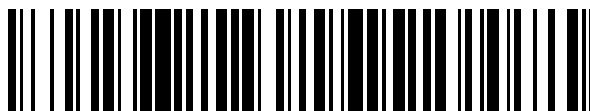


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 220**

51 Int. Cl.:
A62C 3/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02755011 .0**

96 Fecha de presentación: **30.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1419804**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2004**

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN UNIDADES MÓVILES.**

30 Prioridad:
31.07.2001 ES 200101796

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2012

73 Titular/es:
**METRO DE MADRID, S.A.
C/ CAVANILLES, 58
28007 MADRID, ES**

72 Inventor/es:
**ROJO GARRIDO, Aurelio;
DE MATIAS JIMÉNEZ, Ildefonso;
RUIZ MERINO, José;
GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Javier;
ROYUELA MODRÓN, Rafael;
GARCÍA, SAN ANDRÉS, M Antonia;
SANTOS HERNÁNDEZ, Gabriel;
CUESTA PRIETO, Marcelino;
NAVAS ÁLVAREZ, Miguel Ángel;
SANCHO DE MINGO, Carlos;
MUÑOZ CONDES, M^a Pilar;
CEZÓN DOMÍNGUEZ, Ángel y
RUIZ CANO, José, Antonio**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 373 220 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de protección contra incendios en unidades móviles

Campo de la invención

5 La presente invención se incluye dentro de los sistemas de protección contra incendios para unidades móviles ferroviarias.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de protección contra incendios están muy extendidos en locales en los que se dispone de una sala estática donde alojar los equipos de control y de bombeo, así como de una estructura estática sobre la que realizar la instalación y de un volumen de aire interior que facilita la detección de humo. De hecho, los sistemas actualmente implantados en instalaciones fijas no son extrapolables al material móvil ferroviario, debido a las peculiares características de éste.

15 Por ello, y debido a la complejidad que ello implica, no existe tal sistema de protección contra incendios en material rodante o móvil; los sistemas existentes en otros metropolitanos no contemplan tanto la detección como la extinción, sino que se limitan únicamente a dar avisos de incendio, y sólo en algunas explotaciones ferroviarias utilizan el sistema de rotura de una ampolla de vidrio por calor para aplicar la acción extintora.

20 El documento GB-A-2355929 revela una instalación para extinguir el fuego en una unidad, p. ej., un vagón ferroviario o un túnel, que comprende unidades de detección, control, ejecución y extinción. El sistema tiene cabezas aspersoras, donde puede activarse un número inferior al número total de cabezas aspersoras, según la ubicación del fuego en la unidad, y una fuente motriz para suministrar el medio extintor a través de un sistema de tuberías hasta las cabezas aspersoras activadas.

La invención se refiere a un sistema y procedimiento para la protección contra incendios en unidades móviles ferroviarias, según las reivindicaciones 1 y 22, respectivamente. Las realizaciones preferidas del sistema y del procedimiento se definen en las reivindicaciones dependientes.

Descripción de la invención

25 El objeto de la presente invención es resolver los problemas expuestos mediante un sistema y un procedimiento para la protección de incendios que contemple detección, control e información, ejecución y extinción. Dicho sistema pretende evitar todo origen de incendio, así como sus efectos asociados, tales como la evacuación de viajeros en el túnel (una actuación siempre compleja), garantizando la extinción sin necesidad de desalojar hasta que el tren no haya alcanzado la siguiente estación, donde las condiciones de evacuación son siempre mejores y se puede desalojar en mucho menos tiempo. De esta forma se mejoran las condiciones de evacuación de los usuarios de este medio de transporte, y se evitan perturbaciones importantes en la explotación ferroviaria.

30 No obstante, si el incendio llegara a declararse, el sistema elimina o retarda su propagación, reduce la emisión de gases y humos, reduce los posibles daños a personas, bienes y entorno y asegura la vuelta a la normalidad del servicio lo antes posible. El sistema de protección contra incendios de la invención es aplicable al material móvil ferroviario, y se adapta a las peculiares características de éste, que se indican a continuación:

- es un sistema que está situado en un medio permanentemente en movimiento y sometido a fuertes aceleraciones-deceleraciones cíclicas, y que debe ser capaz de soportar vibraciones, campos magnéticos, e importantes movimientos relativos entre los coches que forman el tren;
- es un sistema que circula en túneles y a la intemperie, lo que implica que debe ser capaz de soportar temperaturas extremas (entre -15° C y 45° C), con cambios bruscos de las mismas;
- es un sistema sometido a corrientes de aire, ya que en el material ferroviario se generan corrientes como consecuencia de la ventilación propia del tren, el aire acondicionado, la apertura y cierre de puertas de los coches de viajeros y el propio movimiento del tren, además de las corrientes de aire propias de los túneles
- es un sistema que se monta sobre unidades móviles en las que el espacio es muy limitado. El tamaño de los sistemas de protección implantados en otras instalaciones supera lo permitido en el material ferroviario rodante.

En resumen, a diferencia del sistema de la invención para unidades móviles, los sistemas de protección de instalaciones fijas:

- trabajan con una presión de alrededor de 25 kg/cm². Trabajar con presiones permanentes de este calibre en material rodante es muy complejo;
- utilizan disposiciones de tubería húmeda para todo el entramado de tubería, lo que no es admisible en material ferroviario rodante, en el cual se debe evitar todo posible riesgo de goteo en los coches de viajeros en condiciones normales de circulación.

La invención se refiere a un sistema para la protección contra incendios en unidades móviles ferroviarias. Llamaremos unidad móvil ferroviaria al menor convoy de coches con autonomía, y coche a cada uno de los

ES 2 373 220 T3

elementos del convoy que es estructuralmente indivisible. Cada unidad puede estar formada por uno o varios coches, y cada tren estará formado por una o varias unidades acopladas para su circulación.

- 5 Dentro de cada unidad móvil se distingue entre coche motor y coche remolque. Coche motor es el que dispone de equipo completo de tracción y coche remolque es el que no lleva ningún equipo de tracción y es remolcado por los coches motores que conforman la unidad. En la formación de unidades pueden existir coches remolques, aunque estos no son imprescindibles para la formación de las mismas.

Dentro de cada coche de la unidad móvil es posible distinguir la caja que es el cuerpo del vehículo ferroviario destinado a viajeros y cabina del conductor y, sobre bastidor inferior, la zona situada bajo caja en la que se ubican diversos equipos y entramados de tuberías y canalizaciones.

- 10 Cada unidad móvil comprende, al menos, una zona de riesgo a proteger, entendiendo como zonas de riesgo aquellas susceptibles de ser protegidas por ser destinadas al uso de personas o bienes. Hay dos zonas de riesgo inicialmente contempladas: la cabina de conducción y el recinto de viajeros. La cabina de conducción es el recinto destinado al personal de conducción del tren.

- 15 El sistema comprende un puesto remoto conectado con cada unidad móvil a través de un equipo de radio y, para cada unidad móvil, una unidad de detección, una unidad de control, una unidad de ejecución y una unidad de extinción. Dichas unidades se incorporan a bordo del material móvil.

El sistema está permanentemente activo siempre que esté energizada la unidad móvil.

