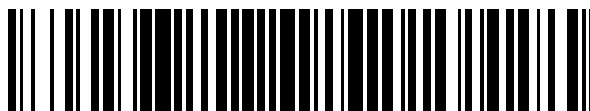


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 249**

51 Int. Cl.:  
**B61L 25/02** (2006.01)  
**H04L 12/40** (2006.01)  
**B61L 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08765589 .0**  
96 Fecha de presentación: **13.06.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2213545**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **Sistema de reconocimiento de formación de tren y aparato de reconocimiento de formación de tren**

30 Prioridad:  
**30.11.2007 JP 2007311449**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.10.2012**

73 Titular/es:  
**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)**  
**7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU**  
**TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:  
**HOMMA, HIDETOSHI;**  
**TAKEYAMA, MASAYUKI y**  
**MO, RYUYA**

74 Agente/Representante:  
**BLANCO JIMÉNEZ, Araceli**

ES 2 389 249 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 reconocimiento de formación de tren y aparato de reconocimiento de formación de tren

### CAMPO TÉCNICO

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un sistema de reconocimiento de configuración de tren y un aparato de reconocimiento de configuración de tren cuya función es la de reconocer automáticamente la configuración de un tren en el que se unen una pluralidad de vagones ferroviarios juntos.

### TÉCNICA ANTERIOR

- 10 [0002] Normalmente se conoce un aparato de comunicación para vagones ferroviarios que incluye: una unidad de control de configuración que tiene una interfaz que utiliza un método de acceso múltiple con detección de portadora; un concentrador de conmutación que deriva una ruta de transmisión, y un interruptor que desconecta las señales de entrada/salida hacia y desde el concentrador de conmutación. El aparato de comunicación hace posible el reconocimiento de la configuración de un tren controlando las comunicaciones en las direcciones ascendente y descendente de la ruta de transmisión conectando y desconectando el interruptor (por ejemplo, el Documento de patente 1 que se comenta a continuación). También EP 1 031 488 A1 describe ese aparato.
- 15 [0003] En el aparato de comunicación para vagones ferroviarios que se describe en el Documento de patente 1, los fallos se evitan utilizando el concentrador de conmutación que configura los aparatos de comunicación de modo que se tengan comunicaciones de uno a uno. Además, no se proporciona ningún aparato de comunicación principal de modo que es posible evitar interrupciones en la comunicación dentro de los vagones y mejorar la fiabilidad del sistema.
- 20 [0004] Documento de patente 1: Solicitud de patente japonesa pública nº 2005-117373

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

#### PROBLEMA PARA RESOLVER POR LA INVENCION

- 25 [0005] El aparato de comunicación para vagones ferroviarios que se describe en el Documento de patente 1 utiliza un método por el cual las relaciones de conexión entre los vagones se detectan utilizando una función de transmisión entre los aparatos de comunicación de modo que es posible reconocer la configuración del tren. Por lo tanto, surge un problema cuando, en el caso en que ocurra un fallo en un aparato de comunicación, la ruta de transmisión no pase por el vagón en el que está instalado el aparato de comunicación que tiene el fallo, y la presencia del vagón no esté clara.
- 30 [0006] Para hacer frente a este problema, es concebible utilizar regularidades en las configuraciones de vagones o en los números asignados a los vagones; sin embargo, los vagones ferroviarios utilizados en, por ejemplo, Europa y América del Norte no están necesariamente configurados de tal manera que las configuraciones de los vagones y los números asignados a los vagones tengan regularidades. Por lo tanto, no es posible utilizar esta idea para resolver el problema.
- 35 [0007] En vista de las circunstancias descritas anteriormente, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de reconocimiento de configuración de tren y un aparato de reconocimiento de configuración de tren que hagan posible reconocer automáticamente la configuración de un tren, incluyendo vagones que no pueden tener comunicaciones relacionadas con las regularidades en las configuraciones de los vagones y los números asignados a los vagones.

#### MEDIOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

- 40 [0008] Para resolver el problema anteriormente descrito y para conseguir el objeto anteriormente descrito, en la presente memoria se describe un sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1 y un aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9.

#### EFFECTO DE LA INVENCION

- 45 [0009] El sistema de reconocimiento de configuración de tren según un aspecto de la presente invención incluye interruptores de detección de extremo de tren que se utilizan para la detección de los extremos (es decir, los extremos delantero y trasero) de un tren y cada uno de ellos está configurado de manera que un punto de contacto

5 del mismo se cierre si los vagones no están unidos entre sí. En cada uno de los dos extremos de cada uno de los grupos de vagones, un extremo y el otro extremo del correspondiente de los interruptores de detección de extremo de tren están conectados respectivamente a una y otra de un par de líneas de transmisión que están provistas en el tren. El primer y el segundo interruptor que se introducen respectivamente en el par de líneas de transmisión se configuran de modo que cambien entre (a) un estado en el cual se introduce una alimentación eléctrica entre las líneas de transmisión, y también, el par de líneas de transmisión son segmentadas y (b) otro estado en el que no se introduce la alimentación eléctrica. Aunque el control se ejerce de modo que sólo haya un lugar en el tren donde se introduzca la alimentación eléctrica entre el par de líneas de transmisión, se mide una tensión entre el lado de un extremo de una resistencia y un extremo de referencia y una tensión entre el otro lado de extremo de la resistencia y el extremo de referencia, la resistencia introduciéndose en al menos una del par de líneas de transmisión, de modo que sea posible reconocer la configuración del tren en base a las tensiones medidas. En consecuencia, se alcanza un efecto ventajoso cuando es posible reconocer de forma automática la configuración del tren, incluyendo vagones que no pueden tener las comunicaciones relacionadas con las regularidades en las configuraciones de los vagones y los números asignados a los vagones.

15 DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS

[0010]

La FIG. 1 es un dibujo de una estructura esquemática de un sistema de reconocimiento de configuración de tren según una forma de realización de la presente invención.

20 La FIG. 2 es un diagrama para ilustrar una estructura y un modo de conexión de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la forma de realización.

La FIG. 3 es un diagrama de un ejemplo de una configuración de tren utilizado para explicar un principio de un proceso de reconocimiento de configuración.

La FIG. 4 es una tabla de ejemplos de tensiones medidas y los resultados de reconocimiento de la configuración de tren ilustrada en la FIG. 3.

25 La FIG. 5 es un diagrama para explicar una operación en el proceso de reconocimiento de configuración.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo de conducción en un enganche automático.

La FIG. 7-1 es un diagrama para explicar una operación de medición que se realiza en el caso en el que se ha producido un fallo de conducción en un enganche automático (pasos 21 a 23).

30 La FIG. 7-2 es otro diagrama para explicar la operación de medición que se realiza en el caso en el que se ha producido un fallo de conducción en un enganche automático (pasos 24 y 25).

La FIG. 7-3 es otro diagrama más para explicar la operación de medición que se realiza en el caso en el que se ha producido un fallo de conducción en un enganche automático (pasos 26 y 27).

35 La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo de conducción en un interruptor de detección de extremo de tren.

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo en una alimentación eléctrica de corriente constante.

40 La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación donde se utiliza una alimentación eléctrica de corriente constante prevista en el extremo opuesto del tren como una sustitución, en el estado ilustrado en la FIG. 9.

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo en un detector de tensión.

La FIG. 12 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido una desconexión del cableado en un circuito TCR (reconocimiento de la configuración del tren, por sus siglas en inglés).

La FIG. 13 es un diagrama para explicar una operación de medición que se realiza en el caso en el que se ha producido una desconexión del cableado en un circuito TCR.

EXPLICACIONES DE LETRAS O NÚMEROS

[0011]

- 5 10: tren
- 11: grupos de vagones
- 12: enganche automático
- 17, 17a, 17b: línea de transmisión
- 20: aparato de reconocimiento de configuración de tren
- 10 21: circuito TCR
- 22: unidad de control
- 31: fuente de tensión de corriente continua
- 32: fuente de corriente
- 33, 33a, 33b: interruptor
- 15 34, 34a, 34b: resistencia
- 35: detector de tensión
- 41: interruptor de detección de extremo de tren

MEJOR(ES) MODO(S) DE REALIZAR LA INVENCION

20 [0012] En las secciones siguientes se explicarán con detalle las formas de realización de un sistema de reconocimiento de configuración de tren y un aparato de reconocimiento de configuración de tren según la presente invención, con referencia a los dibujos que se acompañan. La presente invención no se limita a estas formas de realización ilustrativas.

<Compendio de un sistema de reconocimiento de configuración de tren>

25 [0013] En primer lugar, se realizará una descripción general de un sistema de reconocimiento de configuración de tren en el que se instalan los aparatos de reconocimiento de configuración de tren. La FIG. 1 es un dibujo de una estructura esquemática de un sistema de reconocimiento de configuración de tren según una forma de realización de la presente invención. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 1, un tren 10 incluye un grupo de vagones 11-1 (es decir, el par acoplado # 1) y otro grupo de vagones 11-2 (es decir, el par acoplado # 2) en cada uno de los cuales los vagones están unidos entre sí, mientras que se utilizan dos vagones como una unidad y que están conectados el uno al otro a través de un enganche automático 12 que está configurado con el fin de unir y separar el grupo 11-1 y el grupo 11-2 de vagones fácilmente. Un aparato de reconocimiento de configuración de tren (es decir, una unidad de Reconocimiento de Configuración de Tren (TCR)) 20 se instala en cada uno de los vagones del tren 10. Los aparatos de reconocimiento de configuración de tren 20 instalados en cada uno de los vagones están conectados entre sí mediante líneas de transmisión 17 (líneas de transmisión 17-1 y 17-2). Las líneas de transmisión 17 se proporcionan dentro de los grupos de vagones como elementos conductores que forman circuitos eléctricos. Además, las líneas de transmisión 17 están conectadas entre sí a través del enganche automático 12 que une los grupos de vagones. En otras palabras, en el tren, la línea de transmisión 17-1 proporcionada en el grupo de vagones 11-1 está conectada eléctricamente a la línea de transmisión 17-2 proporcionada en el grupo de vagones 11-2, haciendo uso de puntos de contacto eléctrico del enganche automático 12, que es un elemento conductor. En los dibujos (incluyendo la FIG. 1) a los que se hace referencia en la explicación, se utiliza como ejemplo una configuración de un tren configurado con una pluralidad de grupos de vagones que se unen entre sí, donde cada uno de la pluralidad de grupos de vagones incluye dos vagones como una unidad; no obstante, la configuración del

tren puede ser una configuración de un tren configurado con una pluralidad de vagones individuales que se unen. No es necesario decir que es posible aplicar los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la presente forma de realización a esta configuración de tren.

