(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 694 032**

(51) Int. CI.:

B61L 15/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2009 E 09162393 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2133256**

(54) Título: **Sistema informático a bordo de gestión de un tren**

(30) Prioridad:

12.06.2008 FR 0853909

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2018

(73) Titular/es:

ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR

(72) Inventor/es:

DENIS, PHILIPPE y
VIVEGNIS, PASCAL

(74) Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

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

Sistema informático a bordo de gestión de un tren

[0001] La presente invención se refiere a un sistema informático a bordo de gestión de un tren o vehículo ferroviario, del tipo que consta de:

- un sistema maestro de gestión del tren (TCMS, por sus siglas en inglés) que comprende:

  - un ordenador central (MPU) de gestión del tren;
  - equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión apropiados para proporcionar información de gestión del tren;

- módulos de entradas y salidas distantes apropiados para transmitir información desde y hacia el ordenador central (MPU) para las salidas/entradas del tren o para los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión conectados a subredes de transferencia de información;

  - al menos una unidad de visualización propia para poner a disposición la información de gestión del tren proporcionada por el ordenador central (MPU) y/o por los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión; y
  - una red principal de transferencia de información a la que están conectados el ordenador central (MPU), la o cada unidad de visualización, los módulos de entradas-salidas distantes y los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión apropiados para producir ciertas informaciones para la gestión del tren, conectados a la red principal de transferencia de información directamente o a través de los módulos de entradas-salidas distantes.

Tal sistema informático a bordo aparece, por ejemplo, en WO 2006/075767.

[0002] Actualmente, los trenes o vehículos ferroviarios, formados por una sucesión de coches motorizados o no o de vagones, incorporan un sistema informático a bordo de gestión del tren que consta de uno o varios ordenadores centrales conectados a una interfaz hombre/máquina dispuesta en cabina por la intermediación de una red de transferencia de información con la que están conectados un cierto número de equipos del vehículo, ya sea directamente a esta red, o por la intermediación de módulos de entrada-salida.

[0003] La interfaz hombre/máquina está formada, por ejemplo, por una pantalla de ordenador y un teclado que permiten al conductor el suministro de información, permitiendo recoger las consignas de este.

[0004] Clásicamente, el ordenador central gestiona el pilotaje y la vigilancia del tren o del vehículo ferroviario.

[0005] El tren o el vehículo ferroviario incorpora un cierto número de otros equipos conectados o no a la red de transferencia principal tales como equipos de sonorización, cámaras de video, equipos de control automático del tren, principalmente de su velocidad.

[0006] Todos estos equipos necesitan una interfaz hombre/máquina asignada, que esté distante en cabina para permitir su control por parte del conductor y el suministro de información para el mismo.

[0007] Estas interfaces hombre/máquina están formadas cada una por una pantalla de tamaño más o menos importante, o por visualizadores más o menos evolucionados. Estas diferentes pantallas y visualizadores permiten el suministro simultáneo de información para el conductor, pero producen una congestión importante en la cabina de pilotaje y afectan a la claridad de la información visualizada.

[0008] La invención tiene el objetivo de ofrecer un sistema informático a bordo que permita una mejor distribución de la cabina para el suministro de la información proveniente de los diferentes equipos del tren o vehículo ferroviario.

[0009] A este efecto, la invención tiene por objeto un sistema informático a bordo de gestión de un tren del tipo citado anteriormente, caracterizado porque el ordenador central o los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión aseguran la puesta en marcha de las funcionalidades que comprenden el arranque y la preparación del tren, la tracción y el frenado del tren, o la conducción en diferentes modos del tren, y porque los equipos de control, de comando y de supervisión electrónicos apropiados para producir ciertas informaciones de gestión del tren constan de, al menos, uno de los equipos adicionales, entre los cuales:

- equipos electrónicos de control automático del tren (ATC, por sus siglas en inglés), y
- equipos de vigilancia de video (CCTV, por sus siglas en inglés) y de lo apropiado de la unidad de visualización para tratar la información y para mostrar, además de la información proporcionada por el ordenador central y los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión, la información producida por uno de los equipos adicionales.

[0010] Siguiendo los modos particulares de realización, el sistema informático a bordo consta de una o varias de las características siguientes:

- consta de los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión apropiados para dirigir ciertas informaciones directamente a la unidad de visualización sin transitar por el ordenador central, y la unidad de visualización es apropiada para mostrar, además de la información proporcionada por el ordenador central, la información producida y transmitida directamente a la unidad de visualización por los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión sin que esta información se transmita desde el ordenador central,
- la información transmitida por los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión puede no ser transmitida al ordenador central,
- consta de medios para la transferencia de información transmitida desde los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión a la unidad de visualización vía red principal de transferencia de información,
- la unidad de visualización consta de medios de conexión directa a los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión para la transmisión de información transmitida desde los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión a la unidad de visualización sin transitar por la red principal de transferencia de información,
- la unidad de visualización consta de medios de selección de información para mostrar entre las informaciones provenientes del ordenador central y de los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión,
- los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión constan, al menos, de uno de los equipos elegido en el grupo consistente en:

  - equipos electrónicos de control de puertas (DCU, por sus siglas en inglés),
  - equipos electrónicos de control de calefacción/ventilación/climatización (HVAC, por sus siglas en inglés),
  - equipos electrónicos de detección de incendios,
  - equipos electrónicos de control de propulsión (PCE) apropiados para asegurar el comando y la regulación de los motores eléctricos permitiendo la tracción del vehículo,
  - equipos de sonorización y de suministro de información,
  - equipos de radiocomunicación que permiten la comunicación entre el conductor y las personas o los equipos en tierra,
  - equipos electrónicos de convertidores de energía auxiliares (ACE),
  - equipos electrónicos de grabación de sucesos e incidentes, más conocidos como cajas negras (BBox), y
  - equipos electrónicos de control de frenos (BCE),
  - la unidad de visualización consta de medios de selección automática de la información suministrada en función de las informaciones recibidas desde los equipos electrónicos, y el ordenador central,
  - la unidad de visualización consta de medios de identificación de la zona en la que salte una alarma y de medios de suministro automático de imágenes de la zona donde haya saltado una alarma.

[0011] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada solo a título de ejemplo, y hecha refiriéndose a los dibujos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática del sistema informático a bordo según la invención;
- la figura 2 es una vista idéntica a la de la figura 1 en la que se representa la red de control de frenado;
- la figura 3 es una vista idéntica a la de la figura 1 en la que se representa la red electrónica de información de pasajeros;
- la figura 4 es una vista idéntica a la de la figura 1 en la que se representa la red de videovigilancia;
- la figura 5 es una vista esquemática de una unidad de visualización del sistema informático a bordo según la invención;
- las figuras 6, 7, 8 y 9 son vistas de una unidad de visualización del sistema informático a bordo en modos diferentes de funcionamiento; y
- la figura 10 es un organigrama de un algoritmo puesto en marcha por la unidad de visualización del sistema informático a bordo según la invención.

[0012] El sistema informático a bordo de gestión 10 ilustrado en la figura 1 es el de un tren o vehículo ferroviario 12 que consta, por ejemplo, de cinco coches sucesivos. Este sistema informático a bordo se extiende sobre el conjunto de los coches. Consta de una red principal de transferencia de información 14 que une todos los equipos del sistema informático a bordo. Esta red de comunicación cumple, por ejemplo, con la norma IEC 61375-1 y se la llama

normalmente MWB.

