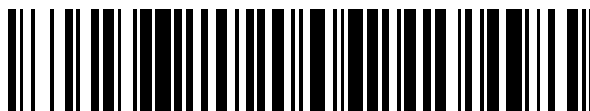


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 853**

51 Int. Cl.:

A62C 35/64 (2006.01)

A62C 35/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014** **E 14185826 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2998002**

54 Título: **Instalación de extinción de gas inerte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2017

73 Titular/es:

AMRONA AG (100.0%)
Baarerstrasse 10
6304 Zug, CH

72 Inventor/es:

EBERLEIN, ANSELM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 618 853 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

Instalación de extinción de gas inerte

5 La presente invención se refiere a una instalación de extinción de gas inerte para una zona de protección predeterminada, especialmente en forma de un sistema de construcción reticulado como, por ejemplo, un sistema de almacenamiento de piezas pequeñas.

Se sabe que en espacios cerrados, a los que las personas sólo acceden ocasionalmente y cuyas instalaciones reaccionan de forma sensible a los efectos del agua, el riesgo de incendio se contrarresta reduciendo la concentración de oxígeno en la zona afectada a un valor de, por ejemplo, un 12 % en volumen, aproximadamente.
 10 Con esta concentración de oxígeno la mayoría de los materiales inflamables ya no se puede quemar. Las áreas de aplicación principal de esta medida son áreas de tratamiento electrónico de datos, salas de conexiones y de distribuciones eléctricas, instalaciones cerradas como almacenes con mercancías de gran valor.

Por el documento EP 2 186 546 A1 se conoce, por ejemplo, una instalación de extinción de gas inerte diseñada para inertizar una zona de protección cerrada de acuerdo con el desarrollo de diferentes acontecimientos.

15 Otra instalación de extinción de gas se conoce por el documento DE 198 11 851 C1. Esta instalación de extinción de gas se ha diseñado para reducir el contenido de oxígeno en un espacio cerrado a un nivel de inertización básico predeterminable y para reducir el contenido de oxígeno en caso de incendio o de necesidad todavía más y con rapidez a un nivel de inertización completa determinado. Con esta finalidad la instalación de extinción de gas conocida presenta una fuente de gas inerte activable con ayuda de un sistema de control así como un sistema de tuberías de alimentación unido a la fuente de gas inerte y a la zona de protección, a través del cual se puede aportar a la zona de protección el gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte. Como fuente de gas inerte se emplea un grupo de botellas a presión en las que se almacena el gas inerte comprimido, una instalación para la generación de gas inerte (definida en el lenguaje común también como "generador de nitrógeno") o una combinación de ambas soluciones. El documento DE 10 2009 939 357 A1 revela también una instalación de extinción de gas inerte con un tubo de distribución para la introducción del gas inerte en el espacio a proteger.
 20
 25

El efecto de prevención y de extinción resultante en caso de inertización de una zona de protección se basa en el principio del desplazamiento de oxígeno. Como es sabido, el aire ambiente se compone aproximadamente en un 21 % en volumen de oxígeno, aproximadamente en un 78 % en volumen de nitrógeno y aproximadamente en un 1 % en volumen de otros gases. Para reducir en una zona de protección predeterminada, por ejemplo en un espacio cerrado, eficazmente el riesgo de un incendio se reduce la concentración de oxígeno en la zona en cuestión mediante la introducción de gas inerte o de una mezcla de gas inerte, por ejemplo nitrógeno. Con vistas a la extinción de un incendio de la mayoría de materiales sólidos, se sabe que un efecto de extinción se produce cuando el porcentaje de oxígeno desciende a un valor inferior al 15 % en volumen. En dependencia de los materiales inflamables existentes en la zona de protección puede ser necesaria una reducción del porcentaje de oxígeno a, por ejemplo, un 12 % en volumen.
 30
 35

Las instalaciones de extinción de gas conocidas por el estado de la técnica, diseñadas para la extinción de incendios en espacios cerrados, con frecuencia no son apropiadas para la reducción del riesgo y para la extinción de incendios en sistemas de almacenamiento o de estanterías reticulados, por ejemplo sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas, puesto que estos sistemas de almacenamiento y de estanterías presentan frecuentemente una pluralidad de zonas parciales en forma de distintas cámaras, por lo que en este caso no se trata especialmente de un espacio cerrado. Sobre todo la construcción de almacenes verticales muy compactados plantea grandes retos a las instalaciones de extinción de gas tradicionales. El almacenamiento en espacios frecuentemente muy estrechos y la consiguiente densidad de materiales dificultan en caso de incendio la extinción efectiva y sobre todo inmediata del foco del incendio.
 40

45 Especialmente en los sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas, como Tablett-Shuttles o sistemas de estanterías de circulación (sistemas tipo ascensor de noria), existe con frecuencia la necesidad de inyectar en la zona de protección "suavemente" gas de extinción o gas inerte, con vistas a una extinción con ayuda de una instalación de extinción de incendios, para que el sistema de almacenamiento no sufra daños y para que durante la extinción no se produzcan efectos nocivos de presión sobre el material almacenado.

50 La presente invención tiene por objeto perfeccionar una instalación de extinción de incendios tradicional diseñada y proyectada para espacios cerrados y relativamente impermeables al gas, como la que se describe, por ejemplo, en los documentos EP 2 186 546 A1 o DE 198 11 851 C1, en el sentido de que se pueda emplear para sistemas de estanterías y de almacenamiento, especialmente para almacenes que presentan sistemas de almacenamiento poco distanciados, por ejemplo en forma de sistemas verticales de Shuttle y de ascensor de noria.

55 Las instalaciones de extinción de incendios diseñadas y proyectadas para espacios cerrados y relativamente impermeables al gas no se pueden emplear sin más en estos sistemas de estanterías y de almacenamiento, dado que los sistemas de estanterías y de almacenamiento constituyen una zona de protección sin una auténtica envoltura impermeable al gas. Mientras que una zona de protección definida en un sistema de estanterías y de almacenamiento típico presenta con frecuencia un valor n_{50} de 25/h a 50/h, el índice de cambio de aire en espacios

cerrados, como los que se describen en los documentos EP 2 186 546 A1 o DE 198 11 851 C1, es claramente más bajo (un valor N_{50} típico de un almacén de productos congelados es, por ejemplo, de 0,015/h a 0,03/h).

Por consiguiente, las instalaciones de extinción de incendios diseñadas y proyectadas para espacios cerrados y relativamente impermeables al gas no son apropiadas para sistemas de estanterías y de almacenamiento, dado que con estas instalaciones de extinción de incendios no es posible conseguir en la zona de protección predeterminada con rapidez una concentración de gas de extinción ni mantener la concentración del gas de extinción, a pesar de una cantidad de agente extintor limitada.

La tarea, en la que se basa la invención, se resuelve por medio de una instalación de extinción de gas según la reivindicación independiente 1, indicándose en las reivindicaciones dependientes otras variantes de realización ventajosamente perfeccionadas de la instalación de extinción de gas según la invención.