<Estructura de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren>

5 [0014] A continuación se explicará una estructura y un modo de conexión de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren. La FIG. 2 es un diagrama para ilustrar una estructura y un modo de conexión de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la forma de realización. En la FIG. 2 se ilustra una estructura que corresponde a uno de los grupos de vagones ilustrado en la FIG. 1. En la FIG. 2, cada uno de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren 20 (20-1 y 20-2) está configurado para incluir un circuito de reconocimiento de configuración de tren (es decir, un circuito TCR en el dibujo; también un "circuito TCR" en lo sucesivo) 21 (21-1 o 21-2) que sirve como un circuito principal del aparato y las unidades de control 22 (22a y 22b) que controlan un funcionamiento del circuito TCR 21. En cada uno de los circuitos TCR 21 se proporcionan elementos de circuito tales como una fuente de tensión de corriente continua 31, una fuente de corriente 32, interruptores 33 (33a y 33b), y resistencias 34 (34a y 34b), así como una unidad funcional, tal como un detector de tensión 35. Estos elementos de circuito y la unidad funcional se proporcionan en lugares clave de dos líneas de transmisión 17a y 17b que se unen cada una a un enganche automático 12-1 ilustrado en el lado izquierdo de la FIG. 2 y otro enganche automático 12-2 ilustrado en el lado derecho de la FIG. 2.

20 [0015] Entre cada uno de los enganches automáticos 12 (12-1 y 12-2) y uno correspondiente de los circuitos TCR 21 (21-1 y 21-2), se proporciona un interruptor de detección de extremo de tren 41 (41-1 o 41 -2) mientras está conectado entre la línea de transmisión 17a y la línea de transmisión 17b. Los interruptores de detección de extremo de tren 41 son interruptores utilizados para la detección de los extremos delantero y trasero (en adelante, los "extremos") de la configuración del tren. Cada uno de los interruptores de detección de extremo de tren 41 está configurado de manera que su punto de contacto esté en un estado cerrado mientras se coloca en un extremo de la configuración del tren y de modo que su punto de contacto esté en un estado abierto en otras situaciones. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 2, de los dos vagones (un vagón A y un vagón B) incluidos en el grupo de vagones, el interruptor de detección de extremo de tren 41-1 proporcionado en el lado del vagón A está encendido, mientras que el interruptor de detección del extremo del tren 41-2 proporcionado en el lado del vagón B está apagado. En otras palabras, el lado del vagón A está posicionado en un extremo de la configuración del tren.

30 [0016] Es deseable configurar cada uno de los interruptores de detección de extremo de tren 41 de modo que sea un interruptor mecánico que opere junto con el correspondiente de los enganches automáticos 12. En términos de la función del mismo, es deseable configurar cada uno de los interruptores de detección de extremo de tren 41 de modo que el punto de contacto del mismo esté en un estado abierto mientras dos enganches automáticos están conectados el uno al otro y de modo que, por el contrario, el punto de contacto del mismo esté en un estado cerrado, mientras el correspondiente de los enganches automáticos no está conectado a otro enganche automático. Mediante la configuración de cada uno de los interruptores de detección de extremo de tren 41 para que sea un interruptor mecánico como se ha descrito anteriormente, es posible detectar los extremos de la configuración del tren sin fallar.

40 [0017] En el ejemplo ilustrado en la FIG. 2, el circuito TCR 21-1 proporcionado en el vagón A y el circuito TCR 21-2 proporcionado en el vagón B están conectados entre sí mediante un par trenzado de cables con una excelente resistencia a los ruidos. A este respecto, una conexión de par trenzado puede realizarse por torsión de aquellas porciones de las líneas de transmisión 17a y 17b que se colocan entre el vagón A y el vagón B, las líneas de transmisión 17a y 17b proporcionándose entre el enganche automático 12-1 y el enganche automático 12-2. Alternativamente, es aceptable otra disposición en la que las líneas de transmisión 17a y 17b se configuran ellas mismas con un par trenzado de cables. Además, también es aceptable otra disposición más en la que una porción del vagón A y una porción del vagón B están conectadas entre sí utilizando un par de cables trenzados que está configurado con medios que son físicamente diferentes uno del otro.

50 [0018] Las unidades de control 22 (22a y 22b) controlan el funcionamiento del correspondiente de los circuitos TCR 21. Además, las unidades de control 22 transmiten información que ha sido procesada por uno correspondiente de los circuitos TCR 21 para que la información se visualice en una pantalla o dispositivo similar (no ilustrado). Con respecto a esta transmisión de información, es posible transmitir la información utilizando una red de comunicación del tren (Red del Tren (no ilustrada)) que sea diferente de las líneas de transmisión 17a y 17b.

<Estructura de los circuitos TCR>

55 [0019] A continuación se explicará una estructura de los circuitos TCR. En los circuitos TCR 21 ilustrados en la FIG. 2, el interruptor 33a y la resistencia 34a se introducen en serie en la línea de transmisión 17a en el orden indicado, como se ve desde el lado del enganche automático 12-1. De forma similar, el interruptor 33b y la resistencia 34b se introducen en serie en la línea de transmisión 17b en el orden indicado, como se ve desde el lado del enganche

automático 12-1. Cada uno de los interruptores 33a y 33b es un interruptor de un circuito y dos contactos que tiene los puntos de contacto del interruptor u1 y u2 y que está controlado por las unidades de control 22 o un dispositivo de control de orden superior. El punto de contacto de interruptor u1 del interruptor 33a se conecta a un terminal en el lado del electrodo positivo (es decir, el lado desde el que la corriente eléctrica fluye hacia fuera) de la fuente de corriente 32, mientras que el punto de contacto u2 del interruptor 33a se conecta a la línea de transmisión 17a en el lado de enganche automático 12-1. Además, el punto de contacto de interruptor u1 del interruptor 33b se conecta a un terminal en el lado del electrodo negativo de la fuente de tensión de corriente continua 31, mientras que el punto de contacto de interruptor u2 del interruptor 33b se conecta a la línea de transmisión 17b en el lado del enganche automático 12-1. Un extremo de la resistencia 34a se conecta a un punto base b del interruptor 33a, mientras que el otro extremo de la resistencia 34a se conecta a la línea de transmisión 17a que está colocada en el lado opuesto del enganche automático 12-1. Además, un extremo de la resistencia 34b se conecta a un punto base b del interruptor 33b, mientras que el otro extremo se conecta a la línea de transmisión 17b que está colocada en el lado opuesto del enganche automático 12-1.

[0020] Con las conexiones descritas anteriormente, es posible desarrollar, en el tren, una pluralidad de circuitos en bucle utilizando los interruptores de detección de extremo de tren, los interruptores y las resistencias incluidos en los circuitos TCR previstos en los vagones y las líneas de transmisión que conectan estos elementos de circuito juntos. Por lo general, un bucle que incluye todos los vagones se forma como se ilustra en la FIG. 3.

[0021] En la estructura ilustrada en la FIG. 2, se ilustra un ejemplo en el que la fuente de tensión de corriente continua 31 y la fuente de corriente 32 están configuradas de manera que el lado del electrodo positivo de la fuente de tensión de corriente continua 31 está conectado al lado del electrodo negativo (es decir, el lado desde el cual la corriente eléctrica fluye hacia dentro) de la fuente de corriente 32, sin embargo, el orden puede invertirse. En otras palabras, es aceptable una disposición en la que el electrodo positivo de la fuente de corriente 32 está conectado al lado de electrodo negativo de la fuente de tensión de corriente continua 31, mientras que el lado del electrodo positivo de la fuente de tensión de corriente continua 31 está conectado al punto de contacto de interruptor u1 del interruptor 33a, mientras que el lado del electrodo negativo de la fuente de corriente 32 está conectado al punto de contacto de interruptor u1 del interruptor 33b.

[0022] Cada uno de los detectores de tensión 35 (35-1 y 35-2) está conectado entre los terminales con el fin de medir una tensión (es decir, una primera tensión medida: V1) entre un extremo de la resistencia 34a y un extremo de la resistencia 34b, así como una tensión (es decir, una segunda tensión medida: V2) entre el otro extremo de la resistencia 34a y el otro extremo de la resistencia 34b. Según se ilustra en la FIG. 2, el circuito TCR 21-1 proporcionado en el vagón A y el circuito TCR 21-2 proporcionado en el vagón B están configurados de modo que las estructuras de los circuitos de los mismos sean líneas simétricas con respecto a un eje que es ortogonal a una porción del par de cables trenzados. Por esta razón, la segunda tensión medida V2 medida por el detector de tensión 35-1 incluido en el circuito TCR 21-1 es siempre igual a la segunda tensión medida V2 medida por el detector de tensión 35-2 incluido en el circuito TCR 21-2, a excepción de los errores de medición. Estas tensiones medidas V1 y V2 se utilizan como elementos de información con los que es posible reconocer la configuración del tren. Los detalles de un principio del mismo se explicarán más adelante.

<Principio de un proceso de reconocimiento de configuración>

[0023] A continuación se explicará un principio de un proceso de reconocimiento de configuración utilizando los circuitos TCR con referencia a las FIGS. 2 y 3. La FIG. 3 es un diagrama de un ejemplo de una configuración de tren utilizado para explicar el principio del proceso de reconocimiento de configuración. Al contrario que en el ejemplo ilustrado en la FIG. 2, sólo una de las resistencias se introduce en la línea de transmisión en cada uno de los circuitos TCR ilustrados en la FIG. 3, sin embargo, el principio es el mismo. Por ejemplo, en la estructura ilustrada en la FIG. 2, el valor de resistencia de cada una de las resistencias 34a y 34b se configura para que sea de 25 ohmios. Es posible tener una estructura equivalente, por ejemplo, configurando el valor de la resistencia en la estructura ilustrada en la FIG. 3 para satisfacer que  $R = 50$  ohmios.

[0024] Además, en el ejemplo ilustrado en la FIG. 3, se configura un tren de 14 vagones con siete grupos de vagones (es decir, los pares acoplados # 1 a # 7) que están unidos juntos. Cada uno de los pares acoplados # 1, # 2, # 4 y # 7 está unido mientras que el grupo de vagones está orientado en una dirección que es opuesta a la dirección en la que el grupo de vagones está orientado en cada uno de los pares acoplados # 3, # 5 y # 6. Más específicamente, por ejemplo, cuando el par acoplado # 2 se compara con el par acoplado # 3, el vagón A y el vagón B están colocados en el orden opuesto. En otras palabras, el par acoplado # 2 y el par acoplado # 3 se unen entre sí de tal manera que sus respectivos vagones B se colocan uno junto al otro. Por el contrario, el par acoplado # 6 y el par acoplado # 7 se unen entre sí de tal manera que sus respectivos vagones A se colocan uno junto al otro. Hay que señalar, sin embargo, que los circuitos TCR según la presente forma de realización son capaces de reconocer, sin ningún problema, la forma en que está configurado el tren, incluso si los grupos de vagones se unen entre sí como se ha descrito anteriormente.

