

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 379**

51 Int. Cl.:

F24F 11/74 (2008.01)

F24F 110/40 (2008.01)

F24F 11/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015** **E 15162854 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020** **EP 3078918**

54 Título: **Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo y procedimiento para mantener una sobrepresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2021

73 Titular/es:

**GESELLSCHAFT FÜR SICHERHEITS- UND
BRANDSCHUTZ- (50.0%)
technische Komponenten und Anlagen mbH
Rathsbergstr. 17
90411 Nürnberg, DE y
HELIOS VENTILATOREN GMBH & CO. KG
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**KOLB, THOMAS y
MÜLLER, GUNTHER**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 833 379 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 híbrida de presión diferencial de protección contra el humo y procedimiento para mantener una sobrepresión

La invención se refiere a una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo para mantener libre de humo una zona de protección en un edificio, así como a un procedimiento para mantener una sobrepresión predeterminada en una zona de protección de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o de la reivindicación 15.

Las instalaciones de presión diferencial de protección contra el humo se utilizan para mantener las zonas a proteger libres de humo en caso de incendio. A menudo se trata de rutas de escape como cajas de escaleras o túneles de escape, que están conectadas a las zonas potenciales de incendio por medio de puertas. Mantenerse libre de humo es aquí un importante requisito previo, para garantizar la evacuación segura de las personas desde la zona del incendio y un acceso a la zona del incendio para la lucha contra los incendios por parte de la brigada de bomberos.

En caso de incendio con desarrollo de humo, las instalaciones de presión diferencial de protección contra el humo generan una sobrepresión en la zona de protección. De este modo se crea un gradiente de presión positivo entre la zona de protección y la zona del incendio, y de esta manera se evita así la propagación del humo en la primera. A este respecto, según las normas nacionales y europeas, deben cumplirse ciertos criterios.

Con las puertas cerradas entre la zona de protección y la zona del incendio, la sobrepresión en la zona de protección debe ser limitada de tal manera, que el auto-rescate desde la zona del incendio siga siendo posible. A medida que aumenta la sobrepresión en la zona de protección, la fuerza de apertura de la puerta aumenta de manera que, si la sobrepresión en la zona de protección es demasiado alta, ya no es posible que todas las personas abran la puerta y escapen. Por otra parte, cuando las puertas están abiertas, debe crearse una velocidad mínima de flujo a través de la abertura de la puerta, entre la zona de protección y la zona del incendio, para asegurar que la zona de protección se mantenga libre de humo incluso cuando la puerta está abierta.

Además de esto, según la norma DIN EN 12101-6, la reacción de la instalación a las condiciones de funcionamiento cambiantes, como las puertas abiertas o cerradas, debe tener lugar en un máximo de tres segundos, lo que requiere un corto tiempo de reacción de la instalación de protección contra incendios.

A fin de cumplir las condiciones mencionadas anteriormente, se conocen instalaciones de protección con humo, cuyos principios de control pueden dividirse esencialmente en instalaciones controladas con y sin energía auxiliar (eléctrica). Las instalaciones reguladas con energía auxiliar disponen de sensores en la zona de protección, que suelen medir la presión en la zona de protección. Sobre la base de esta señal, un ventilador que suministra una corriente volumétrica de aire de suministro a la zona de protección y genera la sobrepresión se regula de tal manera, que la corriente volumétrica requerida se ajusta en la zona de protección. Estas instalaciones permiten la materialización de instalaciones de protección con humo con diferentes corrientes volumétricas, que pueden reaccionar a las condiciones cambiantes en la zona de protección. Un ejemplo de una instalación de este tipo se describe en el documento EP 1 785 201 A1. Bajo ciertas circunstancias, el tiempo de regulación según la EN 120101 no puede ser garantizado.

En las instalaciones reguladas sin energía auxiliar, un ventilador de aire de suministro genera una corriente volumétrica de aire constante en la zona de protección. La presión está regulada aquí a través de una clapeta de regulación de presión que funciona mecánicamente. La misma se abre a una sobrepresión preajustada y crea así una ruta de flujo desde la zona de protección hasta la zona exterior, para contrarrestar la sobrepresión excesivamente elevada en la zona de protección. Cuando la presión baja, por ejemplo debido a la apertura de una puerta en la zona de protección, la clapeta de regulación de presión se cierra de nuevo. Estos sistemas tienen tiempos de reacción cortos y no son susceptibles de fallos debido a la regulación pasiva. Sin embargo, no es posible reaccionar a cualquier condición de funcionamiento con un sistema controlado sin energía auxiliar, porque la corriente volumétrica de aire de suministro no puede regularse directamente.

El documento EP 2 505 735 A1 describe una instalación de presión de protección contra el humo para un edificio con una sala de escape, cuya corriente volumétrica de aire de suministro puede ser controlada en función de la temperatura exterior. En el documento DE 201 13 242 U1 se describe una sala de escalera de seguridad para un edificio de gran altura con una ventilación de sobrepresión, cuya regulación también se realiza en base a la temperatura exterior. Las instalaciones conocidas o bien no son capaces de mantener de manera fiable las condiciones de presión mencionadas al comienzo, o son demasiado lentas en cuanto a la regulación.

La invención se basa, por tanto, en la tarea de proporcionar una instalación de presión diferencial de protección contra el humo, así como un procedimiento para regular la misma, que cumpla los requisitos legales en cuanto a diferencias de presión y tiempo de reacción y que presente una gran eficiencia.

La tarea se resuelve con una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según la reivindicación 1, así como con un procedimiento para controlar la misma según la reivindicación 15.

En particular, la tarea se resuelve mediante una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo, que comprende lo siguiente para mantener libre de humo una zona de protección en un edificio, a fin de lograr una

diferencia de presión mínima con respecto a una zona de incendio adyacente a la zona de protección, en donde al mismo tiempo no se supera una diferencia de presión máxima:

- un ventilador de aire de suministro para generar una corriente volumétrica de aire de suministro en la zona de protección, que coopera con un convertidor de frecuencia de aire de suministro, de tal manera que la corriente volumétrica de aire de suministro generada por el ventilador de aire de suministro es ajustable,
- un dispositivo de medición de la zona de protección para determinar las condiciones de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo en la zona de protección,
- una clapeta de regulación de presión, que puede disponerse entre la zona de protección y una zona exterior y que se abre sin energía auxiliar a una sobrepresión preajustada, para contrarrestar una superación de la diferencia de presión máxima.

Además de esto, está previsto en la instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo un dispositivo de control que, sobre la base de las señales del dispositivo de medición de la zona de protección, activa el convertidor de frecuencia del aire de suministro de tal manera, que la corriente volumétrica de aire de suministro conduce a una diferencia de presión que está por encima de la diferencia de presión mínima.

