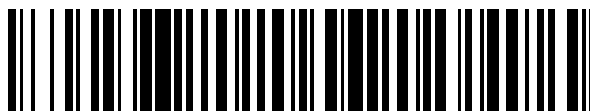


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 492**

51 Int. Cl.:

**B60L 5/00** (2006.01)

**H02J 5/00** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

**B60M 1/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2010 E 10798976 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2516199**

54 Título: **Sistema y método para transferir energía eléctrica a un vehículo**

30 Prioridad:

**23.12.2009 GB 0922543**

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

**05.11.2014**

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH  
(100.0%)  
Schöneberger Ufer 1  
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**VOLLENWYDER, KURT;  
DICKSON, TIMOTHY RUSSELL y  
WORONOWICZ, KONRAD**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 518 492 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 y método para transferir energía eléctrica a un vehículo

- 5 El invento trata de un sistema y un método para transferir energía eléctrica a un vehículo, en particular, a un vehículo conducido sobre una vía, como un tren ligero (por ejemplo: un tranvía).
- 10 Los vehículos conducidos sobre una vía, como los vehículos ferroviarios, monorraíles, trolebuses y vehículos conducidos sobre una vía a través de otros medios, tales como otros medios mecánicos, magnéticos, electrónicos y/u ópticos, requieren energía eléctrica para impulsarse sobre la vía y para poner en funcionamiento sistemas auxiliares, que no producen tracción en el vehículo. Dichos sistemas auxiliares son, por ejemplo, sistemas de iluminación, calefacción y/o sistemas de aire acondicionado y los sistemas de ventilación y de información de pasajeros. No obstante, de manera más particular, el presente invento se relaciona a un sistema de transmisión de energía eléctrica a un vehículo que no es necesariamente (pero sí preferentemente) un vehículo conducido sobre una vía. En términos generales, el vehículo puede tratarse de, por ejemplo, un vehículo con un motor de propulsión operado con electricidad. El vehículo también podría ser un vehículo con un sistema de propulsión híbrido, por ejemplo, un sistema que puede funcionar con energía eléctrica u otro tipo de energía, como combustible o energía almacenada electroquímicamente (por ejemplo: gas natural, gasolina o petróleo).
- 15
- 20 Los vehículos conducidos sobre una vía, en particular, los vehículos para transporte público de pasajeros, presentan generalmente un colector de corriente para hacer contacto de manera mecánica y eléctrica con un conductor de línea a lo largo de la vía, tal como un vía férrea eléctrica o una línea aérea. Al menos un motor de propulsión a bordo de los vehículos es alimentado con energía eléctrica proveniente de la vía externa o línea y produce una fuerza de propulsión mecánica.
- 25 Los tranvías y otros trenes regionales y locales generalmente funcionan mediante líneas aéreas dentro de las ciudades. Sin embargo, en ciertas partes históricas de las ciudades, las líneas aéreas no son aceptadas. Por otro lado, los raíles conductores en el suelo o cerca del suelo causan problemas de seguridad.
- 30 El documento WO 95/30556 A2 describe un sistema de vehículo electromotorizado de carretera. El vehículo que funciona y se desplaza por medio de la electricidad presenta uno o más dispositivos o elementos de almacenamiento de energía a bordo, pudiendo cargarse o excitarse rápidamente a partir de una fuente eléctrica como una red de baterías electromecánicas. Los elementos de almacenamiento de energía pueden cargarse mientras el vehículo está en movimiento. La carga se realiza a través de una red de elementos de acoplamiento de energía; por ejemplo, bobinas instaladas en la carretera.
- 35 Al colocar las bobinas en lugares seleccionados a lo largo de la vía se tiene la desventaja de que el depósito de energía a bordo del vehículo necesite una gran capacidad de almacenamiento. Además, si el vehículo no llega a tiempo a la siguiente bobina, el vehículo podría quedarse sin energía para seguir su marcha y para otros propósitos.
- 40 En consecuencia, al menos para algunas aplicaciones, se prefiere transferir energía al vehículo de manera continua a lo largo de la ruta de recorrido; es decir, a lo largo de la vía.
- 45 El documento US 5 821 728 muestra la carga de baterías de un vehículo impulsado mediante electricidad, utilizando un campo electromagnético extendido a lo largo de la línea central de un carril de conducción. El medio para producir dicho campo comprende una serie de bobinas de inducción, interruptores y sensores. Para hacer funcionar los interruptores del devanado de campo, se transmite un sonido agudo u otro tipo de onda desde el vehículo mediante una antena transmisora, la cual es recibida por los sensores dispuestos junto a los interruptores.
- 50 A pesar de que el documento US 5 821 728 propone un sistema capaz de transferir energía de manera continua al vehículo mientras el vehículo está en marcha, este sistema presenta algunas desventajas. Una de estas desventajas consiste en que las distintas bobinas utilizadas para producir el campo electromagnético están conectadas a una línea de suministro de energía que transporta una corriente alterna. Por lo tanto, la línea de suministro de energía también genera un campo electromagnético.
- 55 Con el propósito de mejorar la CEM (Compatibilidad Electromagnética), las bobinas (hablando de manera más general: los segmentos de la disposición de conductores para producir el campo electromagnético) podrían ser alimentadas por una línea de corriente continua. Cada segmento puede poseer un inversor que convierta la corriente continua en corriente alterna generando el campo electromagnético.
- 60 Asimismo, las bobinas y la línea de suministro de energía del documento US 5 821 728 generan ondas electromagnéticas de frecuencias distintas. Pudiendo al menos algunas de estas frecuencias alterar los dispositivos y sistemas dispuestos en el medioambiente. Al generar una corriente alterna constante en la línea o líneas del segmento, se generan diversas ventajas en comparación con el funcionamiento del segmento con un voltaje

constante. Una ventaja consiste en que la corriente constante podría ser una función sinusoidal del tiempo. Esto quiere decir, que solo se genera una única frecuencia de ondas electromagnéticas. Por el contrario, al hacer funcionar el segmento con un voltaje constante se generan funciones no sinusoidales, generando funciones armónicas de frecuencias diferentes.

5 Sin embargo, el funcionamiento del vehículo utilizando corriente constante también tiene desventajas. Particularmente, resulta difícil detectar si en realidad algún vehículo ubicado encima del segmento en la vía recibe energía a través de las ondas electromagnéticas. La corriente sería la misma durante la transferencia de energía como si el vehículo no se encontrara sobre dicho segmento.

10 Un vehículo desplazándose sobre la vía presentará al menos un receptor (ver por ejemplo, el inducido de nivel controlado del documento US 5 821 728) para recibir la energía electromagnética transmitida por las ondas o el campo producido por el segmento. Generalmente, el receptor, que también puede denominarse captador, está compuesto por devanados de conductores para al menos una fase. Existen diversas posibles razones para el malfuncionamiento o daño del receptor. Al menos uno de los devanados podría tener algún defecto o causar un corto circuito en otros devanados. Podrían ocurrir vibraciones mecánicas que alteren el funcionamiento del receptor. El dispositivo de enfriamiento del receptor podría fallar. En todos los casos mencionados y en caso de una sobrecarga, el receptor no debe recibir ninguna onda electromagnética; es decir, no se le debe suministrar más energía y no debe volver a funcionar. No obstante, si el segmento sobre la vía continúa emitiendo ondas electromagnéticas, el receptor y/o las partes conectadas podrían sobrecalentarse e incendiarse.