La presente invención se refiere, por lo tanto, en especial a una instalación de extinción de gas para una zona de protección predeterminada, especialmente en forma de un sistema de construcción reticulado como, por ejemplo, un sistema de almacenamiento de piezas pequeñas, presentando la instalación de extinción de gas una fuente de gas inerte así como un sistema de difusión conectado en cuanto al flujo o conectable a través de un sistema de tuberías a la fuente de gas inerte. La fuente de gas inerte está diseñada para proporcionar gas inerte, al menos durante un tiempo de inyección concebido con vistas a la zona de protección. El sistema de difusores de la instalación de extinción de gas según la invención presenta al menos un tubo de difusión con una pluralidad de perforaciones previstas en la superficie lateral del tubo de difusión, pudiéndose introducir a través de estas perforaciones al menos una parte del gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte radialmente, respecto a la dirección longitudinal del tubo de difusión, en la zona de protección. El sistema de difusión de la instalación de extinción de gas según la invención presenta, además de al menos un tubo de difusión, al menos un reductor de presión asignado al tubo de difusión con un obturador, disponiéndose el reductor de presión, en cuanto al flujo, entre el sistema de tuberías y el al menos uno tubo de difusión.

Gracias a la disposición de un tubo de difusión con una pluralidad de perforaciones previstas en la superficie lateral del tubo de difusión, se pueden conseguir, en comparación con las toberas de gas de extinción, como las que se emplean normalmente en instalaciones de extinción de gas tradicionales diseñadas para espacios cerrados, diferentes ventajas. Por otra parte, mediante la disposición de al menos un tubo de difusión es posible introducir el gas inerte, en caso de incendio o de necesidad, a través de muchos orificios pequeños (perforaciones) en la zona de protección. Esto garantiza una inyección suave y al mismo tiempo una distribución óptima del gas inerte en la zona de protección. Así es por ejemplo posible que los orificios (las perforaciones) de la superficie lateral del tubo de difusión se configuren individualmente adaptados a las circunstancias locales de la zona de protección. En un sistema vertical de Shuttle o de ascensor de noria o en otro sistema de almacenamiento similar, que con frecuencia tiene una altura de hasta 30 m, los orificios / las perforaciones se encuentran en la superficie lateral del tubo de difusión, preferiblemente individualmente adaptados, a distintas alturas dentro del sistema de almacenamiento vertical, de modo que ni estantes ni otras estructuras puedan constituir un obstáculo para el gas de extinción (gas inerte).

Como se puede ver, gracias al empleo de al menos un tubo de difusor es posible una distribución homogénea del gas inerte y, por lo tanto, una extinción efectiva del propio incendio en un sistema de construcción reticulado como, por ejemplo, un sistema de almacenamiento de piezas pequeñas.

La instalación de extinción de gas según la invención se caracteriza, por otra parte, por que el sistema de difusión presenta un reductor de presión asignado a al menos un tubo de difusión con un obturador, disponiéndose el reductor de presión, en cuanto al flujo, entre el sistema de tuberías, a través del cual el sistema de difusión se conecta o se puede conectar en cuanto al flujo a la fuente de gas inerte de la instalación de extinción de gas, y el tubo de difusión. Con vistas al sistema de difusión se prevé, según la invención especialmente, que el mismo se diseña de manera que durante el tiempo de inyección calculado para la zona de protección, una presión inicial del obturador medida de forma absoluta en bar sea al menos el doble de alta que la presión interior del tubo de difusión, y que durante el tiempo de inyección concebida la presión interior absoluta del tubo de difusión sea, como máximo, de 2 bar.

Con estas dos condiciones de diseño se logran varias ventajas. Por una parte, un sistema de difusión así diseñado permite una distribución uniforme del agente extintor (gas inerte, especialmente nitrógeno) en la zona de extinción de sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas con una mínima carga del caudal. Por la anegación suave así conseguida de la zona de protección con una presión máxima de 2 bar se garantiza que las mercancías almacenadas en la zona de protección no sufran daños.

Por otra parte, el diseño antes mencionado del sistema de difusión ofrece además la ventaja de que el sistema de difusión representa, en el aspecto relevante en cuestión de homologación, un componente de montaje "sin retroalimentación" para los restantes componentes de la instalación de extinción de gas. "Sin retroalimentación" significa en este sentido que desde el punto de vista del diseño de la instalación de extinción de gas no importa si por el extremo del sistema de tuberías conectado o conectable, en cuanto al flujo, a la fuente de gas inerte se conecta un sistema de difusión o una tobera de extinción estándar (tobera de un solo orificio).

Las ventajas que se pueden conseguir son evidentes. Por lo tanto, el diseño de la instalación de extinción de gas según la invención con el sistema de difusión mencionado corresponde en principio en gran medida al diseño