La ventaja esencial de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida según la invención consiste a este respecto en que un sistema regulado por energía auxiliar, que consiste en un convertidor de frecuencia de aire de suministro y un ventilador de aire de suministro, se combina con un sistema regulado sin energía auxiliar en forma de una clapeta de regulación de presión, para reunir con ello las ventajas de ambos sistemas de regulación en un sistema híbrido. Esto da como resultado un sistema con las posibilidades de compensación de una instalación regulada con energía auxiliar, que presenta simultáneamente el tiempo de reacción y la seguridad de instalaciones reguladas sin energía auxiliar. De esta manera, es posible reaccionar a las condiciones de funcionamiento cambiantes en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta las especificaciones normativas. En caso de fugas adicionales que pudieran surgir, como las causadas por la apertura de puertas exteriores o la apertura de puertas a salas con ventanas abiertas, la corriente volumétrica de aire de suministro puede aumentarse mediante la interacción del convertidor de frecuencia del aire de suministro y el ventilador de aire de suministro, a fin de mantener una diferencia de presión mínima entre la zona de protección y la zona del incendio. La clapeta de regulación de presión se abre a una sobrepresión preajustada y así contrarresta de forma rápida y fiable los picos de presión causados por las puertas que se cierran.

Para registrar las condiciones de funcionamiento momentáneas en la zona de protección, el dispositivo de medición de la zona de protección comprende preferiblemente un sensor de presión, que detecta la presión en la zona de protección. Esto permite registrar una caída de presión en la zona de protección y adaptar la corriente volumétrica de aire de suministro, de forma correspondiente, para mantener la diferencia de presión mínima.

Asimismo, es posible que el dispositivo de medición del zona de protección comprenda uno o más contactos de puerta, que detecten la apertura de las puertas, en particular de las puertas exteriores. Esto permite una regulación fiable de la corriente volumétrica de aire de suministro, teniendo en cuenta las fugas, en particular las causadas por la apertura de puertas externas que representan una gran fuga adicional en la zona de protección.

En una forma de realización, la corriente volumétrica de aire de suministro se insufla en la zona de protección a través de varios puntos de insuflado. Esto conduce a un suministro más uniforme de la corriente volumétrica de aire de suministro en la zona de protección y, por lo tanto, a una menor caída de presión en el zona de protección.

Preferiblemente, se provee un dispositivo de descarga en la zona del incendio, a través del cual se puede establecer una conexión de flujo al zona exterior, al menos en caso de incendio, de manera que la corriente volumétrica de aire de suministro aplicada por el ventilador de aire de suministro pueda descargarse desde el edificio a través del dispositivo de descarga. Esto es necesario para producir las velocidades de flujo requeridas a través de las puertas abiertas hacia la zona del incendio, porque de lo contrario no se puede mantener la sobrepresión requerida para suprimir el humo en relación con la zona del incendio.

El dispositivo de descarga puede incluir una ventana, que está dispuesta en la zona del incendio hacia la zona exterior y que se abre automáticamente al menos en caso de incendio, para establecer una conexión de flujo con la zona exterior. Esta materialización del dispositivo de descarga es rentable y técnicamente fácil de implementar.

Además de esto, el dispositivo de descarga puede comprender una clapeta de extracción de humos, que está dispuesta entre el zona del incendio y una zona de aire de escape y que se abre automáticamente, al menos en caso de incendio, para establecer una conexión de flujo entre la zona del incendio y la zona de aire de escape. La zona de aire de escape está en comunicación de flujo con la zona exterior y, por lo tanto, permite que el humo escape de la zona del incendio hacia el exterior. Si no hay una conexión directa entre la zona del incendio y el revestimiento del edificio en el exterior, este dispositivo de descarga puede utilizarse para crear la conexión necesaria con la zona exterior. En particular, la zona de de aire de escape puede incluir un canal de aire de escape, que con frecuencia está previsto constructivamente y es fácil de implementar.

Asimismo se puede prever un ventilador de aire de escape en la zona de aire de escape. Este ventilador de aire de escape tiene la tarea de reducir las pérdidas de presión del aire que se descarga en la arqueta de descarga. De este modo puede ajustarse una velocidad de flujo a través de la puerta.

5 Preferiblemente, la instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo también comprende un convertidor de frecuencia del aire de escape, que interactúa con el ventilador del aire de escape, de tal manera que la corriente volumétrica del aire de escape generada por el ventilador del aire de escape es ajustable, así como un dispositivo de medición de la zona del incendio en la zona del incendio para determinar las condiciones de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo en la zona del incendio.

10 Preferiblemente, el dispositivo de control previsto para regular la corriente volumétrica de aire de suministro también está conectado al convertidor de frecuencia del aire de escape, para llevar a cabo una activación del convertidor de frecuencia del aire de escape sobre la base de las señales del dispositivo de medición de la zona del incendio, de tal manera que, al menos en caso de incendio, se logre una diferencia de presión entre la zona de protección y la zona del incendio dentro de los límites prefijados.

15 En una forma de realización preferida, está asimismo prevista asimismo una clapeta de regulación en la zona de aire de escape, la cual está dispuesta entre la zona de aire de escape y la zona exterior, y se abre cuando se excede una presión negativa máxima preajustada en la zona de aire de escape, para permitir que el aire defectuoso fluya hacia la zona de aire de escape y así evitar que se supere la presión negativa máxima.

20 Preferiblemente, el dispositivo de medición de la zona del incendio incluye un sensor de presión, que detecta la presión en la zona del incendio. Este sensor de presión es leído por la unidad de control. Sobre la base de la señal de presión medida de esta manera en la zona del incendio, el control del ventilador de aire de escape puede ajustarse con mayor precisión a las condiciones de funcionamiento cambiantes de la instalación.

25 Asimismo, es posible que el dispositivo de medición de la zona del incendio incluya uno o más contactos de puerta, que detectan una apertura y un cierre de puertas entre la zona de protección y la zona del incendio. El ventilador de aire de escape puede ser controlado en base a esta señal. Esto permite contrarrestar los picos de presión en la puerta, en caso de que se cierre una puerta entre la zona de protección y la zona del incendio y mantener la fuerza de apertura de la puerta permitida.

30 La instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo, según la invención, puede estar prevista para mantener una zona de protección libre de humos, a la que están conectadas varias zonas del incendio separadas.

