(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 804 468**

(51) Int. CI.:

B60L 58/10 (2009.01)
B60L 1/00 (2006.01)
B60L 9/00 (2009.01)
B60L 3/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2009 E 09163728 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 2141044**

(54) Título: **Vehículo ferroviario y procedimiento para el suministro de energía de un vehículo ferroviario**

(30) Prioridad:

30.06.2008 DE 102008031001

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LEITEL, MARTIN

(74) Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

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

Vehículo ferroviario y procedimiento para el suministro de energía de un vehículo ferroviario

La invención se refiere a un vehículo ferroviario correspondiente a la reivindicación 1.

De la técnica anterior se conocen vehículos ferroviarios, que tienen un motor de combustión interna que, junto con un generador, proporciona potencia eléctrica para el accionamiento del vehículo ferroviario y para la alimentación de una red de tensión de sistema operativo auxiliar y de una red de tensión de control, en los que en la red de tensión de sistema operativo auxiliar se conecta un dispositivo de acumulación de energía a través de un cargador de dispositivo de acumulación de energía. El dispositivo de acumulación de energía garantiza una fuente de alimentación auxiliar a la red de tensión de control, por ejemplo, si el vehículo ferroviario está parado en el caso de que la fuente de alimentación principal esté apagada. Se garantiza una fuente de alimentación auxiliar para los sistemas operativos auxiliares conectados a la red de tensión de sistema operativo por medio de un motor auxiliar.

El objetivo de la invención es proporcionar un vehículo ferroviario del tipo mencionado al principio, que permita el suministro de energía auxiliar de al menos una red de tensión de control y de al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar de una manera particularmente rentable.

Este objetivo se consigue por medio de un vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención logra este objetivo en base al vehículo ferroviario mencionado al principio, de modo que la segunda fuente de alimentación auxiliar también presenta un dispositivo de acumulación de energía y presenta un dispositivo de alimentación conectado al dispositivo de acumulación de energía, que convierte una tensión de borne de acumulador proporcionada por el dispositivo de acumulación de energía en otra tensión y la proporciona en una conexión, en el que dicha conexión está conectada a al menos una red de tensión de control y/o red de tensión de sistema operativo auxiliar.

De acuerdo con la invención, al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar es alimentada con energía eléctrica mediante un dispositivo de acumulación de energía. Al almacenar temporalmente la energía generada por la fuente de alimentación principal, se puede prescindir del motor auxiliar de acuerdo con la técnica anterior y se puede ahorrar combustible. Para suministrar energía eléctrica a la red de tensión de sistema operativo auxiliar por medio del dispositivo de acumulación de energía, la tensión de borne de acumulador proporcionada por el dispositivo de acumulación de energía puede convertirse en una tensión de sistema operativo auxiliar por medio del dispositivo de alimentación y se puede suministrar energía eléctrica a la red de tensión de sistema operativo auxiliar a través del dispositivo de alimentación. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar, el dispositivo de acumulación de energía también puede presentar una tensión de borne de acumulador que corresponde a la tensión de sistema operativo auxiliar. En este caso, el dispositivo de acumulación de energía se puede conectar directamente a la red de tensión de sistema operativo auxiliar y el dispositivo de alimentación se usa para suministrar energía a al menos otra red de tensión de control y/o red de tensión de sistema operativo auxiliar que presenta otra tensión de funcionamiento diferente a la tensión de borne de acumulador. La conexión entre el dispositivo de alimentación y la al menos una red de tensión de control y/o red de tensión de sistema operativo auxiliares no tiene que ser una conexión directa. Por ejemplo, pueden interconectarse otros equipos y/o redes de tensión entre la conexión del dispositivo de alimentación y la al menos una red de tensión de control y/o red de tensión de sistema operativo auxiliar.

El dispositivo de acumulación de energía se puede construir a partir de varios dispositivos de acumulación de energía parciales. Estos dispositivos de acumulación de energía parciales pueden almacenar energía independientemente uno del otro. Los dispositivos de acumulación de energía parciales se pueden basar en un principio de almacenamiento idéntico o diferente.

La primera y la segunda fuente de alimentación presentan un dispositivo de acumulación de energía común.