[0013] Dos ordenadores centrales 16 redundantes están conectados a la red 14. Estos ordenadores aseguran la puesta en marcha de las aplicaciones informáticas de gestión del tren que permiten la realización de las funcionalidades del tren, ya sea por acción directa de uno de los ordenadores centrales, o delegando una funcionalidad a otro equipo presente en el tren que asegure la función específica que se le ha asignado. Encontramos por ejemplo dentro de las funcionalidades realizadas para un tren:

- Arranque y preparación del tren
- Tracción y frenado del tren
- Conducción en diferentes modos del tren: automático, con o sin conductor, manual, con o sin modo de limitación (restricción) de velocidad, en unidad simple o en unidad múltiple (por acoplamiento de tren), etc.
- Funciones llamadas de “confort de pasajeros” tales como las puertas, los sistemas de climatización/calefacción, los sistemas de detección de incendios, los sistemas de alarmas, los sistemas de vigilancia por cámara, los sistemas de información de viajeros: megafonía/intercomunicación, información (audio y visuales) sobre el itinerario, etc.
- Grabación de los sucesos e incidentes durante la vida del tren (mediante la caja negra u otros equipos dedicados a tal función).
- De preparación y abandono del tren.

[0014] Para información, están aplicaciones están escritas en un lenguaje que cumple con la norma IEC 1131.

[0015] Asimismo, en cada extremo del vehículo ferroviario, se instalan en las cabinas de pilotaje dos unidades de visualización 18 que permiten el suministro de información proporcionada por los ordenadores centrales 16. Así, estas unidades de visualización constan de una interfaz de conexión a la red MVB 14.

[0016] El sistema informático a bordo de gestión 10 consta de módulos de entrada-salida distantes 20 conectados a la red 14. En estos módulos de entrada-salida están conectados diferentes equipos eléctricos que permiten el funcionamiento del tren o vehículo ferroviario.

[0017] Estos módulos de entrada-salida distantes 20 constan de una interfaz de conexión a la red MVB 14 que permite a los ordenadores centrales 16 recoger información sobre el estado del tren (directamente vía entradas o vía canales de comunicación de las subredes de transferencia de información) y enviar comandos (directamente vía salidas o vía canales de comunicación de las subredes de transferencia de información) a los equipos respectivos para realizar una función particular.

[0018] Como es conocido de por sí, estos módulos de entrada-salida tienen igualmente un rol de pasarela entre la red principal MVB y las subredes de transferencia de información del tipo RS 232, RS485, CAN, a las que están unidos los ordenadores de diferentes equipos eléctricos permitiendo el funcionamiento del tren. Entre estos equipos figuran los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión que incluyen unidades 22 de comando y de seguimiento del cierre de las puertas, unidades 24 de comando y de seguimiento de los medios de calefacción, de ventilación y de climatización de los coches, así como unidades 26 de detección de incendios y otros equipos no citados por ser no limitativos.

[0019] El conjunto constituido por ordenadores centrales 16, por unidades de visualización 18, módulos de entrada-salida distantes 20 y por la red de transferencia 14 que los une constituye el sistema maestro de gestión del tren o vehículo ferroviario conocido por el acrónimo TCMS (**s**istema de **c**ontrol y de **c**omando a **b**ordo, por sus siglas en inglés)

[0020] Todos los equipos del tren conectados al sistema maestro de gestión del tren reciben informaciones de comando de este y envían información sobre su estado o consignas a este último.

[0021] Para informar al conductor sobre el estado de funcionamiento de estos equipos, la información se transmite a las unidades de visualización 18, las cuales son aptas para suministrar esta información al conductor.

[0022] Así, todos los intercambios de información entre los equipos y el conductor se hacen por la intermediación del sistema maestro de gestión del tren que es el TCMS.

[0023] Los equipos electrónicos de control externos al sistema maestro de gestión del tren TCMS están igualmente conectados a este a través de la red 14 de transferencia. En el ejemplo considerado, figuran entre los equipos electrónicos externos:

- equipos electrónicos de control de propulsión (PCE) 28 apropiados para asegurar el comando y la regulación de los motores eléctricos que permiten la tracción del vehículo,
- equipos electrónicos de control automático del tren (ATC) 30,
- equipos de sonorización y de suministro de información 32,
- equipos de radiocomunicación 34 que permiten la comunicación entre el conductor y las personas o los equipos de tierra,
- equipos de videovigilancia (CCTV) 36,
- equipos electrónicos de convertidores de energía auxiliares (ACE) 38,
- equipos electrónicos de grabación de sucesos e incidentes, más conocidos como cajas negras (BBox) 40, y
- equipos electrónicos de control de frenos (BCE) 42.

[0024] Esta lista es no limitativa.

[0025] Estos se añaden a los otros equipos externos conectados a la red a través de las interfaces de entrada/salida, a los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión, a saber:

- los equipos electrónicos de control de puertas (DCU) 22,
- los equipos electrónicos de control de calefacción/ventilación/climatización (HVAC) 24, y
- los equipos electrónicos de detección de incendios 26.

[0026] Esta lista es no limitativa.

[0027] Estos equipos electrónicos externos son apropiados para recibir y enviar informaciones, principalmente para transmitir informaciones sobre su estado para la información del conductor.

[0028] Es posible igualmente que estos equipos externos sean apropiados para transmitir información directamente a las unidades de visualización 18 del sistema maestro de gestión del tren sin transferencia a través de los ordenadores centrales 16.

[0029] De preferencia, cualquier información que deba ser proporcionada al conductor desde cualquier equipo electrónico del tren, sea suministrada o no a través de uno de los ordenadores centrales MPU 16, se envía a las dos unidades de visualización 18 presentes en cabina y se ofrece al conductor alternativa y selectivamente en estas únicas unidades de visualización. Así, las mismas unidades de visualización se utilizan para mostrar informaciones procedentes de uno de los ordenadores centrales MPU 16, pero igualmente informaciones procedentes de los equipos externos, al menos algunas de esas informaciones no recibidas desde uno de los ordenadores centrales MPU 16.

[0030] En la figura 2 se ilustran, por ejemplo, los equipos externos BCE 42 puestos en marcha para la gestión del frenado por el sistema informático a bordo. Estos equipos externos BCE 42 de gestión del frenado aseguran el comando de proximidad de los frenos, sobre todo el comando de los cilindros de frenos, las medidas de reparto de carga y el frenado de urgencia. Además, aseguran el comando de anti derrape de los bojes portadores y la fusión de los frenos eléctricos y mecánicos.

[0031] En esta figura, los equipos electrónicos de control de los frenos 42 constan de una interfaz que los une a una subred de transferencia de información 46, por ejemplo de tipo CAN, y a la red principal de transferencia de información 14. En la subred 46 se disponen paneles 48 de control de frenos locales que incluyen medios electrónicos de control de los frenos de cada vehículo.

[0032] La información relativa al estado de los frenos que debe suministrarse al conductor se transmite desde los paneles 48 a las unidades de visualización 18 a través sucesivamente de las redes 46 y 14 sin transitar ni ser tratadas por los ordenadores centrales MPU 16.

[0033] En la figura 3 se ilustran los medios de sonorización y de suministro de información para los pasajeros a través del sistema informático a bordo. Estos medios constan de, como anteriormente, un bus de transferencia de información audio 50 al que están conectados los equipos de sonorización 32 y los equipos de radiocomunicación 34. Los equipos 32 y 34 están igualmente conectados a la red principal de transferencia de información 14, como se ha expuesto anteriormente.

