

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 529**

51 Int. Cl.:

G08B 17/107 (2006.01)

G08B 29/18 (2006.01)

G01N 21/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2011** **E 11189682 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2469492**

54 Título: **Método y dispositivo para la detección de incendios en volúmenes**

30 Prioridad:

29.11.2010 DE 102010052611

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2013

73 Titular/es:

MINIMAX GMBH & CO KG (100.0%)
Industriestrasse 10/12
23840 Bad Oldesloe, DE

72 Inventor/es:

RUSSWURM, MANFRED;
MENDLE, THOMAS;
WESTPHAL, TORSTEN;
KLISCHAT, OLAF;
LENKEIT, KURT, DR.;
ZIEMS, BERND y
DITTMER, HAUKE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 416 529 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

Método y dispositivo para la detección de incendios en volúmenes

La presente invención hace referencia a un método para la detección de incendios en volúmenes, en correspondencia con el concepto general de la primera reivindicación, y a un dispositivo para la detección de incendios en correspondencia con la reivindicación 9.

El dispositivo y el método para la detección de incendios en volúmenes resultan apropiados para depósitos, silos, tolvas y otros almacenamientos similares que se encuentran sujetos a las normas de protección contra incendios, y de los cuales se aspira aire, se comprueban los criterios convencionales para incendios, y eventualmente se inicia una alarma de incendio.

La presente invención resulta particularmente apropiada para volúmenes, como por ejemplo silos o tolvas, para materiales a granel inflamables y/o que desprenden polvo, o para zonas de almacenamiento para materiales inflamables, de las cuales se deben tomar muestras de aire, con el fin de utilizar los parámetros de incendio obtenidos de dichas muestras para poder generar una alarma de incendio.

Los volúmenes en el sentido de la presente invención pueden ser silos o tolvas, así como otras zonas de almacenamiento y zonas de transporte que se encuentran sujetas a los requisitos de protección de incendios, y en los cuales se puede almacenar o transportar material fácilmente inflamable y materiales a granel que desprenden polvo como virutas de madera, recortes de madera, pellets de madera, cereales, alimentos en polvo, alimentos para animales, abonos u otros materiales. Mediante concentraciones de polvo de dichos materiales correspondientemente elevadas, se puede obtener una mezcla de aire y polvo que presenta riesgo de explosión. Por lo tanto, los focos de ignición pueden ser componentes o superficies templadas o calientes. A continuación, dichos volúmenes se denominan también zonas de almacenamiento. Dichas zonas de almacenamiento/volúmenes que se encuentran sujetos a requisitos de protección contra incendios, a continuación también se denominan de manera abreviada zonas Ex. Como polvo se entienden a continuación las partículas reducidas de los materiales que se almacenan o se transportan/vierten.

Principalmente, los dispositivos de descarga, de transporte o de procesamiento, representan focos de ignición potenciales. Mediante la fricción o el sobrecalentamiento del material a transportar en la zona de la rosca de transporte, se puede presentar de manera inadvertida un incendio sin llama de bajo nivel en un silo o en una zona de almacenamiento. También los iniciadores de ignición introducidos desde el exterior a través del orificio de entrada, representan un potencial de incendio. Además, en el material apilado se puede generar una ignición espontánea mediante procesos biológicos de desintegración. Un incendio sin llamas generado de esta manera, se puede extender hasta la superficie del material apilado, y en dicho punto se puede generar una llama libre mediante el suministro de oxígeno, la cual destruye la zona de almacenamiento completa o la máquina. La dificultad en la detección de incendios iniciales en el interior de zonas de almacenamiento, tolvas o silos, consiste en que existe una fracción elevada de polvo fino, de monóxido de carbono o, frecuentemente, una humedad relativa elevada.

En dichas zonas Ex, existen grandes problemas en la detección temprana de los incendios. En este caso, no se pueden aplicar los sistemas de detección de incendios convencionales sin modificaciones técnicas, y sin la autorización para utilizar en zonas Ex.

Los sistemas de detección de incendios, como por ejemplo, los sistemas de aspiración de humos con sensores/detectores para la detección de incendios, que se utilizan para la monitorización en zonas Ex, deben estar sujetos a los requisitos para la protección contra explosión, por ejemplo, la serie de normas EN 60079 o IEC 60079, o las respectivas prescripciones nacionales, como por ejemplo, NEC500 a NEC 516. Esta clase de sistemas no deben presentar piezas que se puedan calentar de manera que se generen focos de ignición.

Los dispositivos que corresponden con dichas prescripciones, son comprobados y certificados por los centros de certificación nacionales correspondientes. Por consiguiente, dichos dispositivos son válidos como dispositivos o equipos con autorización Ex, para determinadas zonas Ex clasificadas, como por ejemplo, zonas 20, 21 ó 22. Los equipos con autorización Ex son técnicamente más complejos y generan costes elevados en comparación con los equipos estándar.

La patente WO 03/069571 muestra un detector de incendios con conductos de aspiración en el que se realiza una selección del conducto con el mayor flujo de aire.

En la patente EP 1 542 188 B1 se describe un dispositivo y un método para la detección de incendios iniciales con los cuales se aspira continuamente aire del ambiente, o bien muestras del equipo, desde los ambientes o de equipos eléctricos, y se detectan parámetros de incendios. Para controlar el flujo de aire a aspirar, el orificio de aspiración presenta dimensiones y una forma determinada.

El filtro se utiliza para mantener reducidas las concentraciones de polvo. No se prevé una monitorización del filtro para detectar defectos, ni una monitorización del flujo de aire para detectar excesos del límite de explosión.

La patente DE 197 81 749 T5 describe un sistema para la monitorización de la capacidad de funcionamiento de un filtro de polvo de un sistema de detección de incendios en la zona que no presenta riesgo de explosión, ante una obstrucción del filtro en donde, cuando se excede un valor umbral determinado, se genera una señal de advertencia que indica la necesidad de reemplazar el filtro.

La patente DE 101 25 687 B1 describe un dispositivo para detectar focos de incendio o impurezas en el gas en un ambiente monitorizado o en una pluralidad de ambientes, con un detector principal para detectar un parámetro de incendio o una impureza en el gas, que se encuentra conectado mediante un conducto dispuesto en cada ambiente monitorizado, y provisto de un orificio de aspiración mediante una unidad de aspiración.

En particular, para la detección económica de incendios en volúmenes que están sujetos a los requisitos para la protección contra explosión, los dispositivos anteriormente mencionados no resultan apropiados y no están permitidos.

Para los equipos de detección de incendios, como por ejemplo, los sistemas de aspiración de humos sin autorización Ex, que aspiran y analizan el aire desde cualquier volumen, se debe asegurar que la concentración de polvo de la mezcla de aire y polvo aspirada en el sistema de aspiración de humos, sea inferior a un límite de una concentración máxima admisible para una atmósfera explosiva.

El objeto de la presente invención consiste en desarrollar un método y un dispositivo para la detección de incendios en volúmenes, que cumpla con los requisitos para la protección contra explosión, sin que una mezcla de aire y polvo explosiva llegue al sistema de detección de incendios, en donde se evita una propagación de la atmósfera explosiva desde la zona Ex hacia el sistema de detección de incendios, y se permite la utilización de sistemas de detección de incendios económicos que no cumplen con los requisitos para las zonas que presentan riesgo de explosión.

