

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 154**

51 Int. Cl.:

H04L 29/12 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

B61L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2017 PCT/EP2017/080174**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2018 WO18114203**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2017 E 17817661 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2020 EP 3529975**

54 Título: **Sistema de comunicaciones para un vehículo ferroviario y procedimiento para el funcionamiento del sistema de comunicaciones**

30 Prioridad:

20.12.2016 DE 102016225585

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

13.10.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**RÖSSLER, WOLFGANG;
SCHMIDT, RUDOLF y
WINZEN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 864 154 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

Sistema de comunicaciones para un vehículo ferroviario y procedimiento para el funcionamiento del sistema de comunicaciones

5 La presente invención hace referencia a un sistema de comunicaciones para un vehículo ferroviario, así como, a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de comunicaciones de un vehículo ferroviario.

10 Fundamentalmente, en los sistemas de comunicaciones es deseable asignar direcciones únicas a los dispositivos funcionales del sistema de comunicaciones. En base al direccionamiento, las informaciones, por ejemplo, en forma de paquetes de datos, puede encontrar su ruta hacia el dispositivo funcional durante la transmisión mediante el sistema de comunicaciones. En trenes automotores idénticos y/o diferentes dispositivos funcionales pueden disponerse en un único y/o múltiples vagones.

Hasta ahora, un control de una función del dispositivo funcional y las comunicaciones con el dispositivo funcional se realizaba mediante una aplicación de control basada en una ubicación o una posición absolutas del componente en el interior del vehículo ferroviario. La aplicación de control está diseñada para una respectiva configuración del vehículo ferroviario.

15 La solicitud US 2006/180709 A1 describe un procedimiento y un sistema para la inauguración de un tren a través de un sistema de comunicaciones basado en un Protocolo de Internet (IP). Se identifica un vagón que conduce una pluralidad de vagones que conforman un tren. El tren comprende al menos una unidad de vagón, en donde la primera unidad de vagón presenta el vagón principal conductor. Las informaciones de red y configuración se reconocen a través de un protocolo de reconocimiento para vagones en el tren. Las informaciones de red y configuración se transmiten a las unidades del tren a través de una señal de difusión. La topología de los vagones y de las unidades del tren se genera en función de las informaciones de red y de configuración, así como, en base al vagón conductor identificado. Las direcciones de transmisión NAT se generan para direcciones IP fijas de dispositivos en una pluralidad de vagones. Las informaciones de enrutamiento se intercambian entre enrutadores para permitir las comunicaciones entre dispositivos dentro del tren usando direcciones de transmisión NAT.

20 La solicitud DE 10 2006 018 163 A1 describe un procedimiento para la asignación automática de direcciones a participantes de comunicaciones móviles que están asociados en particular a vehículos ferroviarios. Para asignar direcciones a los participantes de las comunicaciones, se determina al menos un identificador de los participantes de la comunicación inmediatamente adyacentes y el mismo se transmite a un participante de las comunicaciones que funciona como una unidad de nivel superior. La unidad reconoce las relaciones de proximidad entre los participantes de las comunicaciones en base a los datos transmitidos, utiliza dichas relaciones de proximidad reconocidas para determinar la secuencia de los participantes de las comunicaciones y realiza una asignación de dirección en función de ello o la activa.

35 La solicitud EP 1 995 147 A1 describe un sistema de transmisión para vehículos ferroviarios. El sistema de transmisión comprende un dispositivo de transmisión con una pluralidad de puertos de transmisión. El dispositivo de transmisión está montado en cada uno de una pluralidad de vehículos y está configurado para transmitir datos recibidos en un puerto a un puerto de transmisión requerido de acuerdo con una instrucción preestablecida. Una ruta de transmisión conecta los dispositivos de transmisión que están montados en cada uno de los vehículos de la pluralidad de vehículos. Un dispositivo eléctrico está conectado con un correspondiente dispositivo de transmisión y está diseñado para el intercambio de datos con el dispositivo de transmisión. Un dispositivo de control de relé de transmisión está dispuesto en un correspondiente dispositivo de transmisión y configurado para establecer una dirección de estación de transmisión del dispositivo eléctrico que está conectado con un dispositivo de transmisión principal. El dispositivo de transmisión está diseñado para generar un estado cuando se establece la dirección de un dispositivo eléctrico con una función de ajuste automático de dirección en una red en la que están dispuestos múltiples dispositivos eléctricos del mismo tipo, en el cual sólo el dispositivo de transmisión y un dispositivo eléctrico conectado al dispositivo de transmisión estén conectados con la red. Tal estado se genera deteniendo el intercambio de datos con otro dispositivo de transmisión y designando las direcciones de la estación de transmisión del dispositivo eléctrico de acuerdo con un ajuste preestablecido.