[0034] Los equipos de radiocomunicación 34 son de tipo TETRA (“**TE**rrestrial **T**runked **RA**dio”), o sea, cumplen con la norma ETSI EN 300 392-1 y EN 300 392-2 desarrollada en Europa por las radiocomunicaciones digitales de

voz y de datos. Son apropiadas para asegurar la transferencia de datos y de vías entre tierra y tren.

[0035] Los equipos de sonorización y de suministro de información constan de un conjunto de altavoces interiores y exteriores 60, 62, de paneles de visualización 64, de equipos 66 de llamada para pasajeros, de palancas 68 de parada de emergencia del tren, de pantallas frontales 70 colocadas en los extremos del tren para ser visibles desde el exterior, y de indicadores de apertura de puertas.

[0036] Asimismo, y como está ilustrado en la figura 4, los equipos de videovigilancia 36 (CCTV) constan de un bus 80 de transferencia de imágenes en el que están conectadas cámaras de video 82 y pantallas planas de visualización 84. El sistema de videovigilancia incluye unidades de video 85 unidas al bus video 80 y a equipos electrónicos 86 de control del sistema de video que aseguran su conexión al bus principal 14. Estas unidades de video 85 están unidas además directamente a las unidades de visualización 18 por la intermediación de pasarelas 87.

[0037] Una unidad de visualización DDU 18 se describe con más detalle en la figura 5. Consta de una pantalla (táctil o de botones) 90 que permite la visualización de información. El teclado (táctil o de botones) de la pantalla forma un medio 92 de introducción de consignas de visualización por parte del conductor del tren o de cualquier otra persona que participe en su mantenimiento. La pantalla está conectada a una unidad de tratamiento de información 94 apropiada para pilotar la visualización, para recoger los datos introducidos y para tratar la información recibida desde los diferentes equipos electrónicos vía red de transferencia de información 14 mediante puesta en marcha de algoritmos almacenados en una memoria 95.

[0038] Para recibir la información, la unidad de visualización 18 consta de una primera interfaz 96 de conexión a la red principal de transferencia de información 14, así como de una segunda interfaz distinta 98 de conexión al bus de transferencia de imágenes 80. La interfaz 98 es apropiada para recibir las imágenes procedentes de las cámaras de video 82.

[0039] De preferencia, cada unidad de visualización 18 consta de una pantalla 90 conectada a una unidad de tratamiento de información 94. Hay dos unidades de visualización 18 redundantes y distintas en cada cabina y las dos están conectadas a las redes 14 y 80.

[0040] Las dos pantallas asociadas a su unidad de tratamiento de información funcionan de la misma manera y son apropiadas para funcionar simultáneamente. En caso de avería de una de las dos pantallas o de una de las dos unidades de tratamiento de información, la otra permanece activa permitiendo al tren funcionar en modo reducido.

[0041] Las unidades de visualización funcionan bajo el comando de las unidades de tratamiento de información poniendo en marcha los algoritmos contenidos en la memoria 95. En particular, las unidades de tratamiento de información gestionan las consignas de visualización proporcionadas desde los medios de introducción 92 por parte del conductor y, en función de estas consignas de visualización y de la información recibida en las diferentes redes, proceden a la visualización de la información siguiendo una presentación predefinida. En particular, un algoritmo está adaptado para, a partir de una página de inicio, seleccionar un cierto número de modos de visualización diferentes, en los cuales se suministran al conductor informaciones de naturaleza diferente.

[0042] En la figura 6 se ilustra la apariencia de la pantalla 90 cuando esta muestra su página de inicio. En esta página figura un cierto número de iconos 100, correspondiendo cada icono a una posibilidad de visualización de información y a un modo de visualización.

[0043] Algunos iconos permiten acceder a información proporcionada por los ordenadores centrales 16, otros iconos permiten obtener información proporcionada por equipos electrónicos de control externos, mientras que otros iconos permiten obtener una síntesis de informaciones procedentes de los ordenadores centrales y de los equipos electrónicos de control externos.

[0044] En el ejemplo considerado, hay veintiún iconos (no limitativos) disponibles que permiten el acceso a veintiún modos de visualización distintos (no limitativos).

[0045] El algoritmo puesto en marcha por la unidad de visualización es tal que, al seleccionar un icono por parte de los medios de introducción 92, ello provoca la visualización de la información correspondiente al icono seleccionado manualmente.

[0046] En la figura 7 se representa un primer ejemplo de una pantalla de visualización que muestra información relativa al estado de funcionamiento de los equipos de conversión de energía auxiliar del tren. Esta información está

proporcionada por los ordenadores centrales 16 y se muestra de forma ilustrativa a partir del algoritmo puesto en marcha por la unidad de tratamiento de información 94 de la unidad de visualización. Así, se puede ver en la pantalla un esquema sinóptico del circuito que muestra los principales elementos 102 y las tensiones, y/o intensidades de la corriente circulante, así como se muestran directamente en la pantalla los estados de los diferentes elementos en comparación con el elemento considerado.

[0047] En la parte baja de la pantalla figuran los iconos que permiten cambiar a otro modo de visualización, o a la pantalla de inicio.

[0048] En la figura 8 se ilustra la visualización al seleccionar un modo de visualización que permite el seguimiento de la información procedente de los equipos electrónicos de control automático del tren (ATC) 30. Así, en esta pantalla figuran una primera escala 104 con un cursor móvil 106 que ilustra la velocidad del tren, así como una segunda escala 108 que ilustra gráficamente mediante una zona de color 110 la distancia previsible de frenado del tren, teniendo en cuenta su velocidad actual.

[0049] Todas las informaciones mostradas en la pantalla son suministradas por los equipos electrónicos de control automático del tren 30, sin que esas informaciones transiten ni sean vueltas a tratar por los ordenadores centrales 16.

[0050] A este efecto, la unidad de tratamiento de información 94 de la unidad de visualización incluye algoritmos de representación y de formato de la información obtenida directamente de los equipos 30.

[0051] En la figura 9 se ilustra un modo de visualización que permite el suministro de información procedente a la vez de los ordenadores centrales y de los equipos electrónicos externos.

[0052] En la parte superior de la pantalla figura una representación esquemática 120 del tren en la que se ilustran los cinco coches así como las posiciones 122 de las puertas dispuestas en el tren.

[0053] En la parte inferior de la imagen figuran dos secuencias de video 124 proporcionadas por dos cámaras del tren. Las cámaras de donde provienen las imágenes son seleccionadas automáticamente por la unidad de visualización durante el disparo de una alarma como consecuencia del accionamiento de una palanca de parada de emergencia del tren.

[0054] A este efecto, la unidad de tratamiento de información 94 de la unidad de visualización pone en marcha, durante el disparo de una alarma por accionamiento de una palanca de parada de emergencia, el algoritmo ilustrado en la figura 10. En la etapa 130, se detecta la zona en la que se encuentra la palanca de parada. En la etapa 132, se identifica esta zona en el esquema del tren por la colocación de un pictograma 134 al lado de esta zona. En la etapa 136, las imágenes proporcionadas por las dos cámaras implantadas en la zona de disparo de alarma detectada se muestran en las dos zonas inferiores de la pantalla.

[0055] Así, el algoritmo permite la visualización automática, sin intervención del conductor, de las imágenes de video que muestran la zona de disparo de la alarma.

[0056] Se concibe que tal algoritmo permite suministrar al conductor la información más pertinente, en un momento dado, reduciendo considerablemente el número de pantallas para implantar en la cabina de pilotaje. Un mismo mecanismo se pone en marcha para otros tipos de información.