La unidad de detección comprende una unidad de aspiración y una unidad de análisis. Esta unidad de análisis comprende un módulo detector y un módulo de comunicaciones.

- 20 La unidad de aspiración comprende un conjunto de boquillas de aspiración, situadas en cada zona de riesgo, y medios de canalización. Preferiblemente, dichas boquillas de aspiración se sitúan en el techo, y toman de forma continua muestras de aire de las zonas de riesgo a proteger, y conducen estas muestras de aire a través de los medios de canalización hasta el equipo detector de la unidad de análisis.

Preferiblemente, el módulo detector funciona por tecnología láser.

- 25 La unidad de control realiza la evaluación y gestión de la información recibida a través de la unidad de detección. Esta unidad de control comprende una unidad de evaluación y una unidad de comunicaciones.

Ambas unidades, de detección y control, son de naturaleza esencialmente eléctrica-electrónica.

- 30 La unidad de control realiza fundamentalmente la evaluación de la información recibida de la unidad de detección, la gestión de la información enviada a la cabina del conductor y al puesto remoto, así como la activación de la extinción provocada por la unidad de ejecución.

La unidad de ejecución comprende al menos un activador manual. Preferiblemente, dicho activador es un pulsador reinicial de tipo pulsar-pulsar, con objeto de detener la extinción si fuera preciso.

Cuando la unidad móvil comprende al menos cinco coches, la unidad de ejecución comprende un conmutador, para seleccionar los coches (convoy de cuatro coches) para la acción de extinción.

- 35 La unidad de extinción comprende un grupo de bombeo que es el encargado de proporcionar la presión necesaria al fluido de extinción, situado sobre el bastidor inferior, una red de tuberías, un conjunto de electroválvulas, y un conjunto de boquillas nebulizadoras.

Esta unidad de extinción es de naturaleza esencialmente hidráulica.

- 40 Hay un grupo de bombeo para cada unidad móvil. Dicho grupo de bombeo comprende una unidad de almacenamiento de fluido de extinción, y un conjunto de elementos de impulsión de dicho fluido de extinción.

La red de tuberías está compuesta por una red de tubería húmeda, situada sobre el bastidor inferior de cada coche que componga la unidad móvil, y una red de tubería seca, situada en el falso techo de cada coche que componga la unidad móvil.

- 45 Preferiblemente, la red de tubería húmeda se presuriza por medio de una bomba jockey, bomba de presurización para garantizar el funcionamiento de la unidad de extinción.

El conjunto de electroválvulas consiste en una válvula principal, situada en el grupo de bombeo, y una válvula selectora por cada zona de riesgo a proteger en cada coche.

Preferiblemente, estas electroválvulas son válvulas solenoides.

La red de tubería húmeda conecta el grupo de bombeo con cada válvula selectora, y la red de tubería seca conecta cada válvula selectora con el conjunto de boquillas nebulizadoras.

El sistema de protección contra incendios de la invención estará operativo tanto cuando la unidad móvil está en marcha como cuando está detenida.

- 5 La invención también se refiere a un procedimiento para la protección contra incendios en unidades móviles. Dicho procedimiento comprende una primera etapa de detección, una segunda etapa de gestión de información y una tercera etapa de extinción, siendo esta tercera etapa de extinción activada de forma manual mediante el accionamiento de un activador.

Este accionamiento puede producirse desde el propio tren o mediante radio, desde un puesto remoto.

- 10 La etapa de detección, implementada por la unidad de detección, comprende la aspiración de aire a través de las boquillas de aspiración en el interior de cada coche y la conducción de dicho aire a través de los medios de canalización hasta el módulo detector de la unidad de análisis.

El módulo detector analiza dicho aire y genera un primer grupo de señales.

Dicho primer grupo de señales generado por el módulo detector es enviado a la unidad de control.

- 15 La etapa de control comprende la evaluación de dicho primer grupo de señales, estableciendo niveles de pre-alarma y de alarma, la transmisión de un segundo grupo de señales de pre-alarma y un tercer grupo de señales de alarma, la información a la unidad de ejecución, puesto remoto y cabina de conducción, la gestión de la etapa de extinción, la comprobación de mantenimiento del sistema, y la generación de registros históricos.

- 20 La etapa de extinción comprende la aplicación del fluido de extinción a través de las boquillas nebulizadoras. Preferiblemente, dicho fluido de extinción es agua o similar.

La extinción puede realizarse por tres procedimientos.

Si la extinción se realiza por procedimiento normal, es necesario que se produzca la transmisión de dicho tercer grupo de señales de alarma, y dicho activador es un primer pulsador situado en la cabina de conducción. En este caso, la unidad de ejecución actúa directamente sobre la unidad de control y ésta sobre la de extinción.

- 25 Si la extinción se realiza por procedimiento de emergencia, dicho activador es un segundo pulsador de emergencia situado en la cabina de conducción. En este caso, la unidad de ejecución actúa directamente sobre la unidad de extinción.

- 30 Si la extinción se realiza remotamente mediante el equipo de radio, es necesario que se produzca la emisión de dicho tercer grupo de señales de alarma, y dicho activador es un tercer pulsador situado en el puesto remoto. En este caso, unidad de ejecución actúa por radio sobre la unidad de control y ésta sobre la de extinción.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención, que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

- 35 La figura 1 muestra una unidad móvil ferroviaria de acuerdo a una realización de la invención, constituida por tres coches, en la que se muestran algunos de los elementos del sistema de protección contra incendios de la invención.

La figura 2 muestra los elementos constituyentes de la unidad de aspiración.

La figura 3 muestra un esquema del grupo de bombeo de la unidad de extinción.

- 40 La figura 4 muestra el panel con los diferentes pulsadores en la cabina de conducción.

La figura 5 muestra la tarjeta electrónica de la unidad de control.

La figura 6 es un diagrama de bloques de la tarjeta electrónica de la figura 5.

La figura 7 muestra una boquilla de aspiración y una boquilla nebulizadora, ambas situadas en el techo de un coche.

- 45 **Descripción de una realización preferente de la invención**

De acuerdo a una realización de la invención mostrada en la figura 1, una unidad móvil 1 ferroviaria está constituida por tres coches 2.

Se considera que la zona de riesgo a proteger abarca la cabina 3 de conducción y el recinto 4 de viajeros.

5 De acuerdo con una segunda realización (no mostrada), cada unidad móvil ferroviaria está constituida por seis coches 2. En tal caso, se denomina semiunidad al conjunto de cuatro coches más próximos a la cabina de mando (semiunidad delantera), o al conjunto de cuatro coches más alejados de la cabina de mando, más la cabina de cola (semiunidad trasera).

La cabina de mando es la que tiene el control del tren cuando la unidad está en servicio, y la cabina de cola es aquella que no lo tiene.

10 El sistema de protección contra incendios comprende un puesto central de control o puesto remoto conectado con cada unidad móvil a través de un equipo de radio y, por cada unidad móvil, una unidad de detección, una unidad de control, una unidad de ejecución y una unidad de extinción.

La unidad de detección comprende una unidad de aspiración y una unidad de análisis. La unidad de aspiración comprende, como se muestra en la figura 2, un conjunto de boquillas 11 de aspiración para la toma de muestras de aire, y medios 12 de canalización. En la figura 7 se muestra con más detalle una boquilla 11 de aspiración situada en el techo de un coche 2.

