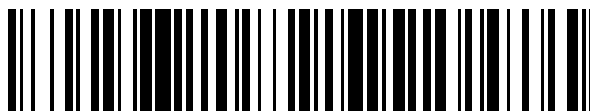


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 240**

51 Int. Cl.:

**B60L 9/00** (2006.01)

**B60L 11/00** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2011 E 11721289 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2576277**

54 Título: **Circuito eléctrico para un acumulador de energía de un vehículo, estación y de carga y procedimiento para cargar un acumulador de energía**

30 Prioridad:

**28.05.2010 DE 102010029450**

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

**07.05.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**MEINERT, MICHAEL;  
ECKERT, PETER;  
RASTOGI, ARMIN y  
RECHENBERG, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 535 240 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**

Circuito eléctrico para un acumulador de energía de un vehículo, estación y de carga y procedimiento para cargar un acumulador de energía.

5 La invención se refiere a un circuito eléctrico, que está previsto para cargar un acumulador de energía de un vehículo. Además, la invención se refiere a una estación de carga, a un vehículo y a un procedimiento para cargar un acumulador de energía de un vehículo.

10 Se conocen a partir del documento DE 198 31 204 A1 un procedimiento y un dispositivo para el funcionamiento de un vehículo accionado con motor eléctrico. Para el funcionamiento de vehículos accionados con motor eléctrico, alimentados desde una red de corriente de circulación, se acumula al menos una parte de la energía requerida por los vehículos accionados con motor eléctrico durante el arranque o aceleración en acumuladores de energía que acumulan energía cinética, los cuales están conectados con una subestación y/o con los propios vehículos que alimentan una sección del recorrido de la red de corriente de circulación. De esta manera es posible, por una parte, la absorción de energía de realimentación desde vehículos que frenan, que ceden su energía de frenado a la red de corriente de la circulación y, por otra parte, se lleva a cabo una homogeneización del consumo de corriente desde el punto de vista de la red de suministro y, por lo tanto, una bajada de los picos de carga.

15 Se conoce, además, a partir del documento US 2002/0174798 un vehículo accionado eléctricamente, en particular un vehículo ferroviario, que presenta un acumulador de energía, con la ayuda de una fuente de energía externa.

20 Se conoce a partir del documento US 6.864.598 un sistema para la alimentación eléctrica de un vehículo accionado eléctricamente, que es alimentado con energía eléctrica desde una alimentación de corriente de a bordo o desde un suministro de corriente exterior. Para evitar la formación de arcos voltaicos en el consumidor de corriente, se regula la tensión de la alimentación de corriente de a bordo de tal manera que la corriente en la línea de transconexión durante el establecimiento de la comunicación y la separación de la conexión es en cada caso casi cero. A tal fin, se mide el flujo de corriente en la línea de alimentación y se regula la tensión y la intensidad de la corriente de tal manera que no aparece ningún flujo de corriente.

25 El cometido de la invención consiste en acondicionar un circuito mejorado para un vehículo o una estación de carga y un procedimiento mejorado para la carga eléctrica de un acumulador de energía de un vehículo.

El cometido de la invención se soluciona a través del circuito de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente y a través del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 de la patente.

30 Una ventaja del circuito de acuerdo con la invención consiste en que se mejora la conexión y/o la separación de los contactos eléctricos para la carga del acumulador de energía. Esto se consigue porque las corrientes y tensiones son controladas de tal manera que se reduce o se impide la configuración de un arco voltaico entre los contactos. Esto se consigue, por ejemplo, porque el flujo de corriente se controla de tal manera que se evitan altas corrientes durante el establecimiento o separación de la conexión eléctrica entre el vehículo y la estación de carga.

35 Además, se adaptan, por ejemplo, las tensiones en el lado del acumulador de energía y en el lado de la estación de carga son adaptadas antes de la conexión y/o separación de los contactos eléctricos, de tal manera que el flujo de corriente es reducir y se limita la configuración de un arco voltaico.

40 De acuerdo con el procedimiento según la invención, se controla el flujo de corriente o se adaptan las diferencias de la tensión entre la estación de carga y el acumulador de energía antes de la conexión y/o la separación de los contactos eléctricos de tal manera que se reduce un flujo de corriente entre la estación de carga y el acumulador de energía. De esta manera se contrarresta una configuración de un arco voltaico durante la conexión y/o separación de los contactos eléctricos.