20 La CEM (Compatibilidad Electromagnética) requiere que los segmentos se desactiven cuando no exista ningún vehículo sobre el segmento. Por lo tanto, se debe activar un segmento preferentemente cuando está totalmente cubierto por un vehículo y debe desactivarse otra vez cuando ya no está totalmente cubierto por el vehículo. Debido a que durante una operación de corriente constante es difícil detectar que un vehículo realmente está cubriendo el segmento y recibiendo energía, podría suceder que un segmento que no esté cubierto aún esté emitiendo ondas electromagnéticas.

30 El documento US 4 800 328 muestra un acoplamiento inductivo de voltaje constante para transferir magnéticamente energía eléctrica desde una fuente de energía hasta una carga. Se conecta un primer inductor electromagnético a la fuente de energía. Este primer inductor puede instalarse en un lugar fijo con conexión a tierra. Un segundo inductor puede instalarse en un vehículo con el fin de cargar una serie de baterías o encender directamente motores eléctricos o similares. El segundo inductor tiene una salida CA conectada al controlador de la carga, el cual controla la carga de la batería. El controlador se conecta a una computadora del vehículo que suministra señales de entrada de encendido y apagado que controlan las activaciones del circuito de carga. El controlador también controla la energía suministrada mediante señales de salida a un control de interruptor magnético, el cual está asociado con un interruptor magnético de lengüeta que controla un relé en una línea desde una fuente de energía hasta el primer inductor. Las funciones adicionales del controlador incluyen la capacidad de responder a una orden desde los aparatos electrónicos de control del vehículo para encender o apagar el cargador. Esto se logra utilizando un transistor controlado por un electroimán para encender un control de interruptor electromagnético, activando, a su vez, un interruptor magnético para encender el inductor de entrada (el primer inductor).

45 Como se mencionó anteriormente, el documento US 5 821 728 muestra una disposición comprendiendo una bobina de inducción y un inducido. Se muestran también los medios para generar un campo magnético comprendiendo una serie de bobinas de inducción, interruptores y sensores. La energía se suministra a las bobinas de inducción a través de líneas de energía. Para hacer funcionar las bobinas de inducción se podría emplear un sonido agudo u otro tipo de onda transmitida desde el vehículo mediante una antena transmisora y recibida por los sensores dispuestos junto a los interruptores. Los sensores que reciben señales desde el transmisor harán que los interruptores se cierren activando las secciones cortas de una banda electromagnética en el área del vehículo.

50 El documento US 5 207 304 muestra un sistema de encendido inductivo para vehículos en marcha; incluyendo inductores laterales ubicados debajo de la carretera y circuitos inductivos captadores en vehículos impulsados por electricidad. El inductor de la carretera se divide en varios segmentos. Los sensores de la pista detectan la existencia de vehículos que requieren energía y un controlador de segmento con inductor lateral responde a las señales sensoriales, excitando únicamente los segmentos con inductores laterales necesarios para transferir energía a dichos vehículos. Además, los sensores de la carretera pueden diseñarse para detectar la transmisión de señales de identificación mediante transmisores de identificación de vehículos, activando el sistema para que cargue energía a ser utilizada por cada vehículo.

60 Uno de los objetivos del presente invento consiste en brindar un sistema para transmitir energía electromagnética desde una vía hasta el vehículo, en particular, a un vehículo conducido sobre una vía, reduciendo la generación innecesaria de campos electromagnéticos, protegiéndose el receptor y las partes y dispositivos conectados al

receptor dentro del vehículo en caso de fallo o sobrecarga. Otro objetivo de este invento consiste en suministrar un vehículo y método pertinentes para transmitir energía electromagnética al vehículo.

5 El sistema comprende una disposición de conductores eléctricos para generar un campo electromagnético alterno y para, en consecuencia, transferir energía electromagnética al vehículo. La disposición de conductores comprende al menos uno y, preferentemente, múltiples segmentos consecutivos, extendiéndose cada segmento a lo largo de una sección diferente de la ruta de recorrido del vehículo. Cada segmento puede activarse y desactivarse de manera independiente del otro segmento, en caso de existir más de un segmento. Como se mencionó anteriormente, el  
10 vehículo comprende al menos un receptor para recibir la energía electromagnética generada por el segmento o el grupo de segmentos.

Según el concepto básico del invento, el vehículo comprende al menos un transmisor de señal de activación que emite de manera repetida o continua una señal de activación hacia la vía. La señal de activación es recibida por un receptor de señal de cada segmento cuando el receptor del vehículo está pasando sobre el segmento. La señal de activación recibida activa el funcionamiento del segmento. Si no se recibe la señal de activación o la señal de activación ya no se recibe dentro de un período de tiempo estimado, el segmento no va a entrar en funcionamiento; es decir, la línea o líneas del segmento no llevan una corriente alterna para generar el campo electromagnético para suministrar energía al vehículo. Aunque se prefiere, la señal de activación no es necesariamente una señal continua. En vez de eso, la señal de activación puede transmitirse de manera repetida, por ejemplo, cada uno o dos  
15 segundos. Se entiende que una señal continua es una señal transmitida de manera continua sin ninguna interrupción o es transmitida casi continuamente, de acuerdo con el ciclo de trabajo del transmisor de señal. Generalmente, el ciclo de trabajo se encuentra en el rango de algunos milisegundos. Asumiendo que un vehículo viaja a una velocidad de 30m/s y que la longitud de cada segmento se encuentra en el rango de 15m, debe ser suficiente un ciclo de trabajo de menos de 0.1 s.

De manera preferente, la señal de activación se transmite solo desde el vehículo hasta la vía, si al menos una de las condiciones predeterminadas se cumple: (a) la temperatura del receptor y/o sus componentes para recibir y utilizar la energía electromagnética dentro del vehículo no excede un valor límite predeterminado y/o (b) el receptor y el sistema para utilizar la energía electromagnética dentro del vehículo está lista para su funcionamiento. Particularmente, la condición o condiciones son monitoreadas, por ejemplo, utilizando los sensores de medición pertinentes para medir la temperatura o utilizando un dispositivo de control que genera una señal de acuerdo con el estado operativo del sistema y el transmisor de la señal de activación funciona para transmitir la señal de activación únicamente cuando el sistema o dispositivo de monitoreo permite la transmisión. Esta posibilidad se evidencia, particularmente, al pasar la corriente eléctrica necesaria para el funcionamiento del transmisor de señal y/o al  
20 transmitir una señal de control al transmisor de la señal. Si el monitoreo llega al resultado de que la señal de activación no debe transmitirse a la vía, la corriente eléctrica no pasará, por ejemplo, abriendo un interruptor o fusible y/o la señal de control que controla el transmisor de señal para transmitir la señal de activación no es transmitida al transmisor de señal y/o una señal de control es transmitida al transmisor de señal que ordena al transmisor de señal que no transmita la señal de activación. El "monitoreo" no requiere necesariamente un dispositivo de monitoreo inteligente. Más bien, puede utilizarse un fusible y/o un interruptor sensible a la temperatura solo como dispositivo de monitoreo.