15 En este caso se colocan cuatro boquillas de aspiración por recinto 4 de viajeros y una boquilla 11 de aspiración en la cabina 3 de conducción.

La unidad de análisis comprende, al menos, un módulo detector 13, y un módulo de comunicaciones.

En el caso de unidad móvil 1 de tres coches, se instala un módulo detector que aspirará, en paralelo, el aire de las dos cabinas de conducción y de los tres recintos de viajeros.

20 En el caso de unidad móvil de seis coches, se instalan dos módulos detectores, cada uno de los cuales aspirará en paralelo de una cabina de conducción, más los tres recintos de viajeros contiguos.

Se emplean detectores con una cámara de detección que emplea tecnología láser. En resumen, se ha optado por el detector VESDA LÁSER PLUS (VLP), cuya señal es recogida por una estación de extinción donde es posible programar distintos modos de operación.

25 En función del oscurecimiento del aire detectado por el VLP (rango de detección: 0,005% - 20%/m) el sistema se programa para distintos modos de actuación.

Se contemplan dos niveles de detección: pre-alarma y alarma. Las configuraciones de los niveles de alarma y pre-alarma estarán suficientemente alejadas de los niveles cotidianos de humo, para evitar falsas alarmas. Ambos niveles se reflejarán en la pantalla de un ordenador situado en la cabina de conducción.

30 Se enviará automáticamente la información de los niveles de pre-alarma y alarma, mediante radio, al puesto central de control o puesto remoto de mando.

Sólo en el nivel de alarma se permitirá la extinción, actuando sobre un primer pulsador de "extinción normal" correspondiente en el denominado modo de extinción normal o extinción remota.

35 La unidad de control comprende una unidad de evaluación y una unidad de comunicaciones. Esta unidad de control ha sido íntegramente desarrollada por METRO DE MADRID.

En la figura 5 se muestra la tarjeta electrónica 20 de la unidad de control, que ha sido diseñada según los requisitos establecidos para cumplir las Normativas referentes a la Compatibilidad Electromagnética (EMC), los Rangos de Temperatura, las Vibraciones y las pruebas de Impacto. La figura 6 muestra el diagrama en bloques de dicha tarjeta electrónica.

40 Sus funciones básicas son:

- Comprobación de fallos en el cableado, así como en dispositivos periféricos conectados al mismo.
- Autonumeración de las unidades móviles del tren.

45 Comunicación con el módulo de control del equipo auxiliar del tren, que es el equipo que realiza el control de las entradas / salidas e incidencias del tren, con el puesto central de control a través del equipo de radio y registro en la caja negra del tren (que es un equipo especialmente robusto del tren, diseñado mecánicamente para preservar la información almacenada tras un choque, accidente o percance, en base a la recepción y registro por un periodo temporal - de varios días- de diversas señales analógicas y digitales que permitan reconstruir las circunstancias que rodearon a un determinado percance o suceso).

50 - Comunicación con el módulo detector, realizando el análisis de la señal recibida por dicho detector y generando por ello los niveles de pre-alarma y alarma, provocando las correspondientes señales de pre-alarma y alarma.

- Control del grupo de presión y almacenaje de fluido de extinción.
- Recibe el estado de las líneas de emergencia, pulsadores y conmutador selector de semiunidad.
- Almacenamiento de las incidencias en tablas internas que podrán ser enviadas al módulo de control del equipo auxiliar del tren, o extraídas a un PC conectado con la tarjeta, para realizar labores de mantenimiento.

5 En la figura 6 se muestra un diagrama en bloques de la tarjeta electrónica de la figura 5, con un reloj 101, una memoria de acceso aleatorio RAM 102 para datos, un circuito 103 de cierre, un microprocesador 105, con una memoria FLASH 105 y una memoria EPROM 106, una serie de entradas digitales 107, entradas analógicas 108 y de salidas digitales 109; las entradas analógicas 108 atraviesan un convertidor 110 de analógico a digital. Dicha tarjeta 20 también tiene un interfaz de comunicaciones, una unidad aislada 112 de fuente de alimentación y un filtro 113, así como un convertidor 114 de DC a DC. La tarjeta además incluye un mecanismo 115 de reinicio, así como buses 116 de comunicación y de datos entre los diferentes componentes de la tarjeta.

15 La unidad de extinción comprende un grupo 31 de bombeo, situado sobre bastidor inferior, una red de tuberías, un conjunto de electroválvulas, y un conjunto 30 de boquillas nebulizadoras. Una de estas boquillas nebulizadoras 30 se muestra en más detalle en la figura 7. Se coloca una boquilla nebulizadora 30 para cada cabina de conducción y cuatro boquillas nebulizadoras 30 para cada recinto de viajeros, situadas en el falso techo en el interior de los coches.

Por cada unidad móvil hay un único grupo 31 de bombeo. Como se muestra en la figura 3, este grupo de bombeo comprende una unidad 32 de almacenamiento para el fluido de extinción, y un conjunto de elementos 33 de impulsión de dicho fluido de extinción.

20 De acuerdo con esta realización preferida, el fluido de extinción es agua 32 y los elementos 33 de impulsión son cilindros de aire a presión. El grupo de bombeo cuenta además con una bomba jockey y elementos de control y activación. Todo el conjunto se aloja sobre el bastidor inferior en el coche remolque (en el caso de una unidad móvil de tres coches) o en uno de los coches remolque (en el caso de una unidad móvil de seis coches).

25 El conjunto de electroválvulas está formado por válvulas solenoides de activación, compuestas por una válvula principal, situada en el interior del grupo de bombeo, y una válvula selectora para cada uno de los recintos (cabinas de conductor y recinto de viajeros), situada sobre el bastidor inferior de la zona de riesgo a proteger.

30 Como se muestra en la figura 1, la red de tuberías está compuesta por una red 40 de tubería húmeda y por una red 41 de tubería seca. La red 41 de tubería húmeda recorre la totalidad de la unidad móvil sobre el bastidor inferior, conectando el grupo 31 de bombeo con cada una de las válvulas selectoras de cada zona de riesgo. La red de tubería húmeda se presuriza por medio de la bomba jockey. La red 41 de tubería seca conecta la válvula selectora de cada zona de riesgo con las boquillas nebulizadoras 30 situadas en el interior de los coches 2.

La activación de la acción de extinción será siempre manual, mediante la manipulación de pulsadores situados en la cabina 3 de conducción de la unidad móvil o en el panel de mando del puesto central de control o puesto remoto, en el caso de extinción remota mediante radio.

35 Así, tanto en el caso de unidades móviles de tres coches como de seis coches, la unidad de ejecución comprende el primer pulsador 50 de "extinción normal", un segundo pulsador 51 de "extinción de emergencia" y un tercer pulsador 52 de "extinción de cabina", estando los tres pulsadores situados en la cabina de conducción, alejados de la consola (situada dentro de la cabina de conducción), de forma que toda manipulación de los mismos se realice conscientemente.

40 Dichos pulsadores pueden reiniciarse de forma inmediata, ya que se trata de pulsadores tipo pulsar-pulsar. Estos pulsadores no llevarán ningún sistema irreversible de activación (precintos, cristales), pese a que su manipulación sea consciente. No obstante, y a fin de evitar cualquier manipulación fortuita, cada pulsador quedará protegido con una cubierta transparente.