35 La invención comprende además un procedimiento para mantener una sobrepresión predeterminada en una zona de protección, en donde se suministra una corriente volumétrica de aire de suministro a la zona de protección a través de un ventilador de aire de suministro para lograr la sobrepresión predeterminada, en donde el ventilador de aire de suministro se activa asimismo de tal manera que

- 40 • la caída por debajo de una presión mínima prefijada se contrarresta aumentando la corriente volumétrica de aire de suministro,
- la superación de una presión máxima prefijada se contrarresta reduciendo la corriente volumétrica de aire de suministro
- 45 • y al mismo tiempo se hace posible una reducción de la presión mediante la apertura de una abertura de descarga sin energía auxiliar, a través de una clapeta de regulación de presión cuando se alcanza una sobrepresión predeterminada. Este procedimiento combina las ventajas de una instalación de presión diferencial de protección contra el humo regulada con energía auxiliar con las ventajas de una instalación de presión diferencial de protección contra el humo regulada sin energía auxiliar, y garantiza un funcionamiento seguro de la instalación
- 50 manteniendo las diferencias de presión prescritas, permite un funcionamiento en una amplia variedad de condiciones de funcionamiento, como las puertas exteriores que se abren, mediante la corriente volumétrica de aire de suministro variable, y garantiza un tiempo de reacción corto frente a las condiciones de funcionamiento cambiantes.

55 Asimismo, el procedimiento para mantener una sobrepresión predeterminada en una zona de protección puede prever que, en caso de incendio en una zona del incendio adyacente a la zona de protección, se asegure mediante la creación de una conexión de flujo a una zona externa que, cuando se abra una puerta entre la zona de protección y la zona del incendio, la corriente volumétrica que fluye desde la zona de protección hacia la zona del incendio para la supresión del humo, pueda descargarse a través de la conexión de flujo a la zona externa. De esta manera, cuando está abierta una puerta entre la zona de protección y la zona del incendio, las velocidades de flujo requeridas pueden generarse a través de puertas abiertas hacia la zona del incendio.

60 Otras formas de realización de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describe también la invención en relación con otras características y ventajas en base a unos ejemplos de realización, que se explican con más detalle en base a las ilustraciones.

- 5 Aquí muestran:
- La Fig. 1 una representación esquemática de un edificio con una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo, en una primera forma de realización.
- 10 La Fig. 2 una representación esquemática de un edificio con una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo en una segunda forma de realización.
- La Fig. 3 una representación esquemática de un edificio con una instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida, en una tercera forma de realización.
- 15 La Fig. 4 una representación esquemática de un edificio con una instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo, en una cuarta forma de realización.
- La Fig. 5 una representación esquemática de los recorridos de señales de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida, según la primera y la segunda forma de realización.
- 20 La Fig. 6 una representación esquemática de los recorridos de señales de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida, según la tercera y la cuarta forma de realización.
- 25 En la siguiente descripción se utilizan los mismos números de referencia para partes iguales y con el mismo efecto.
- La Fig. 1 muestra un edificio con una instalación híbrida de protección contra el humo de presión diferencial, conforme a la invención, en una primera forma de realización. El edificio comprende una zona de protección 10, que se muestra aquí como una caja de escalera, y una zona del incendio 40 conectada a la zona de protección 10 mediante las puertas 2. Un ventilador de aire de suministro 11 está dispuesto en el extremo inferior de la zona de protección en el edificio y genera una corriente volumétrica de aire de suministro en la zona de protección 10 mediante la aspiración de aire desde una zona exterior 30. Un convertidor de frecuencia del aire de suministro 12 está conectado al ventilador de aire de suministro 11, y puede controlar la corriente volumétrica de aire de suministro generada por éste.
- 30 También es posible que la corriente volumétrica de aire de suministro generada por el ventilador de aire de suministro 11 se distribuya por varias zonas de insuflado en los diferentes pisos, que están conectadas entre sí mediante técnica de flujo (no se muestra en las figuras), logrando así una distribución más uniforme de la corriente volumétrica de aire de suministro y, por tanto, una reducción de la pérdida de presión del flujo.
- 40 Está prevista una unidad de control 1 para controlar el convertidor de frecuencia del aire de suministro 12. Además de esto, el dispositivo de control 1 está conectado a un sensor de presión 4a, que se encuentra en el extremo inferior de la zona de protección 10 y detecta la presión en la zona de protección 10. La presión detectada es registrada por el dispositivo de control 1. Si el sensor de presión 4a detecta una presión inferior a la presión mínima preestablecida p_{min} en la zona de protección 10, el ventilador de aire de suministro 11 se activa a través del convertidor de frecuencia del aire de suministro 12 de tal manera, que la corriente volumétrica de aire de suministro aumenta.
- 45 Una clapeta de regulación de presión 14 está dispuesta en el extremo superior de la zona de protección 10. La clapeta de regulación de la presión 14 se abre automáticamente cuando se alcanza una sobrepresión predeterminada, permitiendo que la corriente volumétrica de aire de suministro suministrada por el ventilador de aire de suministro 11 pueda escapar y manteniendo la presión en la zona de protección 10 a la presión máxima p_{max} fijada mediante la clapeta de regulación de la presión 14. Cuando la presión en la zona de protección 10 cae, la clapeta de regulación de presión 14 se cierra de nuevo automáticamente. La apertura y el cierre automáticos pueden producirse o bien motorizados o la clapeta de regulación de la presión 14 funciona de forma puramente mecánica, por ejemplo a través de un sistema de barras elásticas.
- 50
- 55 En la primera y las siguientes formas de realización, el piso del incendio siempre se designa a modo de ejemplo como zona del incendio 40. Todas las explicaciones a modo de ejemplo que se refieren a la zona del incendio 40 también pueden estar previstas en varias zonas de incendios que no están conectadas entre sí en una forma de realización conforme a la invención, que están ejecutadas de manera análoga a la zona del incendio 40 explicada a modo de ejemplo de las presentes formas de realización.
- 60
- En caso de incendio, una o más ventanas 6 se abren automáticamente en la zona del incendio 40, para establecer una conexión de flujo entre la zona del incendio 40 y la zona exterior 30. De esta manera, en el caso de una puerta 2 abierta entre la zona de protección 10 y la zona del incendio 40, se puede lograr producir una velocidad prescrita de aire de suministro desde el zona de protección, y la corriente volumétrica de aire de suministro aplicada desde la zona de protección 30 puede descargarse por la zona del incendio 40, a través de la ventana 6, hasta la zona exterior 30.
- 65

Cuando las puertas 2 están cerradas entre la zona de protección 10 y la zona del incendio 40, el control de la corriente volumétrica de aire de suministro mediante el convertidor de frecuencia del aire de suministro 12 y la clapeta de regulación de presión 14 aseguran que la diferencia de presión entre la zona de protección 10 y la zona del incendio 40 sea, por un lado, suficientemente alta para evitar que el humo entre en la zona de protección 10 y, por otro lado, no se supere un valor máximo para que la fuerza de apertura de puerta necesaria para abrir las puertas 2 esté dentro de los límites permitidos, por ejemplo un máximo de 100N, medido en una manilla de puerta 2a de la puerta 2.

