

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 631**

51 Int. Cl.:

G08B 29/16 (2006.01)

G08B 17/10 (2006.01)

G01N 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2014 E 14193553 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2881922**

54 Título: **Redes de tuberías de entrada redundantes en detectores de humo aspirado**

30 Prioridad:

05.12.2013 US 201314097564

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

19.12.2019

73 Titular/es:

LIFE SAFETY DISTRIBUTION AG (100.0%)

Javastrasse 2

8604 Hegnau, CH

72 Inventor/es:

**SUSEL, MICHELE y
CERNOIA, FEDERICO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 735 631 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

Redes de tuberías de entrada redundantes en detectores de humo aspirado

Campo

5 La solicitud se refiere a detectores de humo aspirado. Más particularmente, la solicitud pertenece a tales detectores en los que se proporciona un conjunto redundante de tuberías de admisión para determinar la ubicación del punto de muestreo en el que el humo circula.

Antecedentes

10 Un detector de humo por aspiración es un sistema de detección de incendios compuesto por un detector de humo aspirado (ASD) y una red de tuberías. Un ventilador dentro del detector extrae el aire de la tubería. Es muy común encontrar en el mercado dispositivos con dos (o más) canales y dos (o más) ventiladores, completamente independientes entre sí. Con el fin de extraer aire y eventualmente humo dentro del detector, la tubería tiene que estar perforada apropiadamente.

15 Cada abertura perforada en la tubería es un punto de muestreo. Por ejemplo, un punto de muestreo puede cubrir una sala individual. De esta manera, si el sistema contra incendios debería proteger diez salas, diez orificios o puntos de muestra, tiene que estar presente en la red de tuberías. Es bien sabido que con un detector de aspiración es difícil detectar de manera fiable desde cual orificio ha entrado el humo. En otras palabras, considerando el ejemplo de diez salas anterior, es difícil detectar la sala donde se ha desarrollado el incendio.

20 En la técnica anterior, se sabe que una manera de detectar el orificio de muestra de humo activo o el punto de muestra (SSH) es utilizar un ventilador secundario dentro del detector. Este ventilador gira en la dirección opuesta con respecto al ventilador principal.

25 El documento de patente número WO2009/149978A1 describe un método para detectar incendios en vehículos ferroviarios. Para la detección de incendios segura y con errores reducidos, la invención propone que el aire de cabina en un vehículo ferroviario sea succionado por al menos dos unidades de succión operadas por separado en una región de supervisión, para evaluar el parámetro de supervisión del aire de cabina succionado en las unidades de succión y para emitir una primera señal de control cuando un valor de umbral de parámetro de supervisión es detectado al menos en una unidad de succión.

30 El documento de patente número EP1811478A1 describe un método que implica succionar aire de compartimento en puntos de succión, y soplar un detector desde un extremo de tubería de succión de un sistema de tubería de succión. Una medición de tiempo es iniciada cuando una característica de incendio es detectada por el detector. El detector o un detector es soplado desde un extremo de tubería de succión. La medición de tiempo es finalizada cuando otra característica de incendio es determinada por uno de los detectores. El punto de succión con ambas características detectadas es identificado basándose en una diferencia de tiempo entre dos características detectadas y una función específica de ubicación-tiempo del sistema.

35 El documento de patente número WO2005/048207A1 describe un método y un dispositivo para identificar y localizar una fuente de incendio al menos en una región supervisada que utiliza un sistema de tubería de succión que conecta la pluralidad de regiones supervisadas y que comunica con cada región supervisada individual por medio de al menos una abertura de succión respectivamente, un dispositivo de succión para extraer las muestras de aire que representan respectivamente el aire ambiente de las regiones supervisadas individuales de las regiones supervisadas individuales por medio del sistema de tubería de succión y las aberturas de succión, y un sensor para detectar al menos un parámetro de incendio en las muestras de aire extraídas por medio del sistema de tubería de succión.