Ante lo expuesto, el objeto de la presente invención consiste en aumentar la flexibilidad con respecto a las posibilidades de configuración del vehículo ferroviario.

50 El objeto mencionado se consigue mediante un sistema de comunicaciones para un vehículo ferroviario, que comprende: una red de comunicaciones que presenta al menos un dispositivo funcional; en donde al, al menos un, dispositivo funcional se le asigna una dirección de red funcional para direccionar el dispositivo funcional mediante una aplicación de control, y la dirección de red funcional que presenta una porción específica de la función que presenta una función del dispositivo funcional representado en una configuración preestablecida del vehículo ferroviario.

Con la presente invención se ha comprobado que la distribución de dispositivos funcionales depende de la configuración del vehículo ferroviario. Así, los dispositivos para suministrar y convertir energía se pueden disponer en uno o más vagones diferentes del vehículo ferroviario, dependiendo de los requisitos de espacio y rendimiento. Los dispositivos para el funcionamiento de bistró o restaurante se pueden ubicar en uno o más vagones del vehículo ferroviario provistos especialmente para ello. Además, los dispositivos para el aire acondicionado de las cabinas del conductor y/o las cabinas de pasajeros, las instalaciones sanitarias y otras instalaciones especiales (por ejemplo, el compartimiento del asistente de un tren, el acceso para discapacitados, etc.) pueden ubicarse en uno o más sitios diferentes del vehículo ferroviario. Para una ejecución de una aplicación de control, en las soluciones vigentes hasta ahora es necesario que la aplicación de control esté diseñada para una configuración determinada del vehículo ferroviario. En otras palabras: En soluciones anteriores, la aplicación de control sólo puede direccionar correctamente los dispositivos funcionales con una configuración determinada. Cuando se cambia la configuración, la aplicación de control debe cambiarse para que los dispositivos funcionales puedan direccionarse correctamente en el contexto del uso de la aplicación de control.

El sistema de comunicaciones conforme a la invención resuelve este problema porque los dispositivos funcionales se pueden direccionar mediante la aplicación de control utilizando una dirección de red funcional que es al menos parcialmente independiente de la configuración del vehículo ferroviario. Esto presenta la ventaja fundamental de que la aplicación de control para el vehículo ferroviario se puede diseñar independientemente de la configuración del vehículo ferroviario. Incluso en un cambio de la configuración, se puede seguir utilizando la misma aplicación de control. De esta manera, se simplifica un cambio en la configuración del vehículo ferroviario, por ejemplo, el retiro de un vagón restaurante o de un vagón de tracción, ya que no es necesario adaptar la aplicación de control o al menos partes esenciales del mismo. Esto aumenta la flexibilidad en el funcionamiento del vehículo ferroviario.

La red de comunicaciones comprende preferentemente una red Ethernet o está diseñada como tal. El vehículo ferroviario está realizado preferentemente como una unidad automotora múltiple.

El dispositivo funcional está conformado por una pluralidad de componentes de red que se pueden direccionar conjuntamente utilizando una dirección de red funcional. Un ejemplo de dispositivo funcional en el sentido de la presente invención es un vagón del vehículo ferroviario con componentes de red individuales presentes en el vagón.

El experto entiende el término aplicación de control preferentemente como software de control y comunicaciones. La aplicación de control también consiste preferentemente en una aplicación de control proporcionada para el conductor del vehículo y que se puede operar desde la cabina del conductor. Un experto entiende la frase "direccionamiento del dispositivo funcional mediante una aplicación de control" en el sentido de que la aplicación de control está diseñada para direccionar el dispositivo funcional utilizando la dirección de red funcional.

Según el conocimiento de los especialistas, la configuración representa una distribución de dispositivos funcionales a lo largo o dentro del vehículo ferroviario y su función asignada. En particular, el especialista entiende la configuración como una combinación específica de múltiples vagones para conformar una unidad múltiple (configuración de unidades múltiples).