[0025] A continuación se explicará el estado del interruptor de detección de extremo de tren y la manera en la que se conecta la fuente de corriente en cada uno de los vagones. Según se ilustra en la FIG. 3, los interruptores de detección de extremo de tren proporcionados en el vagón A incluido en el par acoplado # 1 y en el vagón B incluido en el par acoplado # 7 están cerrados, mientras que todos los otros interruptores de detección de extremo de tren están abiertos. Cabe señalar que el interruptor de detección de extremo de tren proporcionado en el vagón A incluido en el par acoplado # 1 no se ilustra en el dibujo, porque el vagón A incluido en el par acoplado # 1 está configurado para ser, por ejemplo, un vagón cabina, y también porque, en términos de la estructura del circuito, la fuente de tensión de corriente continua 31 y la fuente de corriente 32 están conectadas a las líneas de transmisión por los interruptores 33a y 33b. Por ejemplo, en la FIG. 2, para conectar la fuente de tensión de corriente continua 31 y la fuente de corriente 32 a las líneas de transmisión 17a y 17b, es necesario ejercer un control de manera que cada uno de los interruptores 33a y 33b se conecte al lado del punto de contacto de interruptor u1. En esta situación, mediante los interruptores 33a y 33b, el interruptor de detección de extremo de tren 41-1 se desconecta de aquellas porciones de las líneas de transmisión 17a y 17b que están situadas en el lado derecho de los interruptores 33a y 33b. Como resultado, en cada uno de los vagones en que están conectadas la fuente de tensión de corriente continua y la fuente de corriente entre las líneas de transmisión, el estado del interruptor de detección de extremo de tren no tiene ningún efecto sobre el funcionamiento del circuito. Como se explica aquí, en cada uno de los vagones, mientras que se realiza el proceso de reconocimiento de la configuración del tren, los interruptores de detección de extremo de tren proporcionados en los vagones en ambos extremos del tren están cerrados, mientras que los interruptores de detección de extremo de tren proporcionados en todos los otros vagones además de los vagones de ambos extremos están abiertos. Asimismo, el control se ejerce de modo que la fuente de tensión de corriente continua y la fuente de corriente dispuestas en uno de los vagones situados en ambos extremos del tren estén conectadas entre las líneas de transmisión.

[0026] La FIG. 4 es una tabla de ejemplos de tensiones medidas y los resultados de reconocimiento de la configuración de tren ilustrada en la FIG. 3. En la FIG. 4, cada uno de los valores enumerados bajo la primera tensión medida V1 y la segunda tensión medida V2 es un valor absoluto de la tensión que ha sido medida por el correspondiente de los detectores de tensión. Cada uno de los valores que se colocan en los recuadros es el valor de tensión que tiene el mayor valor absoluto de las dos tensiones medidas. En esta situación, el valor de tensión de corriente continua V, el valor de corriente I0 y los valores de resistencia R satisfacen que  $V = 48$  voltios CC,  $I_0 = 50$  miliamperios y  $R = 25$  ohmios, respectivamente.

[0027] En la FIG. 3, una corriente eléctrica que satisface  $I_0 = 50$  miliamperios está fluyendo en el circuito. Así, es posible calcular una caída de tensión correspondiente a una resistencia pues  $I_0 \times R = 0,05$  amperios  $\times$  25 ohmios = 1,25 voltios. En consecuencia, por ejemplo, en el vagón B incluido en el par acoplado # 7, se satisface que  $V_1 = 0$  voltios y  $V_2 = 1,25$  voltios. Después de eso, para cada resistencia añadida la tensión aumenta en una cantidad correspondiente a la caída de tensión. En consecuencia, por ejemplo, en el vagón A incluido en el par acoplado # 7, se satisface que  $V_1 = 2,5$  voltios. De esta manera, se obtienen los resultados medidos como se ilustra en la FIG. 4.

[0028] Además, en la FIG. 4, cada uno de los valores ilustrados en la columna más hacia la derecha de la tabla se obtiene dividiendo el valor en el recuadro por el valor correspondiente a la caída de tensión. Por ejemplo, para el vagón A incluido en el par acoplado # 5, es posible calcular el valor como  $6,25/1,25 = 5$ . Como otro ejemplo, para el vagón B incluido en el par acoplado # 2, es posible calcular el valor como  $13,75/1,25 = 11$ . Se puede observar que estos valores representan los números de serie que identifican los vagones comenzando por el vagón B incluido en el par acoplado # 7, que está situado en el extremo posterior del tren. En resumen, es posible reconocer la configuración del tren dividiendo el valor mayor de los dos valores absolutos que representan la primera y la segunda tensión medida V1 y V2 que se han medido por cada uno de los detectores de tensión, por el valor predeterminado (es decir, el valor que se determina de acuerdo a la fuente de tensión de corriente continua, la fuente de corriente y los valores de resistencia en el circuito).

<Operación en el proceso de reconocimiento de configuración>

[0029] A continuación se explicará una operación en el proceso de reconocimiento de configuración con referencia a la FIG. 5. La FIG. 5 es un diagrama para explicar una operación en el proceso de reconocimiento de configuración. En la FIG. 5 se ilustra un ejemplo en el que se configura un tren con seis vagones. En la explicación siguiente, la fuente de tensión de corriente continua 31 y la fuente de corriente 32 se denominarán colectivamente como "alimentación eléctrica de corriente constante".

[0030] En primer lugar, se determina un vagón de referencia en el que se activa la alimentación eléctrica de corriente constante (es decir, se conecta a las líneas de transmisión). En este proceso, se reconoce que un vagón N° uuuu y un vagón N° zzzz son los vagones que están colocados en los extremos del tren, basándose en la información que muestra el estado de los interruptores de detección de extremo de tren, cada uno de los cuales está configurado para cerrarse si no se está uniendo otro vagón y para abrirse si se está uniendo otro vagón. Uno de los vagones situados en los dos extremos del tren se determina como el vagón de referencia. Es aceptable utilizar cualquier

método para elegir uno de los dos vagones. Por ejemplo, el vagón que tenga el número de vagón más pequeño se puede determinar como el vagón de referencia (paso 11).

5 [0031] A continuación, la alimentación eléctrica de corriente constante se conecta mientras se utiliza el vagón N° uuuu como el vagón de referencia, y también, la primera tensión medida V1 y la segunda tensión medida V2 se miden en cada uno de los vagones (paso 12 ). Dividiendo el valor más grande de la primera y la segunda tensión medida V1 y V2 que se han medido en el paso 12 por el valor predeterminado (es decir, la caída de tensión por cada vagón), se reconoce, para cada uno de los vagones, en qué posición se encuentra el vagón contándolo desde el final del tren (por ejemplo, el primer vagón desde el extremo, el segundo vagón desde el extremo, y así sucesivamente) (paso 13).

10 <Operaciones que se realizan en caso de que se produzca un fallo>

15 [0032] Todos los procesos descritos anteriormente corresponden a operaciones que se realizan en situaciones normales. Además, en el caso en el que haya ocurrido un fallo en el circuito o en cualquiera de los interruptores o en el caso de que una desconexión del cableado se haya producido en el circuito, es deseable poder volver a la función de reconocimiento de configuración incluso si el fallo o la anomalía se ha producido en un lugar (en adelante, "fallo individual"). El sistema de reconocimiento de configuración de tren y los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la presente forma realización, se configuran para que sean a prueba de fallos contra tales fallos individuales. En la explicación que se da a continuación, los siguientes cinco elementos se utilizan como ejemplos de eventos que pueden anticiparse como posibles fallos o anomalías. Cada uno de estos elementos se explicará seguidamente.

20 (1) Un fallo de conducción en cualquiera de los enganches automáticos

(2) Un fallo de conducción en cualquiera de los interruptores de detección de extremo de tren

(3) Un fallo en cualquiera de las alimentaciones eléctricas de corriente constante

(4) Un fallo en cualquiera de los detectores de tensión

(5) Una desconexión del cableado en cualquiera de los circuitos TCR

25 <Operación que se realiza en caso de que se produzca un error: un fallo de conducción en cualquiera de los enganches automáticos>

30 [0033] La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo de conducción en un enganche automático. En la FIG. 6 se ilustra un fallo de conducción en el enganche automático proporcionado entre el par acoplado # 2 y el par acoplado # 3 como ejemplo. En esta situación, debido a que el vagón N° xxxx y el vagón N° aaaa no están conectados eléctricamente entre sí y como todos los interruptores entre la alimentación eléctrica de corriente constante y el lugar del fallo de conducción están abiertos, no fluye corriente eléctrica en las líneas de transmisión. Como resultado, se reconoce que las primeras tensiones medidas V1 y las segundas tensiones medidas V2 pueden organizarse en un grupo que indique 48 voltios (es decir, el Grupo A) y otro grupo que indique 0 voltios (es decir, el Grupo B). Por consiguiente, en este paso, es posible determinar que algún tipo de fallo se ha producido en la porción límite entre el Grupo A y el Grupo B.

35 [0034] En esta situación, para cada uno de los grupos del Grupo A y del Grupo B, se adopta un procedimiento de procesamiento para detectar las posiciones de los vagones dentro del grupo, cambiando secuencialmente el vagón en el que se conecta la fuente de corriente constante. Este proceso se explicará a continuación con referencia a las FIGS. 7-1 a 7-3.

40 <Proceso de reconocimiento de la posición dentro del Grupo A>

45 [0035] En la FIG. 7-1, primero, la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° www que está situado adyacente al vagón N° uuuu está activada, de manera que se registran las tensiones medidas en esa situación (paso 21). En esta situación, sobre decirlo, la fuente de corriente constante proporcionada en el vagón N° uuuu no está activada. Lo mismo se aplica a los procedimientos descritos a continuación. En otras palabras, sólo se activa una alimentación eléctrica de corriente constante dentro de cada uno de los grupos.

[0036] Después de eso, la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° www y la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° xxxx son secuencialmente activadas (pasos 22 y 23). En el presente ejemplo, cuando la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el



vagón N° xxxx está activada, las posiciones de los cuatro vagones del Grupo A son reconocidas sobre la base de las tensiones medidas que están subrayadas en la FIG. 7-1.

<Proceso de reconocimiento de la posición dentro del Grupo B>

5 [0037] Se realiza un proceso similar también para el Grupo B. Hasta que las posiciones de todos los vagones del Grupo B han sido reconocidas, una orden para conectar la alimentación eléctrica de corriente constante se emite secuencialmente a cada uno de los vagones. En el presente ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7-2, las alimentaciones eléctricas de corriente constante en el vagón N° aaaa y el vagón N° zzzz son secuencialmente activadas en el orden indicado, de manera que las tensiones medidas se registran (pasos 24 y 25). Las posiciones de los dos vagones en el Grupo B se reconocen sobre la base de las tensiones medidas que están subrayadas en la FIG. 7-2. En el presente ejemplo, las órdenes para conectar las alimentaciones eléctricas de corriente constante se emiten de forma secuencial, comenzando desde el vagón N° aaaa que está situado más próximo al lugar del fallo de conducción; sin embargo, es aceptable otra disposición en la que las órdenes para conectar las alimentaciones eléctricas de corriente constante son emitidas de forma secuencial, comenzando desde el vagón N° zzzz que está más alejado del lugar del fallo de conducción.