45 El documento de patente número WO2007/028939A1 describe un sistema de detección de incendios para supervisar la presencia de partículas de humo en un volumen que contiene fluido, típicamente aire. Un conducto para recibir el fluido, y cualesquiera partículas de humo en él, y dirigir el fluido a un detector de humo tiene una pluralidad de entradas formadas en él. Un sensor de temperatura respectivo está asociado con cada una de las entradas que generan una señal indicativa de un cambio en la temperatura en la región de la entrada. El sensor de temperatura comprende una o más rejillas Bragg de fibra. Las rejillas Bragg de fibra tienen diferentes períodos de rejilla. La luz reflejada desde cada rejilla Bragg de fibra es devuelta de nuevo al cable de fibra óptica y redirigida a través de un acoplador 2x1 a un sistema de detección de longitud de onda y un ordenador personal. La combinación del sistema de detección de longitud de onda y el ordenador personal permite el análisis de los patrones de luz reflejada, así como proporciona una interfaz de usuario que permite la detección de la aparición de una variación espacial y/o de temperatura. La ubicación de dicha variación a lo largo del cable de fibra óptica es detectable.

55 En resumen, cuando el ASD indica una alarma, el ventilador principal se detiene y un ventilador secundario se enciende y gira en la dirección opuesta. La combinación de aire y humo que causó la alarma sería eliminada de la tubería de tal manera que solo aire limpio, sin humo, esté presente en la tubería. En este momento, se activa un temporizador dentro del dispositivo y los ventiladores vuelven al funcionamiento normal (funcionamiento del ventilador principal, aspiración de

humo, ventilador secundario parado). El aire y el humo son introducidos nuevamente en la tubería: cuando se detecta humo, el temporizador se detiene. Comparando este intervalo de tiempo con el tiempo de transporte de todos los orificios en la red de tuberías, se puede determinar el SSH.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La fig. 1 es un diagrama de bloques de una realización de este documento antes del funcionamiento;
- La fig. 2 es un diagrama de bloques de la realización de la fig. 1 cuando está en funcionamiento normal;
- La fig. 3 es un diagrama de bloques de la realización de la fig. 1 en presencia de un incendio;
- La fig. 4 es un diagrama de bloques de la realización de la fig. 3 cuando el incendio es detectado por el canal primario del detector;
- 10 La fig. 5 es un diagrama de bloques de la realización de fig. 3 cuando el incendio es detectado por un canal redundante del detector;
- La fig. 6 ilustra aspectos de la determinación de los tiempos de transporte de humo; y
- La fig. 7 ilustra aspectos adicionales de la determinación de los tiempos de transporte de humo.

