



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 503**

51 Int. Cl.:
B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07818145 .0**

96 Fecha de presentación : **13.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2064105**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Detección de un fallo de funcionamiento en un vehículo ferroviario.**

30 Prioridad: **15.09.2006 DE 10 2006 044 219**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2010

73 Titular/es: **Bombardier Transportation GmbH
Schoneberger Ufer 1
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es: **Heckmann, Ralf;
Geiermann, Peter y
Köck, Fritz**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 339 503 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

Detección de un fallo de funcionamiento en un vehículo ferroviario.

5 La invención se refiere a un procedimiento para encontrar un fallo de funcionamiento en un vehículo ferroviario. La invención se refiere, además, a un vehículo ferroviario, en particular una locomotora, que presenta un dispositivo de diagnóstico.

10 Los recintos de máquinas de locomotoras y cabezas motrices, pero también otros vehículos ferroviarios, presentan un sinnúmero de dispositivos técnicos cuyo funcionamiento puede ser defectuoso. Una parte de estos defectos de funcionamiento puede ser subsanada por el propio maquinista, sin necesidad de un personal de servicio capacitado especialmente. Sin embargo, otra parte requiere dicho personal de servicio y/o piezas que, habitualmente, no están disponibles en el vehículo ferroviario.

15 En ambos casos, la detección de un fallo de funcionamiento, en particular encontrar el equipo o los equipos de funcionamiento defectuosos, puede ser apoyado por medio de un dispositivo de diagnóstico que se encuentra permanentemente a bordo del vehículo ferroviario. Por ejemplo, un ordenador central del vehículo ferroviario, que también sirve para el control de equipos del vehículo, puede realizar funciones de diagnóstico y, al ocurrir un fallo de funcionamiento indicar, por ejemplo, informaciones en un display en el puesto del maquinista. En una primera etapa, el
20 maquinista puede intentar subsanar el fallo de funcionamiento en base a las informaciones de diagnóstico recibidas.

Sin embargo, en la subsanación de fallos de funcionamiento deben observarse, la mayoría de las veces, determinadas normas. Además, encontrar en el vehículo ferroviario el equipo de funcionamiento defectuoso es, frecuentemente, difícil debido al sinnúmero de equipos existentes.

25 El documento WO 02/053438 A2 describe un procedimiento para diagnosticar un sistema de frenos de un tren. Un analizador portátil basado en radiotelefonía se comunica con una válvula del sistema de frenos basado en radiotelefonía. El analizador muestra una representación visual para observar los datos recibidos de la válvula.

30 Es el objetivo de la presente invención, indicar un procedimiento para la detección de un fallo de funcionamiento en un vehículo ferroviario y un vehículo ferroviario que facilite la detección de un funcionamiento defectuoso y, en particular, la detección de un equipo de funcionamiento defectuoso. Además, el procedimiento o el vehículo ferroviario han de respaldar la subsanación del fallo de funcionamiento.

35 Se propone transmitir informaciones acerca del fallo de funcionamiento a través de una conexión inalámbrica de señales a un equipo portátil para ser visualizados allí.

40 Básicamente, la representación visual puede producirse en cualquier forma apropiada, preferentemente mediante la representación de una o más imágenes, incluyendo la posibilidad de representar imágenes animadas y/o cambiantes a través del tiempo, mediante medios acústicos, incluyendo emisión de voz, mediante otros medios ópticos, incluyendo lámparas de señales y representación visual de valores sobre una escala graduada, y/o mediante señales hápticas, por ejemplo vibraciones.

45 La determinación de fallos de funcionamiento, por ejemplo sobre la base de informaciones que entregan diferentes dispositivos en los vehículos ferroviarios, puede ser realizada por medio de un dispositivo de diagnóstico dispuesto en forma fija en el vehículo ferroviario. Sin embargo, también es posible que una parte de la detección sea realizada por el equipo portátil y/o que el dispositivo de diagnóstico también sea un equipo portátil. Cuando el dispositivo portátil que muestra la información acerca del fallo de funcionamiento es partícipe de la determinación del fallo de funcionamiento, puede hacer su aporte, por ejemplo, evaluando y/o transmitiendo al dispositivo de diagnóstico fijo
50 las informaciones acerca de las funciones del vehículo ferroviario que tiene almacenadas. El concepto dispositivo de diagnóstico incluye, consecuentemente, diferentes casos, entre ellos un dispositivo de diagnóstico de emplazamiento repartido.