Particularmente, se propone lo siguiente: Un sistema para transferir energía a un vehículo, en particular, a un vehículo conducido sobre una vía, como un tren ligero,  
25

- comprendiendo el sistema una disposición de conductores eléctricos para generar un campo electromagnético alterno y para que, por medio de este, transfiera energía electromagnética al vehículo,
- comprendiendo la disposición de los conductores al menos un segmento y, de manera preferente, múltiples segmentos consecutivos, extendiéndose cada segmento a lo largo de una sección diferente de la ruta de recorrido del vehículo,
- pudiendo cada segmento activarse o desactivarse de manera independiente de los demás segmentos.
- comprendiendo el vehículo al menos un receptor para recibir la energía electromagnética,
- comprendiendo el vehículo al menos un transmisor de señal conformado para emitir de manera repetida y continua una señal de activación hacia la vía,
- estando un receptor de señal asignado a cada segmento, permitiendo el receptor de señal que el segmento genere un campo electromagnético alterno mientras que el receptor de señal recibe la señal de activación, adaptándose un control de segmento para detener el funcionamiento del segmento cuando la señal de activación ya no sea recibida por el receptor de señal del segmento,
- comprendiendo el vehículo una disposición de control de transmisores conformada para detener la transmisión de la señal de activación en caso que el receptor y/o cualquier dispositivo junto con el receptor no entre en funcionamiento.

Además, se propone un vehículo correspondiente. Particularmente, el vehículo entra en funcionamiento utilizando el sistema para transferir energía eléctrica al vehículo del presente invento. El vehículo comprende al menos un receptor para recibir energía electromagnética de un campo electromagnético alterno. Asimismo, el vehículo comprende al menos un transmisor de señal conformado para emitir de manera repetida y continua una señal de activación hacia la vía. Se dispone un primer transmisor de señal, con respecto a la dirección del recorrido, delante del receptor y se sitúa un segundo transmisor de señal, con respecto a la dirección del recorrido, detrás del receptor.

Asimismo, se propone un método para transferir energía eléctrica a un vehículo, permitiendo que el segmento genere el campo electromagnético alterno mientras que un receptor de señal recibe la señal de activación, deteniéndose el funcionamiento del segmento cuando la señal de activación ya no es recibida por el receptor de señal del segmento.

Particularmente, se propone el siguiente método: Un método para transferir energía eléctrica a un vehículo, en particular, a un vehículo conducido sobre una vía, como un tren ligero:

- siendo un campo electromagnético alterno producido por una disposición de conductores eléctricos dispuesta a lo largo de una vía mediante la cual se transfiere energía electromagnética al vehículo,
- activándose y desactivándose al menos un segmento o múltiples segmentos consecutivos de la disposición de conductores de manera independiente de otros segmentos con el fin de generar el campo electromagnético en un área restringida de la ruta de recorrido del vehículo únicamente cuando el vehículo se encuentra en movimiento, donde cada segmento se extiende a lo largo de una sección diferente de la ruta de recorrido del vehículo,
- siendo recibida la energía electromagnética, utilizando al menos un receptor dispuesto en el vehículo,
- emitiéndose una señal de activación de manera repetida o continua desde el vehículo hacia la vía
- activándose el segmento para producir un campo electromagnético alterno, mientras un receptor de señal recibe la señal de activación, deteniéndose inmediatamente el funcionamiento del segmento cuando la señal de activación ya no es recibida por el receptor de señal del segmento,
- deteniéndose la transmisión de la señal de activación cuando el receptor y/o cualquier otro dispositivo junto con el receptor no se van a poner en funcionamiento,

Al detener la transmisión de la señal de activación según la situación dentro del vehículo se supera la desventaja de la técnica anterior. Si el receptor o cualquier sistema o dispositivo conectado no está listo para entrar en funcionamiento o está sobrecargado, la señal de activación ya no se transmite, el receptor en la vía ya no recibe la señal de activación y, por lo tanto, se detiene el funcionamiento del segmento. En consecuencia, se superan las desventajas específicas que surgen al hacer funcionar el segmento a una corriente constante. Particularmente, la presencia del vehículo (o la ausencia de cualquier vehículo) se detecta de manera confiable y es poco probable que el funcionamiento a corriente constante continúe mientras el sistema del receptor en el vehículo esté sobrecargado.

Preferentemente, la señal de activación transmitida desde el transmisor de señal hacia la vía es dirigida de arriba abajo; es decir, hacia abajo, de modo que la señal de activación transmitida no puede ser detectada o recibida en los otros segmentos que no están ubicados debajo del transmisor de señal. Particularmente, el transmisor de señal está ubicado a una altura baja, de preferencia, debajo del chasis del vehículo, por ejemplo, a la altura de un bogie o ligeramente por encima de un bogie del vehículo. Esto garantiza que los componentes de la señal que podrían desviarse hacia los lados solo alcancen el segmento ubicado directamente debajo del vehículo.

La transmisión de la señal de activación puede evidenciarse mediante un acoplamiento inductivo u otros procedimientos. El acoplamiento inductivo significa que la señal se transfiere a través de ondas electromagnéticas que inducen un voltaje en una antena receptora del segmento. De preferencia, el receptor de señal se presenta como un bucle receptor que posee al menos un devanado de un conductor. Por lo tanto, se prefiere que el receptor de señal asignado a cada segmento comprenda un bucle de un conductor eléctrico, definiéndose el área de recepción por el área rodeada por el bucle. Si la vía se extiende en dirección horizontal entonces el área es también un área horizontal. De preferencia, la longitud del área es igual o casi igual a la longitud del segmento. El ancho del área puede estar en el rango de algunos centímetros y mide, preferentemente, menos de 50 cm. Un ancho pequeño tiene la ventaja de que el área de recepción es menos sensible a desviar los componentes de la señal de activación, especialmente los componentes de las señales de activación transmitidas desde los vehículos en vías paralelas que no activen el funcionamiento del segmento. De manera más general, el área de recepción se extiende a lo largo de la ruta de recorrido del vehículo desde los límites del segmento hasta un segmento precedente, hasta los límites del segmento y luego hasta el segmento siguiente. Por medio de esto, la señal de activación transmitida de forma continua y repetida es recibida por el área de recepción siempre y cuando el transmisor de señal haga un recorrido directo sobre el segmento.

De manera más general, el receptor de señal puede comprender un área de recepción para recibir la señal de activación, extendiéndose el área de recepción a lo largo de una sección de la ruta de recorrido del vehículo, particularmente, a lo largo de una sección que tiene casi la misma longitud de un segmento ubicado en la dirección del recorrido. En particular, "casi" significa que la longitud del área de recepción es igual a la longitud del segmento agregándole o restándole el 20 % de la longitud del segmento.

La solución propuesta tiene la ventaja de que un segmento solo funciona si el transmisor de señal está dispuesto directamente por encima del segmento. Si el transmisor de señal ha sido trasladado de un segmento a un segmento consecutivo, el receptor de señal ya no recibe la señal de activación. El funcionamiento del segmento se detendrá dependiendo de si otro transmisor de señal se ubica por encima del segmento o no.