15 <Proceso para reconocer toda la configuración>

20 [0038] La FIG. 7-3 es un dibujo que ilustra los resultados de las FIGS. 7-1 y 7-2. En el paso 26, se reconoce la configuración de la totalidad. En el paso 27, se reconoce la configuración del tren. En el paso 26, dentro de cada uno de los grupos, se asignan secuencialmente números de serie (es decir, 1, 2, y así sucesivamente) a los vagones, comenzando desde el vagón que está situado en el lado opuesto del lugar en el que la alimentación eléctrica de corriente constante estaba activada. Así, mediante la organización de los números en base a la posición de la alimentación eléctrica de corriente constante que está activada en el momento de la medición, es posible reconocer la configuración de la totalidad.

<Operación que se realiza en caso de que se produzca un error: un fallo de conducción en cualquiera de los interruptores de detección de extremo de tren>

25 [0039] La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo de conducción en un interruptor de detección de extremo de tren. En la FIG. 8 se ilustra una situación en la que se ha producido un fallo de conducción en un interruptor de detección de extremo de tren proporcionado en el par acoplado # 3 como ejemplo. En esta situación, debido a que todos los interruptores entre la alimentación eléctrica de corriente constante y el interruptor de detección de extremo de tren que tiene el fallo de conducción están abiertos, no fluye corriente eléctrica en las líneas de transmisión. Como resultado, todas las tensiones medidas son de 48 voltios. Este estado es el mismo que el estado en una situación en la que, con un fallo de conducción en un enganche automático, todas las tensiones medidas se organizan en el Grupo A de modo que no hay grupo B. Por lo tanto, utilizando el mismo método que en el ejemplo con un fallo de conducción en un enganche automático, es posible reconocer la configuración del tren.

35 <Operación que se realiza en caso de que se produzca un error: un fallo en cualquiera de las alimentaciones eléctricas de corriente constante>

40 [0040] La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido un fallo en una alimentación eléctrica de corriente constante. En la FIG. 9 se ilustra una situación en la que ha ocurrido un fallo en la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón No. uuuu, que se utiliza como referencia en el proceso de reconocimiento de la configuración, como ejemplo. En esta situación, el circuito TCR no tiene ninguna alimentación eléctrica de modo que no fluye corriente eléctrica en las líneas de transmisión. Asimismo, como no se aplica tensión, todas las tensiones medidas son de 0 voltios. Así, como se ilustra en la FIG. 10, la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° zzzz situado en el extremo opuesto del tren está activada, en lugar de la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° uuuu. Este estado es el mismo que el estado normal ilustrado en la FIG. 5. Así, es posible reconocer la configuración del tren de acuerdo con el procedimiento en situaciones normales como se describió anteriormente. Cabe señalar que, incluso si ha ocurrido un fallo en la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en uno de los vagones que no sean los vagones situados en los extremos del tren, es posible realizar la operación de medición en situaciones normales, siempre y cuando la alimentación eléctrica de corriente constante en el vagón situado en un extremo del tren esté funcionando correctamente.

<Operación que se realiza en caso de que se produzca un error: un fallo en cualquiera de los detectores de tensión>

5 [0041] La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que ha ocurrido un fallo en un detector de tensión de manera que no es posible llevar a cabo el proceso de medición en al menos uno de los vagones. En la FIG. 11 se ilustra una situación en la que ha ocurrido un fallo en el detector de tensión proporcionado en el vagón N° www, que es uno de los vagones intermedios, como ejemplo. En esta situación, como para el vagón N° www en el que el fallo se produjo en el detector de tensión, como no hay información de medición del mismo, no es posible determinar su posición en base a la información de éste; sin embargo, cuando se deducen las posiciones de los otros vagones, es posible determinar la posición del vagón N° www mediante un método de eliminación. En otras palabras, es posible determinar la posición del vagón en el que ha ocurrido un fallo en el detector de tensión como la posición que queda después de haber determinado las posiciones de todos los otros vagones.

<Operación que se realiza en caso de que se produzca un error: una desconexión del cableado en cualquiera de los circuitos TCR>

15 [0042] La FIG. 12 es un diagrama que ilustra un estado de un circuito en una situación en la que se ha producido una desconexión del cableado en un circuito TCR. En la FIG. 12 se ilustra una situación en la que una desconexión del cableado ha causado un fallo de conducción entre el vagón N° www y el vagón N° xxx en el par acoplado # 2 como ejemplo. En esta situación, el estado es el mismo que el estado en el ejemplo ilustrado en la FIG. 6 donde un fallo de conducción se ha producido en el enganche automático. En consecuencia, las primeras tensiones medidas V1 y las segundas tensiones medidas V2 pueden organizarse en un grupo que indique 48 voltios (es decir, el Grupo A) y otro grupo que indique 0 voltios (es decir, el Grupo B).

20 [0043] La FIG. 13 es un diagrama para explicar una operación de medición que se realiza en el caso en que se produzca una desconexión del cableado en un circuito TCR. En la FIG. 13, en el Grupo A, es posible reconocer la configuración del vagón N° uuuu y el vagón N° vvv conectando la alimentación eléctrica de corriente constante proporcionada en el vagón N° www. Además, en el Grupo B, es posible reconocer la configuración del vehículo N° aaaa y el vehículo N° zzzz conectando la alimentación eléctrica de corriente constante en el vagón N° aaaa. En esta situación, como para el vagón N° www y el vagón N° xxx que se sitúan en uno de los lados del lugar de la desconexión del cableado, respectivamente, no es posible determinar las posiciones de los mismos en base a la información de éstos; sin embargo, al igual que en el ejemplo en el que se produce un fallo en un detector de tensión, es posible determinar las posiciones de estos vagones basados en la información con respecto a las posiciones de los otros vagones.

30 [0044] Como se explicó anteriormente, cuando se utilizan el sistema de reconocimiento de configuración de tren y los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la presente forma de realización, es posible reconocer las posiciones de los vagones (es decir, la posición física de cada uno de los vagones indicando la posición contada desde el extremo frontal del tren, como el primer vagón, el segundo vagón, o similares), incluso si no hay regularidad en la configuración de los vagones de un tren o en los números asignados a los vagones. Además, es posible reconocer las posiciones de los vagones que responden correctamente, sin estar afectados por si ha ocurrido un fallo en cualquiera de los aparatos. En el caso de que el fallo que se ha producido en los aparatos sea un fallo individual, es posible especular las posiciones de los vagones que no responden adecuadamente utilizando la información con respecto a las posiciones de los vagones que responden correctamente.

40 [0045] Además, cuando se utilizan el sistema de reconocimiento de configuración de tren y los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la presente forma de realización, es posible proporcionar a los miembros de la tripulación de un tren información que indique la configuración del tren, por ejemplo, qué vagón está teniendo un fallo o una anomalía, con precisión y alta fiabilidad.

45 [0046] Además, cuando se utilizan el sistema de reconocimiento de configuración de tren y los aparatos de reconocimiento de configuración de tren según la presente forma de realización, no hay necesidad de estructurar la totalidad de los circuitos TCR como un sistema dual. Así, es posible alcanzar, sin un gran aumento en los costes, la capacidad de responder a un fallo importante tal como un fallo de conducción entre enganches automáticos, un fallo de conducción en un interruptor de detección de extremo de tren, un fallo en una alimentación eléctrica de corriente constante, un fallo en un detector de tensión, o una desconexión de cableado en un circuito TCR.

50 [0047] Además, según la presente forma de realización, la alimentación eléctrica de corriente constante se utiliza como la alimentación eléctrica que hace que la corriente constante fluya en los circuitos TCR. Así, es posible suministrar la corriente constante a las superficies de contacto de los enganches automáticos sin depender del número de vagones incluidos en el tren. En consecuencia, es posible mantener las superficies de contacto de los enganches automáticos en un estado de contacto estable y excelente. Además, sin depender del número de vagones incluidos en el tren, es posible suministrar una corriente eléctrica que sea sustancialmente constante de una manera estable y continua.

55

[0048] En la descripción de la presente forma de realización, la alimentación eléctrica que hace que la corriente constante fluya en el circuito TCR está configurada con la alimentación eléctrica de corriente constante; sin embargo, es aceptable el uso de otros tipos de alimentaciones eléctricas tales como una fuente de tensión constante, en lugar de la alimentación eléctrica de corriente constante.

## 5 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0049] Como se explicó anteriormente, los aparatos de comunicación para vagones ferroviarios según un aspecto de la presente invención son útiles como una invención que hace posible reconocer automáticamente la configuración de un tren, sin utilizar regularidades en las configuraciones de los trenes y en los números asignados a los vagones.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de reconocimiento de configuración de tren para el reconocimiento de una configuración de un tren (10) configurado con una pluralidad de vagones que están unidos entre sí mientras que los grupos de vagones (11-1, 11-2) están cada uno compuesto por un único vagón o se utilizan dos o más vagones como unidades, el sistema de reconocimiento de configuración de tren comprendiendo: interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) que se proporcionan respectivamente en dos extremos de cada uno de los grupos de vagones (11-1, 11-2) y cada uno de los cuales está configurado de modo que un punto de contacto del mismo se abra si otro de los grupos de vagones (11-1, 11-2) se une a uno correspondiente de los dos extremos y de modo que el punto de contacto del mismo se cierre si ninguno de los otros grupos de vagones (11-1, 11-2) se une al correspondiente de los dos extremos; un par de líneas de transmisión (17a, 17b) que se proporcionan en el tren (10) de tal manera que, en cada uno de los dos extremos de cada uno de los grupos de vagones (11-1, 11-2), un extremo de uno de los interruptores de detección de extremo de tren correspondiente (41-1, 41-2) se conecta a una del par de líneas de transmisión (17a, 17b), mientras que el otro extremo del interruptor de detección de extremo de tren correspondiente (41-1, 41-2) se conecta a la otra del par de líneas de transmisión (17a, 17b); y aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) cada uno de los cuales está provisto en un vagón diferente y que reconoce la configuración del tren (10), en el que uno de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) controla a otros de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) en el tren (10), y cada uno de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) incluye: una alimentación eléctrica (31, 32) que emite una corriente continua; un primer y segundo interruptor (33a, 33b) que se introducen respectivamente en el par de líneas de transmisión (17a, 17b) y que están configurados de modo que cambien entre (a) un estado en el que la alimentación eléctrica (31, 32) se introduce entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b), y también, el par de líneas de transmisión (17a, 17b) está segmentado y (b) otro estado en el que la alimentación eléctrica (31, 32) no se introduce; una resistencia (R1, R2) que se introduce en al menos uno de los pares de líneas de transmisión (17a, 17b); un detector de tensión (35-1, 35-2) que mide una tensión entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b) en cada uno de ambos extremos de la resistencia (R1, R2); y una unidad de control (22a, 22b) para que las tensiones que se han medido por el detector de tensión (35-1, 35-2) se introduzcan y que reconoce la configuración del tren (10) y controla al primer y al segundo interruptor de tal manera que sólo haya un lugar en el tren (10) donde se introduzca la alimentación eléctrica (31, 32) entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b).
2. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (22a, 22b) ejerce el control de modo que la alimentación eléctrica (31, 32) se introduzca entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b) en uno de aquellos vagones en el que el interruptor de detección de extremo de tren está cerrado.
3. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que en un caso en el que se ha detectado una anomalía en cualquiera de los valores de la tensión medida que se han medido por los detectores de tensión (35-1, 35-2) previstos en los vagones, la unidad de control (22a, 22b) cambia repetidamente un lugar en el que se introduce la alimentación eléctrica (31, 32) y reconoce la configuración del tren en base a las tensiones que se han medido por los detectores de tensión (35-1, 35-2) con los lugares de introducción cambiados repetidamente.
4. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que la alimentación eléctrica (31, 32) es una alimentación eléctrica de corriente constante (31, 32).
5. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que el par de líneas de transmisión (17a, 17b) está conectado a través de los enganches automáticos que realizan la unión entre los grupos de vagones (11-1, 11-2).
6. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) son interruptores mecánicos que operan junto con los enganches automáticos.
7. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 1, en el que en un caso en el que los valores de la tensión medida en todos los vagones del tren sean cero, se conecta aquella alimentación eléctrica (31, 32) que está contenida en un grupo de vagones situado en un extremo opuesto del grupo de vagones en el que hasta ahora estaba activada la alimentación eléctrica (31, 32) y que se proporciona en un vagón situado en un lado donde no se une ningún vagón de otros grupos de vagones (11-1, 11-2) a un extremo del mismo.
8. Sistema de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 3, en el que la unidad de control (22a, 22b) identifica un lugar en el que ha ocurrido un fallo mediante la comparación de los valores de tensión medida que se han medido por los detectores de tensión (35-1, 35-2) previsto en los vagones, y basándose en un resultado de la comparación de los valores de tensión medida y la información relativa al lugar que se ha identificado