55 En una conexión inalámbrica de señales puede tratarse de cualquier conexión de señales apropiada. Por ejemplo, en un vehículo ferroviario puede estar implementada una WLAN (Wireless Local Area Network). Pero también es posible, por ejemplo, la transmisión de señales de conformidad con el estándar Bluetooth.

60 La representación visual de informaciones acerca del fallo de funcionamiento en un equipo portátil, le permite al maquinista o al personal de servicio llevar consigo el dispositivo portátil en el camino al equipo de funcionamiento defectuoso. Contrariamente a la variante en la que las informaciones son visualizadas solamente en el puesto de maquinista ello facilita considerablemente la detección del equipo o de los equipos de funcionamiento defectuoso. En particular, no es necesario recordar o tomar nota de las informaciones.

65 Mediante el dispositivo de representación visual del equipo portátil se visualiza el emplazamiento en el vehículo ferroviario de al menos un equipo de funcionamiento defectuoso. Para ello, la información de emplazamientos correspondiente se transmite al equipo portátil y/o la información de emplazamientos existe en el equipo portátil. El este último caso, para la identificación del emplazamiento es suficiente que, por ejemplo, se transmita al equipo portátil una denominación unívoca del equipo de funcionamiento defectuoso.

ES 2 339 503 T3

En una configuración ventajosa del procedimiento o del vehículo ferroviario se actualizan las informaciones acerca del funcionamiento defectuoso, se transmiten las informaciones actualizadas al equipo portátil y se muestran por medio de un dispositivo de representación visual. En particular, las informaciones actualizadas pueden presentar informaciones acerca de que el fallo de funcionamiento se ha modificado o el fallo de funcionamiento ha sido subsanado.

Dicha configuración tiene la ventaja de que la información es actualizada y que no es necesario un regreso al puesto del maquinista. En particular, el maquinista o el personal de servicio puede subsanar “*in situ*” el fallo de funcionamiento en el equipo de funcionamiento defectuoso y, a continuación, identificar en el dispositivo de representación visual la subsanación real del funcionamiento defectuoso. Lo correspondiente es válido para el caso en el que el estado de funcionamiento defectuoso ha sido modificado mediante la acción “*in situ*” del maquinista o del personal de servicio y/o el fallo de funcionamiento ha sido subsanado sólo en parte.

Además, se propone representar mediante el dispositivo de representación visual imágenes de distintas graduaciones de ampliación, mediante las que puede reconocerse el emplazamiento del al menos único equipo de funcionamiento defectuoso. Por ejemplo, el maquinista puede seleccionar la graduación de ampliación por medio del accionamiento del equipo portátil, de modo que en la pantalla del equipo portátil aparece una zona del vehículo ferroviario tanto más pequeña cuanto más se acerca al equipo de funcionamiento defectuoso. En este caso, el equipo de funcionamiento defectuoso es mostrado en cada una de las imágenes con diferente graduación de ampliación y, preferentemente, es resaltado cromáticamente u otros medios de representación. Adicionalmente a las informaciones acerca del funcionamiento defectuoso, también pueden ser transmitidos valores físicos de medición (por ejemplo corrientes, tensiones eléctricas, frecuencias, pero también estados de mando) al equipo portátil y mostrados mediante el dispositivo de representación visual. De este modo, el maquinista o técnico de servicio recibe informaciones adicionales, por ejemplo importantes para el cumplimiento de normas en la subsanación del funcionamiento defectuoso.

Además, el maquinista en su camino hacia el equipo de funcionamiento defectuoso puede ser apoyado por el equipo portátil mediante representaciones visuales o emisión de informaciones correspondientes. Por ejemplo, mediante la emisión de voz se le puede indicar acústicamente que debe dirigirse, en primer lugar, al pasillo de servicio izquierdo visto en el sentido de marcha, abrir a continuación la cubierta protectora de un bastidor y encontrar detrás la pieza de funcionamiento defectuoso.

En el equipo portátil puede tratarse, en particular, de un PC (personal computer) comercial, un PDA (personal digital assistant) o de un dispositivo de diagnóstico portátil especial.