Dicho objeto se resuelve mediante un método de acuerdo con las características de la primera reivindicación, y un dispositivo de acuerdo con las características de la reivindicación 9.

Las reivindicaciones relacionadas indican acondicionamientos ventajosos de la presente invención.

La solución conforme a la presente invención proporciona un método y un dispositivo para la detección de incendios en volúmenes, como por ejemplo, depósitos para material, silos, tolvas o similares, que se encuentran sujetos a los requisitos para la protección contra explosión, y de los cuales se aspira una mezcla de aire y polvo que puede contener parámetros de incendio en el flujo de aire.

Como parámetros de incendio se entienden todos los parámetros, como por ejemplo, humo, calor y emisión de la llama, así como gases de incendio que caracterizan un incendio inicial o un incendio declarado. Dichos parámetros se basan en la medición de magnitudes de medición físicas, como la temperatura, radiación electromagnética, dispersión de luz en los aerosoles de humo, o en la comprobación de gases de incendio, como por ejemplo, CO, NOx o hidrocarburos u otras sustancias características para un incendio sin llama.

La aspiración de la mezcla de aire y polvo se realiza con un sistema de aspiración de humos que no presenta autorización para utilizar en zonas Ex.

Un sistema de aspiración de humos es un sistema de detección de incendios que aspira aire desde una zona a monitorizar. Dicho sistema comprende generalmente, al menos, una pluralidad de sensores para la detección de incendios. También puede comprender sensores de gas de incendio. Además, también forman parte del sistema de aspiración de humos, entre otros, componentes para la monitorización del flujo de aire y para generar una señal de alarma, así como una unidad de procesamiento de señales, y un ventilador extractor. En lugar del ventilador extractor, también se puede utilizar una bomba en el sistema.

El ventilador extractor o la bomba se pueden accionar también en el exterior del sistema de aspiración de humos.

De los volúmenes a monitorizar para la detección de incendios que representan una zona Ex, se aspira una mezcla de aire y polvo a través de un conducto de aspiración mediante un sistema de aspiración de humos, a través de un filtro. El filtro cumple la función de reducir la concentración de polvo de la mezcla de aire y polvo aspirada en el sistema de aspiración de humos, por debajo del límite de explosión.

Resulta decisivo para la presente invención que entre la zona de almacenamiento para materiales inflamables (zona Ex) y el sistema de aspiración de humos, que no presenta autorización para utilizarse en zonas que presentan riesgo de explosión, y que se encuentra dispuesto en una zona con una atmósfera que no presenta riesgo de explosión, se

encuentre dispuesta una unidad de monitorización del filtro con un sensor de monitorización de fallos. Preferentemente, el sensor de monitorización de fallos se encuentra dispuesto en el filtro o en sus proximidades.

- 5 El sensor de monitorización de fallos monitoriza continuamente la capacidad de funcionamiento del filtro. Un fallo del filtro o de los filtros se genera cuando, por ejemplo, existe una concentración de polvo elevada inadmisible en el flujo de aire después del filtro. Dicho fallo se puede generar debido a fugas en el filtro o a una destrucción del filtro. Además, dicho fallo se indica como una destrucción del filtro.

Mediante la unidad de monitorización del filtro se establece y se registra el incremento de la concentración de polvo en el flujo de aire aspirado después del filtro, mediante el exceso de valores umbrales predeterminados de la concentración de polvo o de la variación del incremento, y se genera una señal de fallo.

- 10 El sensor de monitorización de fallos se encuentra conectado con una unidad de procesamiento de señales que contiene los valores umbrales almacenados de las concentraciones de polvo inflamable y/o valores umbrales para un aviso preventivo y/o valores de incremento.

- 15 Por una unidad de procesamiento de señales se entiende una unidad que controla y procesa las señales, con un dispositivo de almacenamiento. De manera ventajosa, dicha unidad es la unidad de procesamiento de señales del sistema de aspiración de humos. Dicha unidad se puede integrar en la unidad de monitorización del filtro, también de manera separada del sistema de aspiración de humos.

- 20 Por ejemplo, el valor umbral para una concentración de polvo de madera que presenta riesgo de explosión es superior a los 30 g de polvo por metro cúbico de aire, ante una distribución correspondiente de partículas por tamaño. Sin embargo, también puede resultar ventajoso establecer valores umbrales inferiores a la concentración que presenta riesgo de explosión, por ejemplo, cuando se alcanzan valores umbrales para un aviso preventivo, al 90%, 80% o 70% de la concentración de polvo que presenta riesgo de explosión.

- 25 Además, resulta ventajoso utilizar valores umbrales para las variaciones en el incremento de la concentración de polvo, particularmente ante un incremento brusco. Un incremento brusco de la concentración de polvo se puede medir cuando se genera una fuga repentina en el filtro o una rotura localizada o completa. Dicho incremento brusco se considera un fallo, por lo tanto la capacidad de funcionamiento del filtro se encuentra comprometida.

Puede resultar ventajoso utilizar una combinación de los valores umbrales de concentración y de los valores umbrales para la variación del incremento, para generar la señal de fallo.

- 30 En el caso que se mida y se determine el exceso de valores umbrales predeterminados mediante el sensor de monitorización de fallos y mediante la unidad de procesamiento de señales, entonces se genera una señal de fallo. Dicha señal de fallo indica la pérdida de la capacidad de funcionamiento del filtro. Para su simplificación, a continuación se utilizan los conceptos de señal de fallo del sensor de monitorización de fallos o de la unidad de monitorización del filtro, que se debe equiparar al análisis de la señal y del valor de medición del sensor de fallos mediante una unidad de procesamiento de señales, y a la comparación con los valores umbrales almacenados mediante la unidad de procesamiento de señales, y la generación de la señal de fallo mediante dicha unidad.

- 35 Ante la destrucción del filtro, se genera una señal (señal de fallo) del sensor de monitorización de fallos, que inicia una acción consiguiente que evita una penetración de la mezcla de aire y polvo aspirada con una concentración elevada de polvo inflamable, en el sistema de aspiración de humos.

- 40 De esta manera, resulta ventajoso que la señal de fallo de la unidad de monitorización del filtro desconecte el ventilador extractor en el sistema de aspiración de humos y/o el sistema de aspiración de humos completo, de manera que ya no se aspire aire del volumen a monitorizar. Dicha desconexión evita una propagación de una mezcla posiblemente explosiva en las zonas, en las que podría existir un peligro incalculable. En particular, se evita la penetración de una mezcla de aire y polvo inflamable, en el sistema de aspiración de humos. Los equipos eléctricos como los sistemas de aspiración de humos que no presentan autorización para utilizarse en zonas Ex, pueden contener focos de ignición, por ejemplo, superficies calientes inflamables.

- 45 Además, resulta ventajoso que la longitud del conducto de aspiración entre el filtro y la entrada al sistema de aspiración de humos, se calcule y se dimensione de manera que después de la desconexión del ventilador extractor o del sistema de aspiración de humos completo, se reduzca a cero m/s la velocidad de transporte de la mezcla de aire y polvo aspirada en el conducto de aspiración, antes de la entrada al sistema de aspiración de humos. Además, dicho acondicionamiento evita la penetración de una atmósfera explosiva en el sistema de aspiración de humos.