como aquel en el que se ha producido el fallo, la unidad de control (22a, 22b) identifica una causa del fallo, que es uno de los siguientes: un fallo de conducción en cualquiera de los enganches automáticos, un fallo de conducción en cualquiera de los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2), un fallo en cualquiera de las alimentaciones eléctricas (31, 32); un fallo en cualquiera de los detectores de tensión (35-1, 35-2); una desconexión del cableado en cualquiera de las líneas de transmisión (17a, 17b).

9. Aparato de reconocimiento de configuración de tren que se proporciona en cada uno de una pluralidad de vagones en un sistema de reconocimiento de configuración de tren para reconocer una configuración de un tren con la pluralidad de vagones estando unidos entre sí mientras que los grupos de vagones (11-1, 11-2) están cada uno compuesto por un único vagón o se utilizan dos o más vagones como unidades, el sistema de reconocimiento de configuración de tren incluyendo, en dos extremos de cada uno de los grupos de vagones (11-1, 11-2), interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) cada uno de los cuales está configurado de modo que un punto de contacto del mismo se abra si otro de los grupos de vagones (11-1, 11-2) se une a uno correspondiente de los dos extremos y de modo que el punto de contacto del mismo se cierre si ninguno de los otros grupos de vagones (11-1, 11-2) se une al correspondiente de los dos extremos, y el aparato de reconocimiento de configuración de tren comprendiendo: una alimentación eléctrica (31, 32) que emite una corriente continua; primer y segundo interruptores (33a, 33b) que se introducen respectivamente en un par de líneas de transmisión (17a, 17b) y que se configuran de modo que cambien entre (a) un estado en el cual se introduce una alimentación eléctrica entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b), y también, el par de líneas de transmisión (17a, 17b) está segmentado y (b) otro estado en el que no se introduce alimentación eléctrica. el par de líneas de transmisión (17a, 17b) proporcionándose en el tren de tal manera que, en cada uno de los dos extremos de cada uno de los grupos de vagones (11-1, 11-2), un extremo de uno correspondiente de los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) se conecta a una del par de líneas de transmisión (17a, 17b), mientras que el otro extremo de uno correspondiente de los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) se conecta a la otra del par de líneas de transmisión (17a, 17b); una resistencia (R1, R2) que se introduce en al menos una del par de líneas de transmisión (17a, 17b), un detector de tensión (35-1, 35-2) que mide una tensión entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b) en cada uno de ambos extremos de la resistencia (R1, R2); y una unidad de control (22a, 22b) a la que se introducen las tensiones que han sido medidas por el detector de tensión (35-1, 35-2) y que reconoce la configuración del tren y controla al primer y segundo interruptor de tal manera que sólo haya un lugar en el tren donde se introduzca la alimentación eléctrica (31, 32) entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b), en donde uno de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) controla a otros de los aparatos de reconocimiento de configuración de tren (20-1, 20-2) en el tren.

10. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que la unidad de control (22a, 22b) ejerce el control de modo que la alimentación eléctrica (31, 32) se introduzca entre el par de líneas de transmisión (17a, 17b) en uno de aquellos vagones en el que el interruptor de detección de extremo de tren está cerrado.

11. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que en un caso en el que se ha detectado una anomalía en cualquiera de los valores de la tensión medida que se han medido por los detectores de tensión (35-1, 35-2) previstos en los vagones, la unidad de control (22a, 22b) cambia repetidamente un lugar en el que se introduce la alimentación eléctrica (31, 32) y reconoce la configuración del tren en base a las tensiones que han sido medidas por los detectores de tensión (35-1, 35-2) con los lugares de introducción cambiados repetidamente.

12. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que la alimentación eléctrica (31, 32) es una alimentación eléctrica de corriente constante (31, 32).

13. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que el par de líneas de transmisión (17a, 17b) está conectado a través de los enganches automáticos que realizan la unión entre los grupos de vagones (11-1, 11-2).

14. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2) son interruptores mecánicos que operan junto con los enganches automáticos.

15. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 9, en el que en un caso en el que los valores de la tensión medida en todos los vagones del tren sean cero, se conecta aquella alimentación eléctrica (31, 32) que está contenida en un grupo de vagones situado en un extremo opuesto del grupo de vagones en el que hasta ahora estaba activada la alimentación eléctrica (31, 32) y que se proporciona en un vagón situado en un lado donde no se une ningún vagón de otros grupos de vagones (11-1, 11-2) a un extremo del mismo.

16. Aparato de reconocimiento de configuración de tren según la reivindicación 11, en el que la unidad de control (22a, 22b) identifica un lugar en el que ha ocurrido un fallo mediante la comparación de los valores de tensión medida que se han medido por los detectores de tensión (35-1, 35-2 ) proporcionados en los vagones, y basándose en un resultado de la comparación de los valores de tensión medida y la información relativa al lugar que se ha identificado como aquel en el que se ha producido el fallo, la unidad de control (22a, 22b) identifica una causa del fallo, que es una de las siguientes: un fallo de conducción en cualquiera de los enganches automáticos; un fallo de conducción en cualquiera de los interruptores de detección de extremo de tren (41-1, 41-2); un fallo en cualquiera de las alimentaciones eléctricas (31, 32); un fallo en cualquiera de los detectores de tensión (35-1, 35-2); una desconexión del cableado en cualquiera de las líneas de transmisión (17a, 17b).