Descripción detallada

- 15 Aunque las realizaciones descritas pueden adoptar muchas formas diferentes, se han mostrado realizaciones específicas del mismo en los dibujos y se describirán en este documento en detalle con la comprensión de que la presente descripción ha de ser considerada como una ejemplificación de los principios de este documento, así como el mejor modo de poner en práctica los mismos, y no pretende limitar las reivindicaciones de este documento a la realización específica ilustrada.
- 20 De acuerdo con esto, un sistema redundante es capaz de detectar con precisión el punto de muestreo, o orificio (orificio de muestreo de humo SSH), donde el humo, está entrando al sistema de tubería de admisión principal. Este resultado es conseguido mediante la implementación de una red de tuberías redundantes adyacente al sistema de tubería principal, y que tiene sustancialmente el mismo diseño (número de orificios, dimensiones, etc.). En vista de la redundancia de las redes de tuberías, el detector de humo aspirado (ASD) tiene cámaras de detección de humo primarias y redundantes. Cada cámara tiene un ventilador, o soplador controlable de manera independiente para proporcionar una entrada de cualquier humo en un punto de detección de humo. Además, la velocidad del ventilador de cada uno de los ventiladores en el ASD es sincronizada como se ha descrito a continuación.
- 25 Las realizaciones de este documento proporcionan un sistema de dos vías para facilitar el reconocimiento del humo recibido en un punto de muestra. También se puede proporcionar una tabla de software previamente calculada y/o una tabla de calibración en el sitio. Además, también se puede proporcionar un dispositivo de salida visual y/o audible para presentar una indicación del punto de muestra activo al usuario. De esta manera se puede tomar una decisión apropiada en la lucha contra incendios.
- 30 A diferencia de la técnica anterior, las realizaciones de este documento introducen un sistema de tubería redundante para determinar de manera redundante la ubicación de un punto de muestreo de humo activo utilizando ventiladores unidireccionales, y sin la necesidad de un proceso de eliminación de humo intermedio. Además, y a diferencia de las realizaciones de este documento, en la técnica anterior es necesario utilizar dos ventiladores que giran alternativamente en direcciones opuestas.
- 35 En otro aspecto de este documento, ventajosamente, el punto de muestra activo puede ser determinado sin utilizar la secuencia normal/en sentido inverso/normal del funcionamiento del ventilador descrita en la técnica anterior. Aún en otro aspecto, los ventiladores solo necesitan girar en una dirección para identificar un punto de muestra activo, y el proceso de limpieza de la técnica anterior no es necesario. De esta manera, se reduce el tiempo requerido para la identificación de la ubicación del punto de muestreo activo. Además, los sistemas de control de ventiladores (control de hardware y procesos de firmware) pueden ser más simples y menos costosos en parte debido al hardware ya presente en los detectores multicanal.
- 40 Durante la instalación de la red de tuberías, una red de tuberías redundantes (RPN) es instalada cerca de la red de tuberías principal (MPN). La RPN tiene que estar hecho de los mismos materiales, con sustancialmente los mismos detalles geométricos que la MPN - por ejemplo, el diámetro interno de la tubería, las curvas, las uniones, la distancia entre los orificios y los diámetros. Los dos canales del ASD están acoplados a las dos redes de admisión de tuberías.
- 45

Los expertos entenderán que se pueden utilizar distintos tipos de detectores multicanal.

La MPN tiene que ser construida para transportar aire en el canal principal MCH, mientras que la RPN transporta aire en el canal redundante RCH. Esta fase es presentada en la fig. 1, incluyendo los ASD, MPN, RPN y los orificios de muestreo.

5 Se ha ilustrado un sistema 10 detector de humo aspirado en las figs. 1-5 que ilustra distintos aspectos de un proceso para determinar qué punto de muestra de humo está activo. El sistema 10 se ha ilustrado como instalado en una región R, que podría tener una pluralidad de sub-secciones. El sistema 10 incluye una red principal 12 de tuberías y una red redundante 14 de tuberías sustancialmente similar que está instalada en toda la región R para proporcionar humo desde una pluralidad de puntos de muestra de humo 18 formados en las redes 12, 14 de tuberías. Los puntos de acceso 18 para cada una de las redes 12, 14 son sustancialmente idénticos.

10 El sistema 10 también incluye una unidad 20 de detector de humo aspirado multicanal. La unidad 20 incluye ventiladores o soplantes, junto con los circuitos de control de velocidad 20-1, 20-2. Los elementos 20-1, -2 están a su vez acoplados al detector 20-3 de humo aspirado, o gas. Ninguno de los detalles de los elementos 20-1, -2 o del detector 20-3 son limitaciones de este documento excepto en la medida descrita aquí.

15 El sistema 10 incluye circuitos de control 22 que pueden ser implementados en parte como un procesador programable 22a y un software de control asociado 22b. Los circuitos de control están acoplados a un dispositivo 22c de salida visual o audible que puede proporcionar una salida local en cuanto a los niveles de humo o gas. Los circuitos de control 22 pueden estar acoplados a la unidad 20 para controlar los ventiladores 20-1, -2 y para recibir salidas de condiciones ambientales tales como niveles de humo o de gas del detector 20-3.