45 De acuerdo con la invención, está previsto un medio de limitación de la corriente, que al menos reduce o suprime totalmente un flujo de corriente desde el acumulador de energía hacia la estación de carga. De esta manera se puede regular más alta, por ejemplo, la tensión sobre el lado del acumulador de energía antes de la separación de los contactos eléctricos que la tensión sobre el lado de la estación de carga. De este modo se posibilita una limitación sencilla de la corriente en los puntos de contacto y de esta manera se posibilita con preferencia una separación libre de arco voltaico de los contactos.

El medio de limitación de la corriente está configurado en forma de un diodo, que impide un flujo de corriente desde el acumulador de energía en la dirección de la estación de carga.

50 Otras formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

En otra forma de realización, está previsto un medio de reconocimiento, que reconoce un establecimiento previo y una separación previa de la conexión eléctrica entre la fuente de energía y el acumulador de energía y transmite una señal de reconocimiento correspondiente al circuito eléctrico. A través de la previsión del medio de reconocimiento

es posible un control temporal preciso de la corriente. De esta manera se puede mantener, por ejemplo, la corriente de carga para la carga del acumulador de energía hasta poco antes de la separación de los contactos eléctricos de la fuente de energía y del acumulador de energía. De este modo se puede suministrar especialmente un vehículo todavía durante un arranque con energía desde la estación de carga. Ya poco antes de la separación real de la conexión eléctrica entre la fuente de energía y el acumulador de energía se reduce la corriente de carga y se regula, por ejemplo, a cero.

En una forma de realización ventajosa, está previsto como medio de reconocimiento un medio de reconocimiento de la posición, que detecta la posición relativa del vehículo con respecto a la unidad de suministro de energía y de esta manera se puede detectar con precisión la separación de la conexión eléctrica, es decir, de los contactos eléctricos entre el vehículo y la unidad de suministro de energía.

Como medios de reconocimiento de la posición se pueden emplear, por ejemplo, sistemas-GPS, elementos-RFID, una medición del recorrido o balizas. Además, se pueden utilizar sensores, que detectan con la ayuda de señales eléctrica, señales magnéticas o señales luminosas la posición del vehículo, y detectan un establecimiento previo o una separación previa de los contactos eléctricos entre el vehículo y la unidad de suministro de energía.

En otra forma de realización, el circuito eléctrico, que influye en la tensión eléctrica sobre el lado de la fuente de energía y/o sobre el lado del acumulador de energía, presenta un regulador elevador / reductor, que se utiliza para la alimentación de la tensión o bien de la corriente. La utilización del regulador elevador / reductor representa un medio sencillo y fiable para la regulación del flujo de energía.

En otra forma de realización, el circuito eléctrico está configurado de tal forma que se limita la corriente entre la estación de carga y el vehículo ya después del arranque del vehículo o bien se regula a cero. De esta manera es posible utilizar todavía durante el proceso de arranque del vehículo, en el que se consume mucha energía, el suministro eléctrico a través de la fuente de energía y conservar el acumulador de energía.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de las figuras.

La figura 1 muestra una disposición con un vehículo y una estación de carga.

La figura 2 muestra un diagrama sobre la curva de la tensión sobre el lado de la estación de carga y sobre el lado del acumulador de energía.

La figura 3 muestra un diagrama sobre la curva de la corriente entre la estación de carga y el vehículo.

La figura 4 muestra otra forma de realización de una estación de carga con un vehículo.

La figura 1 muestra en una representación esquemática un vehículo 1, que puede estar configurado, por ejemplo, como automóvil, como vehículo ferroviario o como autobús. El vehículo 1 presenta un accionamiento eléctrico 7, que está configurado para el accionamiento del vehículo 1, en particular para el accionamiento de ruedas 8 del vehículo 1. Además, el vehículo 1 presenta un acumulador de energía 5, que está constituido, por ejemplo, como batería o como condensador, por ejemplo como condensador de doble capa o como combinación con una batería y al menos un condensador. El acumulador de energía 5 suministra al menos temporalmente a los consumidores, como por ejemplo el accionamiento eléctrico 7, con energía eléctrica. Adicionalmente al acumulador de energía 5 pueden estar previstos también otros medios de generación de energía en el vehículo 1, que suministran energía eléctrica al accionamiento 7. Por ejemplo, el accionamiento 7 se puede alimentar también directamente con energía desde una estación de carga externa 2.