[0057] La utilización de una misma unidad de pilotaje, que comprende una unidad de tratamiento algorítmico de la información para el suministro de informaciones procedentes de diferentes orígenes, ya sean tratadas por el sistema maestro de gestión del tren o no, permite mejorar la distribución de la cabina y aportar inteligencia en el tratamiento de la información para visualizar, en lugar de una simple unidad de visualización desprovista de inteligencia, y en lugar de impedir que el conductor visualice solo la información que necesita realmente, facilitando con ello la comprensión de la información disponible y reduciendo a la vez el coste de la cabina mediante la reducción del número de unidades de visualización necesarias (una específica para cada función) así como mediante la reducción de la congestión consiguiente de esas diferentes unidades de visualización.

REIVINDICACIONES

1. Sistema informático a bordo de gestión de un tren o vehículo ferroviario, del tipo que consta de:

- un sistema maestro de gestión del tren (TCMS) que comprende:

  - un ordenador central (MPU) (16) de gestión del tren;
  - equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) apropiados para proporcionar información de gestión del tren;

- módulos de entradas-salidas distantes (20) apropiados para transmitir información desde y hacia el ordenador central (MPU) (16) para las salidas/entradas del tren o para los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) conectados a subredes de transferencia de información;

  - al menos una unidad de visualización (18) apropiada para suministrar información de gestión del tren proporcionada por el ordenador central (MPU) (16) y/o por los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42); y

- una red principal de transferencia de información (14) a la que están unidos el ordenador central MPU (16), la o cada unidad de visualización (18), los módulos de entradas-salidas distantes (20) y los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) apropiados para producir ciertas informaciones para la gestión del tren conectados a la red principal de transferencia de información (14) directamente o a través de los módulos de entradas-salidas distantes (20),

caracterizada porque el ordenador central (16) o los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) aseguran la puesta en marcha de las funcionalidades que comprenden el arranque y la preparación del tren, la tracción y el frenado del tren, o la conducción en diferentes modos del tren,
porque los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) apropiados para producir ciertas informaciones de gestión del tren constan de al menos uno de los equipos adicionales entre los cuales:

- equipos electrónicos de control automático del tren (ATC) (30), y
- equipos de videovigilancia (CCTV) (36) y

porque la unidad de visualización (18) es apropiada para tratar la información y para mostrar en pantalla, además de la información proporcionada por el ordenador central (16) y los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión, las informaciones producidas por uno de los equipos adicionales (30, 36).

2. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según la reivindicación 1, **caracterizado porque** consta de equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) apropiados para enviar ciertas informaciones directamente a la unidad de visualización (18) sin transitar por el ordenador central (16), y la unidad de visualización (18) es apropiada para mostrar en pantalla, además de la información proporcionada por el ordenador central (16), la información producida y transmitida directamente a la unidad de visualización (DDU) (18) mediante los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) sin que esa información sea transmitida desde el ordenador central (16).

3. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la información transmitida por los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) puede no ser transmitida al ordenador central (16).

4. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** consta de los medios para la transferencia de la información transmitida desde los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) hacia la unidad de visualización (18) vía red principal de transferencia de información (14).

5. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 4, **caracterizado porque** la unidad de visualización (18) consta de medios de conexión directa a los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión para la transmisión de información transmitida desde los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión hacia la unidad de visualización (18) sin transitar por la red principal de transferencia de información (14).

6. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 5, **caracterizado porque** la unidad de visualización (18) consta de medios (92) de selección de información para mostrar en pantalla entre las informaciones procedentes del ordenador central (16) y de equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42).

7. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 6, **caracterizado porque** los equipos electrónicos de control, de comando y de supervisión (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42) constan de, al menos, uno de los equipos elegido dentro del grupo que consiste en:

- equipos electrónicos de control de puertas (DCU) (22),
- equipos electrónicos de control de calefacción/ventilación/climatización (HVAC) (24),
- equipos electrónicos de detección de incendios (26),
- equipos electrónicos de control de propulsión (PCE) (28) aptos para asegurar el comando y la regulación de los motores eléctricos que permiten la tracción del vehículo,
- equipos de sonorización y de suministro de información (32),
- equipos de radiocomunicación (34) que permiten la comunicación entre el conductor y el personal o los equipos de tierra,
- equipos electrónicos de convertidor de energía auxiliares (ACE) (38),
- equipos electrónicos de grabación de sucesos e incidentes más conocidos como cajas negras (BBox) (40), y
- equipos electrónicos de control de frenos (BCE) (42).

8. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de visualización (18) consta de medios de selección automática de información suministrados en función de las informaciones recibidas desde los equipos electrónicos (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42), y el ordenador central (16).

9. Sistema informático a bordo de gestión de un tren según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la unidad de visualización (18) consta de medios de identificación de una zona en la que se dispara una alarma y de medios de suministro automático de imágenes de la zona en la que se dispara una alarma.