20 Como se ha descrito con más detalle posteriormente, puede preverse una unidad de almacenamiento 22d, ya sea en el detector 20-3 o en los circuitos 22, para almacenar los tiempos de transporte asociados con los puntos de muestra 18. La unidad de almacenamiento 22d puede ser implementada con una variedad de tecnologías.

Los circuitos 22 pueden estar acoplados por cable o de manera inalámbrica a través de un medio 24a a una unidad 24 de control de sistema de supervisión desplazado. La unidad 24 puede incluir un dispositivo 24b de salida visual para presentar información en cuanto a la región R a un usuario.

25 La fig. 2 ilustra el funcionamiento normal del ASD. El ventilador 20-1 del MCH siempre está funcionando y aspirando aire. El ventilador 20-2 del RCH no está funcionando, y por lo tanto no está aspirando aire.

En cualquier momento, se puede desarrollar un incendio; llamemos a este instante de tiempo como tiempo 0. Como consecuencia de un incendio F, el humo entra en un orificio de muestreo 18-i de la MPN 12. Esta condición está ilustrada en la fig. 3.

30 El humo que ha entrado en la red principal 12 de tuberías se desplaza, durante un tiempo de transporte, a la unidad 20. Después del tiempo de transporte del humo desde el punto de muestreo 18-i al ASD 20-3, aquí denominado T_t , el ASD, junto con los circuitos de control 22, indica una alarma debido al humo detectado procedente del 20-1 del MCH. Téngase en cuenta que el humo se desplaza solo en las tuberías principales MPN 12, porque el ventilador secundario 20-2 está detenido. Como consecuencia, solo el humo que alcanza al 20-1 del MCH indica una condición de alarma. El tiempo de transporte es desconocido.

35 El tiempo de transporte, como se sabe, es definido como el tiempo requerido para que el humo se desplace desde los orificios de muestreo, tal como el 18-i, al ASD. El tiempo de transporte incluye también el tiempo de procesamiento del sensor 20-3 y los circuitos de control 22 para indicar la alarma. Sin embargo, esto no afecta a ninguna consideración ni añade ninguna limitación a la determinación de la ubicación del punto de muestra 18-i como entenderán los expertos a partir de la lectura de esta descripción.

40 Con respecto a la fig. 4, cuando una alarma es detectada, un contador de tiempo es puesto en marcha dentro del dispositivo. Este contador puede estar ubicado en el detector 20-3, o en los circuitos de control 22 sin limitación. Al mismo tiempo, se pone en marcha el ventilador 20-2 del RCH.

45 El ventilador 20-2 de canal redundante funciona a la misma velocidad que el ventilador 20-1 del MCH. El ventilador 20-2 del RCH extrae el humo del punto de muestra 18-j en la RPN 14. Después de un tiempo de transporte T_t (igual al tiempo de transporte de la MPN porque está construido de la misma manera) el ASD indica una alarma en el 20-2 del RCH, y el contador de tiempo se detiene. El indicador de tiempo en el contador se puede almacenar en la unidad 22d como se ilustra en la fig. 5.

50 Este tiempo se designa como $2 \cdot T_t$ y el estado del sistema se ilustra en Fig. 5. A partir de esta medición de tiempo, es posible determinar la ubicación del SSH, el punto de entrada de humo 18-j, comparando el T_t medido con el tiempo de transporte conocido T_{tx} de cada punto de muestra 18-1, -2 ... n donde x es un orificio genérico. Este tiempo de transporte T_{tx} se puede obtener de dos maneras como se muestra a continuación.

Teniendo en cuenta que este es un problema dinámico y fluido, podría haber otras soluciones, todas incluidas en el alcance de este documento. En relación a la Fig. 6 los tiempos de tránsito T_{tx} (s) se pueden calcular con el software y

luego almacenarse dentro de la memoria, MEM 22d, del dispositivo como Tabla 1 con una entrada para cada uno de los puntos de muestra 18-i. De hecho, es suficiente conocer la potencia del ventilador (en términos de flujo y presión) y la configuración de la tubería (en términos de geometría: diámetros de tubería, diámetros de orificio y distancia) para determinar el tiempo de transporte con la ley de dinámica de fluidos.