- 50 Además, resulta ventajoso que la señal de fallo de la unidad de procesamiento de señales active una o una pluralidad de tapas y/o una o una pluralidad de válvulas, que evitan que la mezcla de aire y polvo se introduzca en el sistema de aspiración de humos. Una ejecución ventajosa consiste en la activación de una válvula o de una tapa,

que separa el sistema de aspiración de humos en relación con el flujo de aire, del conducto de aspiración, y/o que conduce la mezcla de aire y polvo aspirada desde el conducto de aspiración hacia el ambiente circundante o hacia un depósito. Como válvula se puede encontrar dispuesta una válvula de 3/2 vías.

- 5 En otra variante del acondicionamiento del método, la señal del sensor de monitorización de fallos activa una tapa o una válvula, en la cual se enrarece la mezcla de aire y polvo aspirada, mediante un mezclado adicional de aire o gas sin carga, o se reduce el límite de explosión en el volumen del sistema de aspiración de humos, mediante el mezclado de un gas inerte de manera que se puede continuar la detección de parámetros de incendio.

Puede resultar ventajoso combinar el desvío de la mezcla de aire y polvo aspirada y/o el cierre de la entrada del conducto de aspiración hacia el sistema de aspiración de humos, con la desconexión.

- 10 Además, puede resultar ventajoso integrar la tapa o la válvula en la unidad de monitorización del filtro, que puede ser reemplazable.

- 15 La determinación del exceso de una concentración de riesgo, resulta concebible para el experto en el arte mediante diferentes posibilidades, de las cuales en este caso sólo se explican algunas. En este caso, se trata generalmente de métodos de medición cuyos valores de medición se comparan entre sí en relación con el tiempo, y cuyas divergencias representan las señales útiles para el sensor de monitorización de fallos. El sensor de monitorización de fallos es el convertidor a una reacción para una divergencia de un valor de medición.

- 20 Resulta ventajosa la monitorización de la concentración de polvo en el flujo de gas mediante un sistema de medición por luz transmitida o un sistema de medición por dispersión de luz. Además, el sistema de medición por luz transmitida o por dispersión de luz, se puede utilizar con luz ultravioleta, luz visible o radiación infrarroja. Para monitorizar el sistema de medición por luz transmitida o por dispersión de luz de manera adaptada a la función, los dispositivos se pueden reajustar automáticamente en el caso de una obstrucción óptica.

Además, resulta ventajosa la limpieza automática de la óptica del sistema de medición por luz transmitida o por dispersión de luz. Dicha limpieza se puede realizar, por ejemplo, con un dispositivo de expulsión de aire.

- 25 De manera adicional, resulta ventajosa la monitorización de la concentración de polvo en el flujo de gas, mediante un sistema de microondas.

Resulta ventajoso conectar el filtro a continuación de un separador.

- 30 Otra variante de la solución consiste en la monitorización de la concentración de polvo en el flujo de gas, mediante un separador que separa el polvo resultante, de manera que se pueda monitorizar la cantidad de polvo resultante por unidad de tiempo. En el caso que dicha concentración resulte demasiado elevada, se genera una señal, es decir, que el sensor de monitorización de fallos provoca la desconexión del ventilador extractor en el sistema de aspiración de humos y/o del sistema de detección completo. La cantidad de polvo resultante después del filtro, se puede ponderar, sin embargo, también se puede determinar ópticamente mediante un indicador de nivel, o mediante una medición de nivel de láser.

- 35 Otra opción para medir la concentración de polvo en el flujo de gas, consiste en disponer de una unidad de monitorización electrostática.

Además, resulta ventajoso separar el líquido de la mezcla de aire y polvo mediante un proceso de filtrado o mediante un separador.

De manera adicional, resulta ventajoso el suministro de la mezcla de aire y polvo filtrada nuevamente al volumen para materiales inflamables.

- 40 Adicionalmente, resulta ventajoso cuando el sensor para la detección de un parámetro de incendio, se conecta con una unidad de alarma y/o un sistema de extinción, de manera que se pueda realizar una extinción de manera inmediata.

- 45 La solución conforme a la presente invención, presenta la ventaja de que los volúmenes, como por ejemplo, depósitos de material, silos o tolvas para materiales inflamables, que se encuentran sujetos a los requisitos para la protección contra explosión, se pueden monitorizar para detectar criterios convencionales de incendio sin que se exceda la concentración máxima admisible para una atmósfera explosiva, dado que para dicho caso el sistema desconecta automáticamente, o inicia alternativamente acciones consiguientes de manera que no pueda introducirse la mezcla de aire y polvo que presenta riesgo de explosión, en el sistema de aspiración de humos. De esta manera, la detección de incendios con componentes estándar económicos, sin la autorización para la utilización en zonas

que presentan riesgo de explosión, también se puede realizar en volúmenes que se encuentran sujetos a los requisitos para la protección contra explosión.

A continuación, se explica en detalle la presente invención mediante un ejemplo de ejecución con una pluralidad de variantes de posición, y mediante las seis figuras.

5 Las figuras muestran:

Figura 1: El dispositivo para la detección de incendios en una zona Ex en una representación esquemática.

Figura 2: La representación esquemática de un dispositivo para la detección de incendios en una zona Ex, con una unidad de monitorización del filtro con un sensor de monitorización de fallos, y una válvula para la interrupción del flujo de aire hacia el sistema de aspiración de humos.

10 Figura 3: El dispositivo para la detección de incendios en una zona Ex, en una representación esquemática, con el sensor de monitorización de fallos y la unidad de procesamiento de señales.

Figura 4: Una representación esquemática del dispositivo para la detección de incendios en una zona Ex, con una válvula de 3/2 vías para la separación del flujo de aire hacia el sistema de aspiración de humos, y simultáneamente para la apertura de un conducto de derivación para el desvío de la mezcla de aire y polvo aspirada.

15 Figura 5: Una representación esquemática de un dispositivo para la detección de incendios, con un separador y una unidad de alarma, así como una válvula para el medio de extinción.

Figura 6: Una representación esquemática de un dispositivo para la detección de incendios en una zona Ex, con una válvula para la apertura de un depósito de almacenamiento.

20 La figura 1 muestra la zona de almacenamiento 1 con polvos inflamables, que representa un silo en el que se encuentra dispuesto el filtro 2. Dicha zona de almacenamiento puede ser un silo para recortes de madera, pellets de madera, virutas de madera, cereales, alimento para animales, abonos u otros materiales.

25 El filtro 2 separa la zona Ex de la zona que no presenta riesgo de explosión. Posee la funcionalidad de que, por ejemplo, durante el almacenamiento o el transporte de partículas de madera (recortes de madera, pellets de madera, virutas de madera, etc.) no se exceda una concentración de, por ejemplo, 30 g de polvo de madera por metro cúbico de aire, para una determinada distribución del tamaño de las partículas. Se debe garantizar la determinación del fallo del funcionamiento del filtro 2 debido a la destrucción o la rotura, hecho que como consecuencia puede generar un exceso del límite de inflamabilidad de la mezcla de aire y polvo aspirada. Por lo tanto, el filtro 2 se monitoriza mediante la unidad de monitorización del filtro 4, que comprende un sensor de monitorización de fallos 14 y una unidad de procesamiento de señales (no representada).