La figura 2 muestra una segunda forma de realización de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida. El edificio tiene de nuevo la zona de protección 10 y la zona del incendio adyacente 40. En la parte inferior de la zona de protección hay además una puerta externa 3, que representa una considerable fuga adicional cuando está abierta. Un contacto de puerta 4b detecta la apertura y el cierre de la puerta exterior 3 y transmite una señal correspondiente al dispositivo de control 1. Cuando se abre la puerta exterior, el convertidor de frecuencia del aire de suministro 12 se activa en consecuencia, de tal manera que la corriente volumétrica del aire de suministro aumenta lo suficiente. Cuando la puerta se cierra, la corriente volumétrica de aire de suministro se reduce. Los picos de presión, que pueden producirse debido a la inercia del control y que podrían dar lugar a que se superen las fuerzas de apertura de la puerta permitidas, se evitan mediante la apertura automática de la clapeta de regulación de la presión 14.

En caso de incendio, como en la primera forma de realización, se abren automáticamente una o más ventanas 6 en la zona del incendio 40, para permitir, con las puertas 2 abiertas hacia la zona del incendio 40 una entrada de aire de suministro desde la zona de protección 10 para mantener la zona de protección 10 libre de humo y, al mismo tiempo, permitir la descarga de la corriente volumétrica que entra en la zona del incendio 40 a la zona exterior 30.

La Fig. 3 muestra la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida en una tercera forma de realización. La estructura de la zona de protección 10 y de los componentes previstos en ella para mantener la diferencia de presión es idéntica a la primera forma de realización. Sin embargo, la zona del incendio 40 no tiene una conexión directa con la zona exterior 30, como en la primera forma de realización. En cambio, la zona del incendio 40 está conectada por medio de una o más clapetas de extracción de humos 25, que pueden cerrarse, a una zona de aire de escape 20 que está configurada como una arqueta vertical en la presente figura. En caso de incendio, las clapetas de extracción de humos 25 se abren automáticamente, para establecer una conexión de flujo a la zona de aire de escape 20, a través de la cual la corriente volumétrica de aire de suministro es guiada hasta la zona exterior 30.

En el extremo superior de la arqueta vertical está aplicado un ventilador de aire de escape 21, que genera una corriente volumétrica de escape desde la zona de aire escape 20 a la zona exterior 30, es decir, aspira una corriente volumétrica de aire de escape desde la zona de escape 20. Análogamente al ventilador de aire de suministro 11, este ventilador de aire de escape 21 está conectado a un convertidor de frecuencia de aire de escape 22, que puede controlar la corriente volumétrica de aire de escape generada por el ventilador de aire de escape y está conectado a la unidad de control 1. Además de esto, también se encuentra un sensor de presión 4c en la zona del incendio 40, que detecta la presión en la zona del incendio 40 y está conectado funcionalmente a la unidad de control 1.

En caso de incendio, las clapetas de extracción de humos 25 se abren y establecen una conexión de flujo entre la zona del incendio 40 y la zona de aire de escape 20. El ventilador de aire de escape es controlado por la unidad de control, mediante el convertidor de frecuencia del aire de escape 22, sobre la base de los valores de presión detectados en la zona de protección 10 y la zona del incendio 40, y puede contribuir así a la creación más rápida de una corriente volumétrica predeterminada a través de una puerta abierta 2.

Como medida de seguridad adicional, una clapeta de regulación 24 se encuentra en la zona de escape de aire 20. la misma contrarresta las presiones negativas excesivas en la zona de aire de escape 20, abriéndose automáticamente cuando la presión negativa en la zona de aire de escape 20 excede un valor predeterminado y permitiendo que el aire defectuoso fluya hacia la zona de aire de escape 20. Si, en caso de incendio, una puerta 2 se cierra entre la zona del incendio 40 y la zona de protección 10, un pico en la diferencia de presión entre la zona de protección 10 y la zona del incendio 40, que impediría la apertura de la puerta 2, puede evitarse abriendo la clapeta de regulación 24.

La zona de aire de escape 20 puede, por lo tanto, crear una conexión de flujo al zona exterior 30 de las zonas de incendios 40, que no tienen ninguna conexión con el revestimiento del edificio. A este respecto también es posible que la zona de aire de escape 20 esté diseñada como arqueta horizontal (no se muestra en la ilustración), o que la zona de aire de escape 20 no tenga un ventilador de aire de escape 21 y/o una clapeta de regulación 24 y, por lo tanto, sólo se permita una descarga natural hacia la zona exterior 30.

La figura 4 muestra una cuarta forma de realización de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida según la invención. La estructura de la zona de protección 10 y de los componentes previstos en ella para mantener la diferencia de presión es de nuevo idéntica a la de la primera forma de realización. La zona del incendio 40 está conectada de nuevo a través de unas clapetas de extracción de humos 25 a una zona de aire de escape 20, cuyo modo de realización corresponde al de la tercera forma de realización. Para la detección de condiciones de funcionamiento cambiantes de la instalación, los contactos de la puerta 4d están aplicados a las puertas 2 en la cuarta forma de realización, que detectan la apertura y el cierre de las puertas 2 y son leídos por la unidad de control 1. En caso de

incendio, las clapetas de extracción de humos 25 se abren automáticamente. La corriente volumétrica de aire de escape se controla en base a las señales de los contactos de la puerta 4d. En el caso de una puerta 2 que se cierra, los picos de presión en la puerta 2 se contrarrestan por la acción combinada de la clapeta de regulación de la presión 14 en la zona de protección 10 y la clapeta de regulación 24 en la zona del aire de escape 20, en donde al mismo tiempo, la potencia del ventilador de aire de suministro 11 y del ventilador de aire de escape 21 puede restaurarse mediante los convertidores de frecuencia de aire de suministro y de aire de escape 12 y 22.

La Fig. 5 representa los recorridos de señal de la parte regulada activamente de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida, para controlar la corriente volumétrica de aire de suministro. Unos sensores de presión 4a y/o unos contactos de puerta 4b en la zona de protección 10 detectan una señal de presión y/o una señal de apertura de puerta, que se transmiten a la unidad de control 1 y es leída por ella. Las condiciones de funcionamiento cambiantes en la zona de protección, por ejemplo, debido a la apertura o cierre de puertas, son detectados por los sensores 4a o 4b, que están conectados funcionalmente a la unidad de control 1. Sobre esta base, la unidad de control 1 establece una señal de control, que transmite al convertidor de frecuencia del aire de suministro 12, que puede adaptar la corriente volumétrica de aire de suministro generada por el ventilador de aire de suministro 11 a las condiciones de funcionamiento modificadas, mediante la modificación de la velocidad del ventilador de aire de suministro 11. También es concebible que la unidad de control 1 esté conectada a uno o más detectores para registrar un incendio en la zona del incendio 40 (no se muestra), como detectores de humo o similares, y además, cuando se detecta un incendio, hace que se abra una ventana en la zona del incendio 40 por medio de un motor (no se muestra) previsto al respecto, transmitiendo un comando de control adecuado al motor para permitir que el humo se descargue en la zona exterior 30.