Conforme a la invención, la dirección de red funcional comprende una porción relativa que identifica un dispositivo funcional a direccionar entre una pluralidad de dispositivos funcionales con la misma función. Se ha comprobado que, en particular, cuando el vehículo ferroviario está configurado con una pluralidad de dispositivos funcionales con la misma función, se puede presentar una ambigüedad en el direccionamiento basado en la porción específica de la función. Para conseguir un direccionamiento inequívoco en tal configuración, la porción relativa sirve para identificar el dispositivo funcional a direccionar entre la pluralidad de dispositivos funcionales con la misma función.

En un perfeccionamiento preferido, la porción relativa representa una posición relativa del dispositivo funcional con respecto a otro dispositivo funcional con la misma función. La posición relativa representa preferentemente una posición del dispositivo funcional a lo largo de una extensión longitudinal, más preferentemente mirando en la dirección de desplazamiento del vehículo ferroviario.

Preferentemente, la posición relativa en una fila de dispositivos funcionales con la misma función comprende un número de posición que representa la posición del dispositivo funcional dentro de la serie.

Un ejemplo de una dirección de red funcional al direccionar un vagón como dispositivos funcionales es "TW2". Allí, la porción específica de la función "TW" representa la función "cuerpo rodante" y el número de posición "2" representa el segundo vagón de una fila de múltiples vagones del vehículo ferroviario.

Conforme a la invención, el sistema de comunicaciones comprende un dispositivo de comunicaciones que está diseñado para reproducir la dirección de red funcional a una dirección de red de un componente de red de una estructura de red dependiente de la configuración del vehículo ferroviario. El especialista entiende el término "dispositivo de comunicaciones" preferentemente como una capa de comunicaciones para la transmisión de la

dirección de red funcional utilizada a través de la aplicación de control en una dirección de red que es utilizada por los protocolos de comunicaciones presentes en el vehículo. La dirección de red incluye preferentemente una dirección IP. Todos los datos direccionados a un dispositivo funcional mediante la aplicación de control pasan preferentemente a través de la capa de comunicaciones.

5 Cuando se utiliza la forma de ejecución para el direccionamiento de automóviles dentro de una configuración de unidades múltiples mediante la aplicación de control, el dispositivo de comunicaciones se diseña preferentemente independientemente de la configuración de unidades múltiples. El diseño del dispositivo de comunicaciones también depende preferentemente de una red de comunicaciones o de bus utilizado en la unidad múltiple y una asignación de un componente de red a un vagón, que puede direccionarse para la funcionalidad deseada. De esta manera, la aplicación de control, por ejemplo, para un control de una tracción de vagón local sólo necesita direccionarse al vagón de tracción deseado utilizando la dirección de red funcional. El dispositivo de comunicaciones transmite la dirección de red funcional utilizada por la aplicación de control en una dirección de red del dispositivo de control responsable del control de tracción (como componente de red) del vehículo de tracción.

15 En un perfeccionamiento preferido del sistema de comunicaciones, la estructura de red comprende preferentemente una red Ethernet, que consta de redes para las comunicaciones a nivel de vehículo o vagón "bus de vehículo" (preferentemente PROFINET) y un "bus de tren" para las comunicaciones a nivel de tren (preferentemente una red central de tren Ethernet (ETB)). La estructura de la red depende preferentemente de la configuración. En otras palabras: El dispositivo de comunicaciones transmite la dirección de red funcional a una dirección de red, por ejemplo, una dirección IP, que depende de la configuración y de la estructura de red asociada del vehículo ferroviario.

De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido del sistema de comunicaciones, el dispositivo de comunicaciones está diseñado para realizar la reproducción en base a una determinación de la configuración del vehículo ferroviario. Como parte de la determinación, a un dispositivo funcional se le asigna preferentemente un atributo funcional que especifica una función de los dispositivos funcionales.

25 Para el ejemplo de aplicación, el direccionamiento de vagones dentro de una configuración de unidades múltiples se puede entender de la siguiente manera: El dispositivo de comunicaciones conoce la red de comunicaciones o el bus de comunicaciones presente en el vehículo ferroviario. Además, el dispositivo de comunicaciones sabe qué dispositivo de control se puede direccionar como un componente de red en un vagón (por ejemplo, un vagón de tracción) para una funcionalidad deseada (por ejemplo, para el control de tracción). Para que el dispositivo de comunicaciones pueda reproducir la dirección de red funcional en una dirección de red de la estructura de red en una configuración de tren determinada, la determinación de la configuración de tren proporciona una base para ello.