De preferencia, se transmitirá una señal de activación codificada. "Codificada" significa que la señal comprende un código reconocido por el receptor de señal del segmento. En consecuencia, otras señales que podrían ser recibidas por el receptor de señal no activarán el funcionamiento del segmento. La modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) es el procedimiento preferente para codificar la señal de activación. Este procedimiento de codificación es bastante conocido en la técnica de transmisión de señales. La MDF es un esquema de modulación de frecuencia en el que se transmite información digital mediante cambios de frecuencia discreta de una onda portadora. Los detalles sobre la MDF se describen por ejemplo, en la versión en inglés de WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Sin embargo, se puede utilizar cualquier otro esquema de codificación.

De preferencia, la disposición de control comprende al menos un interruptor y/o fusible conformado para impedir que el transmisor de señal emita la señal de activación, respondiendo al menos un interruptor y/o fusible ante al menos uno de los siguientes eventos: la temperatura del receptor, la temperatura de un convertidor de corriente para convertir la corriente eléctrica producida por el receptor, la operatividad del receptor, del convertidor de corriente y/o del sistema del vehículo que utiliza la energía electromagnética recibida por el receptor. Se ha brindado mayor explicación sobre el monitoreo anteriormente. Particularmente, la operatividad no se da, por ejemplo, si cualquier dispositivo está sobrecargado y/o si el conductor o un centro de control no han permitido el funcionamiento del vehículo utilizando la energía proveniente del segmento o de los segmentos consecutivos.

La línea o líneas interrumpidas por el interruptor y/o fusible puede(n) ser una línea o línea(s) de señal de control para suministrar energía eléctrica al transmisor de señal. Particularmente, la línea podría ser una primera línea excitando un relé por medio del cual se mantenga el relé en un estado cerrado mientras se transmite la señal de activación, desexcitándose el relé que, por lo tanto, está en estado abierto, impidiéndose una segunda línea al menos hacia un transmisor de señal si la primera línea se interrumpe.

Si el interruptor y/o fusible abre (es decir, interrumpe) una línea y, por lo tanto, el transmisor de señal ya no emite la señal de activación, la operación del segmento se detiene. De preferencia, el interruptor y/o fusible funcionan correctamente con todos los transmisores de señal asignados al receptor. Por ejemplo, dos transmisores de señal pueden asignarse al receptor, uno delante del receptor y el otro detrás del receptor con respecto a la dirección de recorrido. Ambos transmisores de señal se apagan o desactivan cuando el interruptor y/o fusible abre la línea.

Como se mencionó anteriormente, se instala un primer transmisor de señal, con respecto a la dirección del recorrido, delante del receptor, de modo que la señal de activación emitida por el primer transmisor de señal activa un segmento antes de que el receptor alcance el segmento. Alcanzar el segmento significa que el receptor alcanza un lugar ubicado directamente por encima del segmento. Además, se instala un segundo transmisor de señal, con respecto a la dirección del recorrido, detrás del receptor, de modo que la señal de activación del segundo transmisor de señal mantiene activado el segmento hasta que el receptor abandone el segmento. Abandonar el segmento significa que el receptor ya no está ubicado directamente por encima del segmento. Como resultado de esta disposición, el segmento podría funcionar brevemente antes de que el receptor alcance el segmento y continúe funcionando, por un corto período de tiempo, después de que el receptor haya abandonado el segmento. Por lo tanto, es preferente que el receptor esté dispuesto a una cierta distancia con respecto a la parte frontal del vehículo y a una cierta distancia con respecto a la parte trasera del vehículo, con respecto a la dirección de recorrido. El segmento está cubierto al menos parcialmente por el vehículo antes de que el receptor alcance el vehículo y está cubierto al menos parcialmente por el vehículo cuando el receptor abandona el segmento, pero aún se mantiene activado ya que se recibe la señal de activación del segundo transmisor de señal.

Se prefiere particularmente que las secciones de la ruta de recorrido (a lo largo de las cuales se extienden los segmentos) sean más cortas que la longitud de un vehículo sobre la vía en la dirección de recorrido y que el sistema se adapte para hacer funcionar (y, en particular, para activar) los segmentos únicamente si un vehículo está ocupando la respectiva sección del recorrido donde se ubica el segmento. Debido a que solo se activan los segmentos ubicados debajo del vehículo, el vehículo protege al medioambiente del campo electromagnético generado por la disposición de conductores. Por ejemplo, la longitud de los segmentos puede dimensionarse de tal forma que al menos el largo de dos de los segmentos esté cubierto por un vehículo sobre la vía, es decir, la longitud

mínima de un vehículo sobre la vía es dos veces la longitud de un segmento. Se prefiere que todos los segmentos de línea presenten la misma longitud. En correspondencia, el dispositivo o dispositivos de recepción del vehículo para recibir la energía transferida pueden disponerse en la sección central del vehículo en dirección longitudinal. De preferencia, solo funcionan los segmentos que están totalmente ocupados por un vehículo, es decir, en dirección longitudinal a lo largo de la ruta de recorrido, los segmentos en funcionamiento no se extienden más allá de la parte frontal del vehículo ni más allá de la parte trasera del vehículo.

Se prefiere que los segmentos funcionen de tal forma que exista una transferencia continua de energía eléctrica desde los segmentos hasta el vehículo mientras el vehículo está en marcha a lo largo de la ruta de recorrido. Esto significa que un primer segmento que está ocupado por el vehículo podría ponerse en funcionamiento y antes de que el vehículo (o antes de que el dispositivo de recepción del vehículo) entre al siguiente segmento, este siguiente segmento es activado. Por otro lado, el primer segmento puede desactivarse después de que el vehículo haya abandonado la sección correspondiente de la ruta de recorrido.

El número de segmentos consecutivos funcionando al mismo tiempo no se restringe a dos. Más bien, se puede poner en funcionamiento tres o más segmentos al mismo tiempo, por ejemplo, si un vehículo largo se desplaza sobre la vía como un vehículo que tiene dispositivos de recepción en distintas ubicaciones. En este caso, se prefiere desactivar los segmentos únicamente cuando el último dispositivo de recepción abandona la sección de la ruta que corresponde al segmento.

Las realizaciones preferentes descritas en los párrafos precedentes pueden evidenciarse fácilmente con la disposición que tiene un transmisor de señal delante del receptor y un transmisor de señal detrás del receptor; emitiendo ambos transmisores una señal de activación hacia la vía y activándose con ello el segmento que reciba cualquiera de las señales de activación.

Cada segmento puede comprender un control de segmento conectado al receptor de señal. Se adapta ya sea el receptor de señal o el control de segmento para detectar la recepción de la señal de activación. Si la señal es codificada, la detección de la recepción indica que el código es el código esperado de una señal de activación.

Se entiende que un segmento forma parte de una disposición de conductores, pudiendo generar cada segmento un campo electromagnético para transferir energía a un vehículo, siempre y cuando el segmento esté activado, es decir, se encuentre en funcionamiento. Particularmente, cada segmento consiste en secciones de al menos dos líneas de la disposición de conductores, adaptándose cada línea para transportar una fase diferente de la corriente eléctrica alterna.