En el equipo portátil se encuentra almacenada, preferentemente, una documentación específica al vehículo. En este caso, puede tratarse de una o más de las documentaciones siguientes: Lista de medios de operación, esquemas de circuitos eléctricos, indicaciones de reparación, hojas de datos de equipos y componentes, informaciones de detección para la detección de determinados equipos; prescripciones de seguridad para la permanencia y movimiento dentro del recinto de máquinas de una locomotora, etc. La documentación puede ser emitida, por ejemplo, por medio de texto, voz, representación visual de imágenes y/u otro modo (en particular, mediante los medios de representación ya mencionados anteriormente). También es posible que el equipo portátil utilice la documentación que tiene almacenada para, en caso de presentarse un fallo de funcionamiento, preparar la información respecto del fallo de funcionamiento y/o transmitirla a otras partes de un dispositivo de diagnóstico total.

De allí resulta la posibilidad, en este caso preferente, de que toda la documentación técnica de al menos una parte del vehículo ferroviario, pero preferentemente de todo el vehículo ferroviario, está almacenada en el equipo portátil. En caso necesario, dicha documentación o parte de la misma puede transmitirse por medio de una conexión inalámbrica de señales o también por medio de una estación de conexión, es decir mediante contactos eléctricos, a equipos montados fijos en el vehículo o a otros equipos portátiles. El almacenamiento de documentación en el equipo móvil tiene la ventaja de que puede ser actualizada de modo sencillo y que los demás equipos no son afectados por un cambio o actualización de la documentación, en tanto no se modifique un interfaz definido para la transmisión de la información documental.

Preferentemente, las informaciones documentales de diferente tipo provienen de múltiples bases de datos y servidores de red que, sin embargo, son accesibles a través de una superficie común en el equipo portátil. Por ejemplo, como superficie puede aplicarse un software que también puede usarse para la búsqueda en Internet u otras redes de datos. En este proceso, sin embargo, los contenidos a buscar pueden estar almacenados total o parcialmente en el equipo portátil. Opcionalmente, partes del mismo también pueden ser accesibles solamente a través de la conexión inalámbrica de señales.

La invención produce un ahorro de tiempo en la reparación de vehículos ferroviarios, tanto durante el funcionamiento normal como durante el mantenimiento, porque componentes defectuosos pueden encontrarse rápidamente y sobre el equipo portátil ponerse a disposición informaciones adicionales para respaldar la reparación. De este modo también es posible realizar una reparación utilizando un mínimo de conocimientos especiales adquiridos previamente.

Ahora se describe un ejemplo de realización preferente de la invención, con referencia al dibujo anexo. En el dibujo muestran:

ES 2 339 503 T3

La figura 1, en forma esquematizada un sistema de diagnóstico con equipos dispuestos en el recinto interior de una locomotora y con un equipo portátil, y

la figura 2, una vista esquematizada desde arriba sobre la distribución de compartimientos y equipos en el interior de la locomotora.

La figura 2 muestra numerosos equipos en el recinto interior de una locomotora, de los aquí que no nos ocuparemos de todos. La locomotora presenta dos cabinas de maquinista FR1, FR2 dispuestas en extremos opuestos de la locomotora. En cada una de las cabinas de maquinista FR se encuentra un pupitre de mando FT1, FT2 con un sinnúmero de elementos de mando y representación visual, en particular cada una con dos pantallas (displays) para la representación visual de informaciones acerca del estado y diagnóstico de equipos de la locomotora y, opcionalmente, acerca de equipos de vagones arrastrados por la locomotora.

En una de las paredes traseras de la cabina del maquinista, sin embargo ya en el recinto de máquinas entre las cabinas del maquinista FR1, FR2, se encuentra un armario del sistema electrónico ES (adyacente al armario de la cabina del maquinista FRS4 de la segunda cabina del maquinista FR2). En este armario del sistema electrónico ES está un ordenador central, que también sirve para el mando de equipos de la locomotora, y un servidor de red, que recibe a través de una red de transmisión de datos existente en la locomotora informaciones de diagnóstico de un sinnúmero de equipos dentro de la locomotora y, opcionalmente, también fuera de la locomotora. A estos equipos pueden pertenecer, en particular, una instalación de extinción de incendios FLE, un equipo de impulsión de una locomotora eléctrica EP con un bastidor de alta tensión y una disposición de convertidores, una torre de enfriamiento KT para el enfriamiento del equipo de impulsión EP, un bastidor de aire LG para la provisión de aire comprimido, un bastidor de baja tensión NSG para la alimentación de corriente de usuarios en la zona de baja tensión, un armario de fusibles del tren ZSS con equipos para la seguridad de funcionamiento del tren y un bastidor de motores auxiliares AUX con motores auxiliares, que no sirven en forma directa a la tracción de la locomotora.