35 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, la determinación se puede realizar en base a una inauguración del tren y/o en base a una información de configuración predeterminada. La determinación en función de la inauguración de un tren representa un procedimiento dinámico y automatizado para determinar la configuración. En el marco de la inauguración del tren, se determina preferentemente un resultado de inauguración. Utilizando el resultado de la inauguración, el dispositivo de comunicaciones transmite la dirección de red funcional en la dirección de red de la estructura de red del vehículo ferroviario. La inauguración del tren incluye preferentemente un bautismo ETB. De forma alternativa o adicional, la configuración se puede proporcionar de manera estática en base a la información de configuración especificada. Por ejemplo, la configuración puede estar predeterminada por una construcción del vehículo ferroviario. Alternativa o adicionalmente, se pueden proporcionar múltiples elementos de informaciones de configuración diferentes, cada uno de los cuales representa una de múltiples variantes de configuración. Además, la configuración se puede seleccionar entre múltiples variantes de configuración predefinidas. La selección la realiza preferentemente el personal de operación o mantenimiento del vehículo ferroviario.

45 La presente invención también hace referencia a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de comunicaciones de un vehículo ferroviario que comprende: determinación de una configuración del vehículo ferroviario, asignación de una dirección de red funcional a un dispositivo funcional de una red de comunicaciones del sistema de comunicaciones en base a la configuración determinada y direccionamiento del, al menos un, dispositivo funcional de la red de comunicaciones en función de la dirección de red funcional mediante una aplicación de control; en donde la dirección de red funcional comprende una porción específica de función que representa una función del dispositivo funcional.

Una forma de ejecución preferida del procedimiento conforme a la invención comprende: reproducción de la dirección de red funcional en una dirección de red de un componente de red de una estructura de red que depende de la configuración del vehículo ferroviario mediante un dispositivo de comunicaciones.

55 De acuerdo con otra forma de ejecución preferida del procedimiento, la determinación de la configuración comprende: determinación de una función del dispositivo funcional y una posición del dispositivo funcional dentro y/o a lo largo del vehículo ferroviario.

De acuerdo con otra forma de ejecución preferida del procedimiento, la reproducción se realiza en base a una determinación de la configuración del vehículo ferroviario.

De acuerdo con otro perfeccionamiento del procedimiento la determinación se realiza en base a una inauguración del tren y/o en base a una información de configuración predeterminada.

- 5 Para configuraciones, perfeccionamientos, detalles de configuración y ventajas del procedimiento conforme a la invención, se hace referencia a la descripción de las correspondientes características del sistema.

A continuación se describe un ejemplo de ejecución de la presente invención de acuerdo con los dibujos. Las figuras muestran:

- 10 Figura 1: una vista en corte transversal esquemática de un vehículo ferroviario según un ejemplo de ejecución de un sistema de comunicaciones conforme a la invención.

Figura 2: un esquema de operaciones esquemático de un ejemplo de ejecución de un procedimiento conforme a la presente invención.

- 15 La figura 1 muestra un vehículo ferroviario 10 en una vista lateral en corte transversal. En la ejecución considerada, el vehículo ferroviario 10 está diseñado como un conjunto de múltiples vagones 1-7 con al menos un cuerpo rodante. El vehículo ferroviario 10 está previsto para el transporte de pasajeros.

- 20 El vehículo ferroviario 10 se desplaza en un régimen de marcha en la dirección de marcha 9. El vehículo ferroviario 10 comprende una red de comunicaciones 20, que presenta un bus de tren 32 y, en cada uno de los vagones 1-7, una red Ethernet 21-27 con un bus de vehículo, en particular, conforme al estándar Profinet. El bus de tren 32 está configurado preferentemente como una red central de tren Ethernet 33. El bus de tren 32 y las redes Ethernet 21-27 conforman una estructura de red 34 del vehículo ferroviario 10. La estructura de red 34 depende de una configuración del vehículo ferroviario 10, que representa una distribución de los vagones 1-7 y su correspondiente función a lo largo del vehículo ferroviario 10. Los vagones 1-7 junto con sus respectivas redes Ethernet 21-27 conforman cada uno un dispositivo funcional 41-47 de la red de comunicaciones 20 en la representación mostrada en la figura 1.

