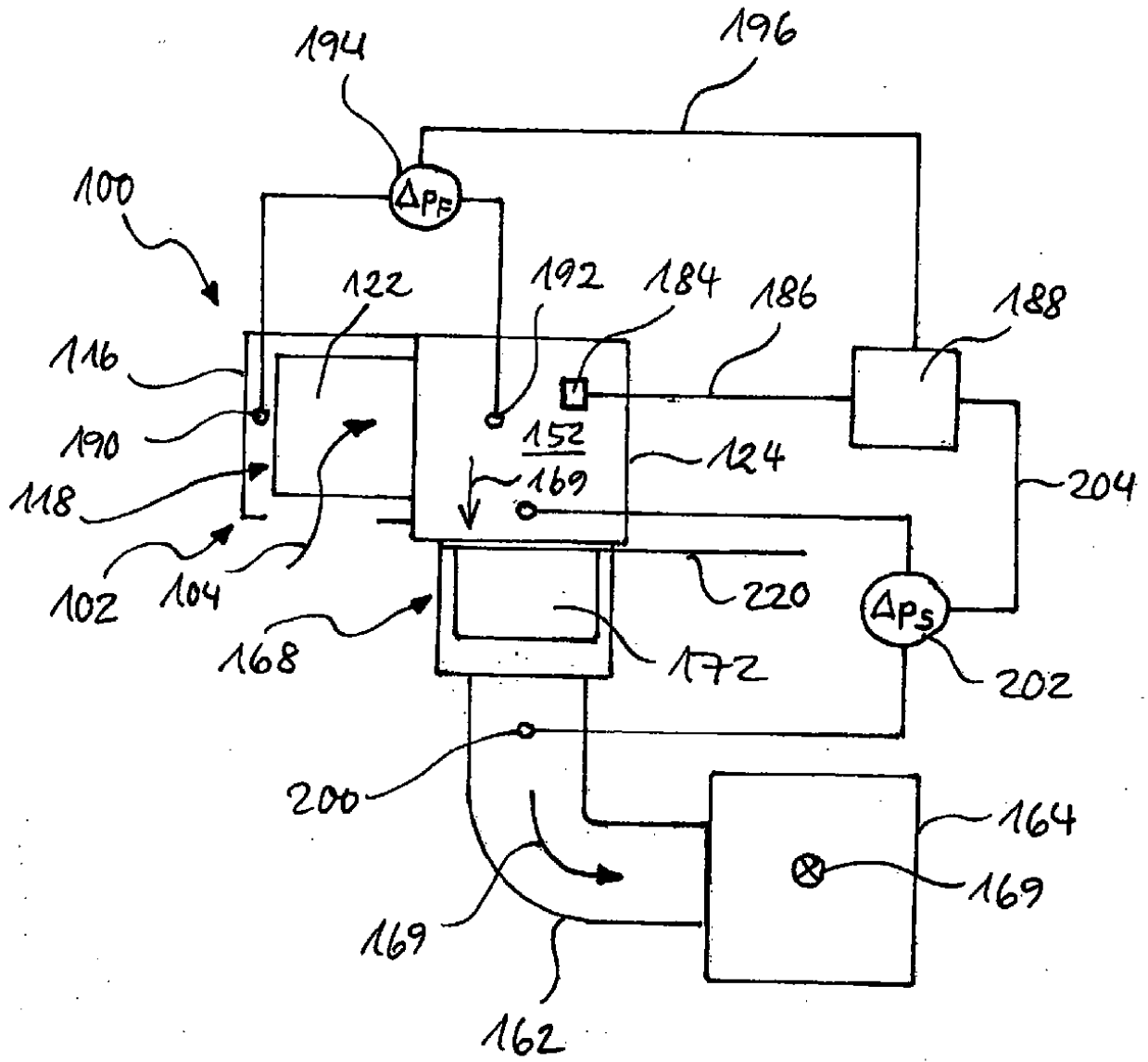


Fig. 7