- estándar de una instalación de extinción de gas tradicional, en cuyo caso se trata de un sistema verificado y sometido a ensayos, por ejemplo con un certificado VdS. Esto se refiere en especial al diseño de la fuente de gas inerte (por ejemplo en forma de botellas de gas inerte a presión), a la estructura del sistema de control, al sistema de tuberías hasta la zona predeterminada, a la distribución en zonas de protección y de extinción y al diseño de las perforaciones en toberas de extinción estándar.
- Dicho con otras palabras, en el diseño y la concepción de la instalación de extinción de gas según la invención se puede recurrir, en gran medida, a la experiencia y al know-how ya adquiridos con vistas al diseño de instalaciones de extinción de gas tradicionales con toberas de extinción estándar.
- Para el diseño de la instalación de extinción de gas según la invención se pueden emplear además las herramientas de diseño y el software de diseño ya desarrollados para el diseño de una instalación de extinción de gas con toberas de extinción estándar y debidamente probados.
- En el caso de la instalación de extinción de gas según la invención se trata, por lo tanto, de una solución de fácil realización pero efectiva y adaptada especialmente a sistemas de almacenamiento verticales.
- Para conseguir durante el tiempo de inyección una distribución lo más uniforme posible del gas inerte proporcionado por el tubo de difusión, se prevé en una variante de realización preferida de la instalación de extinción de gas que al menos un tubo de difusión se configure de modo que durante el tiempo de inyección se proyecte desde todas las perforaciones practicadas en la superficie lateral del tubo de difusión el mismo caudal másico de gas inerte.
- Esto se puede conseguir, por ejemplo, si la suma de las superficies de las perforaciones corresponde, como máximo, a la mitad de la superficie de sección transversal del tubo de difusión con flujos de gas inerte repartidos por igual a través de las perforaciones (regla de las áreas). Alternativamente cabe la posibilidad de que esta regla de las áreas se rebase, por ejemplo, en un 30 %, con lo que la suma de las superficies de las perforaciones corresponde a la mitad de la superficie de sección transversal más el 30 %. En este caso los caudales másicos por las perforaciones no difieren los unos de los otros en más de un 10 %, lo que por regla general es tolerable.
- Alternativa o adicionalmente es posible que las perforaciones previstas en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión presenten respectivamente un diámetro de perforación previamente fijado. Por razones de producción se considera, aparte de eso, ventajoso que se disponga una pluralidad de perforaciones en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión según una trama de distancias de perforación fija.
- En este sentido es posible prever para un diámetro de tubo de difusión de 53 mm hasta 220 perforaciones en la superficie lateral del tubo de difusión, respectivamente con un diámetro medio de 2,8 mm a 3,2 mm. Con un tubo de difusión como éste, se confirma hasta una longitud de 22 m una ausencia de retroalimentación del tubo de difusión sobre el comportamiento de evacuación del reductor de presión y, por lo tanto, sobre el comportamiento de evacuación de la instalación de extinción de gas.
- Según uno de los aspectos de la presente invención, se prevé que la presión interior del tubo de difusión se ajuste preferiblemente de manera que durante el tiempo de inyección concebido para la zona de protección el gas inerte se libere como corriente subcrítica en la zona de protección. Esta condición se cumple, por ejemplo, para nitrógeno cuando la presión interior del tubo de difusión no rebasa el doble de la presión exterior absoluta, es decir, aprox. 2 bar.
- De este modo no sólo se consigue con el tubo de difusión una desviación sin retroalimentación del gas inerte que sirve de agente extintor desde la dirección longitudinal del tubo de difusión a una dirección de flujo radial respecto al tubo de difusión, sino que se logra además que en la zona de protección no se produzcan, o se produzcan menos, remolinos en comparación con las perforaciones con las que se genera una corriente supercrítica, lo que ocurre, por ejemplo, cuando la presión interior del tubo de difusión es tan grande que la velocidad de flujo en las perforaciones de salida alcanza la velocidad del sonido y las perforaciones actúan como toberas.
- Según una variante de realización de la presente invención se prevé que el sistema de difusión se configure de manera que, respecto a la superficie de las perforaciones, la cantidad de gas inerte liberada por segundo durante un tiempo de inyección a través de las perforaciones de al menos un tubo de difusión en la zona de protección no rebase un valor de $4,86 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de perforaciones) y preferiblemente de $4,01 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de perforaciones), medido a 20 °C y 1,013 bar.
- Alternativa o adicionalmente es posible que el sistema de difusión se configure de manera que, respecto a la superficie de sección transversal interior de al menos un tubo de difusión, la cantidad de gas inerte liberada por segundo durante un tiempo de inyección a través de las perforaciones de al menos un tubo de difusión en la zona de protección no rebase un valor de $2,92 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de sección transversal interior) y preferiblemente de $2,83 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de sección transversal interior), medido a 20 °C y 1,013 bar.
- En una variante de realización especialmente preferida, en la que como gas inerte se utiliza nitrógeno o una mezcla de gases enriquecida con nitrógeno, se prevé que el sistema de difusión se diseñe de manera que durante el tiempo de inyección fijado con vistas a la zona de protección, la cantidad de gas inerte liberado por segundo a través de cada una de las perforaciones de al menos un tubo de difusión en la zona de protección no rebase un valor predeterminado de aproximadamente 0,004 kg/s y preferiblemente de aprox. 0,0033 kg/s. Con un diseño de estas

características elegido con vistas al caudal másico previsto se garantiza la ausencia de retroalimentación del sistema de difusión, consiguiéndose al mismo tiempo las demás ventajas antes mencionadas, especialmente la distribución uniforme de gas inerte en la zona de protección y la “suave” anegación de la zona de protección.

5 Alternativa o adicionalmente es ventajoso que el sistema de difusión se diseñe de modo que durante el tiempo de inyección fijado con vistas a la zona de protección, la cantidad de gas inerte liberado por segundo a través de cada una de las perforaciones previstas en la superficie lateral del tubo de difusión en la zona de protección no rebase un valor predeterminado de aproximadamente 0,75 kg/s y preferiblemente de aprox. 0,726 kg/s.

10 En una variante de realización preferida de la instalación de extinción de gas según la invención se prevé emplear como gas inerte nitrógeno o una mezcla de gases enriquecida con nitrógeno, presentando el al menos un tubo de difusión del sistema de difusión un diámetro nominal (DN) de 50 según DIN EN ISO 6708, configurándose en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión como máximo 220 perforaciones con un diámetro de respectivamente unos 2,8 a 3,2 mm, configurándose las perforaciones en una sección del tubo de difusión que presenta una longitud máxima de 22 m. Se trata lógicamente sólo de un diseño posible (preferido) del sistema de difusión, siendo también posibles otras configuraciones y diseños que presenten una ligera variación.

15 Con vistas a la fuente de gas inerte de la instalación de extinción de gas según la invención se prefiere que ésta presente al menos un depósito de presión de gas inerte en el que el gas inerte se almacene comprimido, preferiblemente a una presión de 200 ó 300 bar. De este modo, para la realización de la fuente de gas inerte se puede recurrir a componentes ya ensayados y autorizados en instalaciones de extinción de gas tradicionales. En este sentido también resulta lógicamente posible que la fuente de gas inerte presente alternativa o adicionalmente al
20 menos un depósito de gas inerte, un generador de gas inerte, especialmente un generador de nitrógeno en forma de un sistema de separación de gases.

25 Según otras variantes perfeccionadas preferidas de la instalación de extinción de gas según la invención, se prevé especialmente para el posicionamiento vertical del tubo de difusión en la zona de protección que el sistema de difusión presente además al menos un tubo anterior dispuesto en cuanto al flujo entre el reductor de presión y el tubo de difusión a través del cual se conduce en caso de necesidad el gas inerte desde el reductor de presión al tubo de difusión.

30 Alternativa o adicionalmente, y especialmente en dependencia de la respectiva aplicación y del tamaño (altura) de la zona de protección, cabe la posibilidad de que el sistema de difusión presente además al menos un tubo de apoyo para el apoyo mecánico del tubo difusión, que cierra el tubo de difusión por su extremo opuesto al reductor de presión.

Sin embargo, cuando no hace falta disponer un apoyo mecánico del tubo de difusión en la zona de protección, conviene que el extremo opuesto al reductor de presión del tubo de difusión se cierre, por ejemplo, por medio de una tapa de cierre correspondiente para asegurar que el gas inerte aportado al tubo de difusión sólo se libere en la zona de protección a través de las perforaciones previstas en la superficie lateral del tubo de difusión.

35 El tubo anterior o tubo de apoyo antes mencionado sirve en especial sólo para el correcto posicionamiento del tubo de difusión con vistas a la zona de protección o al apoyo o para la compensación de la altura del tubo de difusión, no teniendo este componente adicional (tubo anterior y/o tubo de apoyo) ninguna influencia en el diseño sin retroalimentación del sistema de difusión.

40 Con vistas a una distribución lo más uniforme posible del gas inerte en la zona de protección se prevé según otro aspecto de la invención que el tubo de difusión se configure como tramo de tubo recto, especialmente sin codos, ángulos ni piezas en forma de T. Con preferencia estos codos, ángulos o piezas en forma de T, en el supuesto de que fueran necesarios, deben disponerse delante del reductor de presión del sistema de difusión.

45 Con vistas a la fabricación de al menos un tubo de difusión resulta ventajoso que éste se configure a partir de varios segmentos configurados por separado. Esto se considera especialmente cuando el tubo de difusión rebasa una determinada longitud total. En este sentido se ha comprobado que resulta ventajoso ensamblar estos varios segmentos configurados por separado, en cuanto al flujo, especialmente a través de una unión de compresión en frío. Esto garantiza una obturación óptima de los puntos de intersección entre dos segmentos de tubo de difusión contiguos, incluso cuando durante la liberación del gas inerte se produce un enfriamiento del tubo de difusión.