45 En el caso de una unidad móvil de seis coches, la unidad de ejecución comprende además un conmutador 55 de dos posiciones para que un conductor situado en la cabina de conducción seleccione una de las dos semiunidades, delantera o trasera. El conmutador podrá variarse de posición en cualquier momento.

El primer pulsador de "extinción normal" es para activar la extinción en los recintos de viajeros y en la cabina de cola, en modo de extinción normal; es decir, este modo depende de la detección del nivel de alarma, y de la pulsación del primer pulsador de "extinción normal".

50 En el caso de que la etapa de extinción se realice remotamente a través del equipo de radio desde el puesto central de control o puesto remoto, dicho puesto central de control tendrá un primer pulsador de "extinción normal" cuya función es equivalente a la del primer pulsador de "extinción normal" en la cabina de conducción.

El segundo pulsador de "extinción de emergencia" es para activar el proceso de extinción en los recintos de viajeros y en la cabina de cola en el modo de extinción de emergencia; es decir, no depende del nivel de detección (pre-alarma o alarma) y tan sólo está condicionado por la pulsación del segundo pulsador de "extinción de emergencia".

5 El tercer pulsador de "extinción de cabina" es para activar el proceso de extinción en la propia cabina de conducción. La activación del proceso de extinción en la propia cabina de conducción no depende de la detección y tan sólo está condicionada a la localización del invertidor, elemento del tren utilizado para definir el sentido de la marcha del tren, en Ad (marcha hacia delante) o At (marcha atrás) en esta cabina, además de accionar dicho tercer pulsador de "extinción de cabina".

10 Cada pulsador llevará asociado una indicación óptica próxima y bien visible, que se iluminará al manipular el pulsador correspondiente. En el caso singular del primer pulsador de "extinción normal", la iluminación óptica será intermitente y procedente del módulo de control, una vez detectada la alarma, a fin de guiar al conductor al pulsador a activar. Una vez pulsado éste, la iluminación será fija, igual que en el resto de pulsadores.

15 Se dispondrá de otra indicación óptica para indicar la detección del nivel de alarma. Adicionalmente, se dispondrá en la cabina de conducción de un cuarto pulsador 53 cuya función es la de reiniciar el sistema de detección, ya que, por normativa, ante una activación de alarma, el sistema se queda enclavado. El reinicio de este cuarto pulsador no se realiza automáticamente y sólo será eficaz si realmente el nivel de alarma ha desaparecido. La indicación óptica del párrafo anterior está integrada en este pulsador.

20 Esta situación implica una comunicación bidireccional entre el módulo detector y la unidad de control. Adicionalmente, se registrarán estas acciones en el módulo de control de equipos auxiliares y en la caja negra del tren.

El sistema es operativo con la unidad móvil 1, tanto en movimiento como detenida.

25 La extinción en modo normal está controlada y habilitada por la unidad de detección. La extinción se producirá cuando se active el primer pulsador de "extinción normal" y después de que se haya alcanzado el nivel de alarma, habiendo transmitido la unidad de detección la correspondiente señal de alarma. Si se activa este primer pulsador de "extinción normal" sin haber alcanzado el nivel de alarma, dicho primer pulsador será inoperante.

En todo caso, siempre se habrá información óptica de que un pulsador ha sido activado.

En el caso de unidad móvil de seis coches, el conmutador permite la selección de la semiunidad para el proceso de extinción. En el caso de seleccionar la semiunidad trasera, también se aplicará la extinción en la cabina de cola.

30 Dicho conmutador sólo es operativo en la extinción de emergencia, ya que en la extinción en modo normal es la unidad de control la que, en unión con el módulo detector correspondiente, ordena aplicar la extinción en la unidad móvil donde se ha detectado el nivel de alarma.

Una vez activada la extinción, ésta funcionará permanentemente hasta el agotamiento del fluido de extinción, salvo que se detenga la extinción en caso de:

- 35
- en la denominada extinción en modo normal, al reiniciar manualmente el correspondiente primer pulsador de "extinción normal".
 - en la denominada extinción en modo de emergencia, al reiniciar manualmente el correspondiente segundo pulsador de "extinción de emergencia".
 - en el caso de extinción remota, al anular la orden de extinción.

40 Es decir, tanto en la extinción en modo normal como de emergencia se permite en cualquier momento el reinicio de los pulsadores, una vez activados; una vez reiniciado el pulsador correspondiente, la extinción se detiene.

El sistema es capaz de localizar todas y cada una de las electroválvulas dentro de la unidad móvil, y de reconocer su estado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema para la protección contra incendios en unidades móviles ferroviarias (1), en el que cada unidad móvil ferroviaria está constituida por, al menos, un coche (2), con, al menos, una zona de riesgo (3,4) a proteger, para cada unidad móvil,
- dicho sistema comprende un puesto remoto conectado con cada unidad móvil a través de un equipo de radio y, para cada unidad móvil (1):
- una unidad de detección de una variable indicadora de incendio, que incluye medios de generación de al menos un primer grupo de señales,
- 10
- una unidad de control, que incluye una unidad de evaluación de dicho primer grupo de señales, estando la unidad de control configurada para determinar si dicho primer grupo de señales ha alcanzado niveles de pre-alarma y / o de alarma,
 - una unidad de ejecución, que comprende, al menos, un activador manual (50) y
 - una unidad de extinción,
- 15 incorporándose dichas unidades a bordo de la unidad móvil, y estando el sistema permanentemente activo siempre que esté energizada la unidad móvil, y
- estando el sistema configurado para funcionar, al menos, en un modo operativo, siendo éste un modo operativo normal, en el cual el activador manual de la unidad de ejecución es operativo sólo si la unidad de control ha determinado que dicho primer grupo de señales ha alcanzado el nivel de alarma.
- 20 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema está configurado para funcionar en otros dos modos operativos: modo de emergencia y modo de control remoto.
3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la zona de riesgo está constituida por, al menos, una cabina (3) del conductor y un recinto (4) de viajeros.
- 25 4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la unidad de detección comprende una unidad de aspiración y una unidad de análisis.
5. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la unidad de detección es de naturaleza esencialmente eléctrica-electrónica.
6. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la unidad de aspiración comprende un conjunto de boquillas (11) de aspiración, situadas en cada zona de riesgo, y medios (12) de canalización.
- 30 7. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la unidad de análisis comprende al menos un módulo detector (13) y un módulo de comunicaciones.
8. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el módulo detector funciona por tecnología láser.
9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la unidad de control comprende una unidad de comunicaciones.
- 35 10. Sistema según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de control es de naturaleza esencialmente electrónica.
11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la unidad de ejecución comprende un conmutador (55) cuando la unidad móvil comprende al menos cinco coches.
- 40 12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la unidad de extinción comprende
- un grupo (31) de bombeo, situado sobre bastidor inferior,
 - un sistema de tuberías,
 - un conjunto de electroválvulas, y
 - un conjunto de boquillas nebulizadoras (30).

13. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la unidad de extinción es de naturaleza esencialmente hidráulica.
14. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** por cada unidad móvil hay un único grupo de bombeo.
- 5 15. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el grupo (31) de bombeo comprende:
- una unidad (32) de almacenamiento de fluido de extinción, y
 - un conjunto de elementos (33) de impulsión de dicho fluido de extinción.
16. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el sistema de tuberías está compuesto por
- 10 - una red (40) de tubería húmeda, situada sobre el bastidor inferior de cada coche (2) que comprende la unidad móvil (1), y
- una red (41) de tubería seca, situada en el falso techo de cada coche que comprende la unidad móvil.
17. Sistema según las reivindicaciones 15 y 16, **caracterizado porque** la red de tubería húmeda se presuriza por medio de una bomba jockey.
- 15 18. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** dicho conjunto de electroválvulas está compuesto por:
- una válvula principal, situada en el grupo de bombeo, y
 - una válvula selectora por cada zona de riesgo.
19. Sistema según la reivindicación 18, **caracterizado porque** dichas electroválvulas son solenoides.
- 20 20. Sistema según las reivindicaciones 16 y 18, **caracterizado porque** la red (40) de tubería húmeda conecta el grupo de bombeo con cada válvula selectora, y la red (41) de tubería seca conecta cada válvula selectora con el conjunto de boquillas nebulizadoras.
21. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho sistema es operativo con la unidad móvil tanto en movimiento como detenida.
- 25 22. Procedimiento de empleo de un sistema según las reivindicaciones 1 a 21, para la protección contra incendios en unidades móviles ferroviarias, donde cada unidad móvil ferroviaria (1) está constituida por, al menos, un coche (2) con, al menos, una zona de riesgo (3,4) a proteger para cada unidad móvil, donde dicho procedimiento comprende:
- una primera etapa de detección, usando la unidad de detección, de una variable indicadora de incendio, lo que incluye generar, al menos, un primer grupo de señales,
 - una segunda etapa de control y gestión de la información, usando la unidad de control, que incluye evaluar dicho primer grupo de señales, y determinar si dicho primer grupo de señales ha alcanzado niveles de pre-alarma y / o de alarma, y
 - una tercera etapa de extinción, en la cual la unidad de extinción es activada de forma manual mediante el accionamiento de, al menos, un activador (50),
- 30
- 35 siendo operada la unidad de extinción en al menos un modo operativo, siendo éste un modo operativo normal, en el cual el activador manual está operativo solamente si, en la segunda etapa de control y de gestión de información, se ha determinado que dicho primer grupo de señales ha alcanzado el nivel de alarma.
23. Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado porque** la extinción puede llevarse a cabo en otros dos modos operativos: modo de emergencia y modo de control remoto.
- 40 24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado porque**, si la extinción se lleva a cabo en el modo de emergencia, dicho activador es un pulsador (51) de emergencia situado dentro de la cabina (3) del conductor, y dicho activador está operativo independientemente del nivel de pre-alarma o de alarma determinado en la etapa de control.
25. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado porque**, antes de generar dicho primer grupo de señales, la etapa de detección comprende las siguientes etapas:
- 45 - aspiración de aire a través de las boquillas (11) de aspiración en las zonas de riesgo,

- conducción de dicho aire a través de los medios (12) de canalización hasta un módulo (13) detector de la unidad de análisis, y
- análisis de dicho aire por el módulo detector,

siendo realizada esta etapa de detección por una unidad de detección.

5 26. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 25, **caracterizado porque** la etapa de control comprende:

- la transmisión de un segundo grupo de señales de pre-alarma y de un tercer grupo de señales de alarma,
- la información a una unidad de ejecución, puesto remoto y cabina del conductor,
- la gestión de la etapa de extinción,

10 - la comprobación de mantenimiento del sistema, y

- la generación de registros históricos.

27. Procedimiento según la reivindicación 26, **caracterizado porque**, si la etapa de extinción se realiza en modo de control remoto, es necesario que se produzca la transmisión de dicho tercer grupo de señales de alarma, y dicho activador es un pulsador situado en un puesto de control remoto.

15 28. Procedimiento según la reivindicación 27, **caracterizado porque**, si la unidad móvil comprende al menos cinco coches, el procedimiento comprende adicionalmente seleccionar los coches para la acción de extinción.

29. Procedimiento según la reivindicación 27, **caracterizado porque**, si la unidad móvil comprende seis coches, el procedimiento comprende adicionalmente seleccionar, mediante un conmutador (55), una semiunidad de la unidad móvil donde tiene lugar la extinción.

20 30. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 29, **caracterizado porque** la etapa de extinción comprende la aplicación de fluido de extinción.