Por lo tanto, se prevé que al menos una red de tensión de control y una red de tensión de sistema operativo auxiliar presenten un dispositivo de acumulación de energía común. Una configuración puede proporcionar en particular que la primera y la segunda fuente de alimentación auxiliar sean idénticas. Por una parte, esta configuración permite el ahorro del motor auxiliar de acuerdo con la técnica anterior y solo necesita complementar la red de tensión de sistema operativo auxiliar con el dispositivo de alimentación. El dispositivo de acumulación de energía que de por sí se proporciona para la red de tensión de control, siempre que las dimensiones sean suficientes, también sirve para la fuente de alimentación auxiliar de la red de tensión de sistema operativo auxiliar. De este modo, se puede ahorrar en costes para el dispositivo de acumulación de energía. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar, el dispositivo de acumulación de energía que de por sí se proporciona para la red de tensión de control, se reemplaza por otro dispositivo de acumulación de energía que presenta una tensión de borne de acumulador correspondiente a la tensión de sistema operativo auxiliar. En este caso, el dispositivo de alimentación

sirve para convertir la tensión de borne de acumulador en una tensión para la fuente de alimentación auxiliar de la red de tensión de control. También en este caso, se puede ahorrar en costes del dispositivo de acumulación de energía.

De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, se proporciona un cargador de dispositivo de acumulación de energía, que convierte una tensión de suministro en una tensión de borne de acumulador y que se proporciona en una conexión.

El dispositivo de acumulación de energía se puede recargar a través de un cargador de dispositivo de acumulación de energía. Dichos cargadores de dispositivo de acumulación de energía convierten una tensión de suministro proporcionada en una tensión de borne de acumulador adecuada para cargar el dispositivo de acumulación de energía y la ponen a disposición del dispositivo de acumulación de energía. Por ejemplo, el cargador de dispositivo de acumulación de energía podría conectarse en el lado de entrada a la red de tensión de sistema operativo auxiliar y en el lado de salida a la red de tensión de control, en el que el dispositivo de acumulación de energía se conecta a la red de tensión de control y, mientras la fuente de alimentación principal suministre energía eléctrica a la red de tensión de sistema operativo auxiliar, el dispositivo de acumulación de energía se carga. El cargador de dispositivo de acumulación de energía también se podría disponer de una manera diferente. Por ejemplo, en el lado de entrada directamente conectado a una conexión de la fuente de alimentación principal que proporciona una tensión de alimentación y en el lado de salida directamente al dispositivo de acumulación de energía. Sin embargo, el cargador de dispositivo de acumulación de energía también puede diseñarse de modo que se implemente en varios dispositivos en varios niveles de tensión de sistema operativo auxiliar, incluyendo otras redes de tensión de sistema operativo auxiliar. Lo que es esencial para la invención en el presente documento es solo que la energía eléctrica de la fuente de alimentación principal se pone a disposición del dispositivo de acumulación de energía en forma de una tensión de borne de acumulador adecuada a través del cargador.

La invención prevé que el dispositivo de alimentación sea un dispositivo de alimentación bidireccional que en un estado operativo proporciona una tensión de borne de acumulador en una conexión conectada al menos al dispositivo de acumulación de energía y en otro estado operativo proporciona al menos una tensión diferente de la tensión de borne de acumulador en al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o proporciona una conexión conectada a la red de tensión de control.

El dispositivo de alimentación bidireccional puede presentar más de las dos conexiones mencionadas. Las dos conexiones del dispositivo de alimentación bidireccional mencionadas no tienen que estar conectadas directamente al dispositivo de acumulación de energía o al menos a una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o red de tensión de control. También puede ser una conexión indirecta.

Dicho dispositivo de alimentación bidireccional combina las funciones de un cargador de dispositivo de acumulación de energía y de un dispositivo de alimentación. Al combinar los dos equipos, se puede ahorrar en componentes y los costes de adquisición se pueden reducir aún más. Por tanto, se hace posible una fuente de alimentación auxiliar para la al menos una red de tensión de control y la al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar de una forma particularmente económica con solo un dispositivo de acumulación de energía y el dispositivo de alimentación bidireccional.

Para cargar el dispositivo de acumulación de energía, el dispositivo de alimentación bidireccional convierte una tensión de alimentación proporcionada en una tensión de borne de acumulador adecuada para cargar el dispositivo de acumulación de energía.