50 Lógicamente también se pueden aplicar otras técnicas de ensamblaje como, por ejemplo, uniones en las que se integran o prevén elementos de obturación.

55 Para poder llevar a cabo una extinción lo más automatizada posible de los incendios se prevé en una variante perfeccionada preferida de la instalación de extinción de gas según la invención que ésta presente un dispositivo de detección que funciona especialmente de manera aspirativa y que se diseña para registrar en la zona de protección al menos un parámetro de incendio. En este sentido resulta además ventajoso que la instalación de extinción de gas presente un sistema de control concebido para activar, en función de la supervisión de los parámetros de incendios, preferiblemente de forma automática, la fuente de gas inerte de modo que, de acuerdo con un desarrollo de acontecimientos previamente establecido, y dentro del tiempo de inyección previsto para la zona de protección, la concentración de oxígeno en la zona de protección se baje a un nivel de inertización predeterminado y se mantenga a dicho nivel durante un tiempo de mantenimiento preestablecido.

Por el término aquí utilizado de “parámetro de incendio” se entienden todas las magnitudes físicas sujetas en el entorno de un incendio a variaciones mensurables, por ejemplo, la temperatura ambiente o el porcentaje de sustancias sólidas, líquidas o gas en el aire ambiente como, por ejemplo, partículas de humo, aerosoles de humo, vapor o gases de combustión.

5 Un dispositivo de detección de incendios de funcionamiento aspirativo se caracteriza por que de la zona de protección vigilada se extraen continuamente o en momentos o circunstancias preestablecidas, muestras de aire representativas, aportándose estas muestras de aire después a un detector de parámetros de incendios correspondiente.

10 En una variante de realización perfeccionada preferida de la forma de realización mencionada en último lugar, en la que la instalación de extinción de gas se diseña para iniciar preferiblemente de forma automática y en dependencia de un control de los parámetros de incendios, la aportación de gas inerte, se prevé al menos un sistema para el registro de la concentración de oxígeno en la zona de protección. De esta manera se asegura que en caso de incendio o en caso de necesidad, la concentración de oxígeno en la zona de protección se reduzca a o por debajo del nivel de inertización preestablecido y se mantenga allí preferiblemente durante un tiempo de mantenimiento predeterminado.

15 A continuación, y con referencia a los dibujos adjuntos, se describen a modo de ejemplo diferentes formas de realización de la instalación de extinción de gas según la invención.

Se ve en la:

20 Figura 1 esquemáticamente la estructura básica de una forma de realización ejemplar de la instalación de extinción de gas según la invención;

Figura 2 esquemáticamente el sistema de difusión que se utiliza en la instalación de extinción de gas según la figura 1 con vistas en sección detalladas del reductor de presión del sistema de difusión, así como de las zonas de ensamblaje entre dos segmentos contiguos y unidos entre sí del tubo de difusión;

25 Figura 3 esquemáticamente la estructura básica de otra forma de realización ejemplar de la instalación de extinción de gas según la invención y

Figuras 4a, b esquemáticamente diferentes formas de realización de sistemas de difusión que se pueden emplear en una instalación de extinción de gas según la presente invención.

30 En la figura 1 se representa esquemáticamente la estructura básica de una forma de realización ejemplar de la instalación de extinción de gas según la invención 1. Entre los componentes principales de la instalación de extinción de gas 1 cuentan especialmente una fuente de gas inerte 2, así como un sistema de difusión 4 conectado o conectable a través de un sistema de tuberías 3, en cuanto al flujo, a la fuente de gas inerte 2.

35 En la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 1 de la instalación de extinción de gas 1 según la invención, la fuente de gas inerte 2 consta de una pluralidad de botellas a presión 2.1 en las que se almacena gas inerte (aquí preferiblemente nitrógeno) de forma comprimida. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de utilizar botellas comerciales de 300 bar con una capacidad de 140 litros como botellas a presión 2.1.

A continuación se parte de la idea de que en las formas de realización ejemplares representadas en los dibujos de la instalación de extinción de gas 1 según la invención se emplea como gas inerte nitrógeno o una mezcla de gases enriquecida con nitrógeno, lo que sin embargo no debe entenderse como limitación. Lógicamente también se pueden utilizar otros gases inertes o mezclas de gases inertes o gases de extinción para la extinción de incendios.

40 En el caso de la forma de realización ejemplar de la instalación de extinción de gas 1 según la invención y conforme a la figura 1, las distintas botellas a presión 2.1 se unen o se pueden unir respectivamente, en cuanto al flujo, a través de una válvula con un regulador de caudal 5 al extremo del sistema de tuberías 3 opuesto a la fuente de gas inerte 2. Para introducir el gas inerte (aquí preferiblemente nitrógeno) almacenado en las botellas a presión 2.1 en el sistema de tuberías 3 se activan en la forma de realización ejemplar representada esquemáticamente en la figura 1 las respectivas válvulas 5 de las botellas a presión 2.1 a través de una botella de control (aquí: botella a presión de 45 200 bar con una capacidad de 80 litros).

50 La fuente de gas inerte 2, así como el sistema de tuberías 3 de la instalación de extinción de gas 1 según la invención representada esquemáticamente en la figura 1, se diseñan de forma tradicional y, como se suele hacer en las instalaciones de extinción de gas con toberas de extinción. En lugar de toberas de extinción se emplea, sin embargo, en la instalación de extinción de gas 1 según la invención, un sistema de difusión 4 (sin toberas).

Como se puede ver especialmente en la ilustración de la figura 2, el sistema de difusión 4 se compone fundamentalmente de un tubo de difusión 7 y de un reductor de presión 8 asignado al tubo de difusión 7. La estructura del reductor de presión 8 se puede ver en la vista en sección superior detallada mostrada en la figura 2.

55 De acuerdo con este ejemplo de realización, el reductor de presión 8 presenta un obturador 9, así como un adaptador 10. A través del adaptador 10 el reductor de presión 8 se une, respecto al flujo, al extremo del sistema de tuberías 3 opuesto a la fuente de gas inerte 2. El adaptador 10 sirve además para unir el reductor de presión 8 al

extremo (en la figura 2 el superior) del tubo de difusión 7, por lo que el reductor de presión 8 está unido en cuanto al flujo al obturador 2 perteneciente al reductor de presión 8 entre el sistema de tuberías 3 y el tubo de difusión 7.

El tubo de difusión 7 representado esquemáticamente en la figura 2 presenta varias piezas y consta de diferentes segmentos 7.1, 7.2 y 7.3, uniéndose respectivamente dos segmentos adyacentes 7.1, 7.2 ó 7.2, 7.3 del tubo de difusión 7 a través de una pieza de unión 11 correspondiente. La pieza de unión 11 puede, como se indica en la vista detallada inferior de la figura 2, dotarse de la correspondiente junta 12; sin embargo, en el marco de la presente invención resulta ventajoso unir la pieza de unión 11 sin junta 12, mediante una compresión en frío, a los extremos correspondientes de los segmentos de tubo de difusión a unir (compárese al respecto la vista detallada central de la figura 2).