En la figura 1, el ordenador central está identificado con la referencia 11 y el servidor de red con la referencia 13. Como se muestra con líneas gruesas entrelazadas, el ordenador central 11 y el servidor de red 13 están conectados a un bus de datos 15, a través del que, por ejemplo, se transmiten datos de conformidad con el estándar de Ethernet.

Además, en cada caso, en las cabinas del maquinista de los extremos opuestos de la locomotora están conectadas al bus de datos 15 dos pantallas 16a, 16b ó 17a, 17b y un equipo de radio 19 que puede recibir y transmitir señales de radio de y a equipos portátiles por medio de un interfaz de radio 20.

En la figura 1 se muestra un equipo portátil 21, por ejemplo un PDA, que presenta elementos de mando 22 y una pantalla 23.

A continuación se describe un ejemplo de realización del procedimiento para detectar un fallo de funcionamiento.

Por ejemplo, debido a una sobretensión (es decir, una tensión eléctrica demasiado elevada) puede abrirse un guardamotor usado para la protección de un motor de impulsión de una locomotora. Para el ejemplo se supone que el guardamotor se encuentra dispuesto en la zona de la torre de ventilación del motor MLT1 (abajo a la derecha en la figura 2). Se designa en la figura 2 con la referencia 5. Además, se supone que el maquinista se encuentra en la cabina del maquinista FR1 al momento de aparecer dicha falla de funcionamiento.

El estado de conmutación del guardamotor es controlado continuamente conduciendo una corriente de prueba a través de contactos auxiliares en el guardamotor. Cuando la corriente de prueba ya no puede fluir, el equipo 25, que genera y detecta la corriente de prueba, produce una señal que se transmite a través del bus de datos 15 al ordenador central 11. Éste determina a partir de ello, que el guardamotor se encuentra en estado desconectado. Mediante otras señales ya se ha detectado que el motor de tracción asignado al guardamotor ha dejado de funcionar. Ahora, mediante la información acerca del estado de conmutación del guardamotor puede determinarse el motivo probable para el fallo del motor de tracción. Dicha comprobación se produce en el ordenador central 11 o en el equipo portátil 21.

El maquinista recibe dichas informaciones de diagnóstico representadas en las pantallas 16a, 16b, es decir, la información acerca del fallo del motor de tracción, la información acerca de la respuesta del guardamotor y el motivo probable, o sea, una sobretensión. El equipo portátil 21 se encuentra, igualmente, en la cabina del maquinista FR2. En su pantalla 23 se muestra una representación del espacio interior de la locomotora, por ejemplo, similar a la representación en la figura 2, en la que se destaca, por ejemplo por medio de un resaltado cromático, el lugar en el que se encuentra emplazado el guardamotor 5 o el lugar en el que puede ser conectado nuevamente el guardamotor. El maquinista toma ahora el equipo portátil 21 y se dirige al guardamotor 5 en el extremo opuesto del recinto de máquinas, circulando por el pasillo central 3, el pasillo lateral 4 y el segundo pasillo central 2. En esta etapa, el maquinista acciona como mínimo una vez el equipo portátil 21, de modo que la zona en la que se encuentra emplazado el guardamotor 5 se muestre de forma ampliada. Consecuentemente, en la etapa de mayor ampliación el maquinista puede ver en la pantalla 23 donde exactamente se encuentra emplazado el guardamotor 5 en la zona de la torre de ventilación del motor MLT1.

Después que el maquinista ha vuelto a conectar de guardamotor, ello es detectado por el equipo 25 y se transmite una señal correspondiente a través del bus de datos 15 al ordenador central 11. Consecuentemente, éste actualiza

ES 2 339 503 T3

la información de diagnóstico en las pantallas 16a, 16b, pero también en el equipo portátil 21 que recibe una señal correspondiente a través del interfaz de radio. Entonces, el maquinista puede ver que el guardamotor ha sido conectado correctamente. Además, mientras ello sea el caso, de modo correspondiente puede visualizarse en la pantalla 23 la información de diagnóstico actualizada de que el motor de tracción se encuentra nuevamente en condiciones de marcha.