5  
10

FIG.1

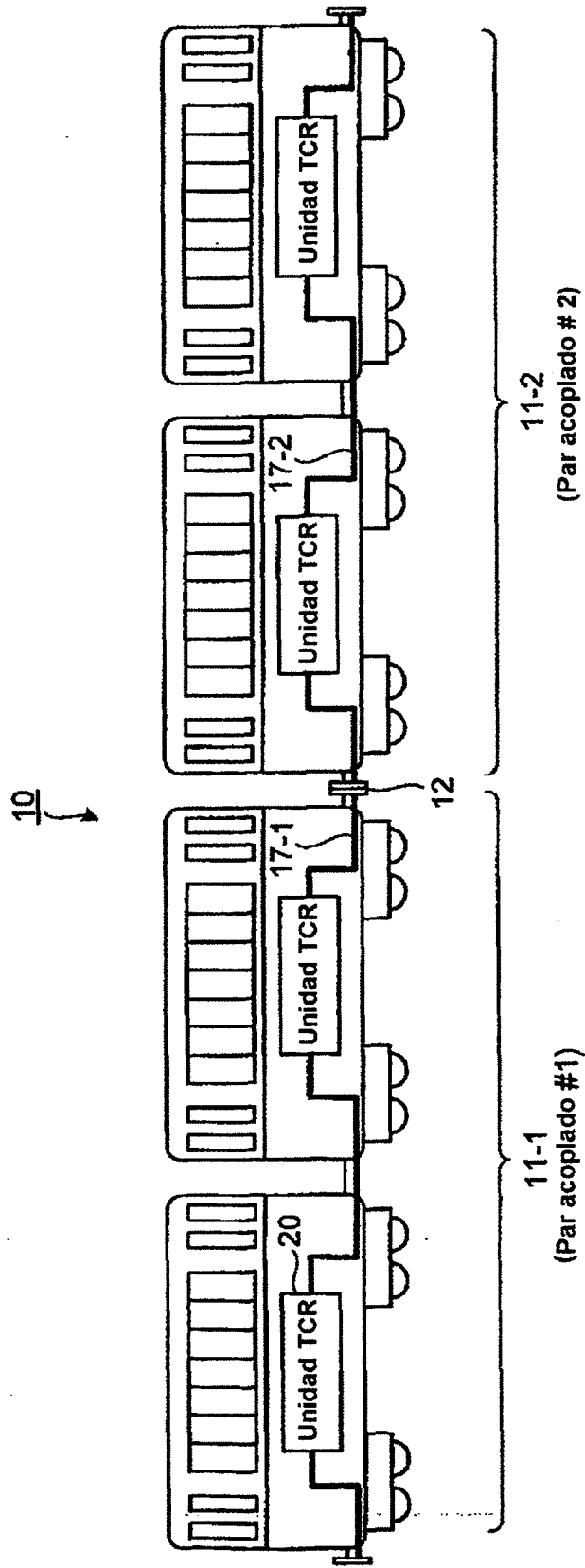


FIG.2

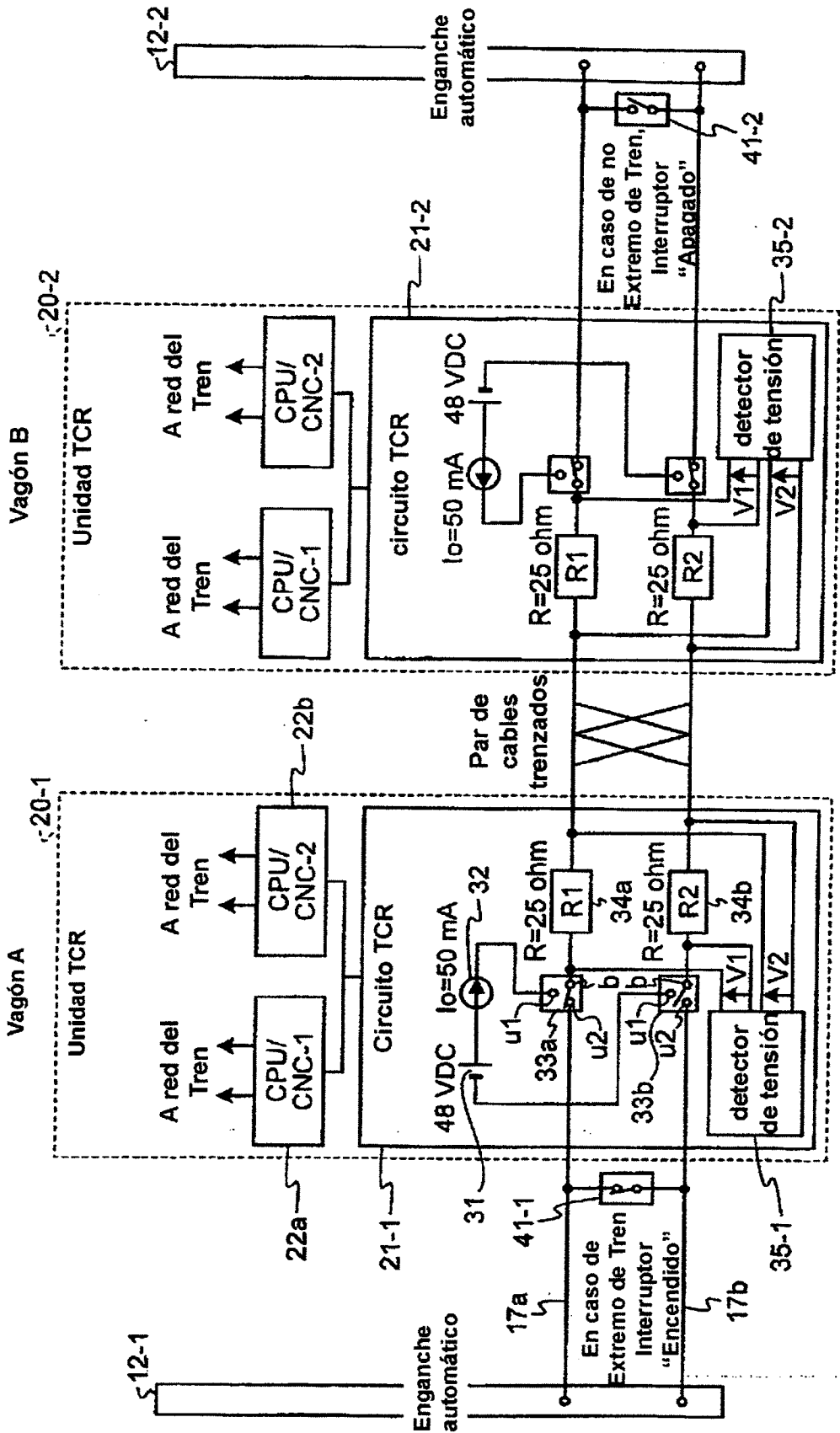




FIG.3

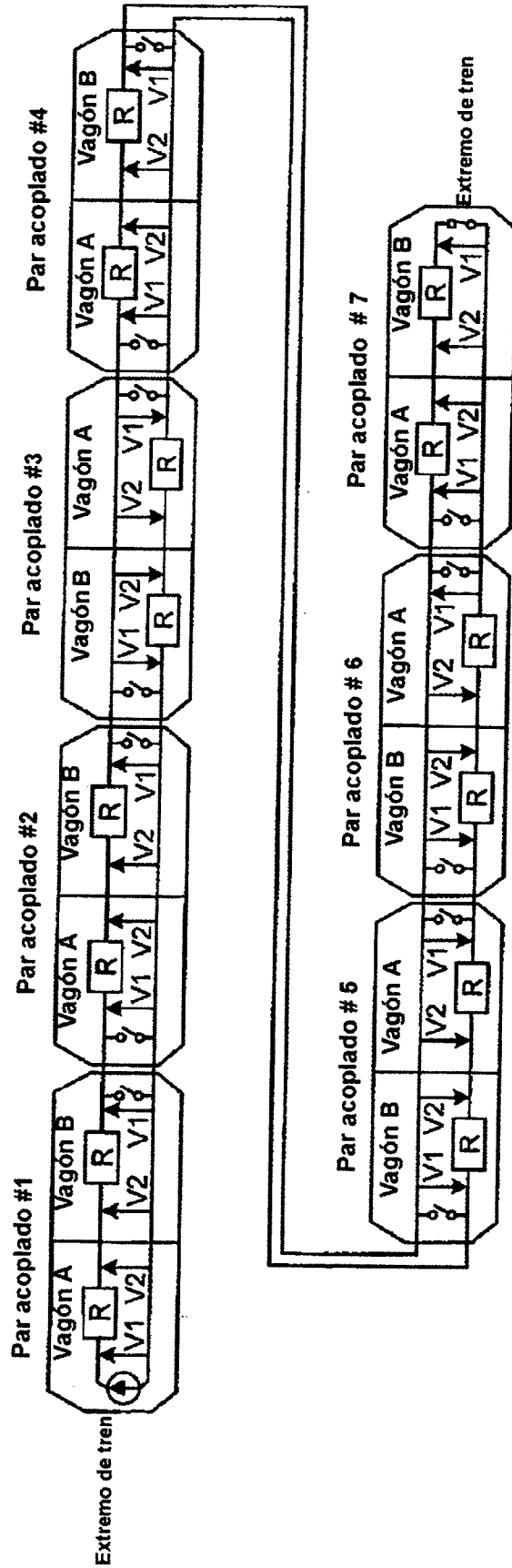


FIG.4

Par acoplado	Tipo de vagón	V1 (M)	V2 (M)	Posición de los vagones en un tren (desde el vagón de extremo)
#7	B	0.0	1.25	1
#7	A	2.5	1.25	2
#6	A	2.5	3.75	3
#6	B	5.0	3.75	4
#5	A	5.0	6.25	5
#5	B	7.5	6.25	6
#4	B	7.5	8.75	7
#4	A	10.0	8.75	8
#3	B	10.0	11.25	9
#3	A	12.5	11.25	10
#2	B	12.5	13.75	11
#2	A	15.0	13.75	12
#1	B	15.0	16.25	13
#1	A	17.5	16.25	14