De preferencia, la disposición de conductores eléctricos comprende tres líneas, transportando cada línea una fase diferente de una corriente alterna de tres fases. Sin embargo, también es posible que existan solo dos o más de tres fases transportadas por un número correspondiente de líneas. Particularmente, cada segmento puede comprender secciones de cada una de las líneas, de manera que cada segmento genere un campo electromagnético producido por las tres fases.

El proceso de activar y desactivar los segmentos puede controlarse al interrumpir o ejecutar la conexión entre una línea de suministro de energía y al menos una de las líneas de los segmentos que transportan las fases de la corriente alterna y/o al activar o desactivar un convertidor de corriente que convierte (en particular, invierte) una corriente en la línea de suministro de energía a una corriente alterna en el segmento.

Las realizaciones y ejemplos del invento se describirán haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran en la:

figura 1, una disposición comprendiendo una vía para un vehículo ferroviario y el vehículo, estando la vía equipada con múltiples segmentos para generar campos electromagnéticos,

figura 2, una vista ampliada del vehículo y las partes de la vía de la figura 1,

figura 3, una realización preferente de un transmisor de señal para transmitir una señal de activación desde el vehículo hasta la vía, mostrándose en la figura una disposición de control para controlar el funcionamiento del transmisor,

figura 4, una disposición para procesar las señales recibidas en la vía.

La figura 1 muestra un vehículo 81, en particular, un tren ligero, por ejemplo, un tranvía. En esta realización específica, el tranvía comprende dos receptores 1a y 1b para recibir los campos electromagnéticos generados por la vía. Los receptores 1a y 1b se ubican al final del vehículo 81, en una sección central de la parte frontal y posterior

del vehículo 81. Los receptores se pueden apreciar mejor en la vista lateral esquemática de la figura 2. El vehículo puede tener cualquier cantidad de receptores.

5 Los receptores 1a y 1b están conectados a otro equipo dentro del vehículo 81, por ejemplo, a un convertidor (no mostrado) para convertir una corriente alterna generada por el receptor 1 en una corriente continua. Por ejemplo: la corriente continua puede emplearse para cargar baterías u otros acumuladores de energía 5a, 5b del vehículo 81.

10 Los receptores 1a, 1b están conectados a un dispositivo de control 3a, 3b para controlar el funcionamiento de los transmisores de señal 2a, 2b, 2c, 2d que también están ubicados en la parte inferior del vehículo 81, de modo que las señales emitidas por los transmisores de señal se emiten hacia abajo en dirección a la vía. En cada caso, está dispuesto un transmisor de señal 2a, 2c detrás del receptor 1a, 1b, con respecto a la dirección de recorrido (la dirección de recorrido se extiende hacia la derecha en la figura 1 y figura 2), y en cada caso está dispuesto un transmisor de señal 2b, 2d delante del receptor 1a, 1b. Los transmisores de señal también están conectados al dispositivo de control 3a, 3b.

15 La vía comprende una serie de segmentos consecutivos T1, T2, T3, T4, T5 que pueden funcionar de manera independiente de los demás y que generan un campo electromagnético durante el funcionamiento con el fin de transferir energía al vehículo 81. Cada segmento se extiende a través de una sección de la ruta de recorrido del vehículo. Además, existe un bucle D1, D2, D3, D4, D5 que también se extiende a lo largo de la sección del segmento correspondiente T. Cada bucle D es un bucle único o múltiple de un conductor eléctrico. Las ondas electromagnéticas generadas por los transmisores de señal 2 inducen un voltaje eléctrico correspondiente en el bucle D. Cada bucle D está conectado a un decodificador de señal 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f en la vía para decodificar cualquier señal transferida al bucle D por medio de ondas electromagnéticas. El decodificador de señal 21 está conectado a un dispositivo de control 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f para controlar el funcionamiento del segmento correspondiente T.

20 La figura 1 también muestra una conexión de cada dispositivo de control 23 con un inversor 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f. Asimismo, cada dispositivo de control 23 está conectado a una línea de suministro de energía 25 que también podría utilizarse como una línea de control para controlar el funcionamiento de los dispositivos de control 23, particularmente, para activar o desactivar el control ejecutado por los dispositivos de control 23. La línea de suministro de energía 25 está conectada a una línea de suministro de energía 26 para generar corriente continua. Si la línea de suministro de energía 25 también se utiliza como una línea de control, se conecta una unidad central de control 28 a la línea 25.

35 El funcionamiento de la disposición mostrada en la figura 1 y figura 2 es la siguiente: Mientras el vehículo 81 se desplaza sobre la vía, los transmisores 2 emiten de manera continua o repetida una señal de activación a la vía. Por ejemplo, el transmisor de señal 2a mostrado en la figura 2 emite una señal de activación recibida por el bucle D2. La señal produce un voltaje alterno correspondiente mediante inducción en el bucle D2. En su lugar, se pueden utilizar otras tecnologías inalámbricas de transferencia y recepción. Debido a que la señal de activación emitida por el transmisor de señal 2a es una señal codificada, el decodificador 21b conectado al bucle D2 detecta que la señal recibida es la señal codificada esperada. Por lo tanto, el decodificador 21b produce una señal para el dispositivo de control 23b, de modo que el dispositivo de control 23b recibe la información de que la señal codificada esperada ha sido recibida. En tanto que el transmisor de señal 2a se desplaza directamente sobre el bucle D2, este proceso se repite.

45 Opcionalmente, el dispositivo de control 23b puede recibir otra señal de activación o desactivación desde la unidad central de control 28. Si recibe una señal de desactivación, el dispositivo de control 23b no controla el segmento T2 a ser puesto en funcionamiento. No obstante, si el dispositivo de control 23b recibe una señal de activación desde la unidad central de control 28 y, al mismo tiempo, recibe la información desde el decodificador 21b de que la señal codificada esperada ha sido recibida, el dispositivo controla el inversor 24b para que genere una corriente alterna a través del segmento T2 de manera que el segmento T2 genere un campo electromagnético.

50 El funcionamiento de los otros segmentos T es el mismo que para el segmento T2. Los otros segmentos T también están conectados a un inversor 24 controlado por un dispositivo de control 23, dependiendo del resultado de la detección del decodificador 21 el cual recibe o no recibe una señal del bucle conectado D. En caso de que se dé la situación mostrada en la figura 1 y figura 2, los segmentos T2, T3, T4 entran en funcionamiento para generar un campo electromagnético, debido a que los transmisores de señal 2a, 2b, 2c, 2d se están desplazando sobre los bucles correspondientes D2, D3, D4.

60 A continuación, se describe una realización preferente de un dispositivo de control para controlar el funcionamiento de los transmisores de señal. El dispositivo de control mostrado en la figura 3 podría ser, por ejemplo, el dispositivo de control 3a o 3b de la figura 1 y figura 2.