- 25 El vagón 1 es un vagón final EW en la dirección de desplazamiento 9 en la parte delantera. El vagón 7 es un vagón final EW en la dirección de desplazamiento 9 en la parte posterior. El vagón 2 es un vagón intermedio MW que no presenta propulsión. Los vagones 3, 4 y 6 son vagones de tracción TW, en donde cada uno de los vagones 3 y 6 presenta respectivamente un pantógrafo 11 y 12. Los vagones de tracción 3, 4 y 6 se utilizan para el accionamiento del vehículo ferroviario 10 y cada uno presenta un transformador (no mostrado), un convertidor de tracción, un convertidor de funcionamiento auxiliar y al menos un motor de tracción.

- 30 En los vagones 1 y 7 está dispuesta en cada caso una unidad informática 51 y 52. Cada una de las unidades informáticas 51 y 52 está diseñada para ejecutar una aplicación de control 60 en forma de software de control y comunicaciones. En el contexto de la ejecución de la aplicación de control 60, resulta necesario direccionar al menos uno de los dispositivos funcionales 41-47.

- 35 El direccionamiento de los dispositivos funcionales 41-47 se describe a continuación utilizando el ejemplo de los vagones de tracción 3, 4 y 6: La aplicación de control 60 utiliza una dirección de red funcional TW1, TW2 y/o TW3 para el direccionamiento de los vagones de tracción. Mirando en la dirección de marcha 9, el vagón 3, que puede ser direccionado mediante la aplicación de control 60 usando la dirección de red funcional TW1, está en la posición absoluta 3. El vagón 4, que puede ser direccionado mediante la aplicación de control 60 en base a la dirección de red funcional TW2, se encuentra en la posición absoluta 4. El vagón 6, que puede ser direccionado mediante la aplicación de control 60 en base a la dirección de red funcional TW3, se encuentra en la posición absoluta 6.

- 40 En un paso de procedimiento A (figura 2), se determina una configuración del vehículo ferroviario 10 durante la inauguración de un tren. En otras palabras: La determinación de la configuración según el paso de procedimiento A se realiza determinando la función de los vagones 1-7 y la posición de los vagones 1-7 dentro del vehículo ferroviario 10 en un paso de procedimiento AA.

- 45 La respectiva función de un vagón se indica mediante atributos de función, por ejemplo: "conducción", "puede controlar la tracción a un nivel superior", "tiene tracción", etc. Así, en el transcurso de la inauguración del tren para el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 se determina que el vagón 1 ó 7 están realizados respectivamente como vagones finales que pueden controlar la tracción a un nivel superior. Una dirección de red funcional EW1 o EW2 del vagón 1 ó 7 presenta una porción específica de función "EW" y una porción relativa "1" o "2". La porción específica de función "EW" representa la función del vagón final 1 ó 7, según la cual puede controlar la tracción a un nivel superior.

Además, en el marco de la inauguración del tren se determina que los vagones 3, 4 y 6 están diseñados respectivamente como vagones de tracción. La dirección de red funcional TW1, TW2 o TW3 del vagón 3, 4 ó 6 presenta una porción específica de función "TW" y una porción relativa "1", "2" ó "3". La porción específica de función "TW" representa la función de los vagones 3, 4 y 6, según la cual presentan una tracción.