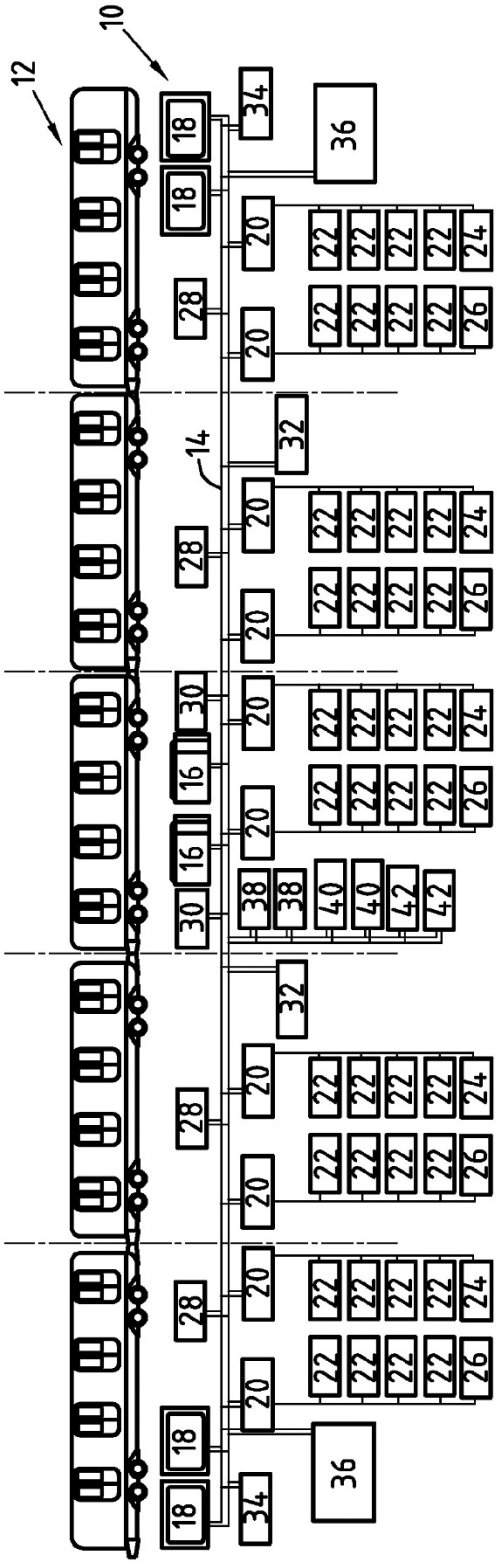

FIG.1

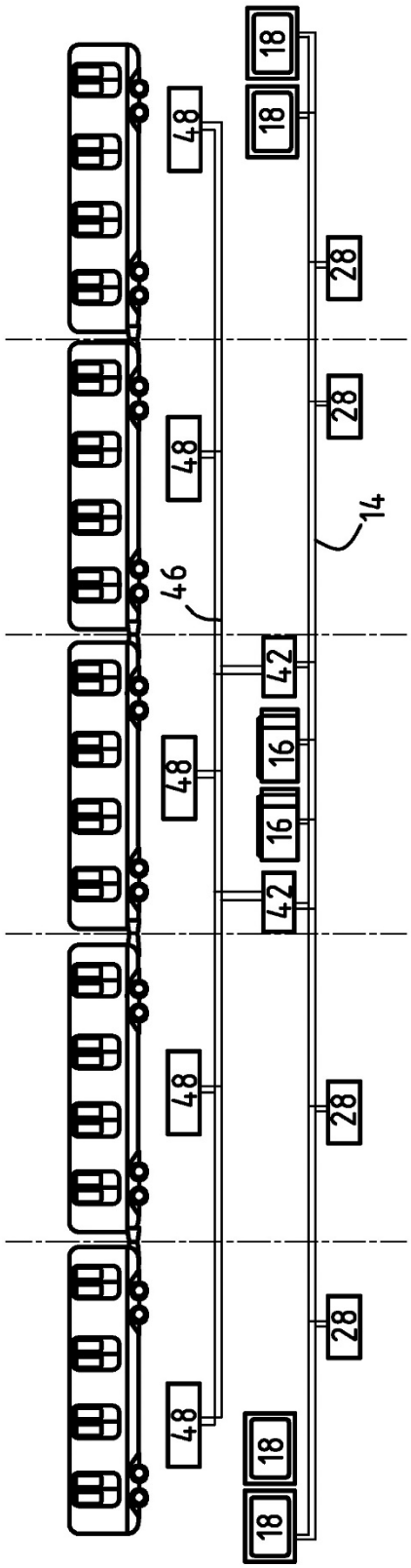

FIG.2

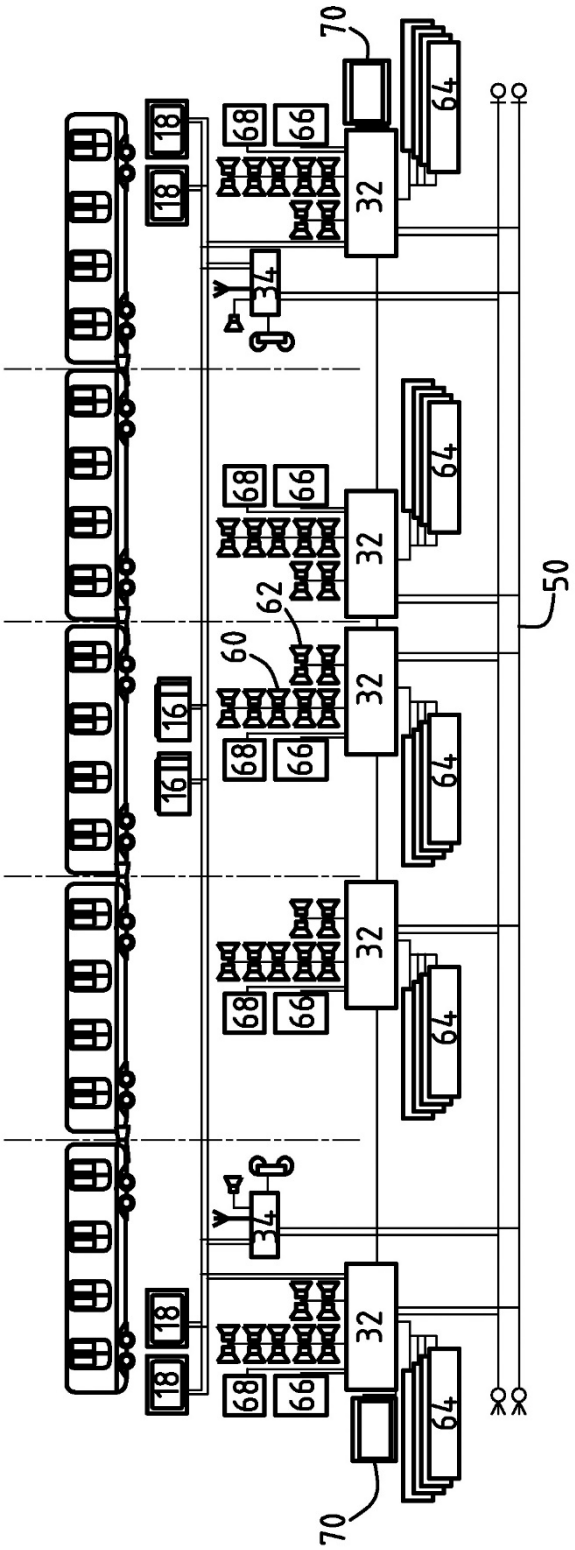

FIG.3

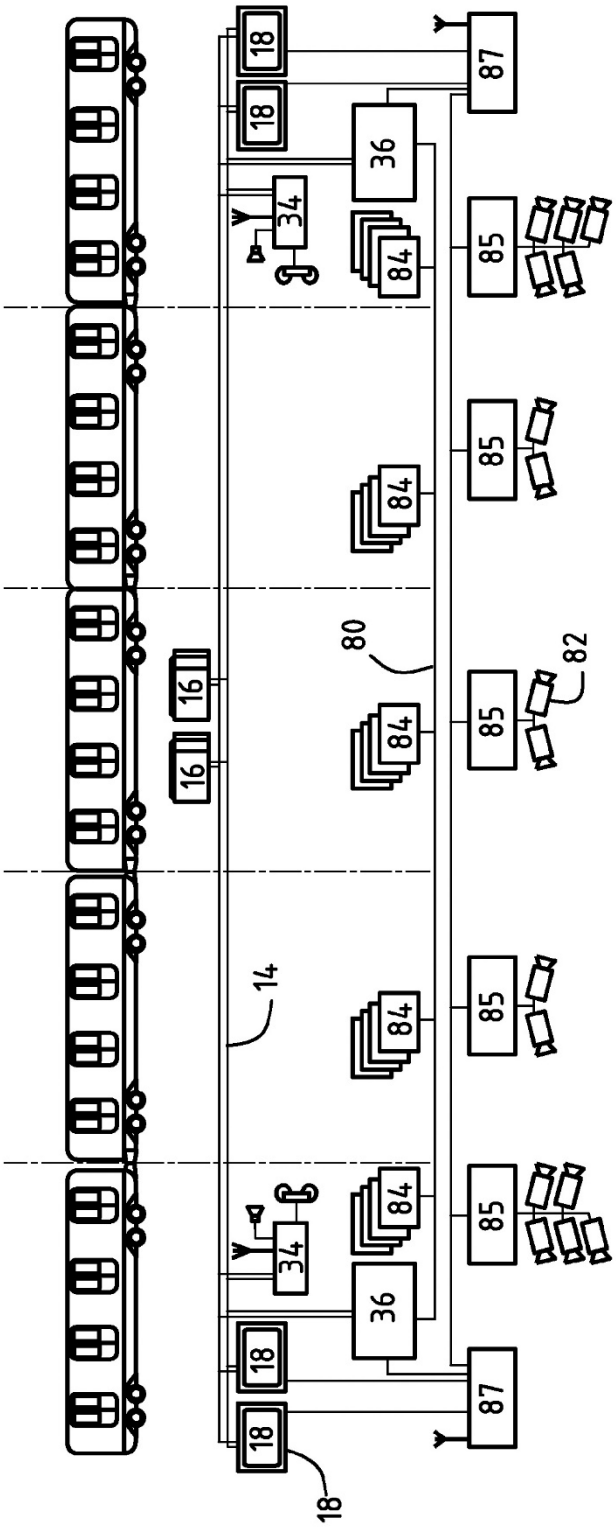
18
18
87
36
34
84
85
85
84
80
16
16
82
84
85
14
84
85
34
84
85
36
18
18
87
18