5 El transmisor de señal 2 se muestra en un esquema en la parte derecha de la figura 3. Está conectado a un codificador de señal 31 que produce un código predeterminado, de modo que un decodificador de señal correspondiente (por ejemplo: un decodificador de señal 21 de la figura 1 y figura 2) puede decodificar y reconocer la señal esperada. El decodificador de señal 31 obtiene energía eléctrica a partir de una fuente que no aparece en la figura 3, pero las líneas potenciales más y menos para el decodificador se simbolizan mediante un “+” y un “-” en la figura 3. Estas dos líneas 40a, 40b están conectadas a un relé 33 conformado para interrumpir la línea 40a y/o 40b, dependiendo del estado operativo de la disposición de control mostrada al lado izquierdo del relé 33.

10 La disposición de control comprende dos líneas, una primera línea 41a marcada con el símbolo “+” y una segunda línea 41b marcada con el símbolo “-”. En la realización preferente mostrada en la figura 3, la interrupción de las líneas 41a y 41b es suficiente para disparar el relé 33 para interrumpir ambas líneas 40a y 40b. Si las líneas 40 se interrumpen, el decodificador 31 no funciona y, por lo tanto, el transmisor de señal 2 no emite una señal codificada. Puede generar una onda electromagnética, pero esta onda no está codificada por la señal esperada. La primera y segunda línea 41a y 41b comprende el mismo tipo de elementos. Estos elementos y las líneas 41a y 41b son redundantes con el fin de incrementar la fiabilidad y seguridad. El bloque 39 comprende un interruptor 32c en la línea 41a y un interruptor correspondiente en la línea 41b conformados para desactivar, (a saber, interrumpir) la línea 41 correspondiente si se detecta una temperatura excesiva, (a saber, una temperatura por encima de un límite predeterminado) en el rango de un convertidor conectado al receptor 1. El convertidor es, particularmente, un rectificador que genera una corriente continua a partir de la corriente alterna generada por el receptor 1. El sensor de temperatura que hace que el interruptor 32 interrumpa la línea 41 puede ser un sensor de temperatura independiente conectado al interruptor 32 o puede estar integrado al interruptor 32.

25 El bloque 39 comprende asimismo un fusible 30c y 30d en la primera y segunda línea 41a, 41b que también son sensibles a una temperatura excesiva. Sin embargo, la temperatura que hará que el fusible 30 se derrita y, de esta manera, interrumpa la línea 41 es, de preferencia, más alta que la temperatura predeterminada que hace que el interruptor 32 se abra. En consecuencia, una menor sobrettemperatura que podría suceder con mayor frecuencia solo hará que uno o ambos interruptores 32 se abran, pero no derretirá el fusible o fusibles 30.

30 El bloque 39 no es necesariamente una disposición de partes ensambladas unas a otras, pero sí puede ser una disposición. Lo mismo se aplica al bloque 38 descrito a continuación:

35 El bloque 38 comprende el mismo tipo de elementos que el bloque 39, pero los interruptores sensibles a la temperatura 32a en la línea 41a y 32b en la línea 41b y los fusibles 30a en la línea 41a y 30b en la línea 41b responden a un exceso de temperatura del receptor 1. La función de los elementos 30, 32 coincide con la función de los interruptores 32 y de los fusibles 30 como se explicó anteriormente.

Pueden haber más bloques similares a los bloques 38, 39 si otros dispositivos, combinados con el receptor, van a ser monitoreados para evitar temperaturas excesivas.

40 Además, la disposición de control mostrada en la figura 3 comprende un relé 36a y 36b, presentando una entrada de señal 37 para recibir una señal (específicamente, una señal digital) desde el sistema de control del vehículo. La señal contiene información sobre si el sistema del receptor con el receptor 1 está listo o no para entrar en funcionamiento. Si la señal contiene información de que el sistema no está listo para entrar en funcionamiento o, de acuerdo con una realización alternativa, no existe una señal que contenga la información de que el sistema está listo para entrar en funcionamiento, el relé 36 está en estado abierto de modo que se interrumpen las líneas 41a, 41b.

50 Se adapta una disposición similar, específicamente un relé 34a, 34b que presenta una entrada de señal de control 35, para recibir una señal de control (de preferencia, una señal digital) que contiene la información sobre si el vehículo está listo o no para recibir energía electromagnética desde la vía. Por ejemplo, el conductor del vehículo o un centro de control para controlar el funcionamiento de la vía pueden generar la señal de control para la entrada de señal 35. En caso de que el vehículo no esté listo para recibir energía desde la vía mediante inducción, el relé 34a, 34b está en estado abierto de modo que se interrumpen las líneas 41a, 41b.

55 En consecuencia, el relé 33 solo está cerrado para que el codificador de señal 31 pueda entrar en funcionamiento, si el receptor y el convertidor no presentan una temperatura excesiva y si el sistema del receptor, incluyendo el convertidor está listo para entrar en funcionamiento y si el relé 34 recibe una señal de control indicando que el vehículo está listo para recibir energía de un campo electromagnético desde la vía. En todos los demás casos, al menos una de las líneas 41a, 41b se interrumpen de modo que el relé 33 está en estado abierto.

60 La figura 3 es el ejemplo de preferencia; sin embargo, es posible hacer modificaciones. Particularmente, es posible que la disposición de control solo comprenda una línea de control 41. Adicionalmente o de manera opcional, la línea de control 41 o las líneas de control 41a, 41b pueden comprender interruptores o relés adicionales cuyo estado del interruptor depende de mayor información de control o de datos operacionales del vehículo. Opcionalmente, la línea

de control 41 o las líneas de control 41a, 41b pueden comprender menos elementos que los mostrados en la figura 3. Por ejemplo, se puede omitir uno o ambos relés 34, 36. Cada combinación de elementos mostrada en la figura 3 es posible, por ejemplo, solo un fusible 30 del receptor con exceso de temperatura, pero no otros elementos mostrados en la figura 3.

5 La figura 4 muestra el decodificador de señal 21, por ejemplo, el decodificador de señal 21b de la figura 1 y 2. En la parte izquierda de la figura 4, el decodificador 21 está conectado al bucle D. Dependiendo de la situación, si el decodificador 21 recibe la señal codificada esperada, genera una señal para un relé 45. Opcionalmente, como se muestra en la figura 4, se pueden instalar elementos adicionales 43a, 43b en la conexión entre el decodificador 21 y el relé 45. Por ejemplo: estos elementos adicionales pueden ser condensadores u otros dispositivos para incrementar o modificar la señal desde el decodificador 21 hasta el relé 45.

10 La realización específica mostrada en la figura 4 comprende dos conexiones desde el decodificador 21 hasta el relé 45. La razón es que una de las conexiones podría fallar. Una segunda conexión redundante mejora la fiabilidad.

15 El relé 45 mostrado, según su realización específica, presenta tres interruptores correspondiendo a tres líneas de salida (mostradas en la parte inferior del relé 45). En otras realizaciones, el relé 45 puede tener una cantidad distinta de conexiones de salida. Por ejemplo, contar con una única conexión de salida al inversor 24 (ver figura 1 y figura 2) es suficiente. No obstante, se prefiere la disposición mostrada en la figura 4, ya que es más fiable.