- 5 En relación con la Fig. 7, una Tabla 2 diferente puede ser obtenida a partir de la actividad de prueba en el sitio, después de la instalación de la tubería. Una mecha de algodón puede ser quemada cerca de cada orificio de muestreo, tal como 18-1, -2 ...- n. Activando el inicio (cuando el algodón comienza a quemarse) y el final (cuando la alarma es indicada) de este proceso para cada orificio, un mapa del tiempo de transporte, Tabla 2, puede ser obtenido para la red principal 12 de tuberías y almacenado dentro de la memoria, MEM 22d, del dispositivo.
- 10 La indicación final del punto de muestra de humo activo, como 18-1, puede ser presentada al usuario de diferentes formas: por ejemplo (pero sin limitarse a) directamente en el dispositivo tal como en 22c, en una central de incendios. 24, tal como en 24b, conectado al dispositivo, o en un ordenador conectado al dispositivo. Si la indicación SSH es proporcionada en, o sobre el dispositivo, puede ser presentada con (pero sin limitarse a) un gráfico de barras o en una pantalla LCD.
- 15 Para evitar el polvo/contaminación o el bloqueo en el RPN, podría ser útil activar automática y periódicamente el ventilador 20-2 del RCH. De esta manera, el flujo de aire será verificado con el equipo estándar de ASD. Un mal funcionamiento eventual de los ventiladores del RPN o del RCH puede ser detectado y puede ser ordenado un mantenimiento apropiado. Es una característica de esta invención que, si el humo entra en más de un orificio de muestreo en la red principal 12 de tuberías principal, la indicación de SSH relacionada reflejará el orificio más cercano al ASD.
- 20

En resumen, un sistema de tubería redundante y ventiladores independientes son utilizados para detectar primero una condición de incendio, y luego, establecer un tiempo de transporte utilizando el sistema de tubería redundante para hacer una segunda determinación de incendio. Los ventiladores giran en la misma dirección. No se necesita proceso de eliminación de humo.

- 25 De lo anterior, se observará que pueden efectuarse numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse de la invención como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas. Se ha de comprender que no se pretende ni debe deducirse ninguna limitación con respecto al aparato específico ilustrado en este documento. Por supuesto, se pretende cubrir mediante las reivindicaciones adjuntas todas las modificaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones.
- 30 Además, los flujos lógicos representados en las figuras no requieren el orden particular mostrado, o el orden secuencial, para conseguir resultados deseables. Se pueden proporcionar otras operaciones, o se pueden eliminar operaciones, de los flujos descritos, y se pueden añadir otros componentes a las realizaciones descritas, o eliminar de ellas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema detector de aspiración (10) que comprende:

una primera red (12) de entrada de aire ambiente acoplada a un primer ventilador (20-1) que funciona continuamente, en donde la primera red de entrada de aire ambiente incluye una primera pluralidad de puntos de admisión (18) separados;

5 una segunda red (14) de entrada de aire ambiente acoplada a un segundo ventilador (20-2) diferente del primer ventilador, en donde la segunda red de entrada de aire ambiente incluye una segunda pluralidad de puntos de admisión (18) separados, en donde la primera red de entrada de aire ambiente y la segunda red de entrada de aire ambiente son sustancialmente idénticas, y en donde el primer ventilador y el segundo ventilador funcionan ambos a una velocidad común;

10 un detector (20-3) de condiciones ambientales que incluye un sensor de humo aspirado multicanal que tiene cámaras de detección de humo primarias y redundantes acopladas a la primera red de entrada de aire ambiente y a la segunda red de entrada de aire ambiente respectivamente;

un temporizador; y

15 circuitos de control (22) que están configurados para calcular una serie previamente registrada de tiempos de transporte correlacionados con la segunda pluralidad de puntos de admisión separados basándose en un valor de potencia del segundo ventilador y una geometría de tubería de la segunda red de entrada de aire ambiente y almacenar la serie previamente registrada en un dispositivo de memoria (22d),