Para la alimentación del accionamiento eléctrico 7 está previsto un circuito eléctrico 9, que está, además, en conexión con el acumulador de energía y controla la carga eléctrica del acumulador de energía 5 a través de dos contactos eléctricos. El circuito eléctrico 9 presenta un conmutador 40, a través del cual se puede suministrar energía al acumulador de energía 5 y/o al accionamiento 7 desde la estación de carga 2. El primer contacto eléctrico 3 está configurado, por ejemplo, como contacto entre una línea de transconexión 4 y un consumidor de corriente para el contacto eléctrico de una fuente de energía 6 de la estación de carga 2. En el ejemplo de realización representado, el segundo contacto eléctrico de la estación de carga 2 está configurado entre una rueda 8 y un carril 30. La fuente de energía 6 acondiciona, por ejemplo, una tensión continua de 750 V. La fuente de energía 6 está conectada tanto con la línea de transconexión 4 como también con el carril 30, sobre el que circulan las ruedas. En este caso, por ejemplo, una conexión de tensión positiva de la fuente de energía 6 está conectada con la línea de transconexión 4 y una conexión de tensión negativa está conectada a través de una línea de alimentación 31 con el carril 30. El acumulador de energía 5 está conectado con otra línea de alimentación o bien directamente o a través del circuito eléctrico 9 con la conexión de tensión negativa de la estación de carga 2.

En función de la forma de realización seleccionada, se puede prever en el vehículo un medio de reconocimiento de la posición 10, que detecta la posición local del vehículo 1. El medio de reconocimiento de la posición 10 puede estar configurado, por ejemplo, en gorma de una sensor-GPS. El medio de reconocimiento de la posición 10 está

conectado con el circuito eléctrico 9 a través de una línea de señales. Otro medio de reconocimiento de la posición puede estar configurado, por ejemplo, en forma de un sensor de la posición 11, que con la ayuda de un sensor 12 dispuesto fijo estacionario en la zona de la estación de carga detecta la posición relativa del vehículo 1 con respecto al sensor 12 fijo estacionario. De esta manera se puede establecer, por ejemplo, cuándo el vehículo 1 entra en la estación de carga 2 y de esta manera se establece un contacto eléctrico entre el vehículo 1 y la fuente de energía 6. Para el establecimiento del contacto eléctrico, el primer contacto eléctrico 3 del consumidor de corriente del vehículo contacta con la línea de transconexión 4 y la rueda 6 contacta con el carril 30. Además, con la ayuda del medio de reconocimiento de la posición se puede establecer cuándo un vehículo 1, por ejemplo, después del arranque abandona una estación de carga 2 y de esta manera se lleva a cabo una separación de la conexión eléctrica entre el primer contacto 3 y la línea de transconexión 4.

Además, el circuito eléctrico 9 presenta, en función de la forma de realización seleccionada, un medio de limitación de la corriente 13, que limita, en particular impide el flujo de corriente desde el acumulador de energía 5 a través de los contactos 3, 4 en la dirección de la fuente de energía 6. Una forma de realización preferida para el medio de limitación de la corriente 13 es la previsión de un diodo eléctrico, que impide un flujo de corriente desde el acumulador de energía 5 en la dirección de la fuente de energía 6 a través de los contactos 3, 4. En función de la forma de realización seleccionada, el circuito eléctrico 9 puede presentar también otro tipo de regulador de la corriente. En otra forma de realización, el acumulador de energía 5 puede presentar un regulador elevador / reductor como regulador de la corriente 20. El regulador de la corriente está configurado para controlar el flujo de corriente desde la fuente de corriente 6 hacia el acumulador de energía 5 o desde la fuente de energía 6 hacia el accionamiento 7 especialmente durante el establecimiento del contacto eléctrico entre el vehículo 1 y la estación de carga 2. En particular, el regulador de la corriente se puede ocupar de que desde el acumulador de energía 5 no pueda fluir ninguna corriente de retorno a la estación de carga.