- 5 En un paso de procedimiento B, la aplicación de control 60 se direcciona a uno de los dispositivos funcionales 41-47 mediante la respectiva dirección de red funcional. Por ejemplo, la aplicación de control 60 direcciona el vagón 6 utilizando la dirección de red funcional TW3. En un paso de procedimiento C, la dirección de red funcional TW3 se reproduce en una dirección de red, por ejemplo, una dirección IP, de la estructura de red 34 del vehículo ferroviario 10 mediante un dispositivo de comunicaciones 61 del vagón 1 y un dispositivo de comunicaciones 62 del vagón 7.
- 10 En otras palabras: El dispositivo de comunicaciones 61 o 62 transmite la dirección de red funcional TW3 en una dirección IP de la estructura de red 34 del vehículo ferroviario 10. Cuando, por ejemplo, se desea controlar la tracción del tercer vagón de tracción 6, el dispositivo de comunicaciones 61 transmite la dirección de red funcional TW3 utilizada por la aplicación de control 60 en una dirección IP 35 de un dispositivo de control 36 del vagón 6 responsable del control de tracción.
- 15 El uso de la dirección de red funcional a través de la aplicación de control 60 tiene la ventaja de que la aplicación de control 60 está habilitada para direccionar los dispositivos funcionales 41-47 del vehículo ferroviario 10 independientemente de la configuración que presente el vehículo ferroviario 10 en ese momento. La aplicación de control 60 no tiene que adaptarse cuando se cambia la configuración del vehículo ferroviario 10.

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema de comunicaciones para un vehículo ferroviario (10), que comprende:

5 - una red de comunicaciones (20) que presenta al menos un dispositivo funcional (41-47) que está conformado por una pluralidad de componentes de red los cuales se pueden direccionar conjuntamente mediante una dirección de red funcional;

o en donde al, al menos un, dispositivo funcional (43; 44; 46) se le asigna la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) para direccionar el dispositivo funcional (43; 44; 46) mediante una aplicación de control (60);

10 o en donde la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) presenta una porción específica de función (TW) que representa una función del dispositivo funcional (43; 44; 46) para una configuración predeterminada del vehículo ferroviario (10); y

o en donde la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) comprende una porción relativa ("1"; "2"; "3") que identifica un dispositivo funcional (43; 44; 46) al que se debe asignar una dirección entre una pluralidad de dispositivos funcionales (43, 44, 46) con la misma función (TW); y

15 - un dispositivo de comunicaciones (61, 62) que está diseñado para reproducir la dirección de red funcional (TW3) a una dirección de red (35) de un componente de red (36) de una estructura de red dependiente de la configuración (34) del vehículo ferroviario (10).

2. Sistema de comunicaciones según la reivindicación 1,

20 en donde la porción relativa ("1"; "2"; "3") representa una posición relativa del dispositivo funcional (43; 44; 46) con respecto a otro dispositivo funcional (43; 44; 46) de la misma función.

3. Sistema de comunicaciones según la reivindicación 1 ó 2,

en donde la estructura de red (34) comprende

- preferentemente una red Ethernet, conformada por redes para las comunicaciones a nivel de vehículo o vagón, preferentemente PROFINET; y

25 - un bus de tren (32), preferentemente, una red central de tren Ethernet (33).

4. Sistema de comunicaciones según al menos una de las reivindicaciones precedentes,

en donde el dispositivo de comunicaciones (61, 62) está diseñado para realizar la reproducción en base a una determinación de la configuración del vehículo ferroviario (10).

5. Sistema de comunicaciones según la reivindicación 4,

30 en donde la determinación se puede realizar

- en base a una inauguración del tren y/o

- utilizando informaciones de configuración predeterminadas.

6. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de comunicaciones de un vehículo ferroviario (10), que comprende:

35 determinación (A) de una configuración del vehículo ferroviario (10), asignación de una dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) a un dispositivo funcional (43; 44; 46) de una red de comunicaciones (20) del sistema de comunicaciones en base a la configuración determinada; en donde el dispositivo funcional (41-47) está conformado por una pluralidad de componentes de red que pueden ser direccionados conjuntamente utilizando la dirección de red funcional;

40 direccionamiento (B) del al menos un dispositivo funcional (43; 44; 46) de la red de comunicaciones (20) utilizando la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) mediante una aplicación de control (60); y

5 reproducción (C) de la dirección de red funcional a una dirección de red (35) de un componente de red (36) de una estructura de red dependiente de la configuración (34) del vehículo ferroviario (10) a través de un dispositivo de comunicaciones (61, 62); en donde la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) comprende una porción de función específica (TW), que representa una función del dispositivo funcional (43; 44; 46), y en donde la dirección de red funcional (TW1; TW2; TW3) comprende una porción relativa ("1"; "2"; "3") que identifica un dispositivo funcional (43; 44; 46), al que se debe asignar una dirección, entre una pluralidad de dispositivos funcionales (43, 44, 46) con idéntica función (TW).