20 Dos de las conexiones de salida del relé 45 sirven para conectar el relé 45 con un accionador de compuerta del inversor 46, por ejemplo, un accionador de compuerta de inversor del inversor 24b de la figura 1 y figura 2. Un accionador de compuerta de inversor es la parte del dispositivo de control de un inversor que se encarga de controlar directamente el funcionamiento de compuertas, es decir, controla los electrodos de interruptores electrónicos utilizados para hacer funcionar el inversor.

25 La tercera salida del relé 45 sirve para conectar el relé 45 al control del inversor 47 del mismo inversor. El control del inversor es la parte del inversor que controla los accionadores de compuerta del inversor. Por lo tanto, hay una conexión de control 48 entre el control del inversor y el accionador de compuerta del inversor. Debido a que, por lo general, el inversor de una aplicación de tres fases presenta seis interruptores electrónicos, de preferencia, todos los accionadores de compuerta del inversor se conectan directamente con una salida del relé 45. Las dos líneas de control desde el relé 45 hasta el accionador de compuerta del inversor 46 mostradas en la figura 4 son solo ejemplos.

35 Si el relé 45 está en estado cerrado, todas las salidas del relé 45 se conectan a una fuente de energía, tal como indican los símbolos "+" y "-" en la figura 4. Este caso se da si el decodificador 21 recibe la señal codificada esperada y, en consecuencia, genera una señal para el relé 45 con el fin de cerrar los interruptores. De otro modo, si el codificador de señal 21 no recibe la señal codificada esperada del bucle D, no genera una señal para el relé 45, sino mas bien, genera un señal para abrir el relé 45, de modo que el relé 45 está en estado abierto y ninguna de las líneas de salida del relé 45 se conecta a la fuente de energía. Por lo tanto, el inversor no entrará en funcionamiento y no suministrará una corriente alterna al segmento T.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para transferir energía eléctrica a un vehículo (81), estando:
  - 5 - el sistema compuesto por una disposición de conductores eléctricos para producir un campo electromagnético alterno y para que, por medio de este, se transfiera energía electromagnética al vehículo (81),
  - comprendiendo la disposición de los conductores al menos uno y, de manera preferente, múltiples segmentos consecutivos (T1, T2, T3, T4, T5), extendiéndose cada segmento (T1, T2, T3, T4, T5) a lo largo de una sección diferente de la ruta de recorrido del vehículo (81),
  - 10 - pudiendo cada segmento (T1, T2, T3, T4, T5) activarse o desactivarse de manera independiente de los demás segmentos.
  - comprendiendo el vehículo (81) al menos un receptor (1) para recibir la energía electromagnética,
  - comprendiendo el vehículo (81) al menos un transmisor de señal (2) que ha sido conformado para emitir una señal de activación hacia la vía,
  - 15 - comprendiendo el vehículo (81) una disposición de control del transmisor,
  - asignándose un receptor de señal (D1, D2, D3, D4) a cada segmento (T1, T2, T3, T4, T5),
  - estando conformado al menos un transmisor de señal (2) para emitir de manera repetida y continua la señal de activación hacia la vía,
  - estando conformado el receptor de la señal (D1, D2, D3, D4) para permitir que el segmento genere el campo electromagnético alterno, mientras que el receptor de la señal (D1, D2, D3, D4) recibe la señal de activación, estando un control de segmento (3) conformado para detener el funcionamiento del segmento cuando el receptor de la señal (D1, D2, D3, D4) del segmento ya no reciba la señal de activación, caracterizado porque la disposición de control del transmisor está conformado para dejar de transmitir la señal de activación cuando el receptor y/o cualquier dispositivo junto con el receptor no va a entrar en funcionamiento,
  - 20 - disponiéndose un primer transmisor de señal (2b), con respecto a la dirección de recorrido, delante del receptor (1), de modo que la señal de activación emitida por el primer transmisor de señal (2b) active un segmento (T2) antes de que el receptor (1) alcance el área situada por encima del segmento (T2) y que el segundo transmisor de señal (2a) se disponga,
  - 25 - con respecto a la dirección de recorrido, detrás del receptor (1), de manera que la señal de activación del segundo transmisor de señal (2a) mantenga activado el segmento (T2) hasta que el receptor (1) abandone el área situada por encima del segmento (T2).
2. El sistema según la reivindicación 1, comprendiendo el receptor de señal (D1, D2, D3, D4) un área de recepción para recoger la señal de activación, extendiéndose el área de recepción a lo largo de una sección de la ruta de recorrido del vehículo (81).
3. El sistema según la reivindicación 1 y 2, comprendiendo la disposición de control (3) al menos un interruptor (32) y/o un fusible (30) conformado para evitar que el transmisor de señal (2) emita la señal de activación, respondiendo al menos un interruptor (32) y/o fusible (30) ante al menos uno de los siguientes eventos: la temperatura del receptor, la temperatura de un convertidor de corriente para convertir una corriente eléctrica producida por el receptor, la operatividad del receptor, del convertidor de corriente y/o de un sistema del vehículo que utiliza la energía electromagnética recibida por el receptor.
4. El sistema según la reivindicación 3, estando el interruptor (32) y/o fusible (30) dispuestos en una línea (41) y estando conformados para interrumpir la línea (41) en caso de que se tenga que impedir que al menos un transmisor de señal (2) emita la señal de activación.
5. El sistema según la reivindicación 4, siendo la línea (41) la primera línea en excitar un relé (33), de modo que se mantenga al relé (33) en un estado cerrado mientras se trasmite la señal de activación y desexcitándose el relé (33), que por lo tanto está en estado abierto, e interrumpiéndose una segunda línea (40) al menos hacia un transmisor de señal (2), si la primera línea (41) se interrumpe.
6. Un vehículo (81) para poner en funcionamiento utilizando el sistema de una de las reivindicaciones precedentes,