30 La mezcla de aire y polvo se aspira a través del filtro 2 y el conducto de aspiración 3, mediante el ventilador extractor 8 que se encuentra en el sistema de aspiración de humos 7. Para determinar los parámetros de incendio, se encuentra dispuesto un sensor o una pluralidad de sensores 6 para detectar parámetros de incendio en el sistema de aspiración de humos 7. En el presente caso, se encuentran dispuestos tres sensores diferentes 6 que detectan diferentes parámetros de incendio. La mezcla de aire y polvo monitorizada se conduce nuevamente hacia la zona de almacenamiento 1 para polvos inflamables, mediante el conducto de retorno de flujo de aire 9. En el caso que los índices de la presión lo requieran, mediante medidas adicionales apropiadas, como por ejemplo, válvulas de retención, se puede asegurar el sentido de circulación desde el sistema de aspiración de humos 7 hacia la zona de almacenamiento 1 (no representado).

40 Se inicia una alarma de incendio, en tanto que se detecta un parámetro de incendio mediante un sensor o una pluralidad de sensores 6.

En dicha ejecución a modo de ejemplo, la abertura de la entrada del conducto de aspiración 3 se conecta directamente con el filtro 2. Resulta ventajoso montar el sensor de monitorización de fallos 14 directamente contra el filtro 2, en la mezcla de aire y polvo aspirada en el conducto de aspiración 3, como se muestra en la figura 3.

45 En otra ejecución ventajosa, el filtro 2 se encuentra dispuesto en el conducto de aspiración 3, o en una unidad de monitorización de fallos 4 separada, entre la zona Ex y el sistema de aspiración de humos 7 en el flujo de aire aspirado, hecho que se representa en la figura 2.

El filtro 2 puede ser reemplazable. También el reemplazo de la unidad de monitorización del filtro 4 completa, representa una variante de ejecución.

Resulta esencial en la presente invención que en cuanto el sensor de monitorización de fallos 14 determina que el filtro 2 es incapaz de funcionar, por ejemplo, debido a una destrucción o a un punto que presenta fugas, se inicien acciones consiguientes, de manera que la mezcla de aire y polvo aspirada de la zona Ex, con una concentración de polvo elevada que también puede exceder el límite de explosión, no pueda llegar a los sensores 6 ni al sistema de aspiración de humos 7.

El sensor de monitorización de fallos 14 se encuentra conectado con la unidad de procesamiento de señales 15. Dicha unidad contiene valores umbrales almacenados de las concentraciones de polvo inflamable y/o valores umbrales para un aviso preventivo y/o valores de incremento. En las variantes de ejecución representadas en las figuras 2 y 3, dicha unidad de procesamiento de señales 15 se encuentra dispuesta de manera separada del sistema de aspiración de humos 7, en la unidad de monitorización del filtro 4.

Sin embargo, también resulta ventajoso que dicha función de la unidad de procesamiento de señales 15, sea realizada por la unidad de procesamiento de señales 15.1 del sistema de aspiración de humos 7. Dicha variante no se representa en las figuras.

Por ejemplo, el valor umbral para una concentración de polvo de madera que presenta riesgo de explosión es superior a los 30 g de polvo por metro cúbico de aire. Sin embargo, también puede resultar ventajoso establecer valores umbrales inferiores a la concentración que presenta riesgo de explosión, por ejemplo, cuando se alcanzan valores umbrales para un aviso preventivo, al 90%, 80% o 70% de la concentración de polvo que presenta riesgo de explosión.

En una forma de ejecución preferente, se genera la señal de fallo cuando se mide el 80% del valor umbral de inflamabilidad de la mezcla de aire y polvo aspirada, o de una variación brusca registrada de la concentración de polvo.

En el caso que se mida el exceso de valores umbrales predeterminados mediante el sensor de monitorización de fallos 4, se genera una señal de fallo mediante la unidad de procesamiento de señales 15. Dicha señal de fallo indica la pérdida de la capacidad de funcionamiento del filtro 2.

La figura 2 muestra una ejecución ventajosa, en la que el sensor de monitorización de fallos 14, y la unidad de procesamiento de señales 15, así como el filtro 2, se encuentran integrados en la unidad de monitorización del filtro 4 mencionada anteriormente.

Ante la destrucción del filtro 2, la señal de fallo inicia las acciones consiguientes que evitan la penetración de la mezcla de aire y polvo aspirada, con una concentración de polvo elevada, en el sistema de aspiración de humos 7.

En la ejecución que se representa esquemáticamente en la figura 2, la acción consiguiente en el caso de un fallo, consiste en la activación de una tapa y/o una válvula 16 que cierra la entrada del flujo de aire para la aspiración hacia el sistema de aspiración de humos 7.

En la figura 3 se representa esquemáticamente un sistema con el sensor de monitorización de fallos 4 y la unidad de monitorización de señales 15, en donde la señal de fallo se conduce desde la unidad de procesamiento de señales 15 en la unidad de procesamiento de señales 15.1 del sistema de aspiración de humos 7, y se desconecta el ventilador extractor 8 y/o el sistema de aspiración de humos 7 completo. De esta manera, se logra una detención de la mezcla de aire y polvo aspirada, que en este caso se indica mediante flechas.

La desconexión se puede realizar, por ejemplo, mediante el interruptor 5 u otros elementos de conmutación, sin embargo, también mediante una central de alarma de incendios que recibe una señal de radio desde la unidad de monitorización del filtro 4 (no representado). Dicha central reacciona sin retraso para la desconexión del ventilador extractor 8 y/o del sistema de aspiración de humos 7 completo, y transmite el estado actual del sistema a una estación de control del proceso (no representada).

Después de la desconexión, no se logra una detención repentina del ventilador extractor 8 ni de la mezcla de aire y polvo aspirada en el conducto de aspiración 3. Se debe considerar el tiempo de desconexión hasta la detención del ventilador extractor 8. Por lo tanto, en dicha ejecución ventajosa (figura 3), la longitud L de la sección del conducto de aspiración 3 entre el filtro 2 y el sistema de aspiración de humos 7, está configurada de manera que durante y después del proceso de desconexión, no pueda llegar ninguna atmósfera inflamable al sistema de aspiración de humos 7. La longitud L de dicha sección del conducto de aspiración 3 depende además de la velocidad de transporte de la mezcla de aire y polvo aspirada, y del periodo de duración hasta que la velocidad de transporte ascienda aproximadamente a 0 m/s. En el caso de dicha longitud planificada, la mezcla de aire y polvo aspirada no llega al sistema de aspiración de humos 7.