La Fig. 6 muestra los recorridos de señal de las partes reguladas activamente de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo híbrida según la tercera y cuarta forma de realización. Además de la adquisición y regulación de señales en la zona de protección 10, que se muestra en la Fig. 5, la instalación incluye aquí sensores de presión 4c y/o contactos de puerta 4d, que detectan una señal de presión y/o una señal de apertura de puerta en la zona del incendio 40. Sobre la base de esta señal, la unidad de control 1 puede activar el convertidor de frecuencia del aire de escape 22 cuando cambian las condiciones de funcionamiento, que a su vez puede adaptar la corriente volumétrica de aire de escape generada por el ventilador de escape 21 a las condiciones de funcionamiento modificadas cambiando la velocidad del ventilador de escape 21. También en este caso es concebible que unos detectores para registrar un incendio en la zona del incendio 40 (no se muestra), como los detectores de humos o similares, estén conectados a la unidad de control 1, y en caso de incendio, la unidad de control 1 inicie la apertura de las clapetas de extracción de humos 25 en la zona del incendio 40 a través de un motor (no se muestra) previsto al respecto, por medio de que transmite un comando de control correspondiente al motor, para permitir que el humo se descargue en la zona de aire de escape 20.

La opción adicional de activación del ventilador de aire de escape 21 puede, por un lado, asegurar una descarga fiable del humo desde la zona del incendio 40 a la zona exterior 30, si ésta no tiene una conexión directa con el revestimiento del edificio. Además de esto, al registrar las condiciones de funcionamiento tanto en la zona de protección 10 como en la zona del incendio 40, el control de las corrientes volumétricas de aire de suministro y de escape puede realizarse en coordinación mutua, con lo que se crea así un sistema sincronizado, con el que puede lograrse un control más preciso y fiable de la instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo.

No se muestran en las Figs. 5 y 6 los componentes pasivos de las respectivas formas de la instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo que, en el caso de la clapeta de regulación de presión 14 en la zona de protección 10 (véanse las Figs. 1-4), impiden que se supere una presión máxima en la zona de protección 10 y, en el caso de la clapeta de regulación 24 en la zona de escape 20 (véanse las Figs. 3-4), impiden que se produzcan picos de presión diferencial entre la zona de protección 10 y la zona del incendio 40.

Lista de símbolos de referencia:

- 10 Zona de protección
- 11 Ventilador de aire de suministro
- 12 Convertidor de frecuencia del aire de suministro
- 14 Clapeta de regulación de presión
- 20 Zona de aire de escape
- 21 Ventilador de aire de escape
- 22 Convertidor de frecuencia del aire de escape
- 24 Clapeta de regulación
- 25 Clapeta de extracción de humos
- 30 Zona exterior
- 40 Zona del incendio

- 1 Dispositivo de control
- 2 Puerta
- 2a Manilla de la puerta
- 5 3 Puerta exterior
- 4a Sensor de presión
- 4b Contacto de la puerta
- 4c Sensor de presión
- 10 4d Contacto de la puerta
- 6 Ventana

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo para mantener libre de humo una zona de protección (10) en un edificio, a fin de lograr una diferencia de presión mínima con respecto a una zona del incendio (40) adyacente a la zona de protección (10), en donde al mismo tiempo no se supera una diferencia de presión máxima, que comprende un ventilador de aire de suministro (11) para generar una corriente volumétrica de aire de suministro en la zona de protección (10), una clapeta de regulación de presión (14), que puede disponerse entre la zona de protección (10) y una zona exterior y se abre sin energía auxiliar a una sobrepresión preajustada, para contrarrestar una superación de la diferencia de presión máxima,
- caracterizada porque**
- 10 - el ventilador de aire de suministro (11) coopera con un convertidor de frecuencia de aire de suministro (12), de tal manera que la corriente volumétrica de aire de suministro generada por el ventilador de aire de suministro (11) es ajustable,
 - en la zona de protección se incluye un dispositivo de medición de la zona de protección para determinar las condiciones de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo (10),
 - 15 en donde se prevé además un dispositivo de control (1) que, sobre la base de las señales del dispositivo de medición de la zona de protección, realiza una activación del convertidor de frecuencia del aire de suministro (12) de tal manera, que la corriente volumétrica del aire de suministro conduce al logro de una diferencia de presión, que es superior a la diferencia de presión mínima.
 - 20 2.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la zona de protección para determinar el estado de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo comprende un sensor de presión (4a), con el que se puede detectar la presión en la zona de protección (10).
 - 25 3.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la zona de protección para determinar el estado de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo comprende uno o varios contactos de puerta (4b), con los que se puede detectar la apertura y el cierre de las puertas (3) entre la zona de protección (10) y la zona exterior (30).
 - 30 4.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el insuflado de la corriente volumétrica de aire de suministro en la zona de protección (10) se efectúa a través de varios puntos de insuflado.
 - 35 5.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** en la zona del incendio puede disponerse un dispositivo de descarga (40), mediante el cual se puede establecer una conexión de flujo a la zona exterior (30) al menos en caso de incendio, de modo que la corriente volumétrica de aire de suministro aplicada por el ventilador de aire de suministro (11) puede descargarse desde el edificio a través del dispositivo de descarga.
 - 40 6.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el dispositivo de descarga comprende una ventana (6), que se abre automáticamente al menos en caso de incendio, a través de la cual se puede establecer una conexión de flujo a la zona exterior (30).
 - 45 7.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el dispositivo de descarga comprende una clapeta de extracción de humos (25), que se abre automáticamente al menos en caso de incendio y puede disponerse de tal manera, que se pueda establecer una conexión de flujo a una zona de descarga (20), en particular que comprende un canal de aire de escape, que está en conexión de flujo con la zona exterior (30).
 - 50 8.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según la reivindicación 7, que comprende un ventilador de aire de escape (21) que aspira una corriente volumétrica de aire de escape desde la zona de aire de escape (20).
 - 55 9.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular la reivindicación 8, que comprende
 - un convertidor de frecuencia del aire de escape (22), que interactúa con el ventilador del aire de escape (21), de tal manera que la corriente volumétrica del aire de escape generada por el ventilador del aire de escape (21) es ajustable, y
 - 60 - un dispositivo de medición de la zona del incendio, que puede disponerse en la zona del incendio (40) para determinar las condiciones de funcionamiento de la instalación de presión diferencial de protección contra el humo en la zona del incendio (40).