Un aspecto de la invención consiste en evitar durante el establecimiento o separación de una conexión eléctrica entre la fuente de energía 6 y el acumulador de energía 5 o el accionamiento 7 corrientes altas en la fase de arranque. Esto se consigue, por ejemplo, porque las tensiones del acumulador de energía y de la fuente de energía, que están presentes antes del establecimiento o la separación de una conexión eléctrica entre el acumulador de energía y la fuente de energía, son influenciadas, en particular son aproximadas, de tal manera que con ello se reducen las corrientes que fluyen al principio. Se puede conseguir una aproximación de la tensión de la fuente de energía y del acumulador de energía porque antes del establecimiento del contacto eléctrico se modifica o bien la tensión de la fuente de energía o la tensión del acumulador de energía.

La diferencia de la tensión entre la fuente de energía y el vehículo cae sobre el diodo o bien sobre el elemento de limitación de la corriente 13. El diodo o bien el elemento de limitación de la corriente 13 impiden, por lo tanto, un flujo de corriente desde el acumulador de energía 5 en la dirección de la fuente de energía 6. La tensión más elevada sobre el lado del acumulador de energía 5 no conduce de esta manera, en virtud del medio de limitación de la corriente 13, a ningún flujo esencial de la corriente durante el establecimiento o separación de una conexión eléctrica entre el primer contacto 3 y la línea de transconexión 4 y simplifica el procedimiento, porque las tensiones de la fuente de energía y del acumulador de energía no deben adaptarse exactamente entre sí.

En otra forma de realización, en lugar de las tensiones se regula el flujo de la corriente entre el acumulador de energía 5 y la fuente de energía 6 a través del circuito eléctrico 9, en particular, el regulador de corriente, de tal manera que antes de la separación de una conexión eléctrica entre el acumulador de energía 5 y la fuente de energía 6 se influye sobre el flujo de corriente de tal manera que durante la separación de la conexión eléctrica no fluye ninguna corriente o solamente una corriente reducida.

El sensor 12 fijo estacionario y el sensor de posición 11 pueden utilizar, por ejemplo, elementos-RFID o balizas para el reconocimiento de la posición local. Además, se pueden emplear señales eléctricas, dieléctricas, magnéticas o señales luminosas para detectar la posición local del vehículo. Además, se puede realizar un recuento del recorrido para detectar la posición local.

En función de la forma de realización seleccionada, se puede prever otro circuito eléctrico 14 en la estación de carga 2 entre la fuente de energía 6 y el acumulador de energía 5 del vehículo. El circuito eléctrico 14 puede presentar otro regulador de la corriente en forma de un regulador elevador / reductor 20 y/u otro medio de limitación de la corriente. El otro regulador de la corriente 20 o el otro medio de limitación de la corriente están dispuestos entre la línea de transconexión y la fuente de energía 6, de tal manera que se reduce o se evita totalmente un flujo de corriente desde el acumulador de energía 5 en la dirección de la fuente de energía 6. Si debiera estar previsto el otro medio de limitación de la corriente, se puede prescindir también del regulador de la corriente o del medio de limitación de la corriente 13 en el vehículo 1.

En otra forma de realización puede estar previsto un conmutador 16, que conecta y desconecta la fuente de energía 6 en función de la posición del vehículo o por control del tiempo. La posición del vehículo 1 es detectada por el sensor 12 fijo estacionario y es transmitida a otro circuito eléctrico 14 y al conmutador 16.

A través de la reducción de la corriente durante la separación o establecimiento de una conexión eléctrica entre la fuente de energía y el acumulador de energía se reduce el desgaste en los contactos eléctricos, que con contactados o bien separados. De esta manera se reducen los costes de funcionamiento y se eleva la disponibilidad en el funcionamiento, así como la seguridad.