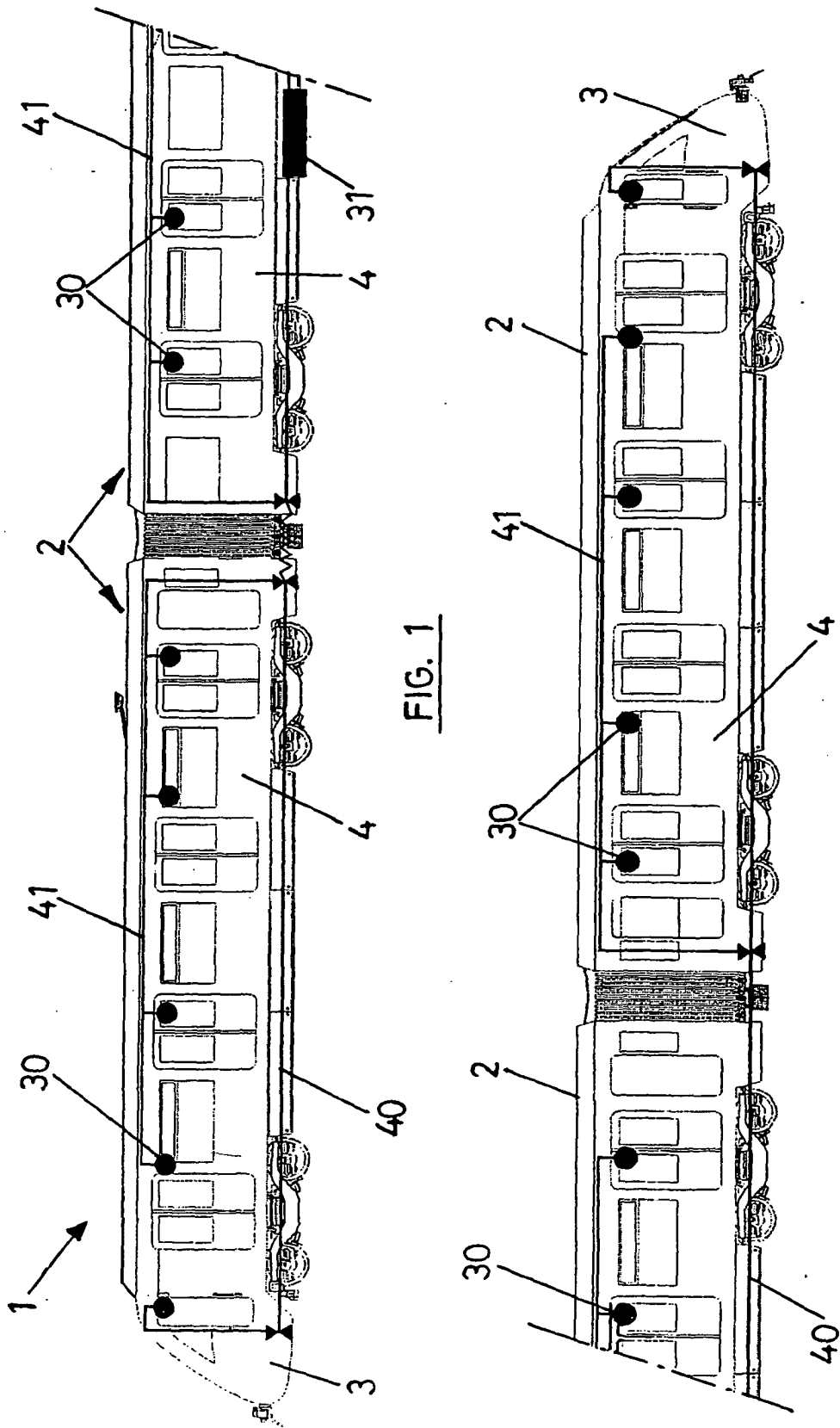


FIG. 1

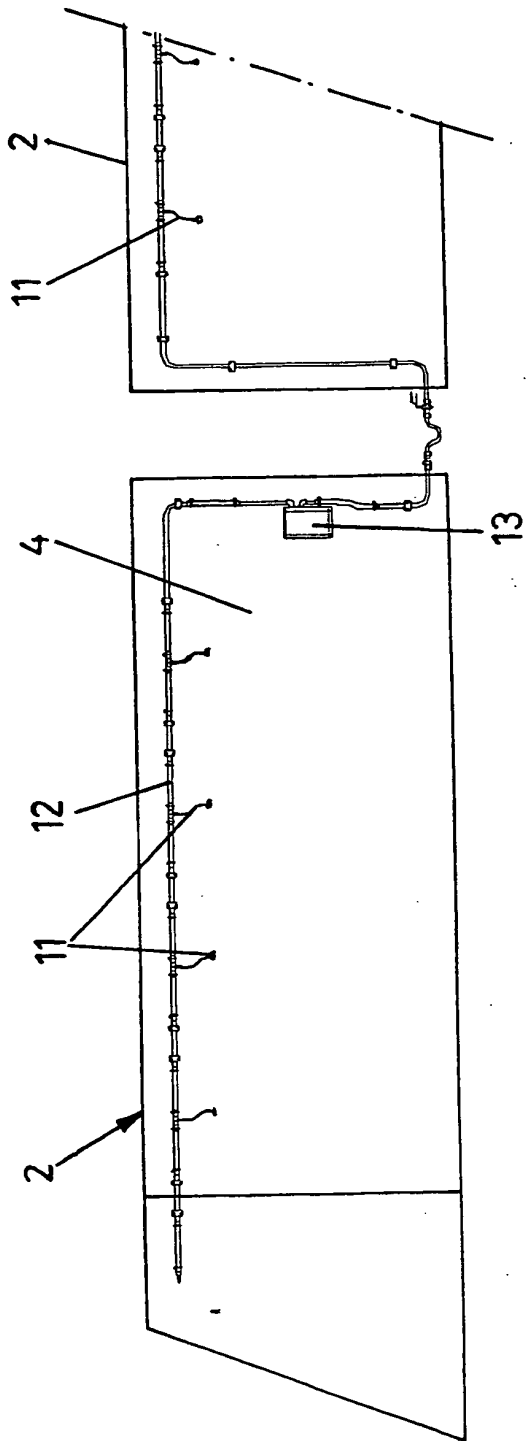
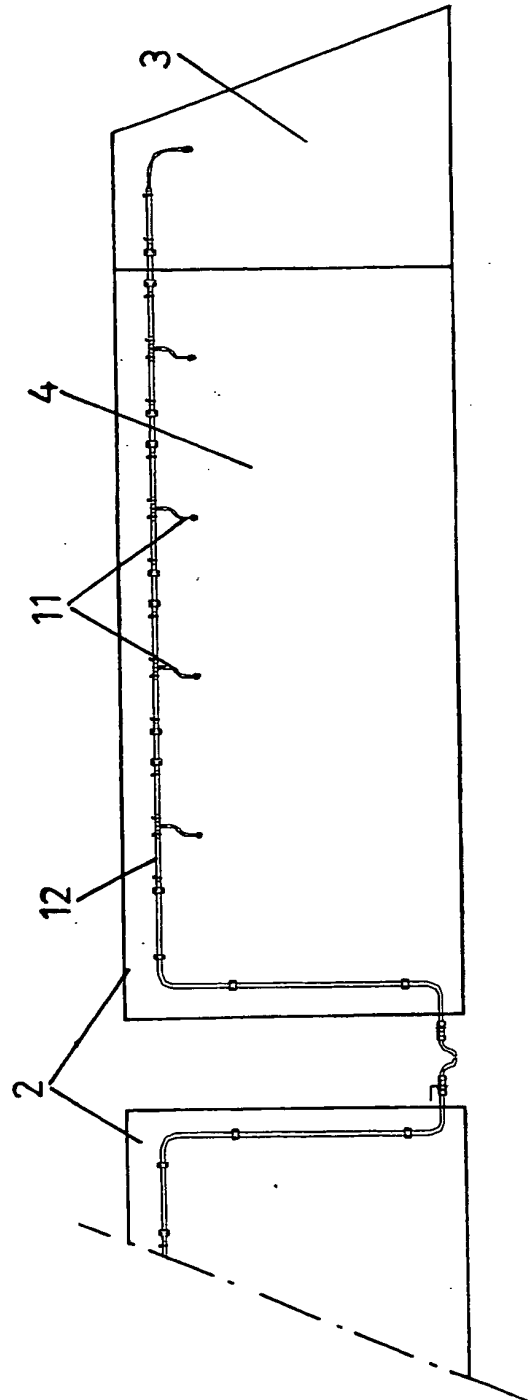