Ante una velocidad de transporte a modo de ejemplo en el conducto de aspiración de 1 m/s, y un tiempo de desconexión de 5 segundos, dicha sección del conducto de aspiración 3 debe presentar una longitud L de 5 m. El tiempo de desconexión es el periodo de tiempo desde el defecto o la rotura del filtro, hasta la detención del transporte de la mezcla de aire y polvo aspirada en el conducto de aspiración 3. Además, se presupone que el sensor de monitorización de fallos 14 se posiciona directamente contra el filtro 2. Cuando dicho sensor de monitorización de fallos 14 se encuentra posicionado de manera distanciada del filtro 2, se prolonga la longitud anteriormente descrita de la sección L del conducto de aspiración 3, hasta alcanzar dicha distancia. La longitud a modo de ejemplo anteriormente mencionada, es una estimación que supone una velocidad constante hasta finalizar el tiempo de desconexión, es decir, hasta la detención del ventilador extractor. Ante un cálculo preciso, se debe considerar la dependencia de la velocidad $v(t)$ con el tiempo.

En la figura 4 se representa otra ejecución ventajosa en relación con la acción consiguiente. En este caso, la señal de fallo de la unidad de procesamiento de señales 15, controla una o una pluralidad de tapas y/o válvulas 16, en las cuales el conducto de aspiración 3 se cierra en dirección hacia el sistema de aspiración de humos 7, y abre un conducto de derivación 17 o un orificio de emergencia (no representado) para la mezcla de aire y polvo aspirada, y desvía dicha mezcla hacia un depósito 18 o simplemente hacia el volumen del ambiente. Dicha función se puede realizar mediante dos tapas/válvulas 16, o como se representa en la figura 4, mediante una pieza combinada, como por ejemplo, una válvula de 3/2 vías. Mediante la activación de la tapa/válvula 16, se evita la penetración de la mezcla de aire y polvo aspirada, en el sistema de aspiración de humos 7.

La figura 5 muestra un perfeccionamiento del dispositivo de la figura 1, en el que entre la zona de almacenamiento 1 para materiales inflamables y el sistema de aspiración de humos 7, se encuentra dispuesto un filtro 10 adicional que se encuentra conectado con un separador 11. En este caso, el sistema de monitorización del filtro se extiende para los componentes adicionales mencionados.

Después del sistema de aspiración de humos 7, se encuentra dispuesta una unidad de alarma 12, por ejemplo, una sirena, una bocina o una central de alarma de incendios. Por otra parte, además del sistema de aspiración de humos 7, se encuentra dispuesta una válvula para el medio de extinción 13 con un sistema de extinción correspondiente, que representa una variante de ejecución ventajosa, cuando al determinar un parámetro de incendio se genera un proceso de extinción en la zona de almacenamiento 1 para materiales inflamables. Dicha válvula para el medio de extinción 13, en la detección de un incendio directamente mediante el sistema de aspiración de humos 7 o a través de una central de alarma de incendios, se activa para la dispersión del medio de extinción.

Otra variante de ejecución del dispositivo de la figura 1, se representa en la figura 6. En dicha ejecución, la señal del sensor de monitorización de fallos 14 activa una tapa y/o una válvula 16, a través de la unidad de procesamiento de señales 15. Dicha válvula abre un depósito de almacenamiento 19 bajo presión con gas inerte, como por ejemplo, nitrógeno. Dicho gas se mezcla, a su vez, de forma adicional, con la mezcla de aire y polvo aspirada, y de esta manera se reduce el límite de explosión en el volumen del sistema de aspiración de humos 7. De esta manera, se puede continuar la detección de parámetros de incendio.

En lugar del gas inerte se puede utilizar, por ejemplo, también aire sin carga del ambiente con una bomba para el enriquecimiento de la mezcla de aire y polvo aspirada.

Lista de los símbolos de referencia utilizados

1 Volumen con una zona Ex/zona de almacenamiento y de transporte para materiales inflamables con desprendimiento de polvo

2 Filtro

3 Conducto de aspiración

4 Unidad de monitorización del filtro

5 Interruptor/elemento de conmutación

6 Sensor para la detección de parámetros de incendio

7 Sistema de aspiración de humos

8 Ventilador extractor

9 Conducto de retorno del flujo de aire

- 10 Filtro B
- 11 Separador
- 12 Unidad de alarma
- 13 Válvula para el medio de extinción
- 5 14 Sensor de monitorización de fallos
- 15 Unidad de procesamiento de señales/unidad de control del sensor de monitorización de fallos (14)
- 15.1 Unidad de procesamiento de señales/unidad de control del sistema de aspiración de humos (7)
- 16 Tapa/válvula
- 17 Conducto de derivación
- 10 18 Depósito
- 19 Depósito de almacenamiento con gas inerte
- L Longitud del conducto de aspiración (3)

REIVINDICACIONES

1. Método para la detección de incendios en volúmenes (1) que están sujetos a los requisitos para la protección contra incendios, de los cuales se filtra una mezcla de aire y polvo, en donde la concentración de polvo de la mezcla de aire y polvo desciende por debajo del límite de explosión mediante un filtro (2), y se comprueban los parámetros de incendio en la mezcla de aire y polvo aspirada, y eventualmente se inicia una alarma de incendio, **caracterizado porque**,
 - se monitoriza la función del filtro (2),
 - la detección de incendios se realiza fuera de la zona Ex, con un sistema de aspiración de humos (7) no admitido para utilizar en zonas que presenten riesgo de explosión, y
 - ante una destrucción del filtro (2), una unidad de procesamiento de señales (15, 15.1) de un sensor de monitorización de fallos (14) genera una señal que inicia una acción consiguiente que evita una penetración de la mezcla de aire y polvo aspirada con una concentración elevada de polvo, en el sistema de aspiración de humos (7).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal de la unidad de procesamiento de señales (15, 15.1) del sensor de monitorización de fallos (14), desconecta el ventilador extractor (8) y/o el sistema de aspiración de humos (7).
3. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** la señal del sensor de monitorización de fallos (14) activa una tapa y/o una válvula (16) que evita la entrada de la mezcla de aire y polvo aspirada, en el sistema de aspiración de humos (7).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal del sensor de monitorización de fallos (14) activa una tapa y/o una válvula (16) que libera un volumen adicional de aire o gas sin carga, o un gas inerte y, de esta manera, se reduce el límite de explosión en el volumen del sistema de aspiración de humos, de manera que se puede continuar la detección de parámetros de incendio.
5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la variación de presión sobre el filtro (2) o la concentración de polvo del flujo de gas, se utilizan para la monitorización de magnitudes de perturbación.
6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la concentración de polvo del flujo de gas se monitoriza mediante un sistema de medición por luz transmitida y/o por dispersión de luz.
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la concentración de polvo del flujo de gas se monitoriza mediante un sistema de microondas.
8. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la concentración de polvo del flujo de gas se separa mediante una precipitación, y se pondera el polvo resultante o se mide su volumen, de manera que en relación con el flujo de aire y la cantidad de polvo resultante por unidad de tiempo, se realice la monitorización del sistema de filtrado.
9. Dispositivo para la detección de incendios en volúmenes (1) que están sujetos a los requisitos para la protección contra incendios, de los cuales se aspira y se filtra una mezcla de aire y polvo, y se comprueban los criterios convencionales para incendios, y eventualmente se libera una señal de incendio, conformado por
 - un sistema de aspiración de humos (7) que no presenta autorización Ex, y que se encuentra dispuesto fuera de la zona Ex,
 - un conducto de aspiración (3) entre el filtro (2) y el sistema de aspiración de humos (7), en donde el filtro (2) desciende por debajo del límite de explosión, la carga de polvo de la mezcla de aire y polvo aspirada de la zona de almacenamiento (1),
 - una unidad de monitorización del filtro (4) con un sensor de monitorización de fallos (14), y
 - una unidad de procesamiento de señales (15, 15.1) que procesa las señales del sensor de monitorización de fallos (14) y, ante una destrucción del filtro (2), genera una señal de fallo que inicia una acción consiguiente que evita una penetración de la mezcla de aire y polvo aspirada con una concentración elevada de polvo, en el sistema de aspiración de humos (7).