5 La figura 2 muestra un diagrama, en el que se registra la tensión U1 del acumulador de energía 5 y la tensión U2 de la fuente de energía 6 sobre la posición local del vehículo 1. El vehículo se mueve desde la izquierda hacia la derecha. Durante el arranque en la estación de carga 2, la tensión del acumulador de energía es más alta que la tensión de la fuente de energía 6 de la estación de carga 2. Durante el arranque en la estación de carga 2 se establece a partir de una posición local cero x0 la conexión eléctrica a través de los contactos 3, 4 entre el  
10 acumulador de energía 5 y la estación de carga 2. La diferencia de la tensión resultante entre el acumulador de energía 5 y la fuente de energía 6 de la estación de carga 2 cae sobre el circuito eléctrico 9, en particular sobre el componente de limitación de la corriente 13. Después del cierre del contacto eléctrico se reduce a través del regulador de la corriente del elevador / reductor 20 del acumulador de energía 5 la tensión en el acumulador de energía hasta que a partir de una primera posición local x1 siguiente, la tensión el regulador elevador / reductor 20  
15 hacia el acumulador de energía 5 es menor que la tensión de la fuente de energía 6. A partir de este instante, la corriente de carga ajustada por el regulador de la corriente puede fluir desde la estación de carga hacia el acumulador de energía. El regulador de corriente puede estar integrado también en la estación de carga, en particular en el otro medio de limitación de la corriente 14. Antes de alcanzar la posición local cero x0, la tensión en el acumulador de energía puede ser también igual o menor que la tensión de la estación de carga. No obstante, entonces es necesaria la elevación al valor de funcionamiento antes de alcanzar la posición local cero.

La conexión eléctrica entre el acumulador de energía y la estación de carga se puede establecer en otra forma de realización entre la posición local cero x0 y la primera posición local x1. En la zona delante de la posición local cero x0, la tensión U1 en el acumulador de energía presenta un valor de la tensión, que es más alto que el valor de la tensión de la fuente de energía 6 o al menos aproximadamente igual a la tensión de la fuente de energía 6. A través  
25 de la tensión aproximadamente de la misma altura o la tensión más alta en uno de los lados y la previsión del medio de limitación de la corriente 13 en la posición local cero x0 no se lleva a cabo ningún flujo de corriente durante el establecimiento de la conexión eléctrica entre el vehículo y la estación de carga. Después del establecimiento de la conexión eléctrica entre el vehículo y la estación de carga se reduce a través del regulador de la corriente del circuito eléctrico 9 la tensión el acumulador de energía 5 a un valor de carga. De esta manera, se puede cargar el acumulador de energía desde la fuente de energía 6. A continuación se puede parar el vehículo, por ejemplo, en la tercera posición local x3 y se puede cargar totalmente el acumulador de energía 5. En función de la forma de realización seleccionada, se puede conducir el vehículo 1 también sin parada en la estación de carga 2.

Si circula el vehículo 1 desde la tercera posición local x3 de nuevo, es decir, si se acelera, entonces el acumulador de energía 5 es alimentado en adelante con corriente desde la fuente de energía 6, puesto que, por ejemplo, en adelante ambos están conectados eléctricamente entre sí. Además, la energía eléctrica de la fuente de energía 6 se puede utilizar para alimentar el accionamiento 7 con energía durante la aceleración del vehículo 1. En una cuarta posición local x4 se regula con la ayuda del circuito eléctrico 9 la corriente sobre los contactos 3 a través del regulador de la corriente del acumulador de energía a cero. En la sexta posición local x6, el vehículo abandona la estación de carga 2 y se separan aquí los contactos eléctricos. En función de la forma de realización seleccionada,  
40 se lleva a cabo la separación del primero y del segundo contactos 3, 4 entre la quinta y la sexta posición local x5, x6. En esta zona, el flujo de corriente entre el vehículo y la fuente de energía 6 es aproximadamente igual a cero. En virtud del medio de limitación de la corriente 13, en el caso de que se exceda la tensión en el acumulador de energía 5 por encima de la tensión de la fuente de energía 6, a pesar de todo no tiene lugar ningún flujo de corriente de retorno desde el acumulador de energía 5 en la dirección de la fuente de energía 6. De esta manera, los dos contactos 3, 4 se pueden separar uno del otro sin flujo de corriente, en particular no se genera ningún arco voltaico. Se limita y se reduce al menos la configuración de un arco voltaico.