El sistema de difusión 4, que se emplea en la forma de realización ejemplar según la figura 1, se realiza como componente de montaje sin retroalimentación, por lo que desde el punto de vista de diseño de la instalación de extinción de gas 1 no importa si al extremo opuesto a la fuente de gas inerte 2 del sistema de tuberías 3 se conecta una tobera de extinción estándar tradicional, por ejemplo, en forma de una tobera de un solo agujero, o el sistema de difusión 4.

Por este motivo, el sistema de difusión 4 de la forma de realización ejemplar de la instalación de extinción de gas 1 según la invención conforme a la figura 1 se diseña de manera que, por una parte, durante el tiempo de inyección concebido con vistas a la zona de protección 14, una presión de admisión absoluta del obturador medida en bar sea como mínimo el doble de alta que la presión interior del tubo de difusión 7 y que, por otra parte, durante el tiempo de inyección concebido, la presión interior absoluta del tubo de difusión 7 sea como máximo de 2 bar.

Las condiciones de diseño, que por una parte afectan a la presión de admisión del obturador y por otra parte a la presión interior del tubo de difusión 7, garantizan la ausencia de retroalimentación deseada del sistema de difusión 4.

Adicionalmente se prevé en la forma de realización ejemplar representada esquemáticamente en la figura 1 de la instalación de extinción de gas 1 según la invención que con el tubo de difusión 7, el gas inerte se pueda liberar en la zona de protección 14 asignada a la instalación de extinción de gas 1 de acuerdo con una función de distribución uniforme.

A estos efectos se prevé en la instalación de extinción de gas 1 mostrada en la figura 1 que durante el tiempo de inyección concebido con vistas a la zona de protección 14 asignada a la instalación de extinción de gas 1 se extraiga preferiblemente el mismo caudal másico de gas inerte de todas las perforaciones 13 configuradas en la superficie lateral del tubo de difusión 7.

El tubo de difusión 7 empleado en la instalación de extinción de gas 1 según la invención presenta una pluralidad de perforaciones 13 previstas en su superficie lateral, a través de las cuales se puede inyectar en caso de necesidad o de incendio al menos una parte del gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte 2 en la zona de protección 14 asignada a la instalación de extinción de gas 1. En este caso el tubo de difusión 7 sirve para desviar la dirección de flujo del gas inerte de la dirección longitudinal del tubo de difusión 7 a una dirección, con vistas al tubo de difusión 7, radial y para liberar el gas inerte en la zona de protección sin retroalimentación.

Preferiblemente, y como se indica esquemáticamente en la figura 2, las perforaciones 13 previstas en la superficie lateral del tubo de difusión 7 presentan respectivamente un diámetro de perforación previamente establecido, resultando por razones de fabricación ventajoso que las perforaciones 13 se dispongan de acuerdo con una retícula de separación de tubos fija.

Para poder realizar con el sistema de difusión 4 una anegación lo más sueva posible de la zona de protección 14 asignada a la instalación de extinción de gas 1 es conveniente que todas las perforaciones 13 de la superficie lateral de al menos un tubo de difusión 7 se configuren respectivamente de manera que el gas inerte aportado al tubo de difusión 7 se libere en la zona de protección 14 durante el tiempo de inyección concebido como caudal subcrítico. Un caudal subcrítico de este tipo se puede realizar en todo caso cuando las perforaciones, visto respectivamente a través del grosor de pared del tubo de difusión 7, presentan todas una sección transversal constante, con lo que no existe ninguna forma de tobera.

La instalación de extinción de gas 1 representada esquemáticamente en la figura 3 corresponde fundamentalmente a la estructura básica de la instalación descrita con referencia a las representaciones de la figura 1. Para evitar repeticiones, se prescinde a continuación de una descripción de componentes iguales o de componentes que cumplan la misma función de la instalación de extinción de gas 1 mostrada en la figura 3. Las siguientes explicaciones se central más bien en aspectos de la instalación de extinción de gas 1 según la invención previstos adicionalmente en la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 3.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 3, la instalación de extinción de gas 1 allí representada se asigna a una determinada zona de protección 14, tratándose en este caso, por ejemplo, de un sistema de almacenamiento de piezas pequeñas, especialmente de un sistema de almacenamiento vertical muy compacto (sistema de Shuttle o de ascensor de noria).

En la instalación de extinción de gas 1 representada esquemáticamente en la figura 3 se disponen en el sistema de tuberías 3 en total dos sistemas de difusión 4 cuyos tubos de difusión 7 se orientan respectivamente de forma

vertical. La aportación de gas inerte a los tubos de difusión 7 correspondientes se produce en el sistema de difusión 4, representado por el lado izquierdo de la figura 3, desde abajo, mientras que la aportación de gas inerte al tubo de difusión 7 del sistema de difusión 4 mostrado por el lado derecho se produce desde arriba.

5 En la figura 3 se indica además esquemáticamente un sistema de control 15 que se puede realizar como parte de una central de alarma de incendio (BMZ). El sistema de control 15 sirve para activar en caso de necesidad la fuente de gas inerte 2, a fin de iniciar una inertización de la zona de protección 14 asignada a la instalación de extinción de gas 1 o de garantizar que en la zona de protección 14 no se rebase un nivel de inertización fijado de antemano para un período de tiempo predeterminado o predeterminable.

10 Con esta finalidad se prevé en la instalación de extinción de gas 1 representada esquemáticamente en la figura 3 un dispositivo de detección de incendios 16 así como un sistema para el registro de la concentración de oxígeno en la zona de protección 14 (no representada). El dispositivo de detección de incendios 16 se configura preferiblemente como sistema de funcionamiento aspirativo y se diseña para registrar en la zona de protección 14 al menos un parámetro de incendio.

15 En dependencia de la supervisión de parámetros de incendio conseguida con ayuda del dispositivo de detección de incendios 16, el sistema de control 15 activa, preferiblemente de forma automática, una fuente de gas inerte 2 de modo que, de acuerdo con un desarrollo de acontecimientos preestablecido, la concentración de oxígeno en la zona de protección 14 se reduzca dentro del tiempo de inyección concebido para la zona de protección 14, a un nivel de inertización predeterminado. Resulta ventajoso que la iniciación automática de la fuente de gas inerte 2 se produzca junto con la correspondiente alarma. Para ello se prevé en la representación esquemática de la figura 3 un dispositivo de alarma 18.

20 Con preferencia la instalación de extinción de gas 1 está además provista del sistema 17 ya mencionado para el registro de la concentración de oxígeno en la zona de protección 14 a fin de garantizar la aportación de la cantidad suficiente de gas inerte a la zona de protección 14, para poder ajustar y mantener en la zona de protección 14 el nivel de inertización exigido. A estos efectos puede ser necesario aportar gas inerte adicional mediante una anegación posterior.

En las figuras 4a y 4b se muestran diferentes formas de realización de sistemas de difusión 4, que en la instalación de extinción de gas 1 según la invención se emplean como componentes de montaje sin retroalimentación.

30 En concreto, se muestran en la figura 4a tres formas de realización distintas para el sistema de difusión 4, produciéndose la aportación de gas inerte en el sistema de difusión 4 correspondiente respectivamente por arriba. Este tipo de aportación de gas inerte por arriba se puede emplear especialmente para zonas de protección 14 cuya altura no rebase los 22 m.