10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de procesamiento de señales (15, 15.1) se encuentra dispuesta para la unidad de monitorización del filtro (4) y/o para el sistema de aspiración de humos (7).
- 5 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** la unidad de procesamiento de señales (15) de la unidad de monitorización del filtro (4) opera de manera autónoma en relación con el sistema de aspiración de humos (7), y la señal de fallo se envía a la unidad de procesamiento de señales (15.1) del sistema de aspiración de humos (7), la cual desconecta el ventilador extractor (8) y/o el sistema de aspiración de humos (7) completo.
- 10 12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** la unidad de procesamiento de señales (15.1) del sistema de aspiración de humos (7) procesa las señales del sensor de monitorización de fallos (14), y desconecta el ventilador extractor (8) y/o el sistema de aspiración de humos (7) en el caso de una destrucción del filtro (2).
- 15 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado porque** el conducto de aspiración (3) entre el filtro (2) y la entrada al sistema de aspiración de humos (7), se dimensiona de manera que se reduzca a cero m/s la velocidad de transporte de la mezcla de aire y polvo aspirada, en el conducto de aspiración (3), antes de la entrada al sistema de aspiración de humos (7).
14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado porque** antes del sistema de aspiración de humos (7) se encuentra dispuesta una tapa y/o una válvula (16) que evita la penetración de la mezcla de aire y humo aspirada con una concentración elevada de polvo, en el sistema de aspiración de humos (7).
- 20 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** después del filtro (2) se encuentra dispuesta una tapa y/o una válvula (16) que se puede controlar, para la alimentación de aire o gas sin carga, o de un gas inerte, que se adiciona a la mezcla de aire y polvo en el conducto de aspiración (3).