20 en donde los circuitos de control están configurados para activar el segundo ventilador para extraer el aire ambiente cuando el humo aspirado procedente de la primera red de entrada de aire ambiente activa una alarma asociada con el detector de condiciones ambientales,

en donde los circuitos de control, simultáneamente con la activación del segundo ventilador, están configurados para iniciar el temporizado para contar un tiempo de transporte entre la activación del segundo ventilador y cuando el humo aspirado procedente de la segunda red de entrada de aire ambiente alcanza el detector de condiciones ambientales, y

25 en donde los circuitos de control están configurados para comparar el tiempo de transporte con la serie previamente registrada de tiempos de transporte en el dispositivo de memoria para proporcionar una ubicación del humo.

2. El sistema como en la reivindicación 1, en el que el tiempo de transporte es presentado visualmente.

3. El sistema como en la reivindicación 2 en el que el primer ventilador y el segundo ventilador giran ambos en una dirección común.

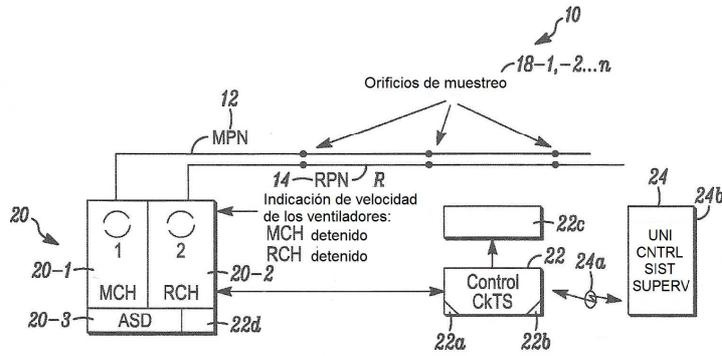
30 4. El sistema como en la reivindicación 1 donde el primer ventilador y el segundo ventilador incluyen al menos ventiladores, soplantes, y aspiradores.

5. El sistema como en la reivindicación 1 en el que el detector de condiciones ambientales incluye uno de un sensor de humo (20-3) o un sensor de gas (20-3).

6. El sistema como en la reivindicación 1 en el que el temporizador incluye un contador y una fuente asociada de impulsos de temporización.

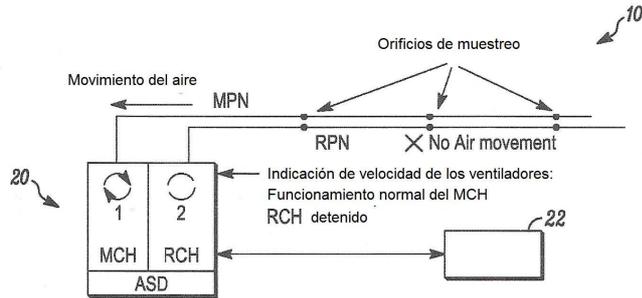
35 7. El sistema como en la reivindicación 1, en el que el primer ventilador y el segundo ventilador giran en una dirección común cuando está siendo determinado el tiempo de transporte.

40 8. El sistema como en la reivindicación 1 en el que cada una de la primera red de entrada de aire ambiente y la segunda red de entrada de aire ambiente incluye un conjunto interconectado respectivo de conductos perforados para formar respectivamente la primera pluralidad de puntos de admisión separados y la segunda pluralidad de puntos de admisión separados.