FIG.4

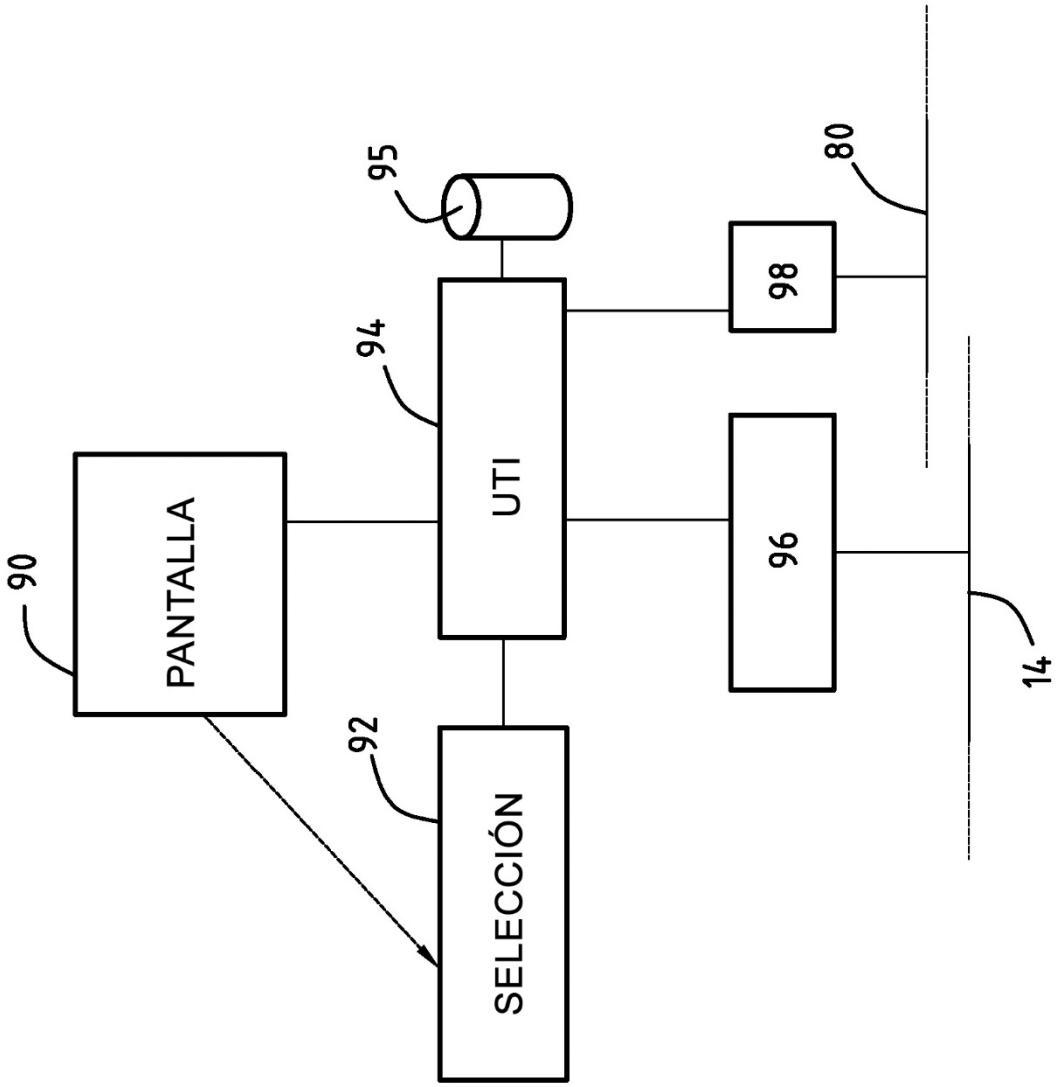

FIG.5

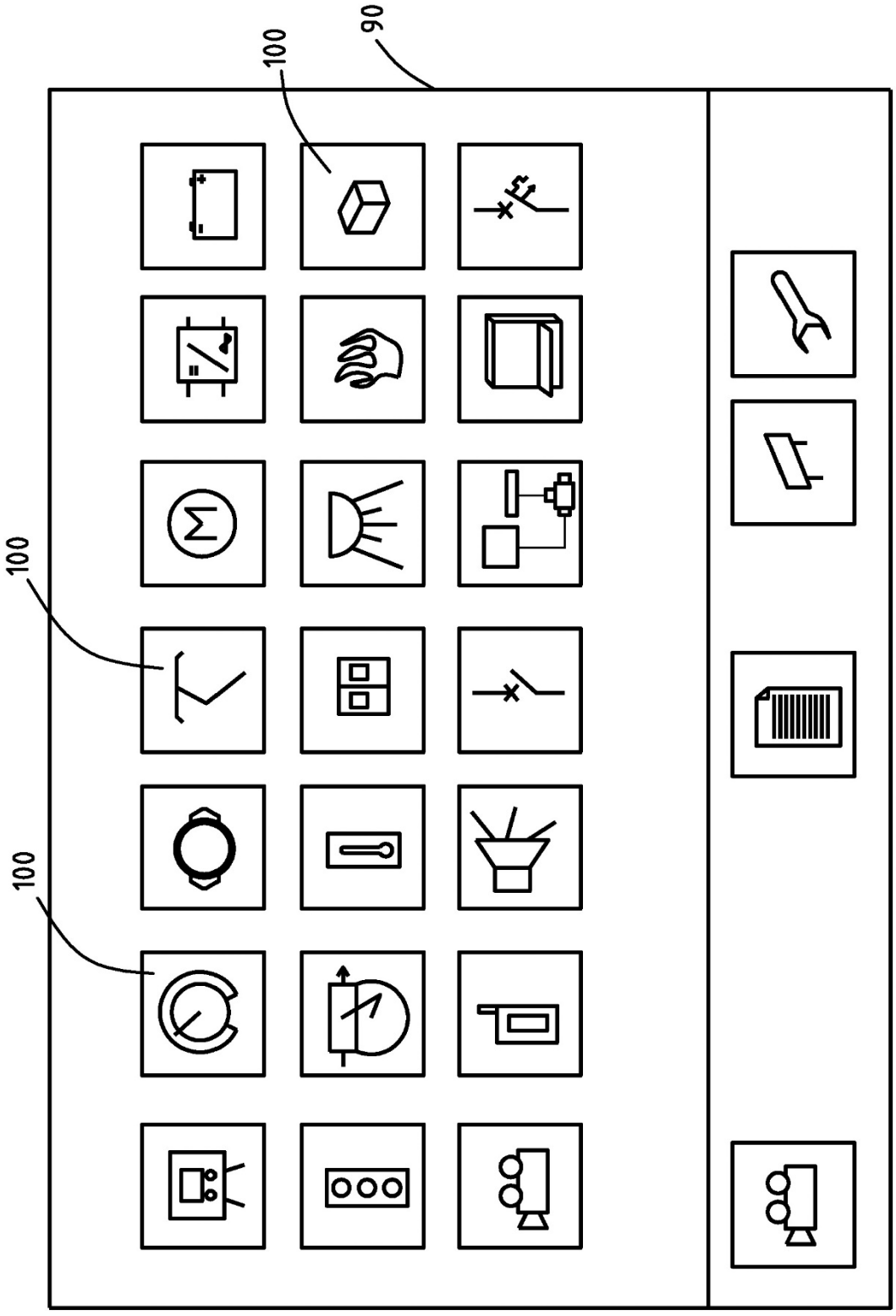

FIG.6