Fig.1

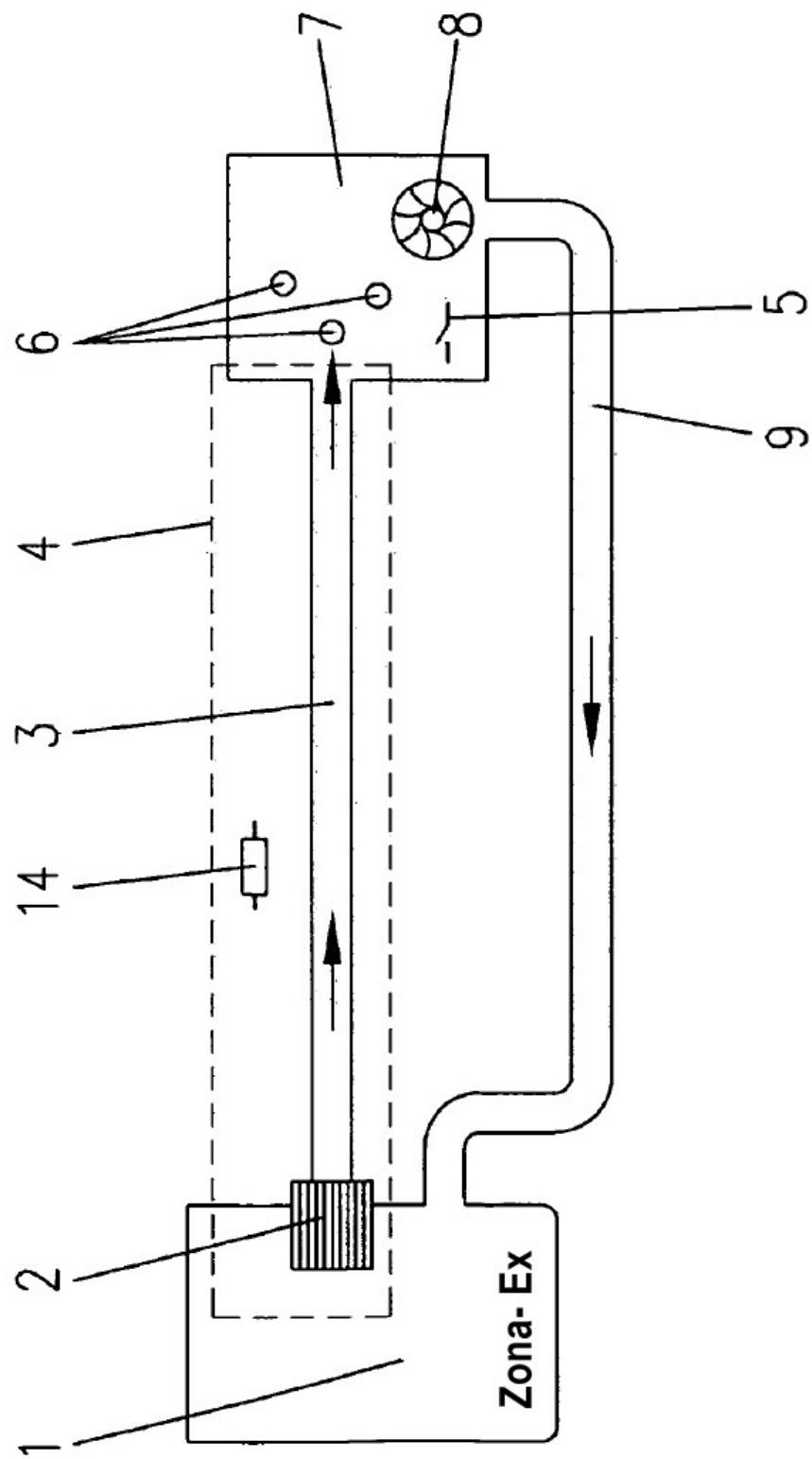


Fig.2

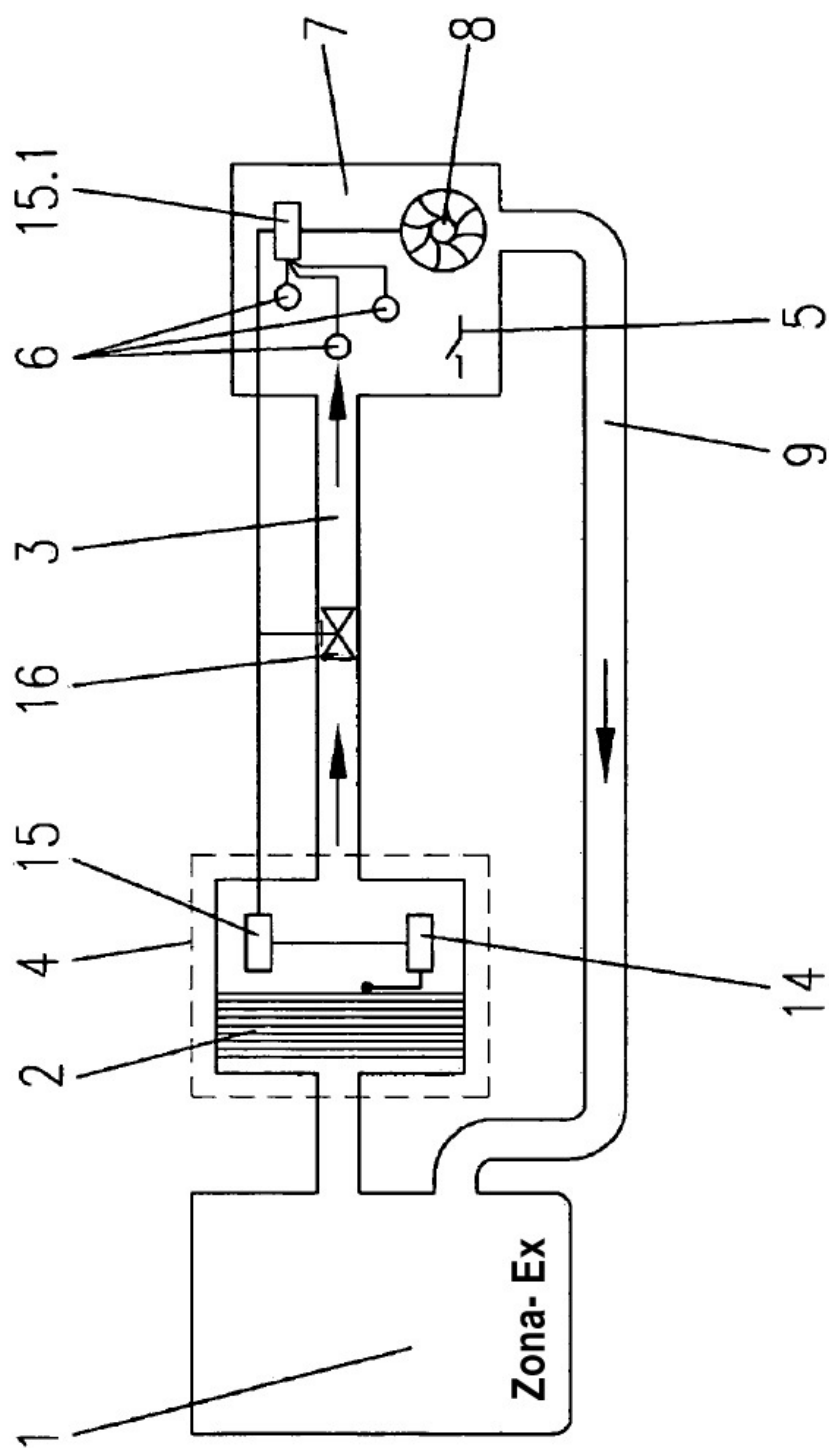


Fig.3

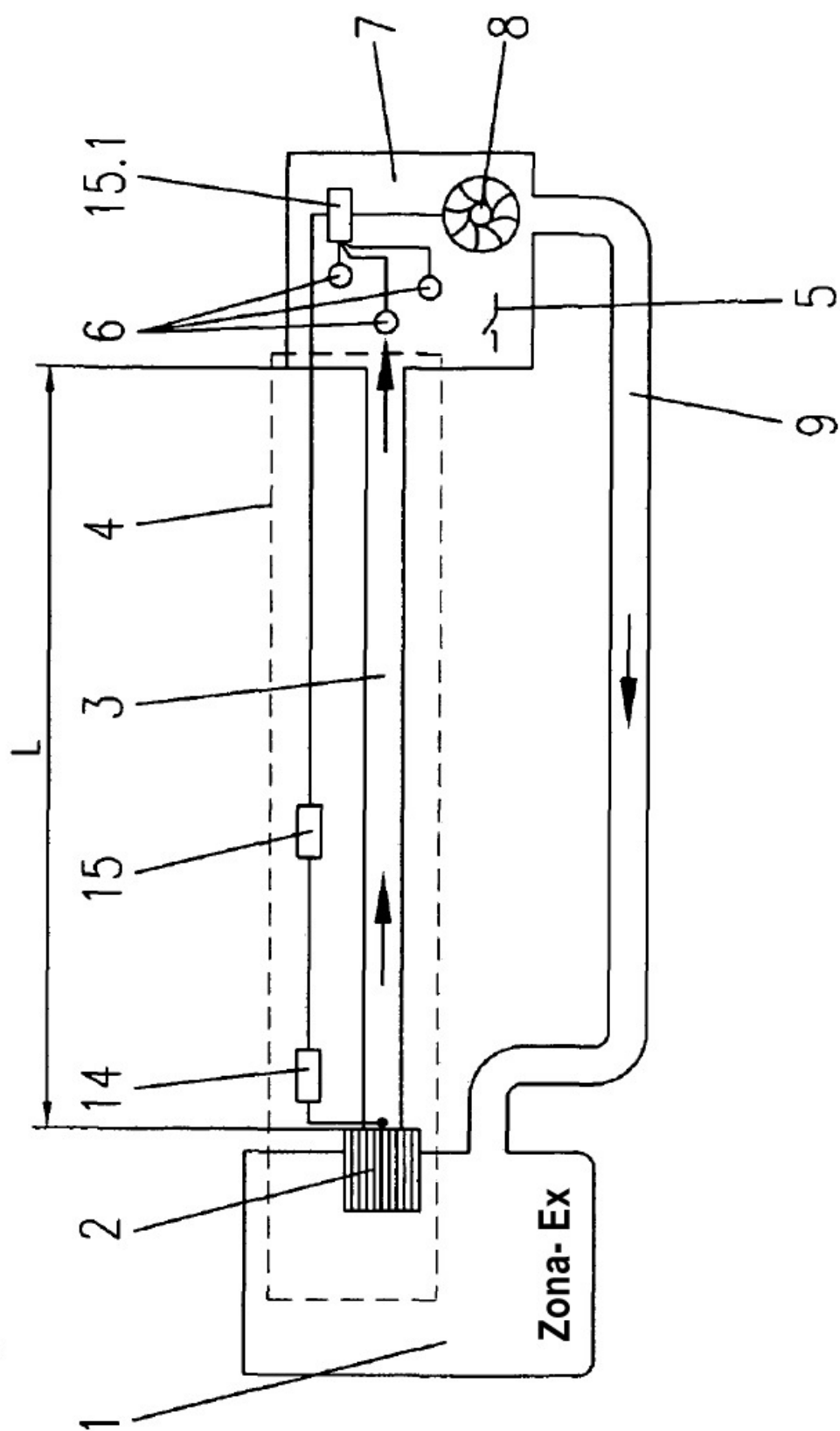
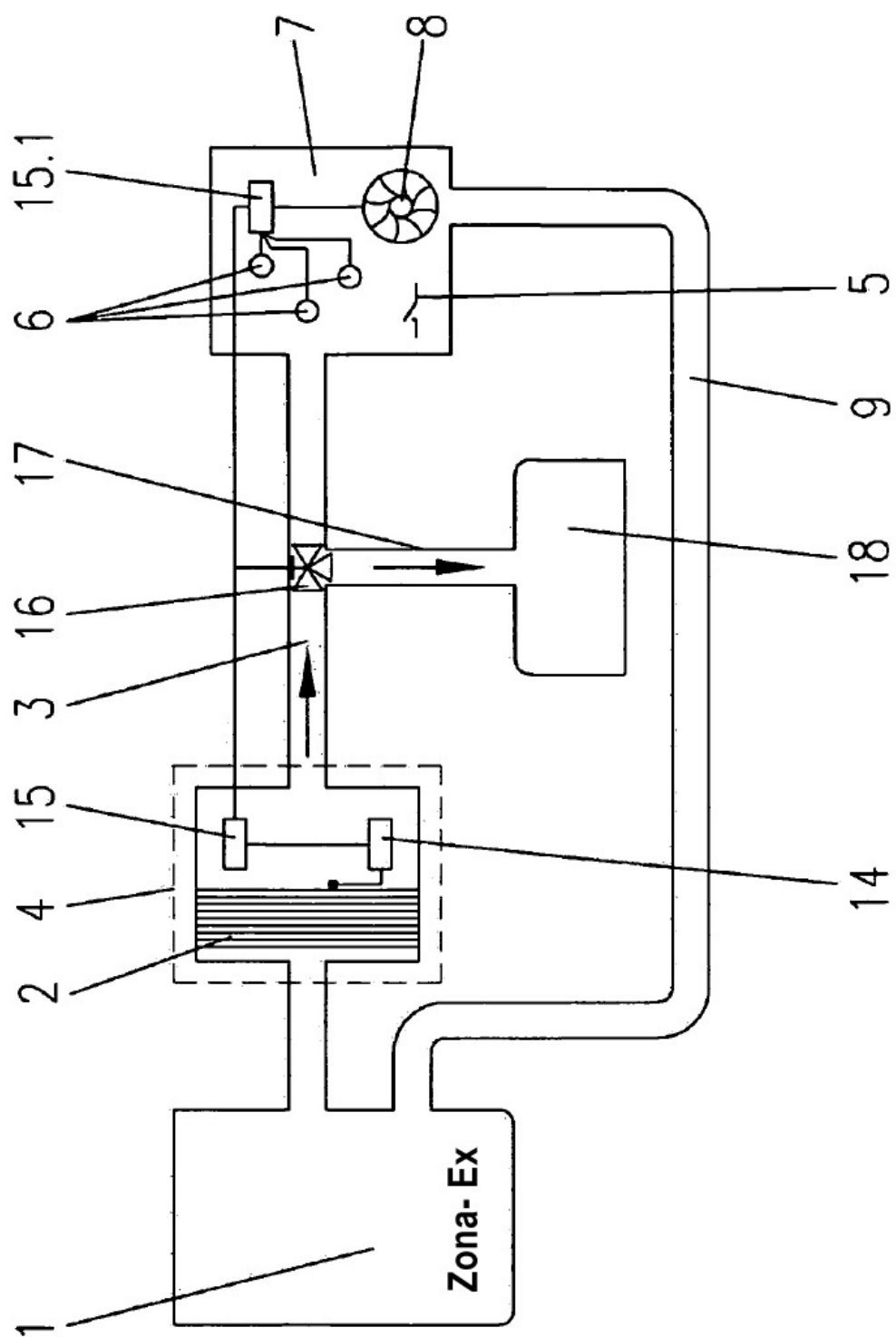