Es posible que no esté permitido conectar el guardamotor 5 antes de realizar otras acciones y/o ejecutar pruebas. Una correspondiente instrucción de procedimiento puede ser indicada al maquinista a través del equipo portátil 21, mientras éste se encuentre al lado del guardamotor o también antes de que el maquinista arribe al guardamotor 5. En particular, en este proceso pueden comprobarse valores de medición de la tensión, cuyos valores demasiado elevados han sido los que produjeron la desconexión del guardamotor. En particular, el valor de medición actual de dicha tensión puede transmitirse, igualmente, a través del interfaz de radio 20 al equipo portátil 21 y visualizarse allí. Alternativamente a la representación visual, el equipo portátil 21 u otro equipo del vehículo ferroviario puede controlar si la tensión ha adoptado nuevamente valores admitidos no demasiado elevados y, dependiendo de ello, mediante la emisión de señales o informaciones apropiadas puede indicarle al maquinista, a través del equipo portátil 21, si ya está permitido conectar el guardamotor 5.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la detección de un fallo de funcionamiento en un vehículo ferroviario, en el que el fallo de funcionamiento es detectado mediante un dispositivo de diagnóstico (11) del vehículo ferroviario, mediante el dispositivo de diagnóstico (11) son transmitidas informaciones acerca del fallo de funcionamiento a un equipo portátil (21) a través de una conexión inalámbrica de señales (20) y visualizadas por medio de un dispositivo de representación visual (23) del equipo portátil (21), **caracterizado** porque las informaciones acerca del fallo de funcionamiento presentan información de emplazamientos y/o existe información de emplazamientos en el equipo portátil (21) y en el que mediante el dispositivo de representación visual (23) se muestra al menos un emplazamiento de un equipo (5) de funcionamiento defectuoso en el vehículo ferroviario.

15 2. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el que están actualizadas las informaciones acerca del fallo de funcionamiento, transmitidas las informaciones actualizadas al equipo portátil (21) y visualizadas mediante el dispositivo de representación visual (23).

20 3. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el que las informaciones actualizadas pueden presentar informaciones acerca de que el fallo del funcionamiento se ha modificado o el fallo de funcionamiento ha sido subsanado.

25 4. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el que pueden representarse imágenes de distinto grado de ampliación mediante el dispositivo de representación visual (23), a partir de las que puede verse el emplazamiento del al menos único equipo (5) de funcionamiento defectuoso.

30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que las informaciones acerca del fallo de funcionamiento presentan valores físicos de medición, con cuya ayuda puede delimitar y/o determinarse un emplazamiento de un equipo (5) de funcionamiento defectuoso y/o con cuya ayuda puede identificarse un equipo (5) de funcionamiento defectuoso y/o identificarse un equipo como en condiciones de funcionar libre de fallos.

35 6. Vehículo ferroviario, en particular locomotora, que presenta lo siguiente: Un dispositivo de diagnóstico (11), conformado para detectar fallos de funcionamiento de equipos del vehículo ferroviario, una conexión de señales (20) inalámbrica y un equipo portátil (21), conectado a través de la conexión inalámbrica de señales (20) con el dispositivo de diagnóstico (11) y que presenta un dispositivo de representación visual, en el que el dispositivo de diagnóstico (11), al detectar un fallo de funcionamiento, transmite informaciones acerca del fallo de funcionamiento a través de la conexión inalámbrica de señales (20) al equipo portátil (21) y el equipo portátil (21) visualiza las informaciones por medio del dispositivo de representación visual (23), **caracterizado** porque el dispositivo de diagnóstico (11) está configurado para transmitir informaciones de emplazamientos al equipo portátil (21), presentar informaciones acerca del emplazamiento en el vehículo ferroviario del equipo (5) de funcionamiento defectuoso, y/o en el que el equipo portátil (21) presenta las informaciones de emplazamientos y en el que el equipo portátil (21) está configurado para visualizar el lugar por medio del dispositivo de visualización (23).

40 7. Vehículo ferroviario según la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de diagnóstico (11) está configurado para actualizar las informaciones acerca del fallo de funcionamiento y transmitir las informaciones actualizadas al equipo portátil (21), y en el que el equipo portátil (21) está configurado para mostrar las informaciones actualizadas por medio del dispositivo de representación visual (23).