La figura 3 muestra otro diagrama, en el que se representa la corriente I desde la fuente de energía 6 hacia el vehículo 2 a través de la posición local del vehículo 1. El vehículo se mueve desde la izquierda hacia la derecha. Durante el arranque en la estación de carga 2 no existe ningún contacto eléctrico entre la estación de carga 2 y el  
50 vehículo 3, de manera que no fluye ninguna corriente. Durante la entrada en la estación de carga 2, a partir de la posición local cero x0 se establece la conexión eléctrica a través de los contactos 3, 4 entre el acumulador de energía 5 y la estación de carga 2. A través del regulador de la corriente 20 de la fuente de energía 6 y/o a través del regulador de la corriente 20 del acumulador de energía 5 se limita el flujo de corriente en un tiempo inicial después del establecimiento del contacto eléctrico, con preferencia se ajusta al valor cero. Después de un tiempo inicial, es decir, puesto que el vehículo se mueve un trayecto en el diagrama, se eleva el flujo de corriente a través del regulador de la corriente 20 desde el circuito eléctrico 20 y/o desde el otro circuito eléctrico 14 lentamente hasta un valor nominal, es decir, una intensidad predeterminada de la corriente, de modo que la corriente fluye desde la estación de carga 2 hacia el vehículo 1, en particular hacia el acumulador de energía 5 y/o hacia el accionamiento 7.

De esta manera se puede cargar el acumulador de energía 5 desde la fuente de energía. A continuación se puede parar el vehículo 1 por ejemplo en la tercera posición local x3 y se puede cargar totalmente el acumulador de

energía 5. En función de la forma de realización seleccionada, el vehículo 1 puede circular también sin pararse por delante de la estación de carga 2.

5 Si el vehículo 1 arranca de nuevo desde la tercera posición local x3, entonces el acumulador de energía 5 es alimentado en adelante con corriente desde la fuente de energía 6, puesto que ambos están conectados en adelante eléctricamente entre sí. Además, se puede utilizar la energía eléctrica de la fuente de energía 6 para alimentar el accionamiento 7 directamente a través del circuito 9 sin acumulación intermedia en el acumulador de energía 5. De esta manera, se puede alimentar con corriente el accionamiento 7 durante el contacto eléctrico con la estación de carga 2.

10 En particular, el accionamiento 7 puede ser alimentado con energía durante el arranque del vehículo y durante la aceleración del vehículo 1 directamente desde la estación de carga 2. Al mismo tiempo, a través del circuito eléctrico 9, el regulador de corriente 20 y el conmutador 40 se puede cargar también el acumulador de energía 5. Pero durante el arranque y aceleración del vehículo 1 se puede alimentar también el accionamiento 7 con energía, para que esté presente energía suficiente para la impulsión del accionamiento 7.

15 En una cuarta posición local x4, con la ayuda del regulador de la corriente 20 o de los reguladores de la corriente se regula la corriente a través de los contactos 3, 4 a cero. En la sexta posición local x6, el vehículo 1 abandona la estación de carga 2 y se separan aquí los contactos eléctricos 3, 4.

En función de la forma de realización seleccionada se lleva a cabo una separación del primero y del segundo contacto 3, 4 entre la quinta y la sexta posición local x5, x6. En esta zona, el flujo de corriente entre el vehículo y la fuente de energía 6 es aproximadamente o igual a cero.

20 En virtud del medio de limitación de la corriente 13 se asegura que no fluya ningún flujo de corriente desde el acumulador de energía 5 de retorno en la dirección de la fuente de energía 6. De esta manera, los dos contactos 3, 4 están separados uno del otro sin flujo de corriente, en particular no se genera ningún arco voltaico. Al menos se limita o reduce la configuración de un arco voltaico.

25 En función de la forma de realización seleccionada, la alimentación de la tensión se puede realizar en lugar de una línea de transconexión y un carril, también a través de dos carriles o dos líneas de transconexión sobre el lado de la estación de carga. El vehículo presenta entonces unos contactos configurados de forma correspondiente, que están previstos para el contacto de las líneas de transconexión o de los carriles, y que están conectados a través del circuito eléctrico 9 con dos polos eléctricos del acumulador de energía 5. Los carriles de corriente están dispuestos, por ejemplo, en el lateral o debajo del vehículo.