Para el suministro de energía auxiliar de al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o red de tensión de control, el dispositivo de alimentación bidireccional convierte la tensión de borne de acumulador proporcionada por el dispositivo de acumulación de energía en otra tensión adecuada para el suministro de energía de al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o de la red de tensión de control. La energía eléctrica se transfiere en cada caso. Dichos dispositivos de alimentación bidireccionales, que convierten una tensión de alimentación en una tensión de borne de acumulador en una dirección (denominada en este caso como dirección de carga) y vuelven a convertir la tensión de borne de acumulador en al menos otra tensión en la otra dirección (denominada en este caso como dirección de retroalimentación), son conocidos en general por la técnica anterior. La tensión de alimentación puede ser idéntica a la tensión de sistema operativo auxiliar. Dichos dispositivos de alimentación bidireccionales se implementan normalmente a través de circuitos semiconductores (rectificadores/inversores, convertidores alto/ bajo), en los que los componentes del dispositivo de alimentación necesarios para la carga y la dirección de retroalimentación se pueden diseñar ya sea por separado o al menos parcialmente de forma idéntica. Dichos dispositivos de alimentación bidireccionales son conocidos por el experto en la técnica y, por lo tanto, no deben describirse con más detalle en el presente documento. También se conoce la provisión de dispositivos para el aislamiento eléctrico de las dos redes de tensión conectadas a través del dispositivo de alimentación. La configuración de dichos dispositivos también es conocida por el experto en la técnica. El dispositivo de alimentación bidireccional está conectado al menos indirectamente a la fuente de alimentación principal en al menos un lado de una conexión y está conectado al menos indirectamente en otra conexión al dispositivo de acumulación de energía. No es esencial para la invención si el dispositivo de

alimentación bidireccional está conectado a otros componentes. La conexión puede ser una conexión directa o indirecta. El dispositivo de alimentación bidireccional no necesariamente debe implementarse en un equipo, sino que también puede distribuirse entre varios equipos.

Además, se puede prever ventajosamente que al menos una fuente de alimentación principal presente al menos un motor de combustión interna y un generador.

En este caso, es un vehículo ferroviario diésel-eléctrico. El generador se puede conectar a los motores de tracción y a la red de tensión de sistema operativo auxiliar, por ejemplo, a través de un convertidor principal.

De acuerdo con otro modo de realización de la invención, al menos una fuente de alimentación principal presenta al menos un convertidor que puede conectarse a una red de suministro ferroviario que proporciona energía eléctrica.

El vehículo ferroviario puede presentar un colector de corriente que disminuye la tensión eléctrica proporcionada por la red de suministro ferroviario y está conectado a la fuente de alimentación principal. Dichos vehículos ferroviarios no tienen que transportar combustible por sí solos.

Además, se puede prever ventajosamente que al menos una red de tensión de control presente una tensión de corriente continua nominal de entre 12 V y 140 V.

En este caso, se trata de tensiones operativas habituales para redes de tensión de control, de modo que los equipos de producción en serie se puedan conectar a la red de tensión de control. Los equipos de la red de tensión de control habituales son equipos antideslizantes, puertas, radio, luces de emergencia, contactores e interruptores.

Además, puede proporcionarse ventajosamente que la red de tensión de sistema operativo auxiliar presente una tensión alterna nominal trifásica de entre 0 V y 500 V y una frecuencia inferior e igual a 100 Hz.

En este caso, se trata de tensiones operativas habituales para las redes de tensión de sistema operativo auxiliar. Los equipos habituales de la red de tensión de sistema operativo auxiliar son aires acondicionados y dispositivos de ventilación.

También se puede considerar ventajoso que el dispositivo de acumulación de energía presente al menos un acumulador químico.

Los dispositivos de acumulación de energía basados en acumuladores son una tecnología particularmente probada. Básicamente, la configuración del dispositivo de acumulación de energía no es esencial para la invención. En el contexto de la invención, el dispositivo de acumulación de energía se puede basar en cualquier principio de almacenamiento de energía. Por ejemplo, se puede proporcionar que el dispositivo de acumulación de energía presente un volante.

De acuerdo con otra configuración de la invención, el dispositivo de acumulación de energía comprende al menos un condensador de almacenamiento.

En un modo de realización adicional para el suministro de energía auxiliar de al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar, la energía eléctrica también se almacena en un dispositivo de acumulación de energía y, si es necesario, se alimenta a la red de tensión de sistema operativo auxiliar, en la que un dispositivo de alimentación convierte una tensión de borne de acumulador proporcionado por el dispositivo de acumulación de energía en al menos otra tensión y transfiere energía eléctrica a al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o una red de tensión de control.