35 Para conseguir una distribución lo más uniforme posible del gas inerte en la zona de protección 14, el tubo de difusión 7, de los respectivos sistemas de difusión 4 se dispone, como se indica en la figura 4a, a diferentes alturas verticales. El posicionamiento vertical del tubo de difusión 7 en la zona de protección 14 se produce empleando al menos un tubo anterior 19 y/o al menos un tubo de apoyo 20. El o los tubos anteriores 19 o tubos de apoyo 20 presentan respectivamente perforaciones en su superficie lateral y sirven, en primer lugar, únicamente para el posicionamiento vertical o para el apoyo mecánico del correspondiente tubo de difusión 7.

40 En la figura 4b se muestra una configuración de sistemas de difusión 4 que se pueden utilizar en zonas de protección 14 cuya altura no rebase los 22 m. En este caso resulta ventajoso que se cambie en parte la dirección de montaje, es decir, la aportación de gas inerte a los correspondientes sistemas de difusión 4, para distribuir los tubos de difusión 7 correspondientes por toda la altura de la zona de protección 14.

La zona final del tubo de difusión 7 opuesta al reductor de presión se tiene que cerrar siempre. Esto se consigue generalmente con ayuda de una caperuza de cierre 21 de un tubo 20 o de un cierre similar.

45 El sistema de difusión 4 empleado en la instalación de extinción de gas 1 según la invención se concibe para repartir el agente extintor/gas inerte, especialmente nitrógeno, uniformemente en la zona de protección 14 (zona de extinción de sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas) con una mínima carga del caudal. El sistema de difusión 4 asume en la instalación de extinción de gas 1 estructuralmente la función de la tobera de extinción estándar empelada tradicionalmente, completándola con la función de la desviación y distribución de precisión del gas inerte. El sistema de difusión 4 constituye, antes de la entrada del gas inerte en la zona de protección 14, el componente de cierre de la instalación de extinción de gas 1.

La solución según la invención se caracteriza especialmente por que las condiciones de diseño y la metodología de concepción exigidas en relación con el sistema de difusión 4, siempre que los diseños se refieran al montaje y a la estructura de la instalación de extinción de gas fuera de la zona de protección 14, no se diferencien de los sistemas estándares con toberas de extinción.

55 El reductor de presión 8, que forma parte del sistema de difusión 4, constituye una interfaz del sistema entre la parte de alta presión de la instalación de extinción de gas 1 y el tubo de difusión 7. El reductor de presión 8 separa la zona sometida a presión del sistema de tuberías 3 (por regla general hasta 60 bar) de la zona de baja presión del tubo de difusión (máximo 1 bar de sobrepresión).

De acuerdo con un ejemplo de realización concreto del sistema de difusión 4 según la invención, el tubo de difusión 7 está formado por un tubo de acero fino DN 50 recto y abierto por ambos extremos, en cuyo principio se dispone el reductor de presión 8. En un tramo del tubo de acero fino se practican hasta 220 perforaciones con un diámetro de 3,0 mm dispuestas radialmente en una línea en una retícula de 50 mm. El gas inerte entra a través del reductor de presión 8 en el tubo de difusión 7 y sale de manera uniforme radialmente por las perforaciones 13.

El tiempo de inyección concebido con vistas a la zona de protección 14 se determina en las respectivas normas nacionales, por ejemplo en las normas VdS fijadas por las aseguradoras de daños y perjuicios alemanas.

Para los sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas, que aún no disponen del certificado VdS para la protección de instalaciones, los sistemas de difusión 4 se tienen que diseñar, por ejemplo, de acuerdo con las normas VdS 2380 para la protección de espacios cerrados. La protección de espacios cerrados según VdS 2380 describe las condiciones para instalaciones de extinción de gas inerte para minimizar los riesgos de incendio en espacios cerrados generales con distinta carga de incendio (productos inflamables) y diferentes fuentes de encendido. La norma se refiere a la extinción por medio de gases inertes y mezclas de gases inertes.

Según VdS 2380 el tipo de riesgo de incendio establece el tiempo de inyección (paso 95 % concentración de diseño gas de extinción) para sistemas de almacenamiento de piezas pequeñas como máximo de 60 ó 120 segundos, y además la concentración de diseño y el tiempo de mantenimiento con 10 min o 20 min.

La invención no se limita a las formas de realización ejemplares representadas esquemáticamente en los dibujos, sino que resulta de una consideración general de todas las características aquí reveladas.

20 Lista de referencias

- 1 Instalación de extinción de gas
- 2 Fuente de gas inerte
- 2.1 Botella a presión / depósito de presión
- 3 Sistema de tuberías
- 25 4 Sistema de difusión
- 5 Válvula con reductor de presión
- 6 Botella de control
- 7 Tubo de difusión
- 7.1, 7.2, 7.3 Segmentos del tubo de difusión
- 30 8 Reductor de presión
- 9 Obturador
- 10 Adaptador
- 11 Pieza de unión
- 12 Junta
- 35 13 Perforación
- 14 Zona de protección
- 15 Sistema de control
- 16 Dispositivo de detección de incendios
- 18 Dispositivo de alarma
- 40 19 Tubo delantero
- 20 Tubo de apoyo
- 21 Cierre