FIG.5

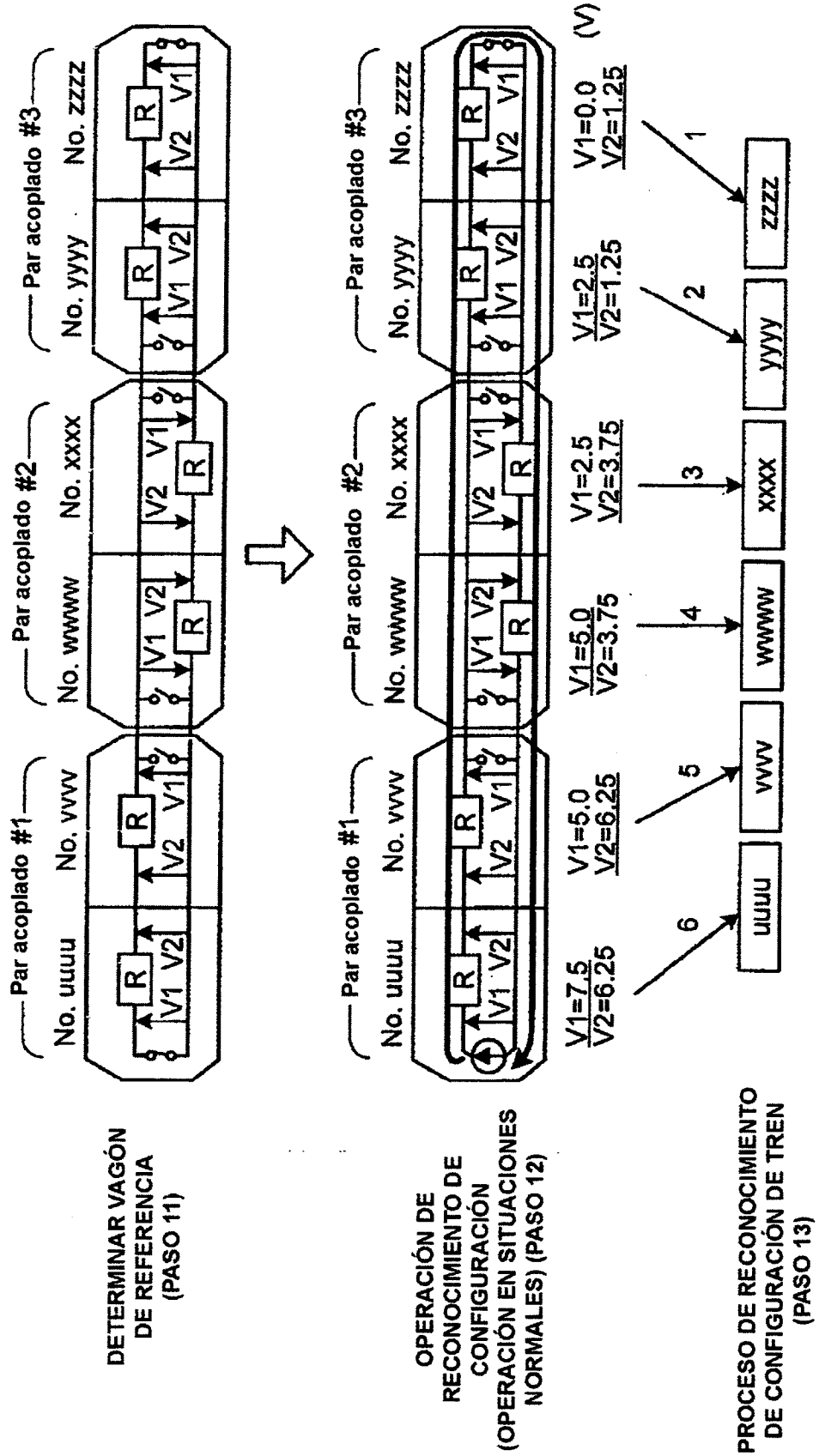


FIG.6

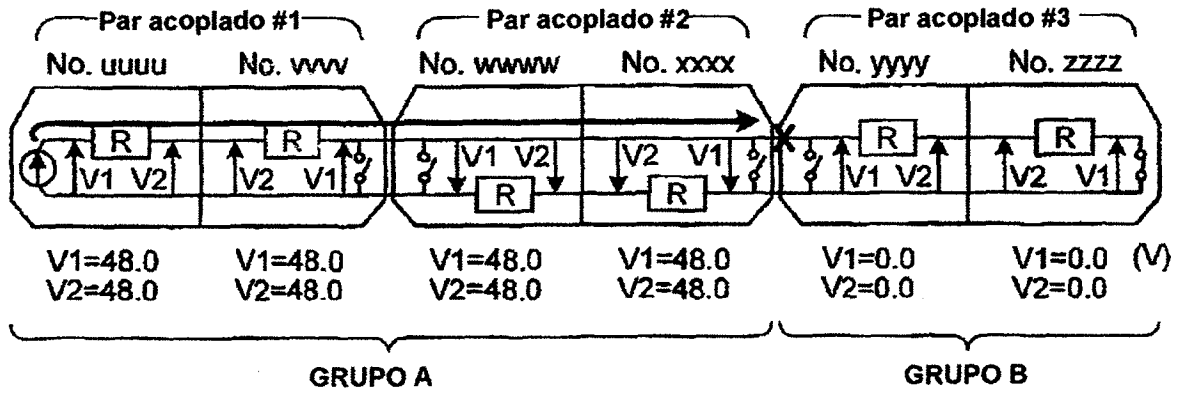
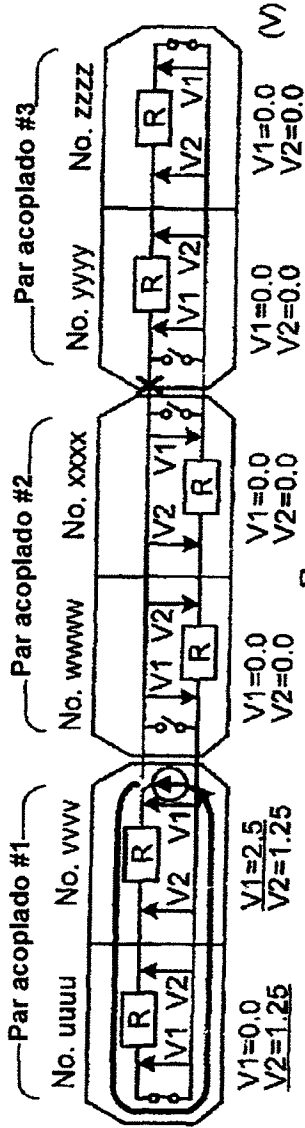
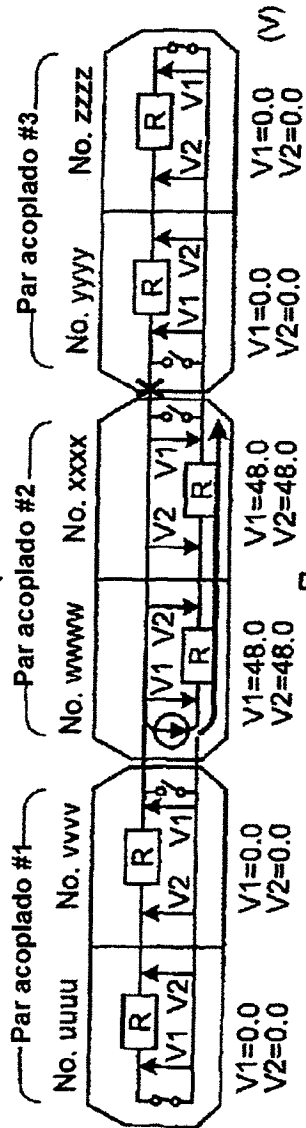


FIG.7-1

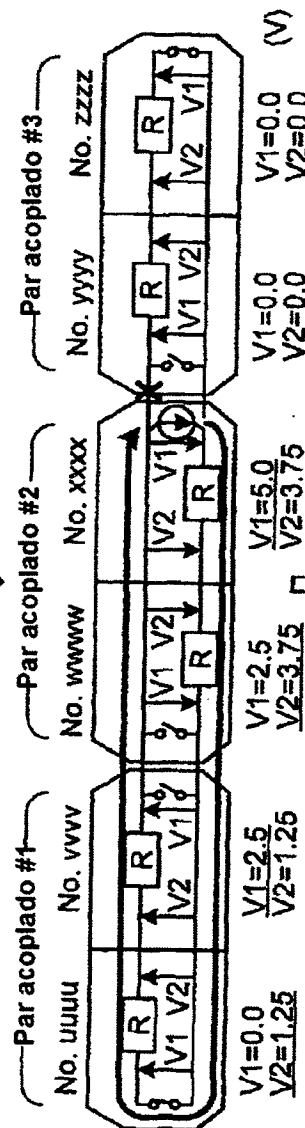
EMITIR ORDEN DE "ACTIVADO"  
AL VAGÓN N° vvvv (PASO 21)



EMITIR ORDEN DE "ACTIVADO"  
AL VAGÓN N° wwww (PASO 22)

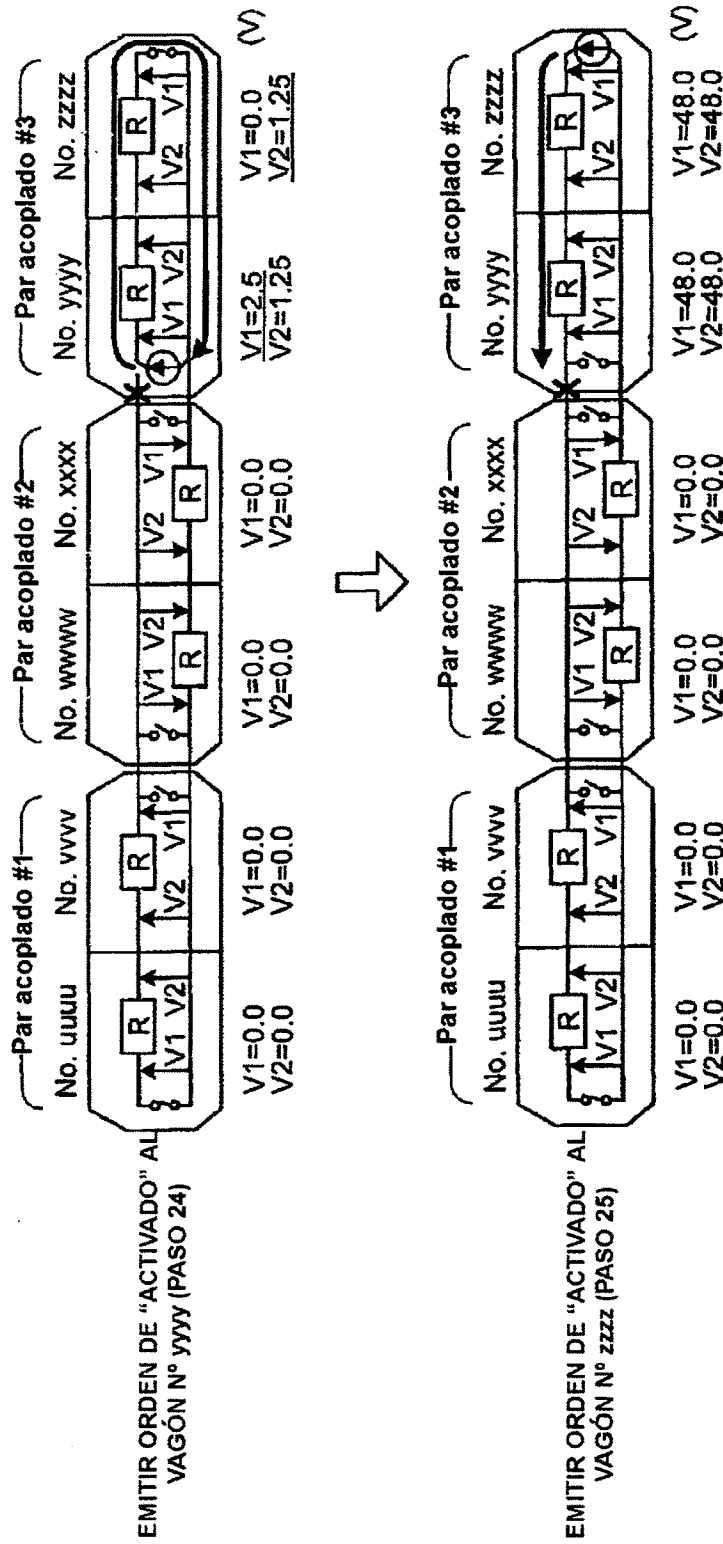


EMITIR ORDEN DE "ACTIVADO"  
AL VAGÓN N° xxxx (PASO 23)



(CONTINÚA EN LA FIG. 7-2)

FIG.7-2



(CONTINÚA EN LA FIG. 7-3)