Por lo tanto, la energía eléctrica para la fuente de alimentación auxiliar de la red de tensión de sistema operativo auxiliar ya no es generada por una unidad auxiliar, sino que se almacena temporalmente en un dispositivo de acumulación de energía mientras la fuente de alimentación principal todavía está en funcionamiento, de modo que se pueda suministrar a la red de tensión de sistema operativo auxiliar cuando la fuente de alimentación principal está apagada o para la producción de la misma. El dispositivo de acumulación de energía puede ser otro dispositivo de acumulación de energía. En particular, se logra de una manera particularmente rentable que todas las funciones del sistema operativo auxiliar conectadas a la red de tensión de sistema operativo auxiliar todavía estén disponibles cuando se desconecta la fuente de alimentación principal. Dado que las unidades auxiliares, tal como, por ejemplo, los motores auxiliares, ya no se usan, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención también es particularmente silencioso en estado de parada, por ejemplo, durante una estancia en una estación de tren.

De acuerdo con una configuración ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, se usa un dispositivo de acumulación de energía común para el suministro de energía auxiliar de al menos una red de tensión de control y al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar.

De este modo, se puede ahorrar en costes de adquisición para el dispositivo de acumulación de energía.

También se puede considerar ventajoso que se use un dispositivo de alimentación bidireccional que convierta una tensión de alimentación en la tensión de borne de acumulador en un primer estado operativo y transfiera energía eléctrica al dispositivo de acumulación de energía y en un segundo estado operativo convierta la tensión de borne de acumulador en al menos una tensión diferente de la tensión de borne de acumulador y transfiera energía eléctrica a al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o red de tensión de control.

Por tanto, el dispositivo de alimentación bidireccional reemplaza el cargador de dispositivo de acumulación de energía y el dispositivo de alimentación y combina ambas funciones en un solo dispositivo. La transferencia de la energía eléctrica en una dirección al dispositivo de acumulación de energía y en la otra dirección a al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar y/o una red de tensión de control se puede realizar a través de rutas/componentes separados del dispositivo de alimentación bidireccional, de modo que esta configuración de acuerdo con la invención ahorra sobre todo espacio. Sin embargo, también se puede prever el uso de componentes al menos parcialmente idénticos para ambas rutas de transferencia, de modo que el dispositivo de alimentación bidireccional sea más rentable que los equipos separados.

La al menos una red de tensión de control funciona ventajosamente con una tensión continua nominal de entre 12 V y 140 V.

Además, puede proporcionarse ventajosamente que la al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar funcione con una tensión alterna nominal trifásica de entre 0 V y 500 V y una frecuencia inferior e igual a 100 Hz.

Otras configuraciones y ventajas convenientes de la invención son objeto de la descripción de modos de realización ejemplares de la invención con referencia a la figura del dibujo, en el que los mismos números de referencia se refieren a componentes que actúan de la misma manera.

A este respecto, muestra

> la figura 1 componentes individuales de la fuente de alimentación eléctrica del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención en una representación esquemática.

La figura 1 muestra una fuente de alimentación principal 1, con una conexión 3, que está conectada a través de un interruptor 4 a una red de tensión de sistema operativo auxiliar 2, así como también a través de otro interruptor 11 a una conexión 5 de un dispositivo de alimentación bidireccional 6. El dispositivo de alimentación bidireccional 6 está conectado a una conexión 7 con un dispositivo de acumulación de energía 8 y, a través de un interruptor 9, a una red de tensión de control 10. Si la fuente de alimentación principal 1 genera energía eléctrica, la red de tensión de sistema operativo auxiliar 2, cuando el interruptor 4 está cerrado, está provista de una tensión de sistema operativo auxiliar proporcionada en la conexión 3. La tensión de sistema operativo auxiliar se muestra en la figura 1 como una tensión alterna trifásica. Al cerrar el interruptor 11, esta tensión de sistema operativo auxiliar también está presente en la conexión 5 del dispositivo de alimentación bidireccional 6, que está en un estado de funcionamiento de carga y convierte la tensión de sistema operativo auxiliar en una tensión de borne de acumulador y la pone a disposición del dispositivo de acumulación de carga, que se carga, a través de la conexión 7. Al cerrar el interruptor 9, la red de tensión de control 10 operada en el modo de realización ejemplar representado con tensión continua se alimenta adicionalmente con la tensión de borne de acumulador proporcionada en la conexión 7. Cuando se desconecta la fuente de alimentación principal 1, puede tener lugar entonces un suministro de energía auxiliar de las dos redes de tensión 10, 2 por medio del dispositivo de acumulación de energía 8. Para ello, el interruptor 4 está abierto y los interruptores 9 y 11 están cerrados. La tensión de borne de acumulador proporcionado por el dispositivo de acumulación de energía 8 se pone a disposición de la red de tensión de control 10 a través del interruptor 9. Además, la energía eléctrica se alimenta desde el dispositivo de acumulación de energía 8 a través del dispositivo de alimentación bidireccional 6 y el interruptor 11 en la red de tensión de sistema operativo auxiliar 2, en el que la tensión de borne de acumulador presente en la conexión 7 es convertida por el dispositivo de alimentación bidireccional 6 en la tensión de sistema operativo auxiliar y es proporcionada en la conexión 5.