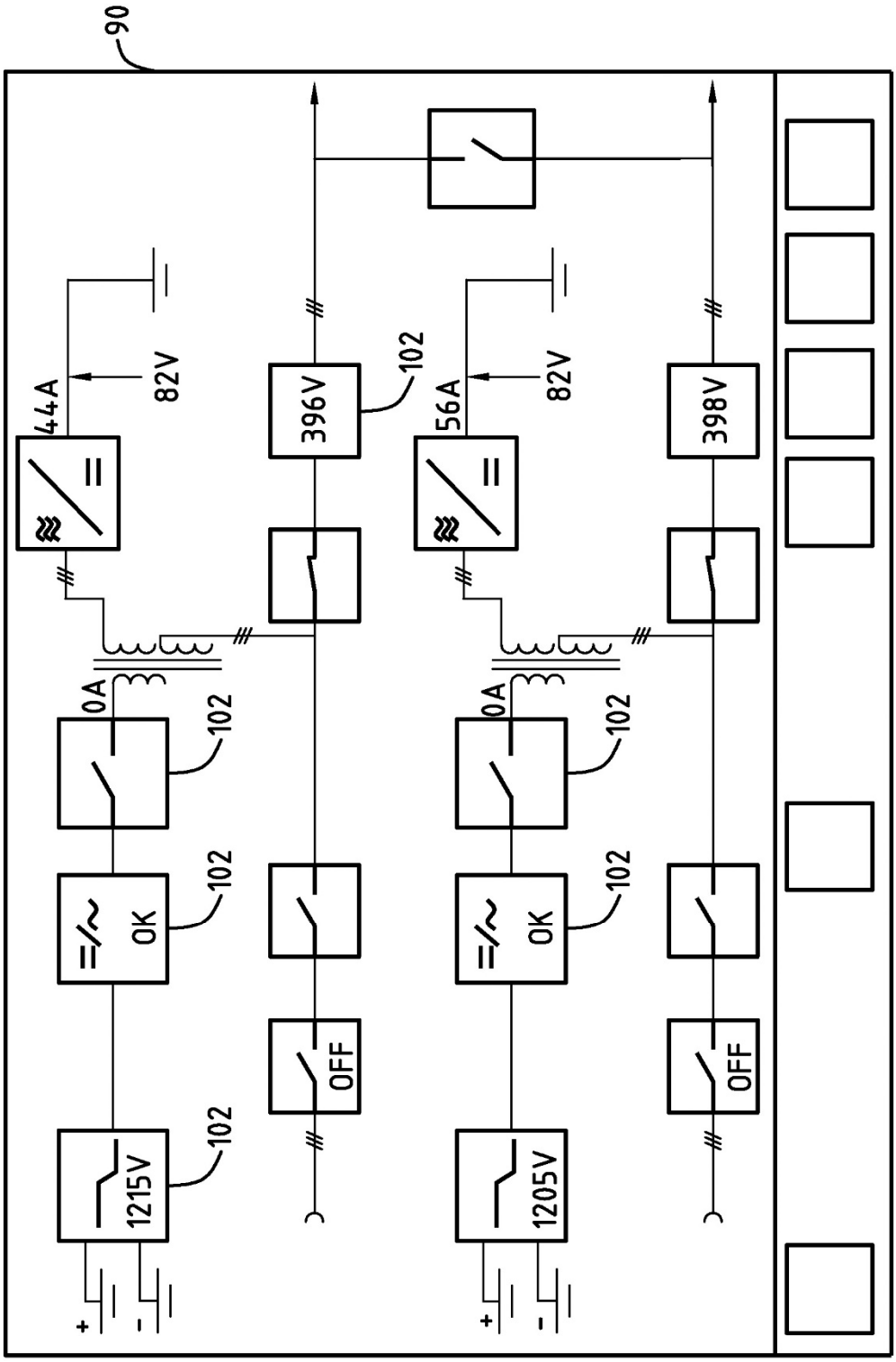
90
44A
82V
396V
102
56A
82V
398V
0A
102
OK
102
1215V
102
OFF
0A
102
OK
102
1205V
OFF
+
-
+
-