FIG.7-3

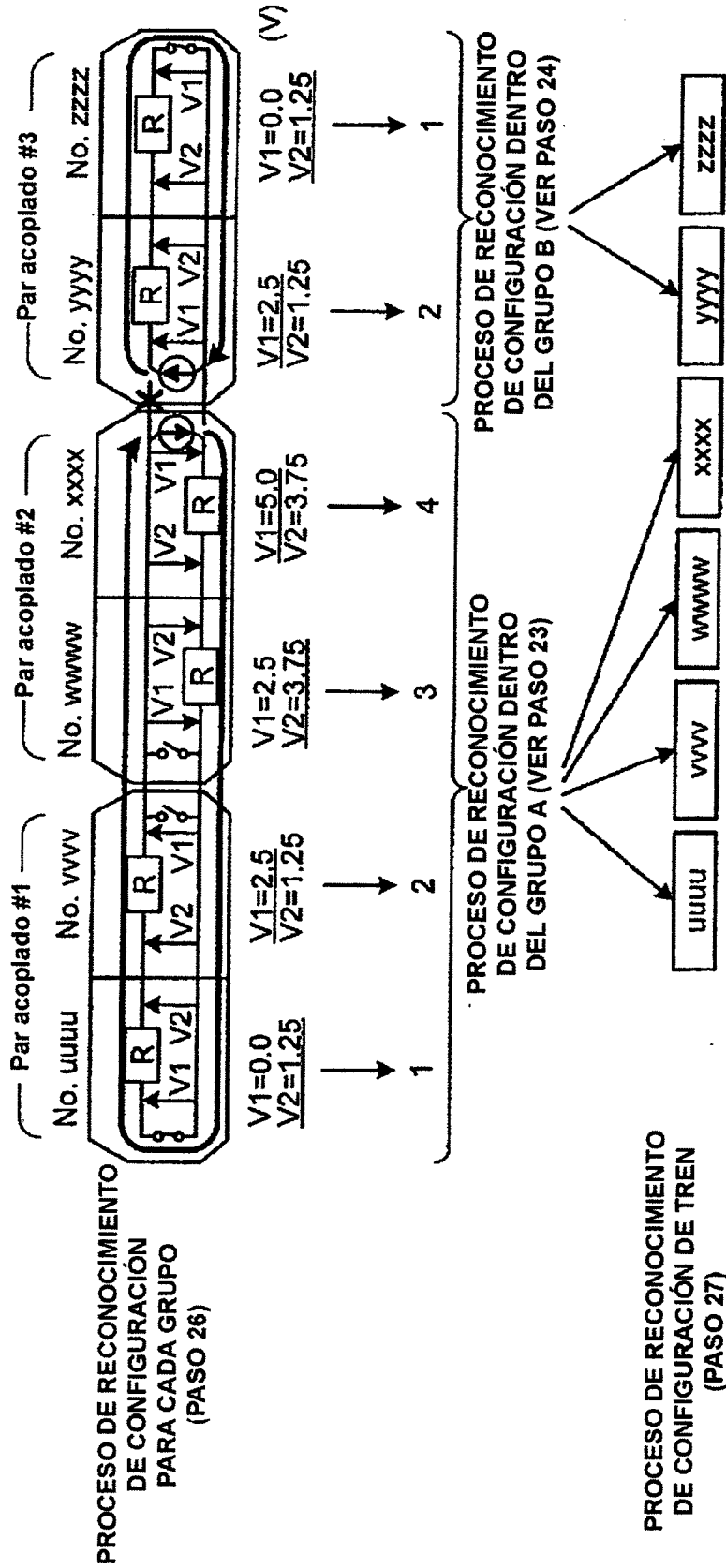


FIG.8

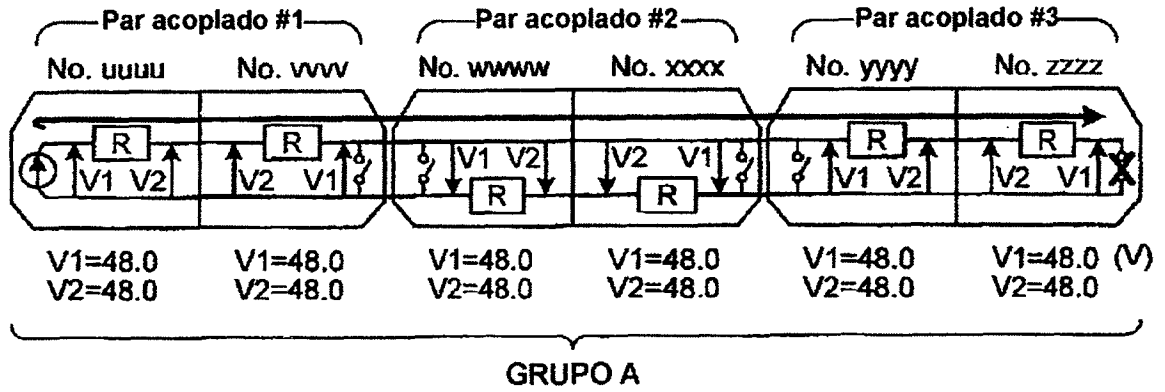


FIG.9

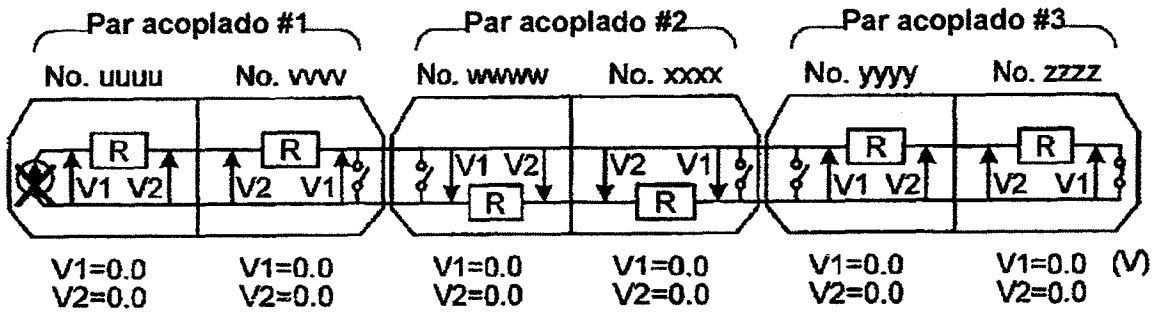




FIG. 10

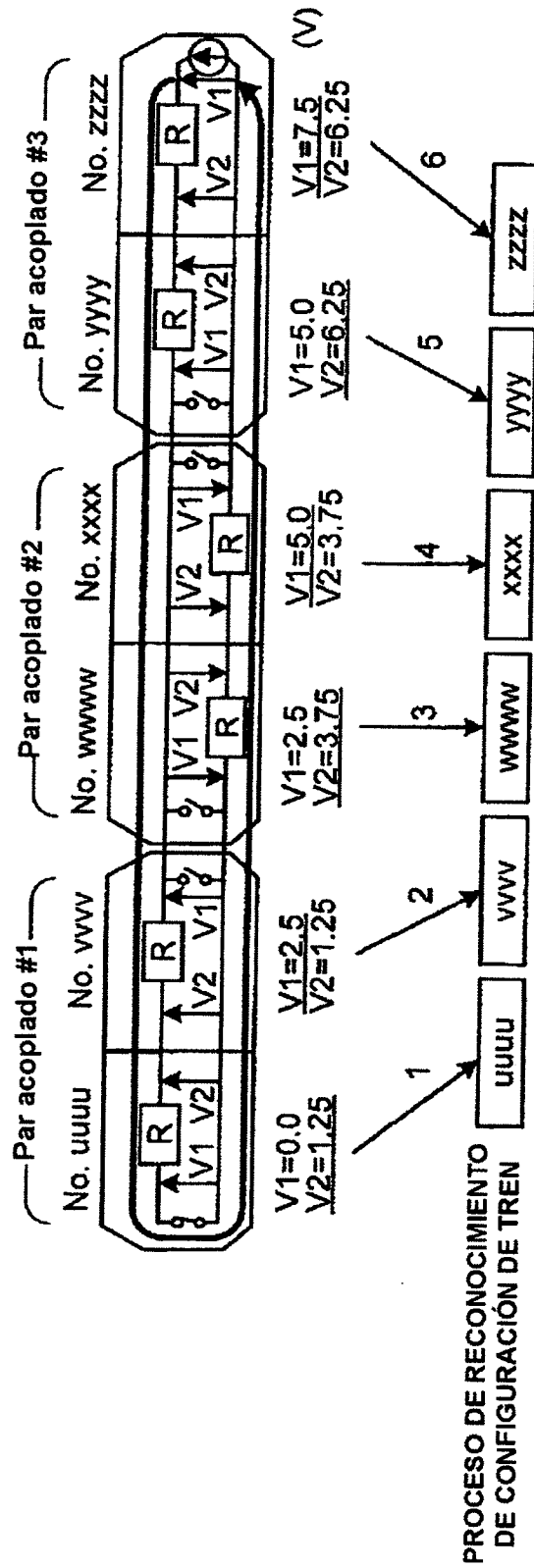


FIG.11

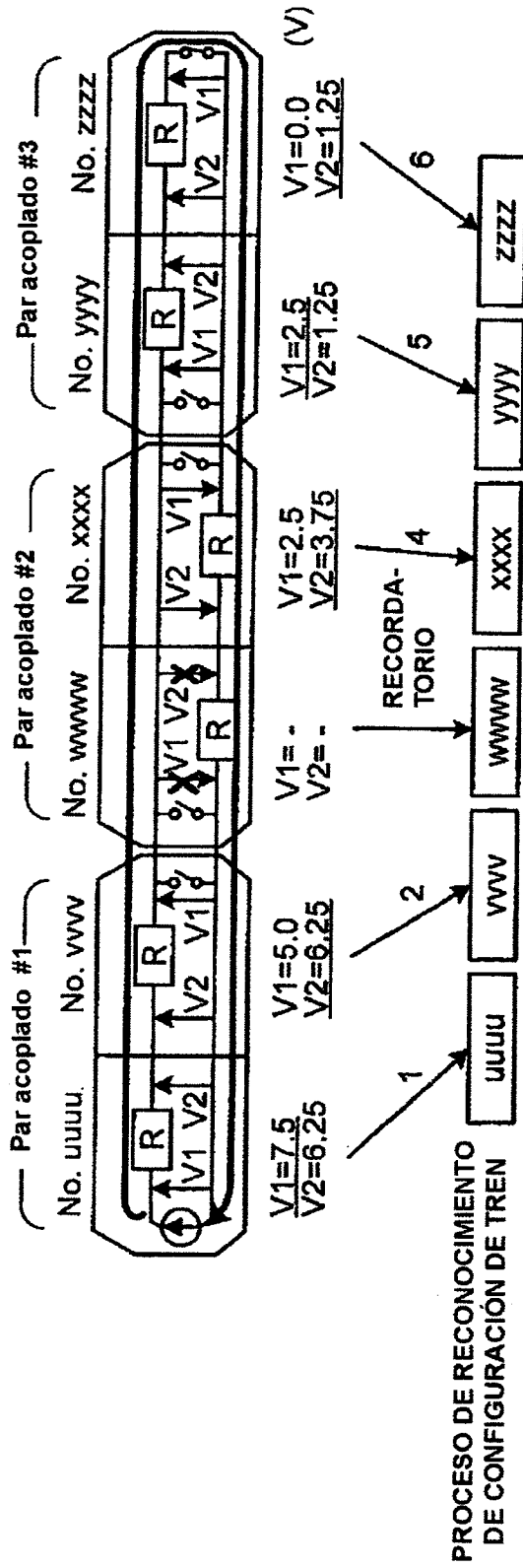


FIG.12

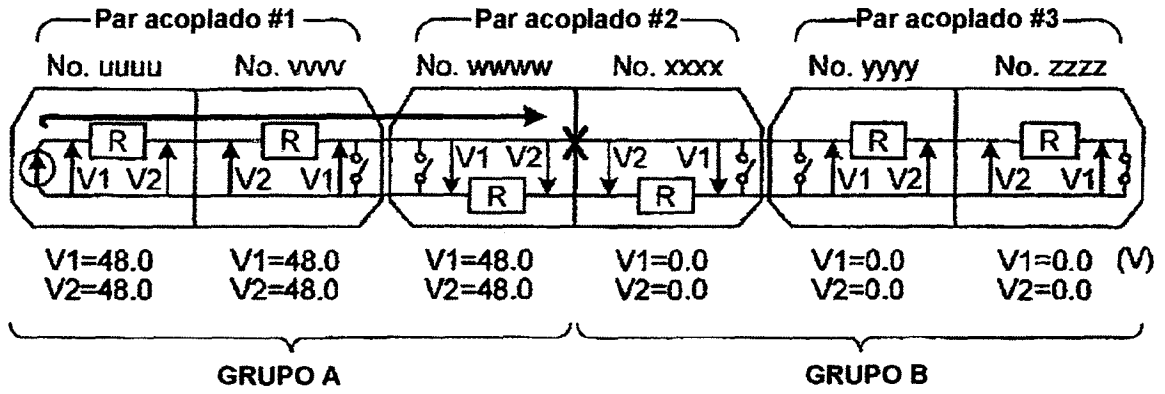


FIG.13