- 5 10.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de control (1), sobre la base de las señales del dispositivo de medición de la zona del incendio, realiza una activación del convertidor de frecuencia del aire de escape (22) de tal manera que, al menos en caso de incendio, se logra una diferencia de presión entre la zona de protección (10) y la zona del incendio (40) dentro de los límites prefijados.
- 10 11.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según la reivindicación 10, que comprende además una clapeta de regulación (24), que puede disponerse entre la zona del aire de escape (20) y la zona exterior (30) y que se abre cuando se supera una presión negativa máxima preajustada en la zona del aire de escape (20), a fin de permitir que el aire defectuoso fluya hasta la zona del aire de escape (20) y evitar así que se supere la presión negativa máxima.
- 15 12.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección contra el humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la zona del incendio comprende un sensor de presión (4c), con el que se puede detectar la presión en la zona del incendio (40).
- 20 13.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección con humo según una de las reivindicaciones anteriores, en particular según las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la zona del incendio comprende uno o más contactos de puerta (4d), con los que se puede detectar la apertura y el cierre de puertas entre la zona de protección (10) y la zona del incendio (40).
- 25 14.- Instalación híbrida de presión diferencial de protección con humo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** varias zonas del incendio separadas (40) están conectadas a la zona de protección (10).
- 30 15.- Procedimiento para mantener una sobrepresión predeterminada en una zona de protección, en donde se suministra una corriente volumétrica de aire de suministro a la zona de protección a través de un ventilador de aire de suministro, para lograr la sobrepresión prefijada, en donde el ventilador de aire de suministro se activa asimismo de tal manera, que
- 35 - la caída por debajo de una presión mínima prefijada se contrarresta aumentando la corriente volumétrica de aire de suministro,
- la superación de una presión máxima prefijada se contrarresta reduciendo la corriente volumétrica de aire de suministro
- y, al mismo tiempo, una reducción de la presión mediante la apertura de una abertura de descarga sin energía auxiliar se hace posible a través de una clapeta de regulación de presión, cuando se alcanza una sobrepresión prefijada.
- 40 16.- Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** en caso de incendio en una zona del incendio adyacente a la zona de protección, se garantiza mediante la creación de una conexión de flujo a una zona exterior que, cuando se abre una puerta entre la zona de protección y la zona del incendio, la corriente volumétrica, que fluye desde la zona de protección hasta la zona del incendio para la supresión del humo, puede descargarse a través de la conexión de flujo a la zona exterior.