FIG.7

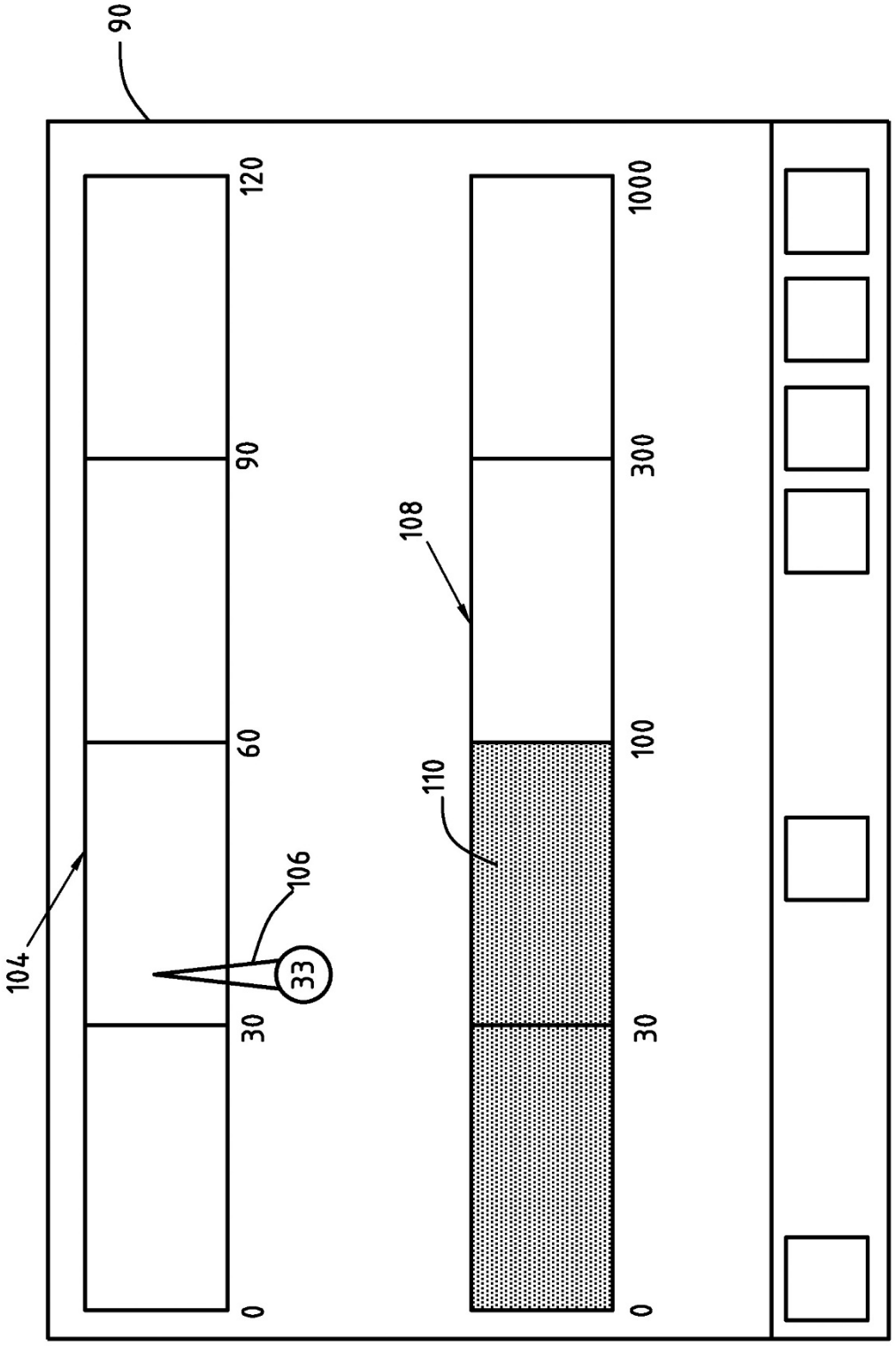

FIG.8

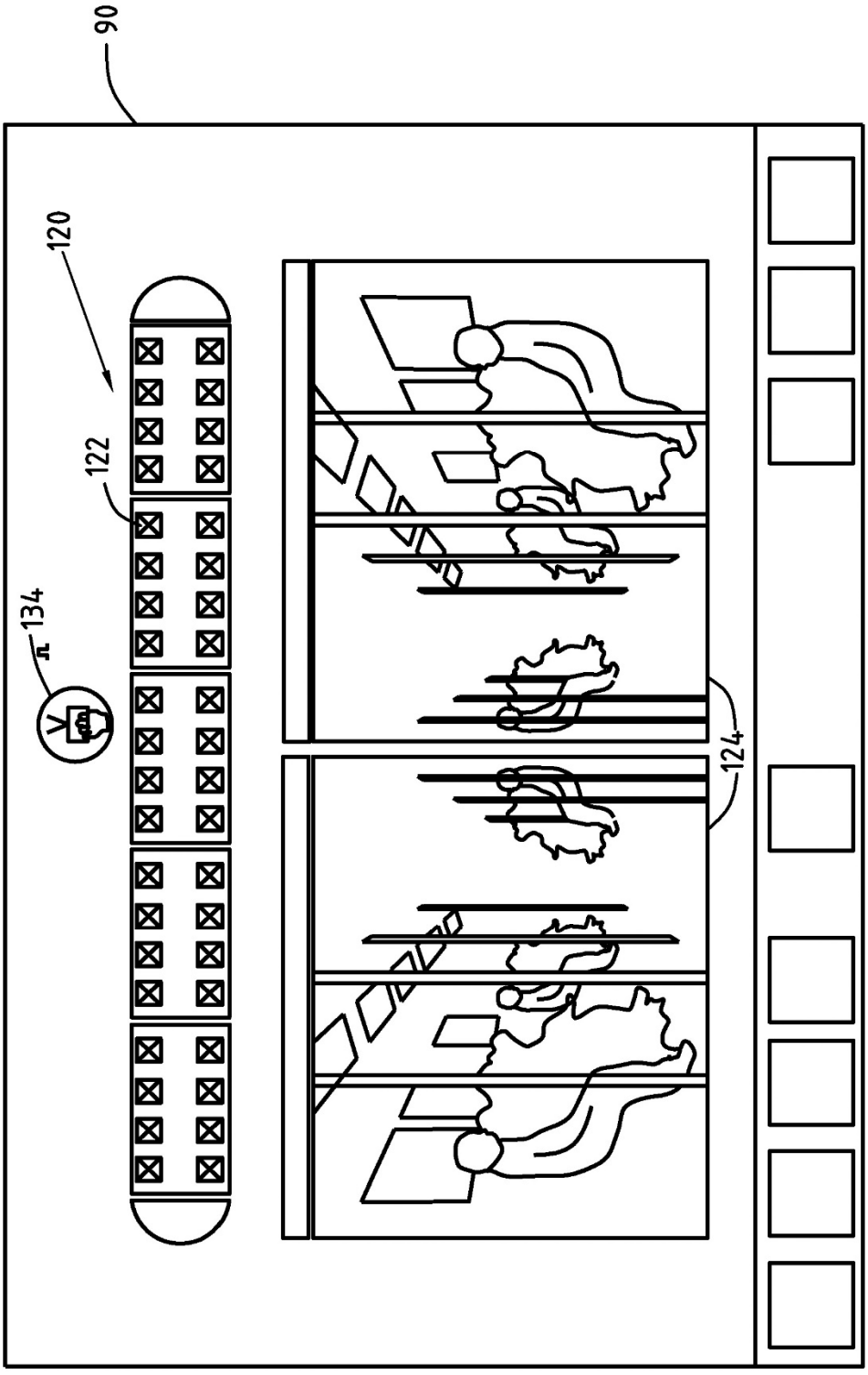

FIG.9

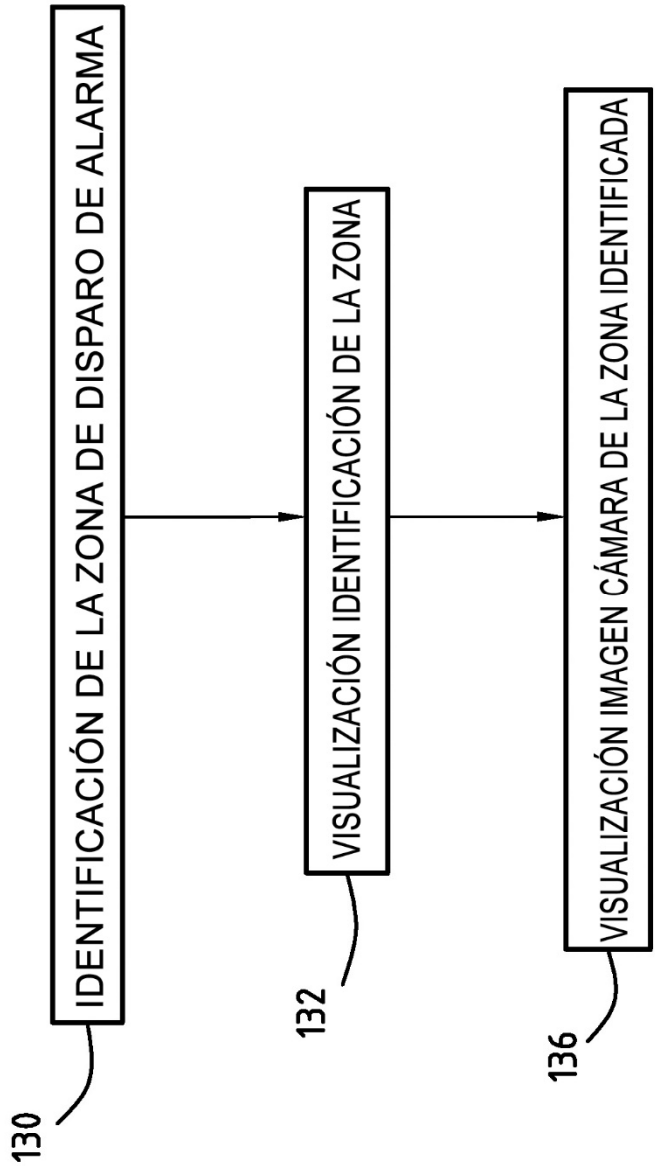
IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE DISPARO DE ALARMA
VISUALIZACIÓN IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA
VISUALIZACIÓN IMAGEN CÁMARA DE LA ZONA IDENTIFICADA
130
132
136

FIG.10