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en donde la determinación (A) de la configuración comprende:

10 determinación (AA) de una función del dispositivo funcional (41-47) y una posición del dispositivo funcional (41-47) dentro y/o a lo largo del vehículo ferroviario (10).

8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7,

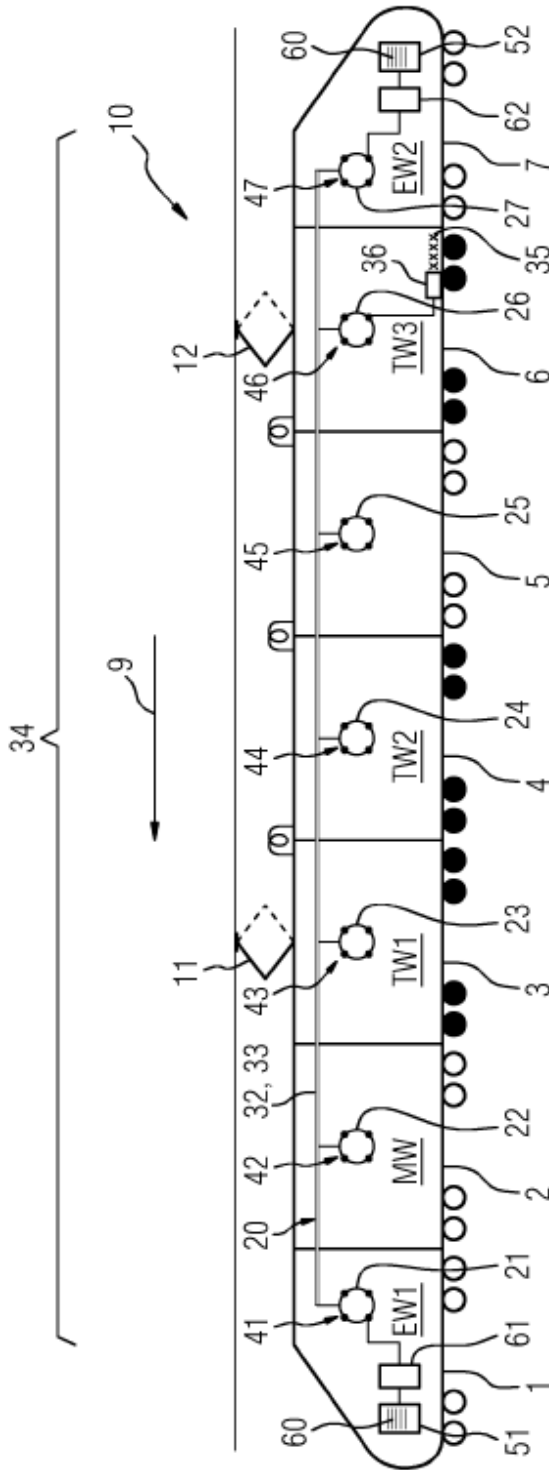
en donde la reproducción (C) se realiza en base a la determinación (A) de la configuración del vehículo ferroviario (10).

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes 6 -8,

15 en donde la determinación (A) se realiza

- en base a una inauguración del tren y/o
- en base a una información de configuración especificada.

FIG 1



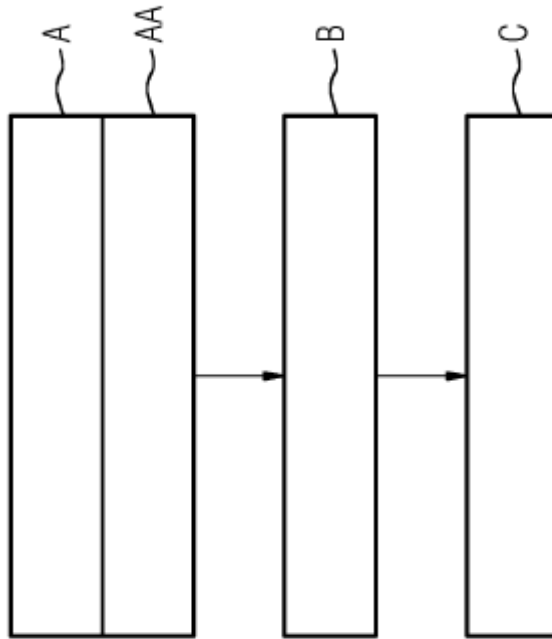


FIG 2