45

REIVINDICACIONES

1. Instalación de extinción de gas (1) para una zona de protección (14) predeterminada, especialmente en forma de un sistema de construcción reticulado, por ejemplo en forma de un sistema de almacenamiento de piezas pequeñas, presentando la instalación de extinción de gas (1) lo siguiente:
- una fuente de gas inerte (2) concebida para proporcionar gas inerte al menos durante un tiempo de inyección concebido con vistas a una zona de protección (14); y
 - un sistema de difusión (4) conectado o conectable, en cuanto al flujo, a través de un sistema de tuberías (3) a la fuente de gas inerte (2), presentando el sistema de difusión (4) lo siguiente:
 - al menos un tubo de difusión (7) con una pluralidad de perforaciones (13) previstas en la superficie lateral del tubo de difusión (7), a través de las cuales al menos una parte del gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte (2) se puede introducir radialmente, respecto a la dirección longitudinal del tubo de difusión (7), en la zona de protección (14) y
 - un reductor de presión (8) asignado a al menos un tubo de difusión (7) con un obturador (9), disponiéndose el reductor de presión (8), en cuanto al flujo, entre el sistema de tuberías (3) y al menos un tubo de difusión (7), diseñándose el sistema de difusión (4) de manera que durante el tiempo de inyección concebido, una presión previa del obturador absoluta medida en bar sea el doble de alta que la presión interior del tubo de difusión (7) y que durante el tiempo de inyección concebido la presión interior absoluta del tubo de difusión (7) sea, como máximo, de 2 bar.
2. Instalación de extinción de gas (1) según la reivindicación 1, configurándose al menos un tubo de difusión (7) de manera que durante el tiempo de inyección concebido salga preferiblemente de todas las perforaciones (13) practicadas en la superficie lateral del tubo de difusión (7) el mismo caudal másico de gas inerte.
3. Instalación de extinción de gas (1) según la reivindicación 1 ó 2, presentando las perforaciones (13) previstas en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión (7) respectivamente un diámetro de perforación preestablecido, y disponiéndose además preferiblemente la pluralidad de perforaciones (13) previstas en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión (7) de acuerdo con una retícula de separación de perforación fija.
4. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, configurándose preferiblemente todas las perforaciones (13) previstas en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión (7) respectivamente para liberar el gas inerte durante el tiempo de inyección concebido como caudal subcrítico en la zona de protección (14).
5. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, presentando preferiblemente todas las perforaciones (13) previstas en la superficie lateral de al menos un tubo de difusión (7), visto a través del grosor de pared del tubo de difusión (7), respectivamente una sección transversal constante.
6. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, configurándose el sistema de difusión (4) de manera que, referido a la superficie de perforación, durante el tiempo de inyección concebido la cantidad de gas inerte liberada por segundo a través de cada una de las perforaciones (13) de al menos un tubo de difusión (7) en la zona de protección (14) no rebase un valor fijado previamente de $4,86 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de perforaciones) y preferiblemente de $4,01 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de perforaciones), medido a 20 °C y 1,013 bar.
7. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, configurándose el sistema de difusión (4) de manera que, referido a la superficie de sección transversal interior de al menos un tubo de difusión (7), durante el tiempo de inyección concebido la cantidad de gas inerte liberada por segundo a través de cada una de las perforaciones (13) de al menos un tubo de difusión (7) en la zona de protección (14) no rebase un valor fijado previamente de $2,92 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de de sección transversal interior) y preferiblemente de $2,83 \times 10^5$ litros / (s x m² de superficie de de sección transversal interior), medido a 20 °C y 1,013 bar.
8. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, empleándose nitrógeno o una mezcla de gases enriquecida con nitrógeno como gas inerte y no rebasando la cantidad de gas inerte liberada durante el tiempo de inyección concebido por segundo, a través de cada una de las perforaciones de al menos un tubo de difusión (7) en la zona de protección (14), un valor preestablecido de 0,004 kg/s y preferiblemente de 0,0033 kg/s y/o empleándose nitrógeno o una mezcla de gases enriquecida con nitrógeno como gas inerte y diseñándose el sistema de difusión (4) además de manera que la cantidad de gas inerte liberada durante el tiempo de inyección concebido por segundo, a través de cada una de las perforaciones (13) de al menos un tubo de difusión (7) en la zona de protección (14), no rebase un valor preestablecido de 0,75 kg/s y preferiblemente de 0,726 kg/s.
9. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, presentando la fuente de gas inerte (2) al menos un depósito de presión de gas inerte en el que se almacena el gas inerte comprimido, preferiblemente a 200 ó 300 bar.
10. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, presentando el sistema de difusión (4) además, especialmente para el posicionamiento de al menos un tubo de difusión (7) en la zona de protección

(14), al menos un tubo anterior (19) dispuesto, en cuanto al flujo, entre el reductor de presión (8) y el tubo de difusión (7), a través del cual el gas inerte se conduce en caso de necesidad desde el reductor de presión (8) al tubo de difusión (7).

- 5 11. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, presentando el sistema de difusión (4) además, especialmente para el apoyo mecánico del tubo de difusión (7) en la zona de protección (14), al menos un tubo de apoyo (20) que cierre el al menos un tubo de difusión (7).
- 10 12. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, configurándose el al menos un tubo de difusión (7) como tubo recto o codo, ángulo o piezas en T.
- 15 13. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, estando el al menos un tubo de difusión (7) formado por varios segmentos configurados por separado (7.1, 7.2, 7.3), uniéndose los varios segmentos configurados por separado (7.1, 7.2, 7.3), en cuanto al flujo, entre sí, preferiblemente por medio de una unión soldada en frío.
- 20 14. Instalación de extinción de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, presentando la instalación de extinción de gas (1) además lo siguiente:
- un dispositivo de detección de incendios (16), especialmente de funcionamiento aspirativo, diseñada para registrar en la zona de protección (14) al menos un parámetro de incendio; y
- un sistema de control (15) concebido para activar, en dependencia del control de los parámetros de incendio, preferiblemente de forma automática, la fuente de gas inerte (2) de manera que conforme a un desarrollo de acontecimientos preestablecido se reduzca, dentro de un tiempo de inyección concebido para la zona de protección (14) predeterminada, la concentración de oxígeno en la zona de protección (14) a un nivel de inertización
25 predeterminado y se mantenga allí durante el tiempo de mantenimiento preestablecido.
15. Instalación de extinción de gas (1) según la reivindicación 14, previéndose además al menos un sistema para el registro de la concentración de oxígeno en la zona de protección (14).