Estado de ADS, MPN y RPN después de la instalación de la red de tuberías

FIG. 1



Estado de ADS, MPN y RPN durante funcionamientos normales

FIG. 2

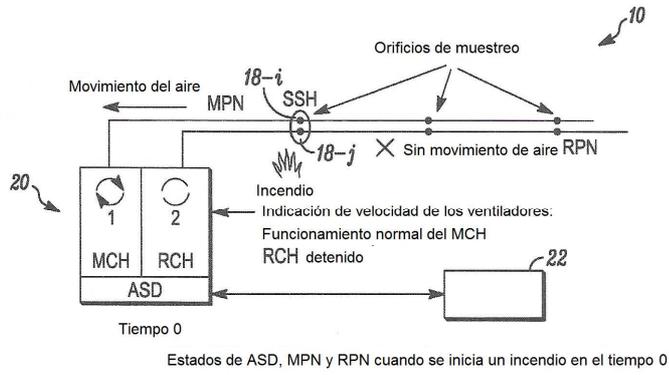


FIG. 3

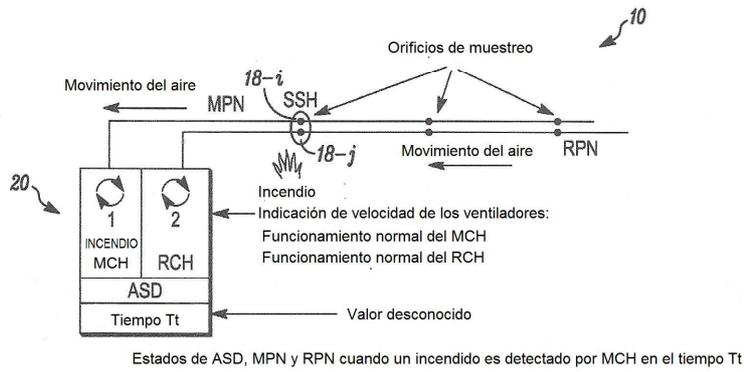
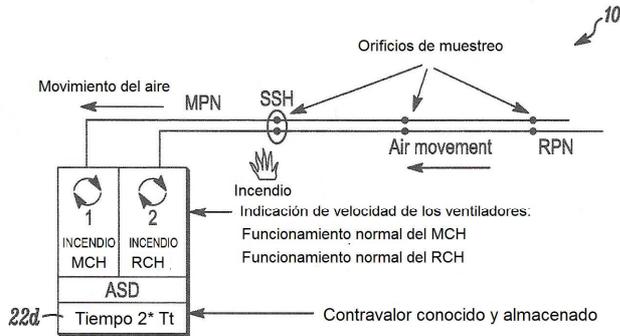


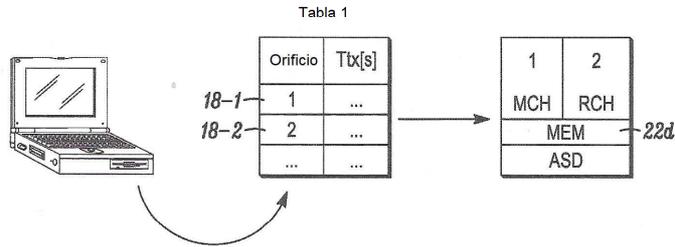
FIG. 4



Estados de ASD, MPN y RPN cuando un incendio es detectado por RCH en el tiempo $2 \cdot T_t$

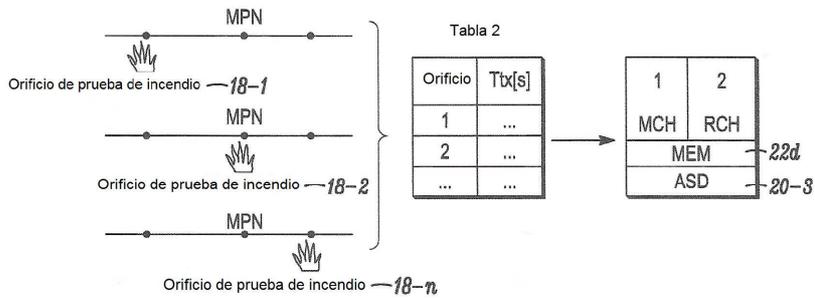
FIG. 5

INCENDIO



Cálculo por ordenador y basado en software de los tiempos de transporte Ttx

FIG. 6



Mediciones basadas en pruebas en el sitio de tiempos de transporte TTx

FIG. 7