Lista de referencias

1 fuente de alimentación principal

2 red de tensión de sistema operativo auxiliar

3 una conexión de la fuente de alimentación principal

4 interruptor

5 una conexión del dispositivo de alimentación bidireccional

6 dispositivo de alimentación bidireccional

7 una conexión del dispositivo de alimentación bidireccional

8 dispositivo de acumulación de energía

9 interruptor

10 red de tensión de control

11 interruptor

REIVINDICACIONES

1. Vehículo ferroviario con

- al menos una fuente de alimentación principal (1),
- un motor de tracción conectado a la fuente de alimentación principal (1),
- al menos una red de tensión de control (10),
- al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar (2),
- una primera fuente de alimentación auxiliar que comprende un dispositivo de acumulación de energía (8) conectado a la red de tensión de control (10),
- y al menos una segunda fuente de alimentación auxiliar para al menos una de las redes de tensión de sistema operativo auxiliar (2),
- en el que la fuente de alimentación principal (1) proporciona potencia eléctrica a los motores de tracción,

en el que la segunda fuente de alimentación auxiliar presenta un dispositivo de acumulación de energía adicional (8) y un dispositivo de alimentación (6) conectado al dispositivo de acumulación de energía,

- en el que el dispositivo de alimentación (6) presenta una primera conexión (5) y una segunda conexión (7),
- en el que los dos dispositivos de acumulación de energía (8) son dispositivos de acumulación de energía parciales de un dispositivo de acumulación de energía común (8) de la primera y de la segunda fuente de alimentación auxiliar,

caracterizado por,

- un primer interruptor (4), un segundo interruptor (11) y un tercer interruptor (9),
- en el que, cuando el primer interruptor (4) está cerrado, una tercera conexión (3) de la fuente de alimentación principal (1) está conectada eléctricamente a la red de tensión de sistema operativo auxiliar (2) y al segundo interruptor (11) por medio del primer interruptor (4),
- en el que el segundo interruptor (11) está dispuesto entre la primera conexión (5) y la red de tensión de sistema operativo auxiliar (2),
- en el que la primera conexión (5) está conectada eléctricamente a la red de tensión de sistema operativo auxiliar (2) por medio del segundo interruptor cerrado (11),
- en el que el tercer interruptor (9) está dispuesto entre la segunda conexión (7) y la red de tensión de control (10),
- en el que la segunda conexión (7) está conectada eléctricamente a la red de tensión de control (10) por medio del tercer interruptor cerrado (9),
- en el que el dispositivo de alimentación (6) es un dispositivo de alimentación bidireccional,
- en el que en un primer estado operativo, cuando la fuente de alimentación principal (1) genera energía eléctrica, cuando el primer interruptor (4) está cerrado, la red de tensión de sistema operativo auxiliar (2) está provista de una tensión de sistema operativo auxiliar proporcionada en la tercera conexión (3),
- en el que, en el primer estado operativo, el segundo interruptor (11) está cerrado y la tensión de sistema operativo auxiliar está presente en la primera conexión (5) del dispositivo de alimentación bidireccional (6), en el que el dispositivo de alimentación bidireccional (6) proporciona una tensión de borne de acumulador en un primer estado operativo en un estado operativo de carga a la segunda conexión (7) conectada al dispositivo de acumulación de energía (8) y carga el dispositivo de acumulación de energía (8),
- en el que, en el primer estado operativo, el tercer interruptor (9) está cerrado y la red de tensión de control (10) es alimentada con la tensión de borne de acumulador provista en la segunda conexión (7),
- en el que, en un segundo estado operativo, la fuente de alimentación principal (1) se apaga y el primer interruptor (4) está abierto y el segundo interruptor (11) y el tercer interruptor (9) están cerrados,