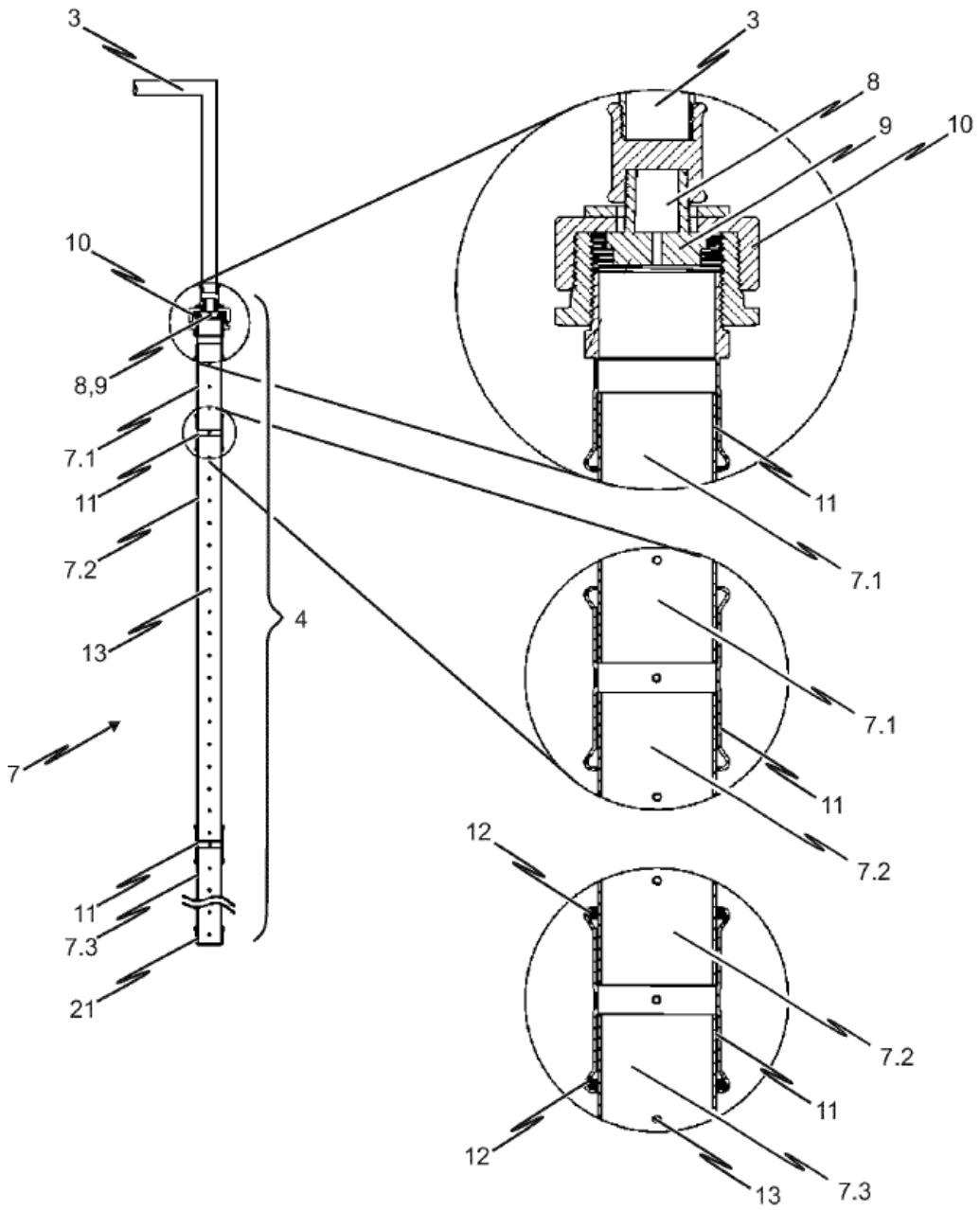


Fig. 2

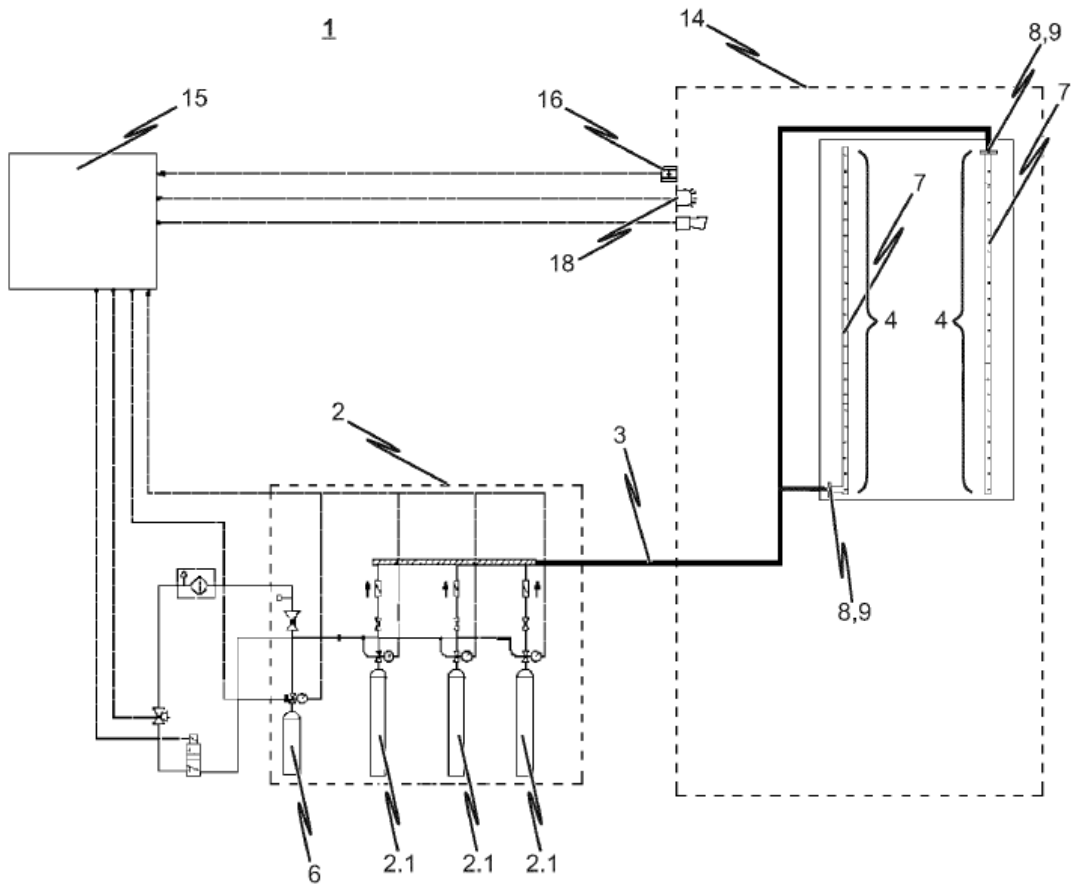


Fig. 3

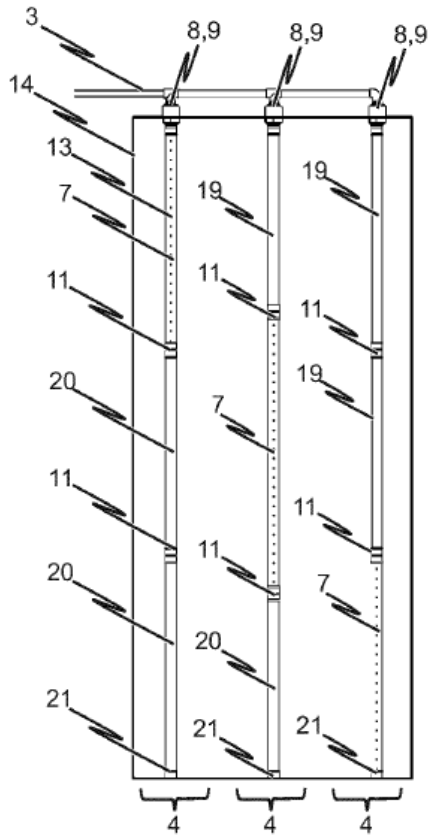


Fig. 4a

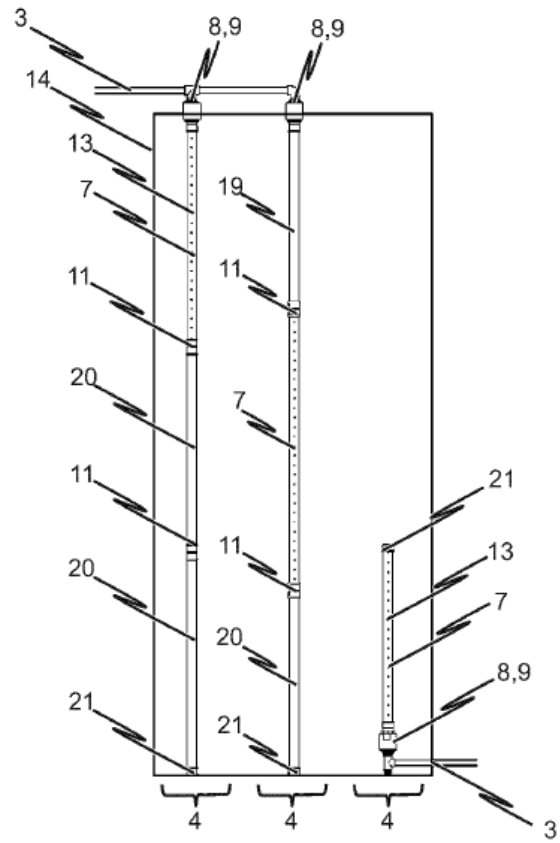


Fig. 4b