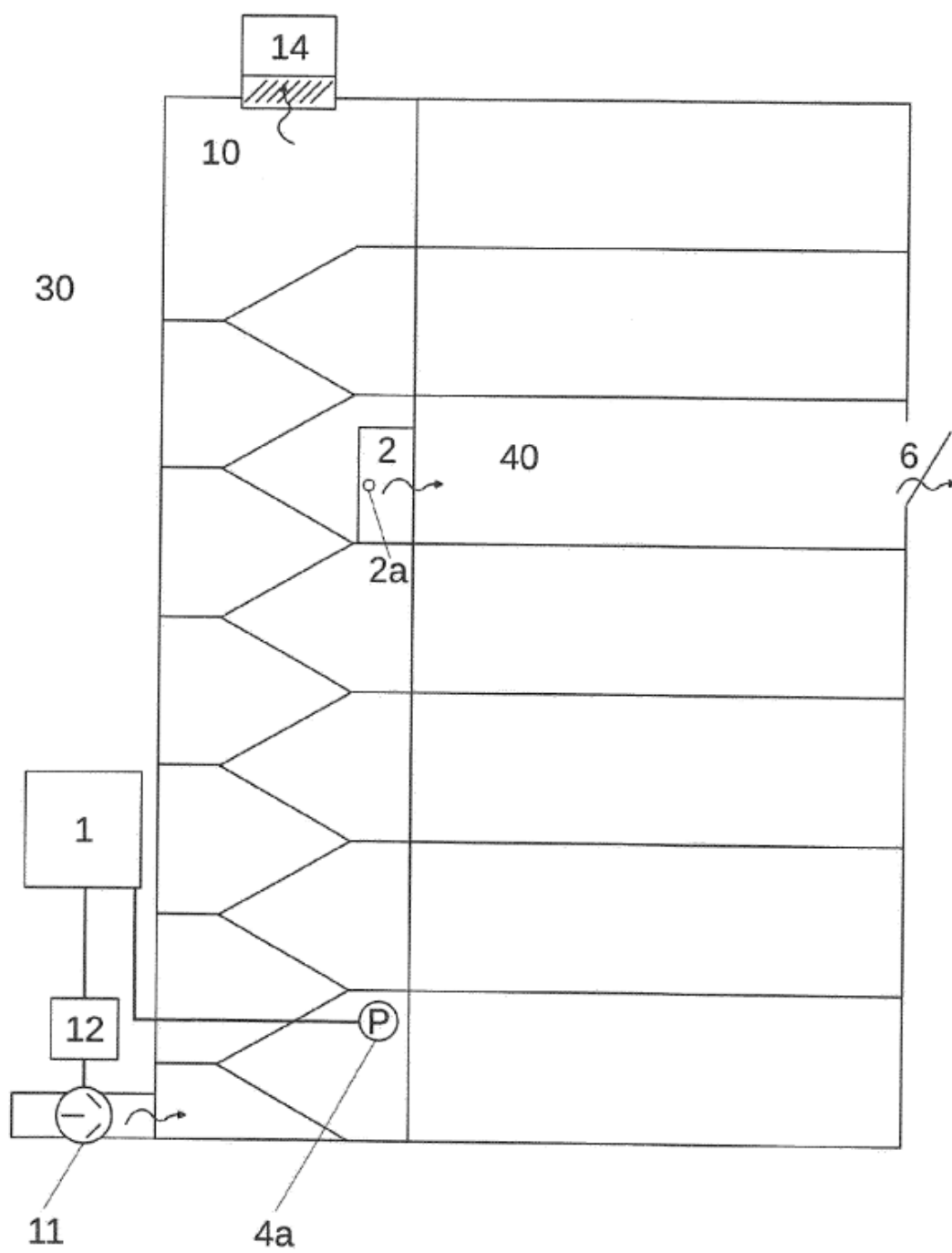


Fig. 1

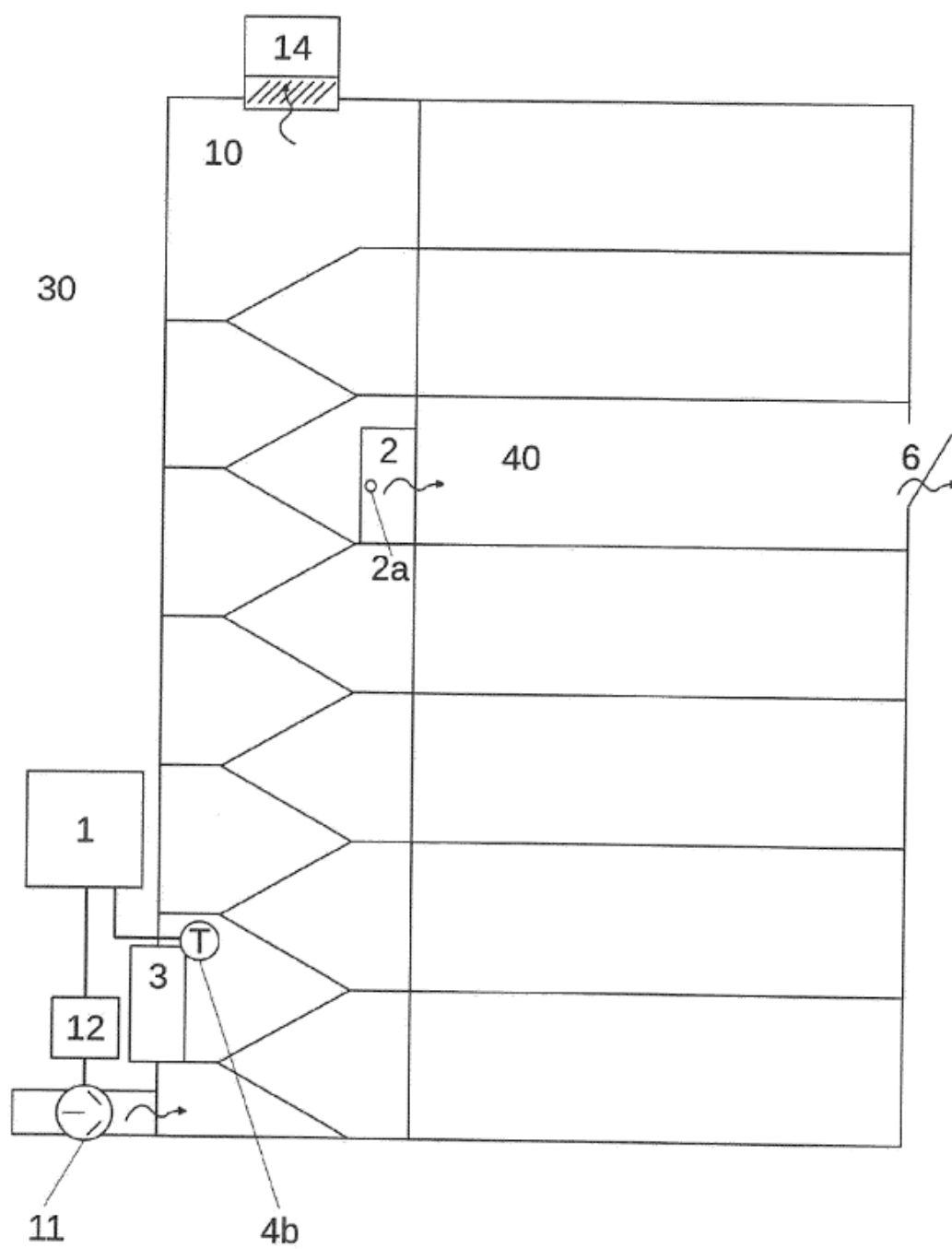


Fig. 2

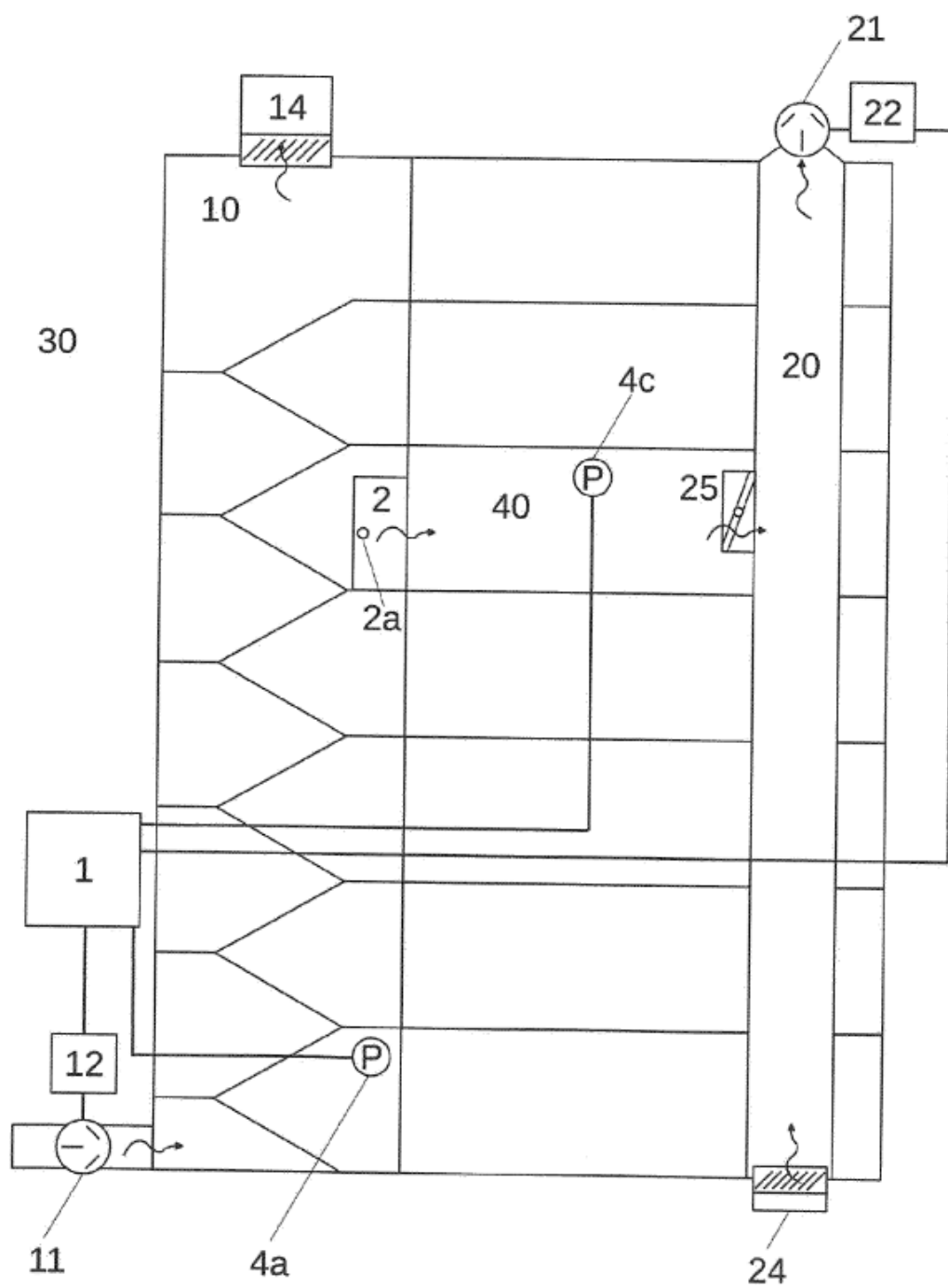


Fig. 3