45 8. Vehículos sobre carriles según la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de diagnóstico (11) está configurado para transmitir, como parte de las informaciones actualizadas o como informaciones actualizadas, informaciones al equipo portátil (21) acerca de que el fallo de funcionamiento se ha modificado o el fallo de funcionamiento se ha subsanado.

50 9. Vehículo ferroviario según la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de representación visual (23) está configurado para representar imágenes de distinta graduación de ampliación, mediante las que puede reconocerse el emplazamiento del al menos único equipo (5) de funcionamiento defectuoso.

55 10. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de diagnóstico (11) está configurado para transmitir acerca del fallo de funcionamiento valores físicos de medición al equipo portátil (21), en el que con los valores físicos de medición puede delimitar y/o determinarse un emplazamiento de un equipo (5) de funcionamiento defectuoso y/o identificarse un equipo (5) de funcionamiento defectuoso y/o identificarse un equipo como en condiciones de funcionar libre de fallos.

65

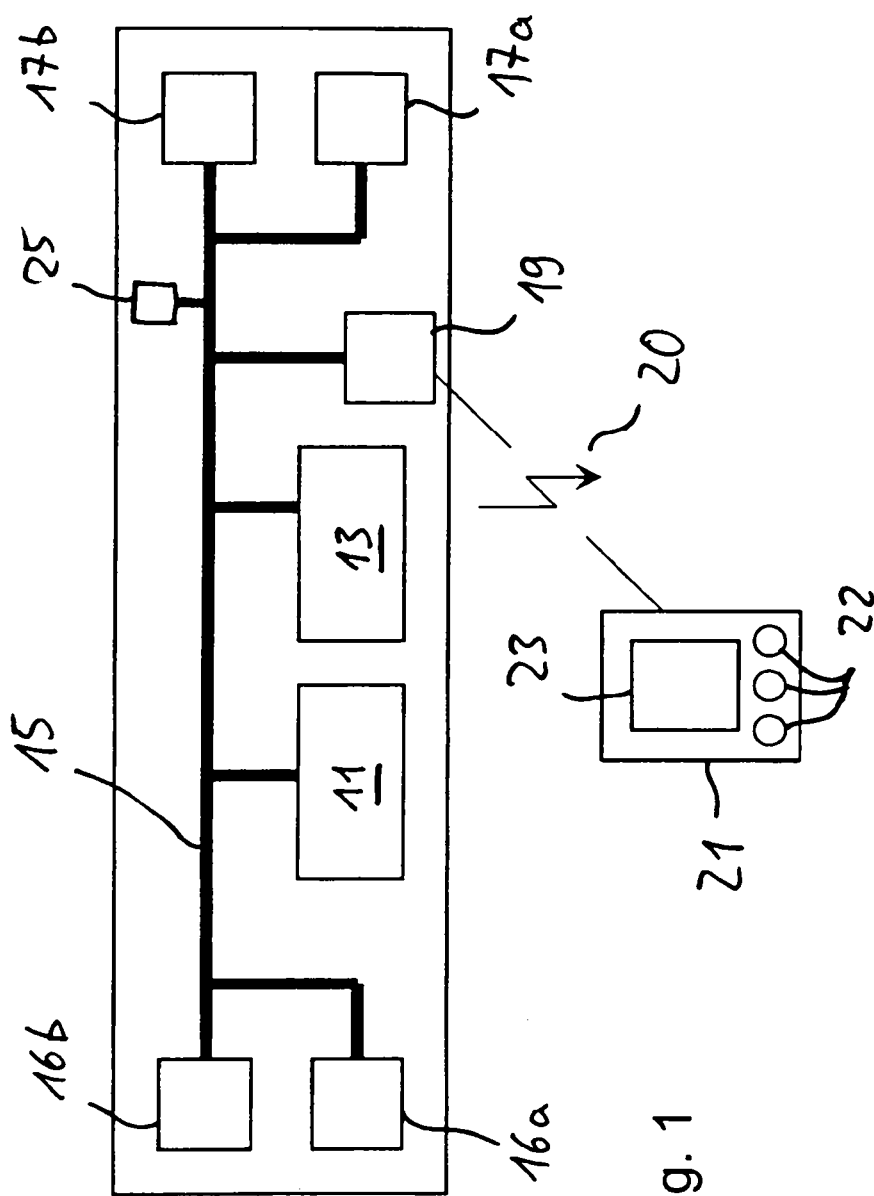


Fig. 1

Fig. 2