30 En lugar del control de la tensión o bien de la corriente del acumulador de energía 5, explicado con la ayuda de la figura 2 y de la figura 3, en función de la posición locales puede controlar también la altura de la tensión o bien la altura de la corriente del acumulador de energía 5 en función del tiempo, en particular en función del establecimiento y/o de la separación del contacto eléctrico entre el vehículo y la estación de carga. Para la regulación de la tensión y/o de las corrientes se utilizan el primero y/o el segundo circuito eléctrico 9, 14, en particular los reguladores de la corriente 20.

35 En función del ejemplo de realización seleccionado, se puede adaptar también la tensión y/o la corriente de la fuente de energía 6 antes del establecimiento de una conexión conductora de electricidad o ante de la separación de una conexión conductora de electricidad entre el vehículo y la fuente de energía, de tal manera que durante el establecimiento o durante la separación de la conexión conductora de electricidad entre el vehículo y la estación de carga existe poco o ningún flujo de corriente. Durante la carga del acumulador de energía 5 y/o durante la alimentación del accionamiento 7 se controla el regulador de corriente del vehículo 1 de tal manera que la corriente fluye desde la fuente de energía 6 en la dirección del acumulador de energía 5 y/o del accionamiento 7.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Circuito eléctrico (9, 14, 20) para un acumulador de energía (5) de un vehículo (1) o una fuente de energía eléctrica (6) de una estación de carga (2), con un contacto eléctrico (3; 4) para el establecimiento de una conexión eléctrica entre el acumulador de energía (5) y la fuente de energía externa (6) para suministrar energía al
- 10 acumulador de energía (5), en el que el circuito eléctrico (9, 14, 20) está configurado de tal forma que antes del establecimiento de la conexión eléctrica o antes de la interrupción de la conexión eléctrica entre el vehículo (1) y la estación de carga (2) se adapta la tensión eléctrica y/o la corriente entre el acumulador de energía (5) y la estación de carga (2), de tal manera que durante el establecimiento de la conexión eléctrica o durante la interrupción de la conexión eléctrica fluye poca corriente o ninguna corriente a través del contacto eléctrico (3, 4), de manera que el
- 15 circuito eléctrico (9, 20) está configurado de tal forma que antes del establecimiento de la conexión eléctrica entre el vehículo (1) y la estación de carga (2) se eleva la tensión eléctrica en el lado del acumulador de energía (5) por encima del valor de la tensión sobre el lado de la fuente de energía (6), o para reducir antes del establecimiento de la conexión eléctrica entre el vehículo y la estación de carga la tensión eléctrica en el lado de la fuente de energía (6) por debajo del valor de la tensión en el lado del acumulador de energía (6), y en el que está previsto un diodo como medio de limitación de la corriente (13, 14), que limita al menos un flujo de corriente después del establecimiento de la conexión eléctrica desde el acumulador de energía (5) hacia la fuente de energía (6).
- 20 2.- Circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito eléctrico (9, 20) está configurado de tal forma que antes de la interrupción de la conexión eléctrica entre el vehículo y la estación de carga (2) se reduce la corriente eléctrica entre el vehículo y la estación de carga (2), de manera que está previsto un medio de limitación de la corriente (13), que limita al menos un flujo de retorno de la corriente desde el acumulador de energía (5) de retorno a la fuente de energía (6).
- 25 3.- Circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el circuito eléctrico (14, 20) está configurado de tal forma que antes de la interrupción de la conexión eléctrica entre el vehículo (1) y la estación de carga (2) se reduce la corriente eléctrica entre el vehículo (1) y la fuente de energía (6), de manera que está previsto un medio de limitación de la corriente (14), que limita al menos un flujo de retorno de la corriente desde el acumulador de energía (5) de retorno a la fuente de energía (6).
- 30 4.- Circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque está previsto un medio de reconocimiento (10, 11, 12), que reconoce un establecimiento previo y/o una separación previa de la conexión eléctrica del vehículo (1) con/desde la estación de carga (2), en particular del primero y del segundo contactos (3, 4), y transmite una señal de reconocimiento al circuito eléctrico (9, 14).
- 5.- Circuito de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el medio de reconocimiento está configurado en forma de un medio de reconocimiento de la posición (10).
- 35 6.- Circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el circuito eléctrico (9, 14) presenta un regulador elevador / reductor (20), para modificar la tensión.
- 40 7.- Procedimiento para cargar un acumulador de energía de un vehículo, en particular de un vehículo ferroviario, en el que un primer contacto eléctrico del acumulador de energía se conecta eléctricamente con un segundo contacto eléctrico de una fuente de energía, en particular de una estación de carga, en el que antes del establecimiento y/o antes de la separación de la conexión eléctrica de los contactos eléctricos se influye sobre una diferencia de la tensión eléctrica entre el acumulador de energía y la fuente de energía o sobre un flujo de corriente entre el acumulador de energía y la fuente de energía, de tal manera que se contrarresta una formación de un arco voltaico, de manera que antes del establecimiento y/o antes de la separación de la conexión eléctrica de los contactos eléctricos para la reducción del flujo de corriente se influye sobre las tensiones sobre el lado del acumulador de energía y/o sobre el lado de la fuente de energía de tal manera que la tensión sobre el lado del acumulador de energía es más alta que la tensión de la fuente de energía, estando previsto un diodo como medio de limitación de la corriente, que reduce al menos un flujo de corriente desde el acumulador de energía en la dirección de la fuente de energía.
- 45 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que en primer lugar se acelera el vehículo, a continuación se influye sobre la diferencia de la tensión o el flujo de corriente entre la fuente de energía y el acumulador de energía, y luego se separan los contactos eléctricos de la fuente de energía y del acumulador de energía.
- 50