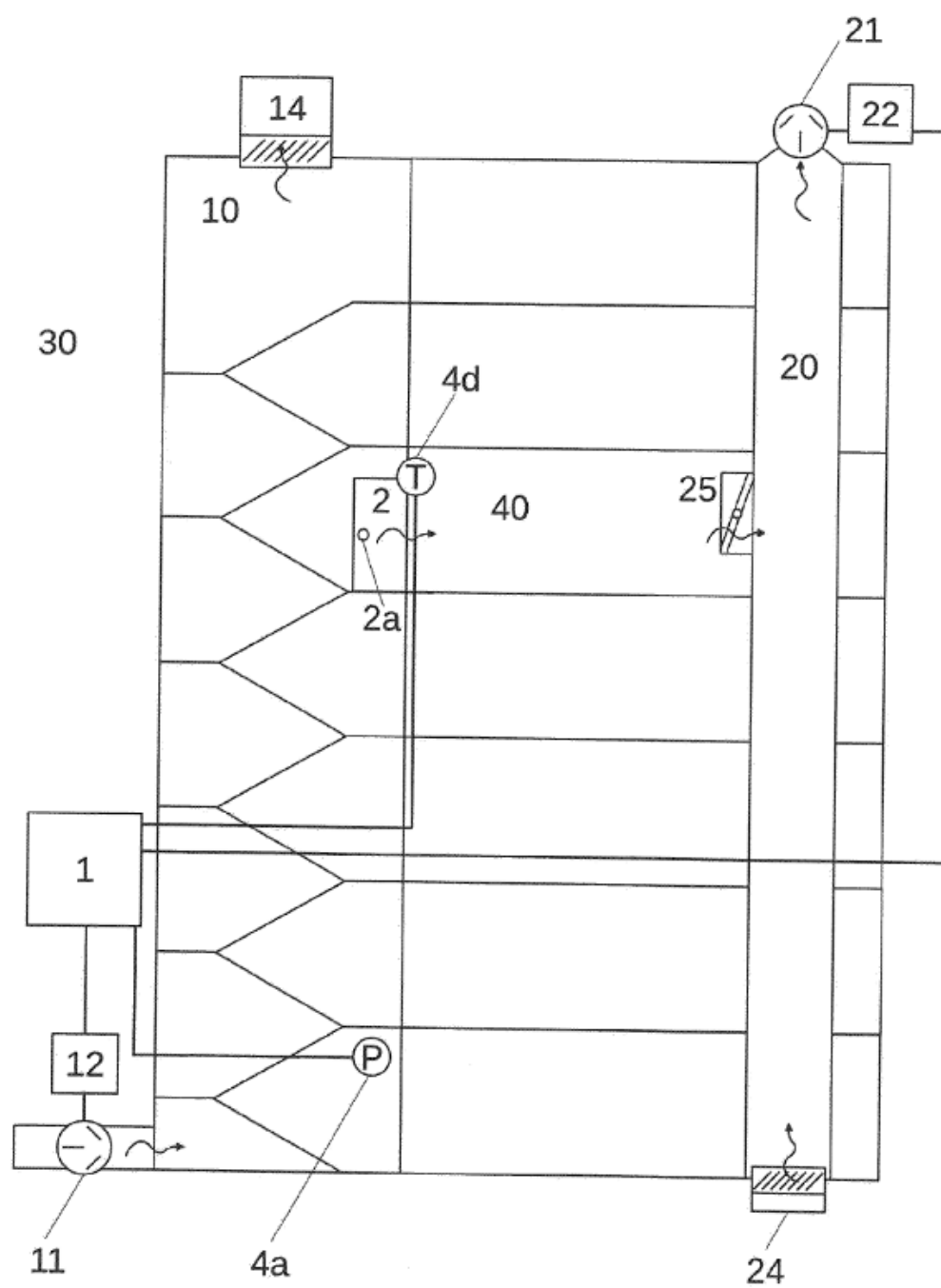


Fig. 4

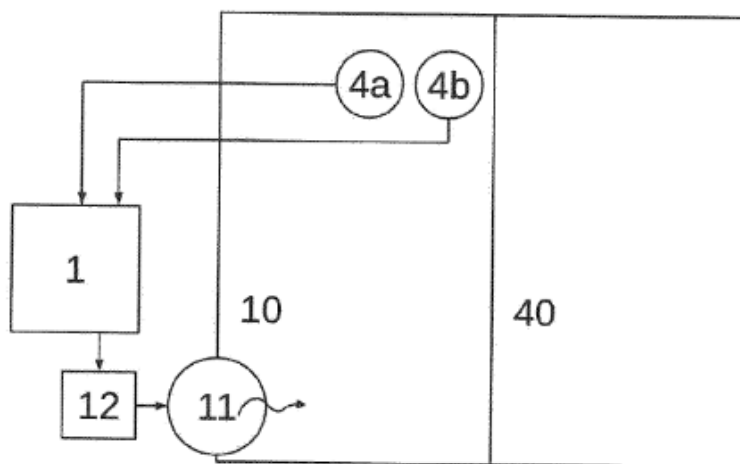


Fig. 5

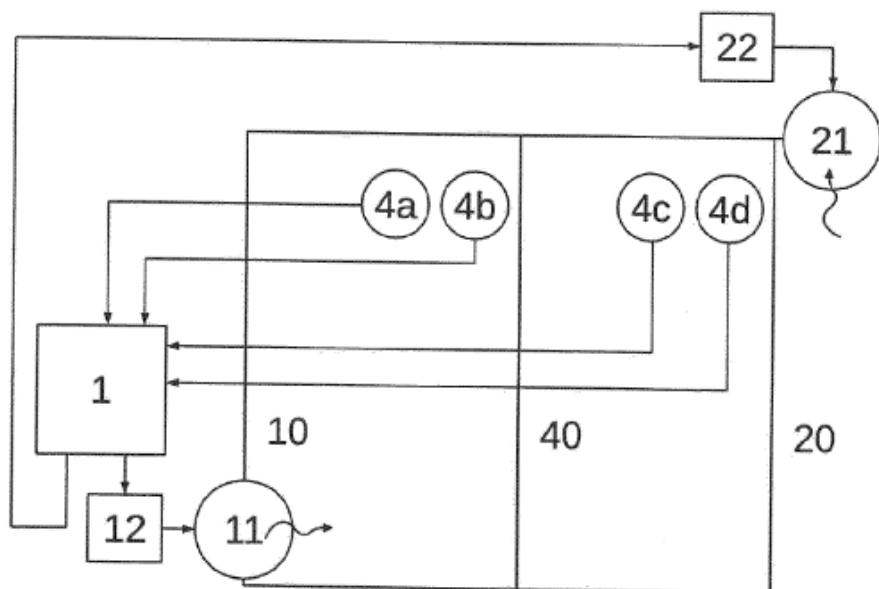


Fig. 6