FIG. 2



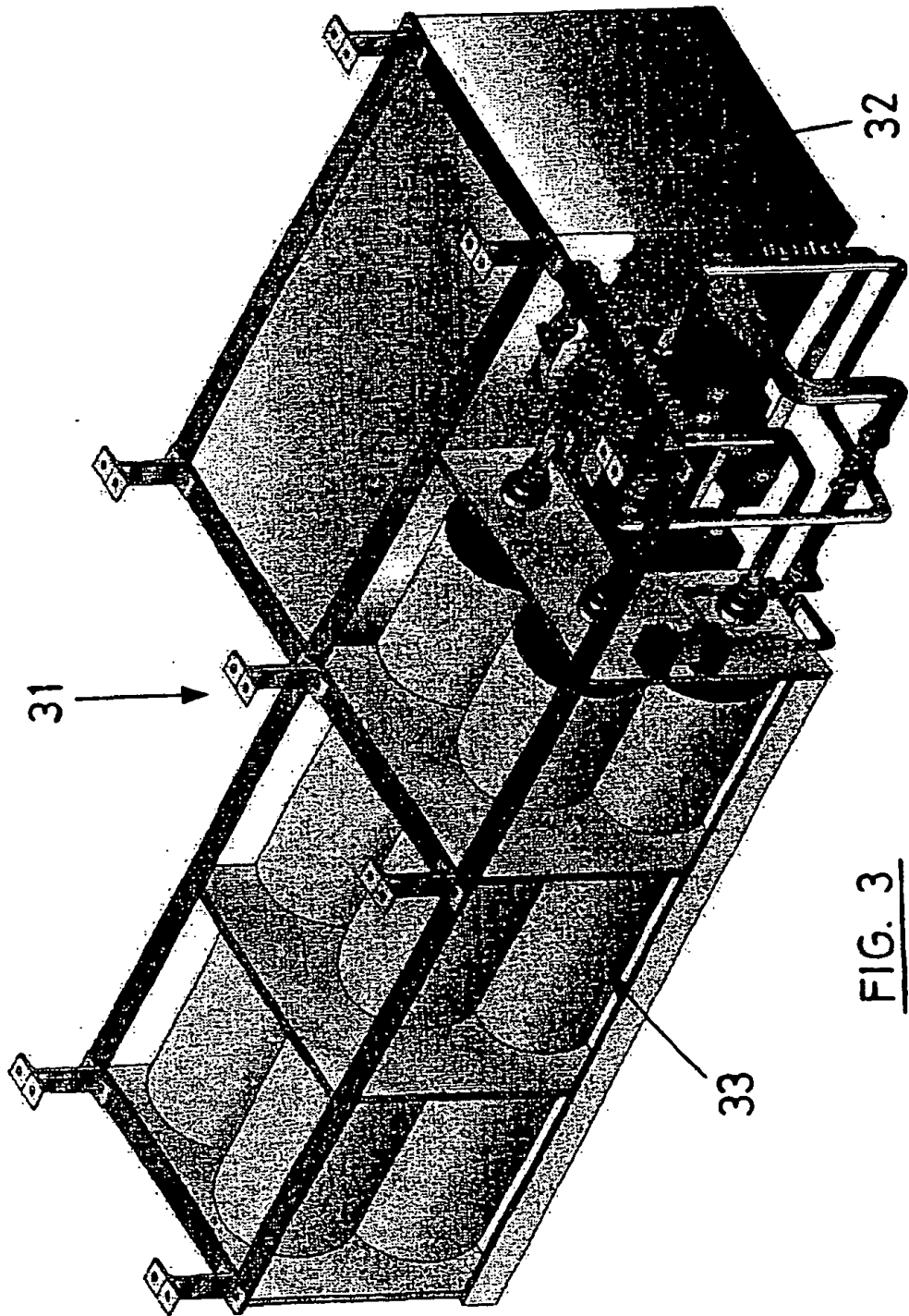


FIG. 3

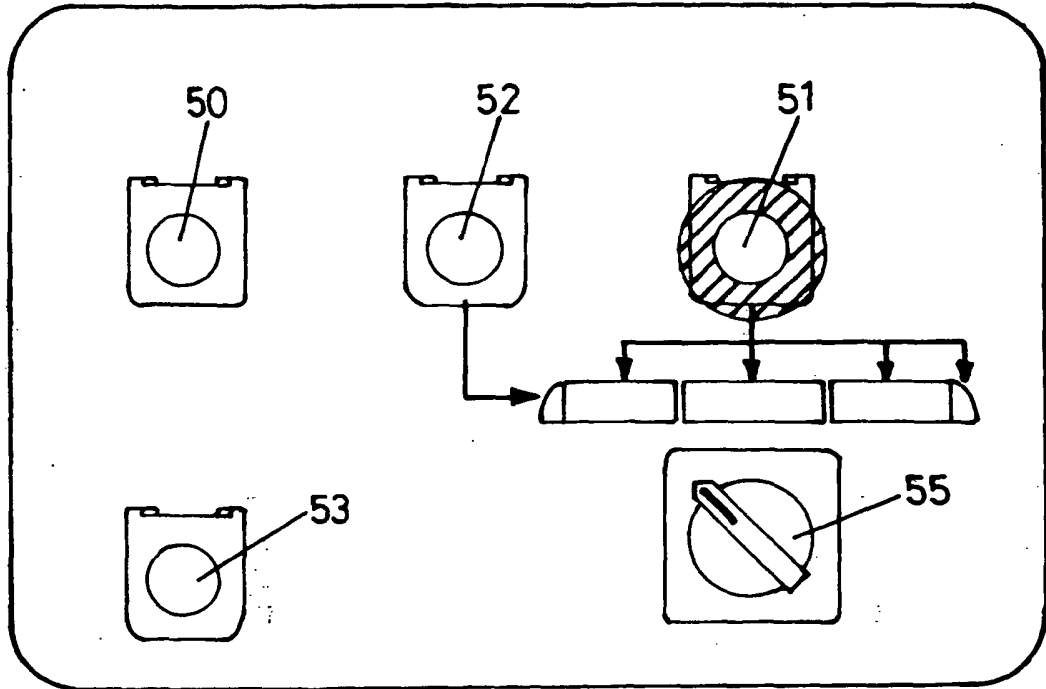


FIG. 4