FIG 1

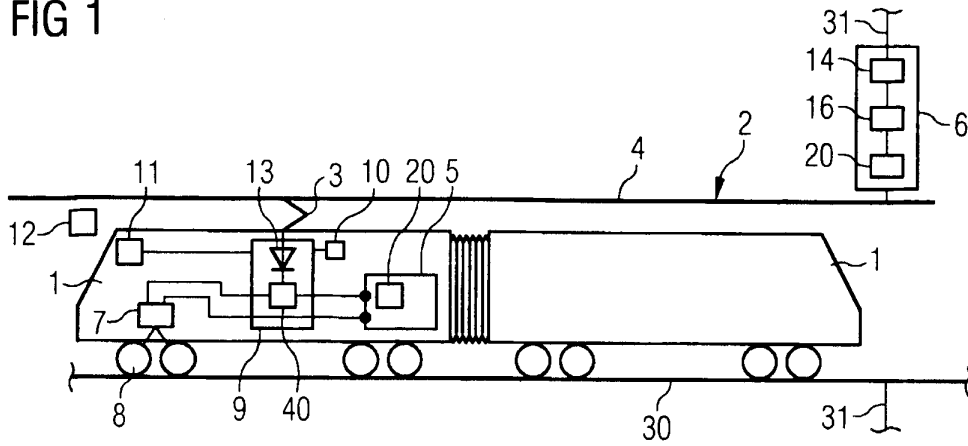


FIG 2

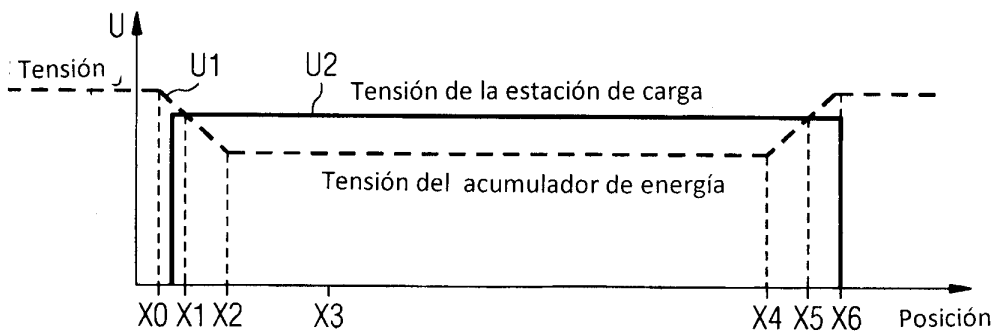


FIG 3