Fig. 4



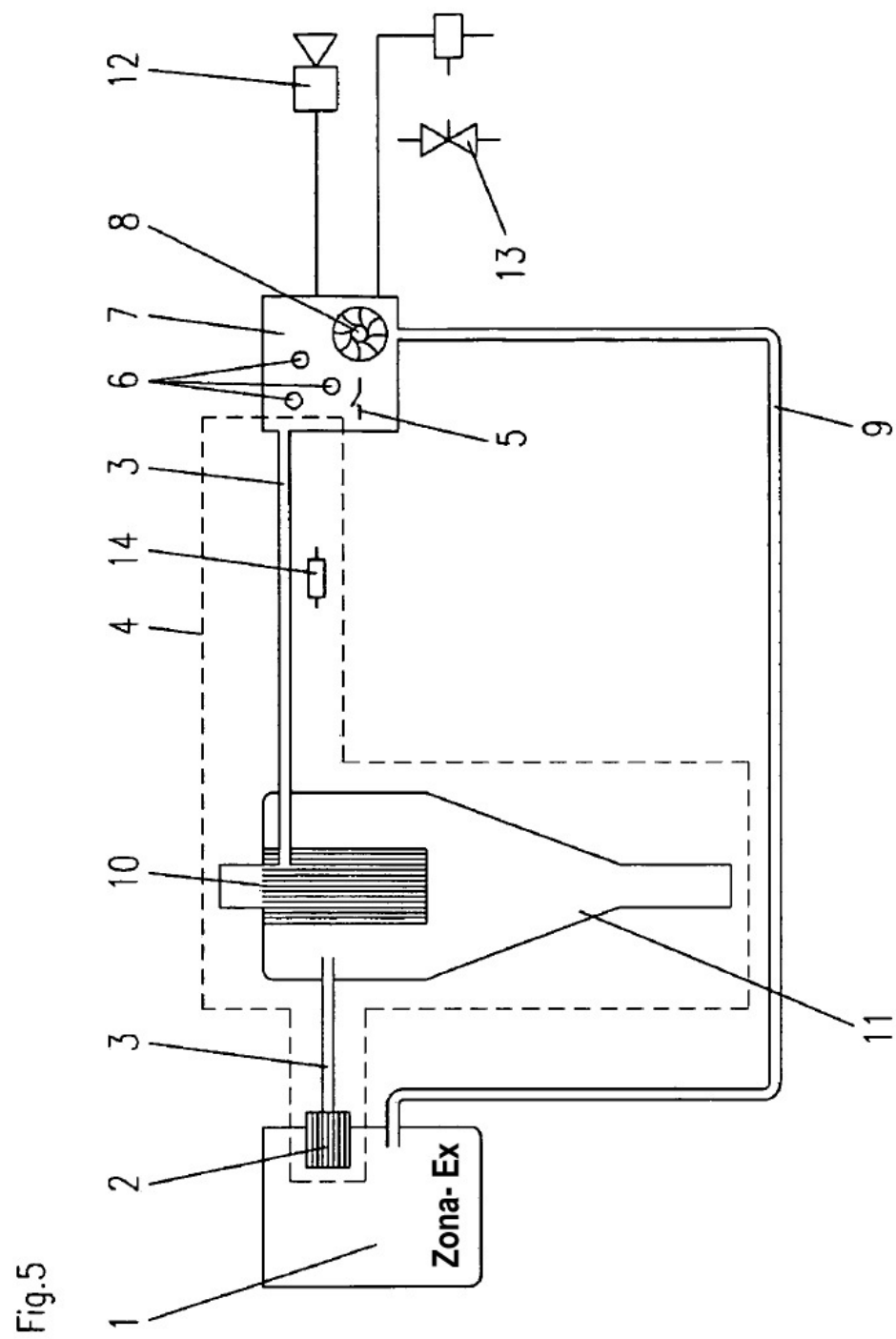


Fig.6