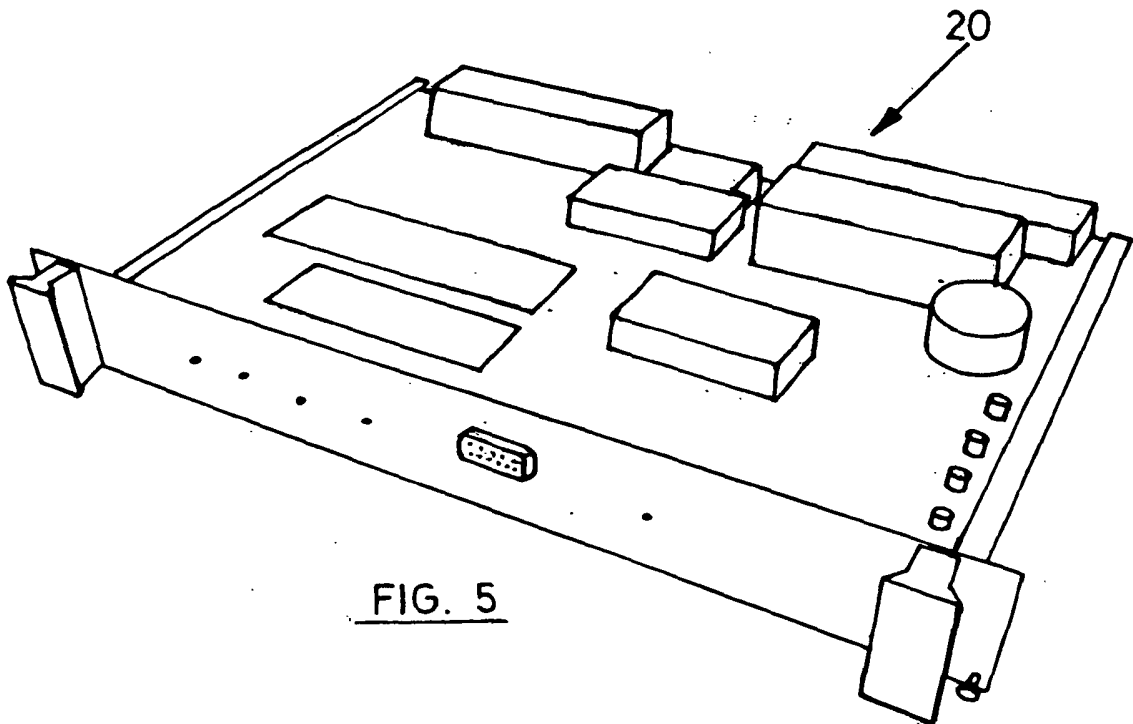
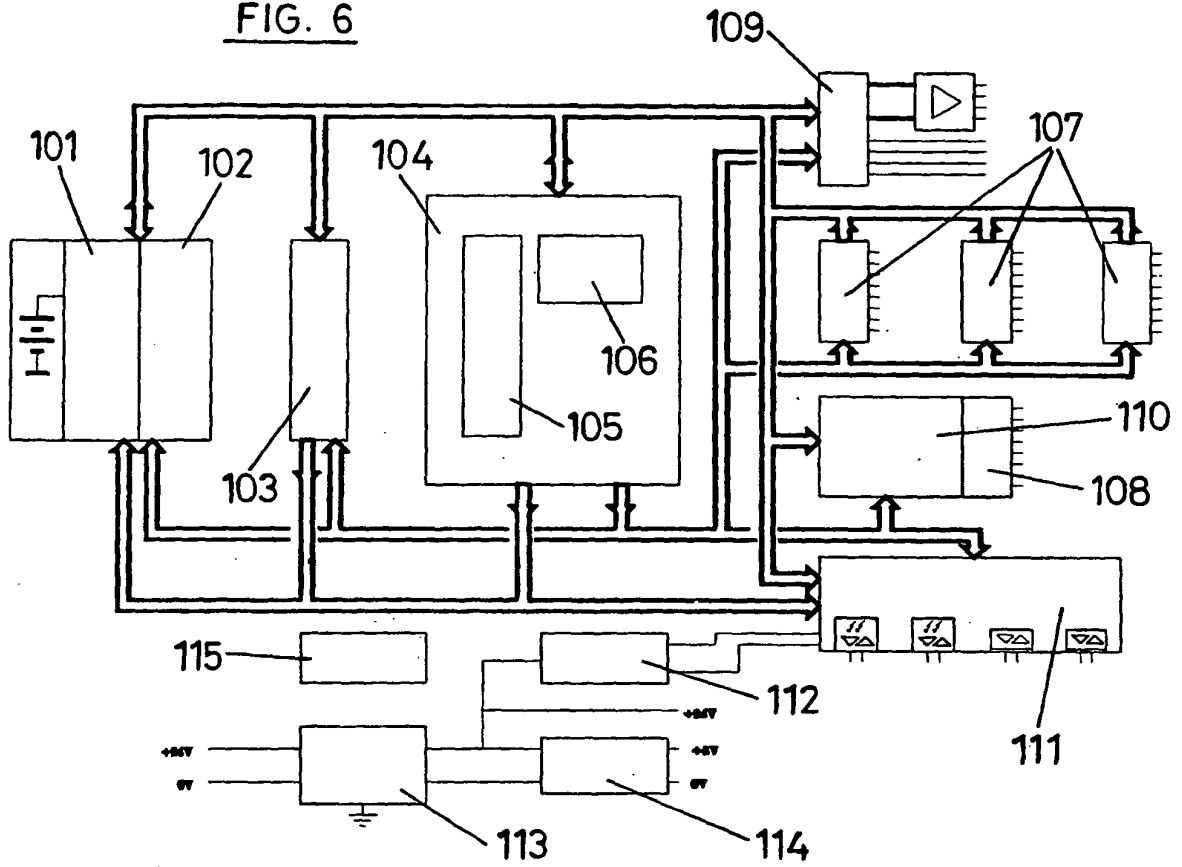


FIG. 5

FIG. 6



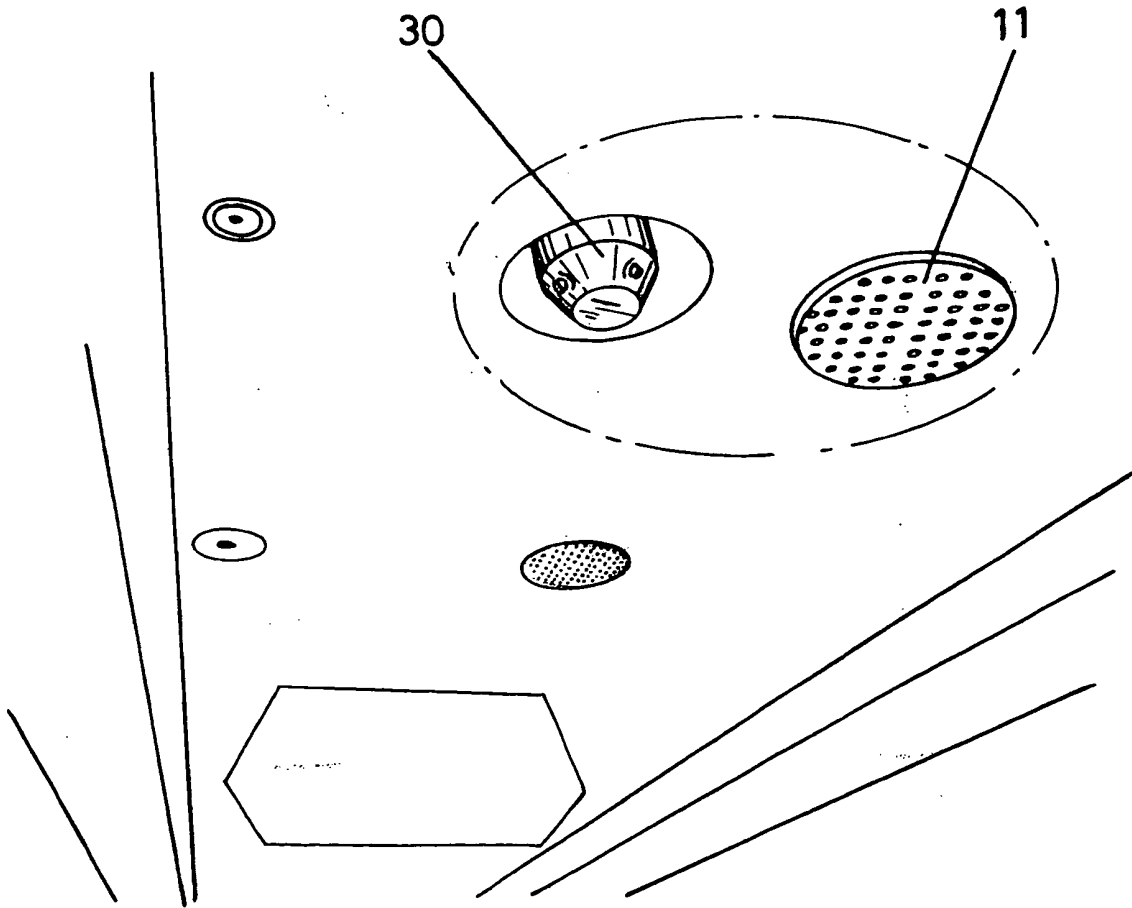


FIG. 7