- en el que, en el segundo estado operativo, la tensión de borne de acumulador proporcionada por el dispositivo de acumulación de energía (8) se pone a disposición de la red de tensión de control (10) a través del tercer interruptor (9),

- en el que, en el segundo estado operativo, la energía eléctrica se alimenta desde el dispositivo de acumulación de energía (8) a través del dispositivo de alimentación bidireccional (6) y el segundo interruptor (11) en la red de tensión de sistema operativo auxiliar (2), de modo que la tensión de borne de acumulador presente en la segunda conexión (7) es convertida por el dispositivo de alimentación bidireccional (6) en la tensión de sistema operativo auxiliar y es proporcionada en la primera conexión (5).

2. Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado por que

al menos una fuente de alimentación principal presenta al menos un motor de combustión interna y un generador.

3. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que

al menos una fuente de alimentación principal presenta al menos un convertidor que puede conectarse a una red de suministro ferroviario que proporciona energía eléctrica.

4. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que

la al menos una red de tensión de control presenta una tensión continua nominal de entre 12 V y 140 V.

5. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que

la al menos una red de tensión de sistema operativo auxiliar presenta una tensión alterna nominal trifásica de entre 0 V y 500 V y una frecuencia inferior e igual a 100 Hz.

6. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

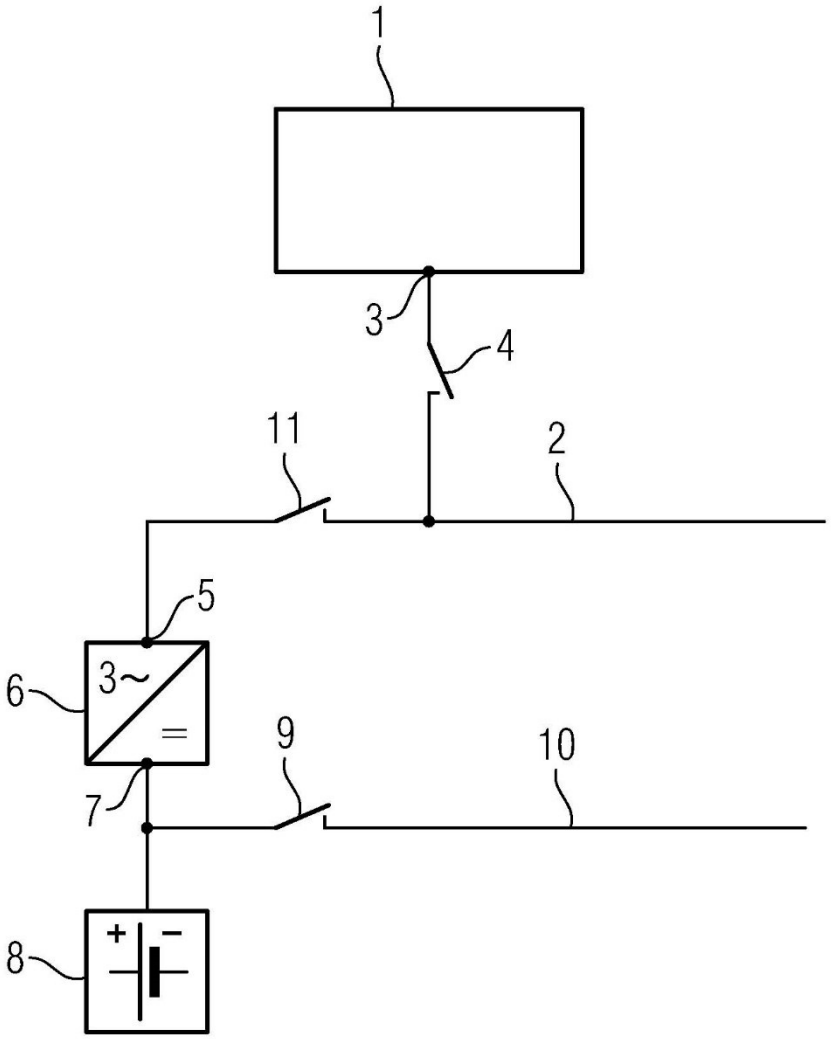
caracterizado por que

el dispositivo de acumulación de energía presenta al menos un acumulador químico.

7. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por que

el dispositivo de acumulación de energía presenta al menos un condensador acumulador.


1
3
4
11
2
5
6
3~
=
9
10
7
8
+
−