- comprendiendo el vehículo (81) al menos un receptor (1) para recibir la energía electromagnética de un campo electromagnético alterno,
  - comprendiendo el vehículo (81) al menos un transmisor de señal (2) conformado para emitir una señal de activación hacia la vía para permitir la generación de un campo electromagnético alterno,
- 5
- comprendiendo el vehículo (81) una disposición de control del transmisor (3),
  - estando conformado al menos un transmisor de señal (2) para emitir de manera repetida o continua la señal de activación hacia la vía,
  - estando la disposición de control del transmisor (3) conformada para detener la transmisión de la señal de activación en caso de que el receptor (1) y/o cualquier otro dispositivo junto con el receptor (1) no se va a poner en funcionamiento, caracterizado porque,
- 10
- delante del receptor (1), con respecto a la dirección de recorrido, está dispuesto un primer transmisor de señal (2b), de modo que la señal de activación emitida por el primer transmisor de señal (2b) active un segmento (T2) antes de que el receptor (1) alcance el área por encima del segmento (T2),
  - y porque detrás del receptor (1), con respecto a la dirección de recorrido, está dispuesto un segundo transmisor de señal (2a), de manera que la señal de activación del segundo transmisor de señal (2a) mantenga activado el segmento (T2) hasta que el receptor (1) abandone el área ubicada encima del segmento (T2).
- 15
7. El vehículo según la reivindicación 6, comprendiendo la disposición de control (3) al menos un interruptor (32) y/o un fusible (30) conformado para evitar que el transmisor de señal (2) emita la señal de activación, respondiendo al menos un interruptor (32) y/o el fusible (30) ante al menos uno de los siguientes eventos: la temperatura del receptor, la temperatura de un convertidor de corriente para convertir una corriente eléctrica producida por el receptor, la operatividad del receptor, del convertidor de corriente y/o de un sistema del vehículo que utiliza la energía electromagnética recibida por el receptor.
- 20
8. El vehículo según la reivindicación 7, estando el interruptor (32) y/o el fusible (30) dispuesto (s) en una línea (41) y estando conformado (s) para interrumpir la línea (41) en caso de que se tenga que impedir que al menos un transmisor de señal (2) emita la señal de activación
- 25
9. El vehículo según la reivindicación 8, siendo la línea (41) una primera línea que excita un relé (33) de modo que se mantenga al relé (33) en un estado cerrado mientras se trasmite la señal de activación, desexcitándose el relé (33), que por lo tanto está en estado abierto, e interrumpiéndose una segunda línea (40) al menos hacia un transmisor de señal (2), si la primera línea (41) está interrumpida.
- 30
10. Un método para transferir energía eléctrica a un vehículo (81),
- 35
- siendo un campo electromagnético alterno producido por la disposición de conductores eléctricos dispuesta a lo largo de una vía mediante la cual se transfiere energía electromagnética al vehículo (81),
  - activándose o desactivándose al menos un segmento o múltiples segmentos consecutivos (T1, T2, T3, T4, T5) de la disposición de conductores de manera independiente de otros segmentos (T1, T2, T3, T4, T5) con el fin de generar el campo electromagnético en un área restringida de la ruta de recorrido del vehículo únicamente cuando el vehículo (81) se encuentra en movimiento, extendiéndose cada segmento (T1, T2, T3, T4, T5) a lo largo de una sección diferente de la ruta de recorrido del vehículo (81),
  - siendo recibida la energía electromagnética, utilizando al menos un receptor (1) dispuesto en el vehículo (81),
- 40
- transmitiéndose una señal de activación desde el vehículo hacia la vía,
  - activándose el segmento para producir un campo electromagnético alterno,
  - emitiéndose la señal de activación de manera repetida o continua desde el vehículo hacia la vía,
  - activándose el segmento mientras un receptor de señal (D1, D2, D3, D4) recibe la señal de activación, deteniéndose el funcionamiento del segmento (T1, T2, T3, T4, T5) cuando la señal de activación ya no
- 45

es recibida por el receptor de señal (D1, D2, D3, D4) del segmento (T1, T2, T3, T4, T5), caracterizado porque,

- se detiene la transmisión de la señal de activación cuando el receptor (1) y/o cualquier otro dispositivo junto con el receptor (1) no se van a poner en funcionamiento,
  - un primer transmisor de señal (2b) delante del receptor, con respecto a la dirección de recorrido, transmite una primera señal de activación desde una primera ubicación, de modo que la señal de activación emitida por el primer transmisor de señal (2b) activa un segmento (T2) antes de que el receptor (1) alcance el área por encima del segmento (T2) y un segundo transmisor de señal (2a) detrás del receptor, con respecto a la dirección de recorrido, transmite una segunda señal de activación desde una segunda ubicación, de manera que la señal de activación del segundo transmisor de señal (2b) mantenga activado el segmento (T2) hasta que el receptor (1) abandone el área por encima del segmento (T2).
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
11. El método según la reivindicación 10, dejando de ser emitida la señal de activación al producirse uno o más de los siguientes eventos: la temperatura del receptor (1) excede un valor máximo predeterminado; la temperatura de un convertidor de corriente para convertir una corriente eléctrica producida por el receptor excede un valor máximo predeterminado; el receptor, el convertidor de corriente y/o un sistema del vehículo que utiliza la energía electromagnética recibida por el receptor no están listos para ser puestos en funcionamiento.
  12. El método según la reivindicación 10 y 11, siendo un interruptor (32) y/o un fusible (30) utilizado(s) para interrumpir una línea (41) cuando se deba impedir que al menos un transmisor de señal (2) emita la señal de activación.
  13. El método según la reivindicación 12, siendo la línea (41) una primera línea utilizada para excitar un relé (33) que mantiene al relé (33) en un estado cerrado mientras se trasmite la señal de activación y desexcitándose el relé (33), que por lo tanto está en estado abierto, e interrumpiéndose una segunda línea (40) al menos hacia un transmisor de señal (2), si la primera línea (41) se interrumpe.
  14. El método según las reivindicaciones 10-13, produciéndose una corriente alterna de magnitud constante en cada segmento (T1, T2, T3, T4, T5) mientras el segmento está en funcionamiento.

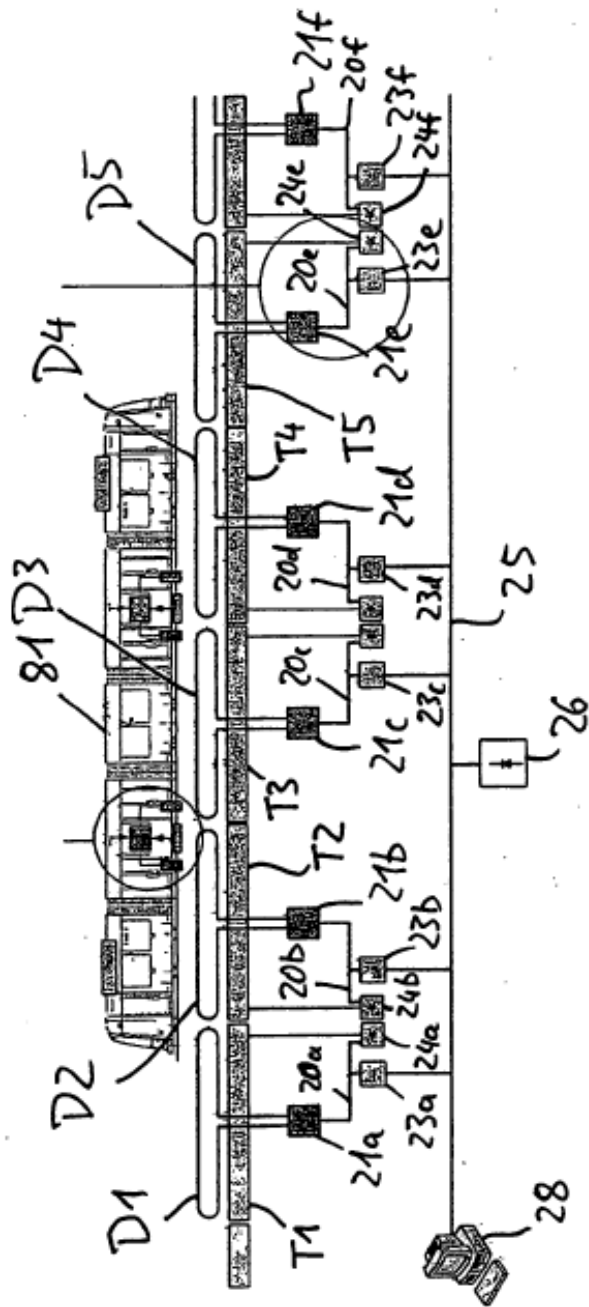
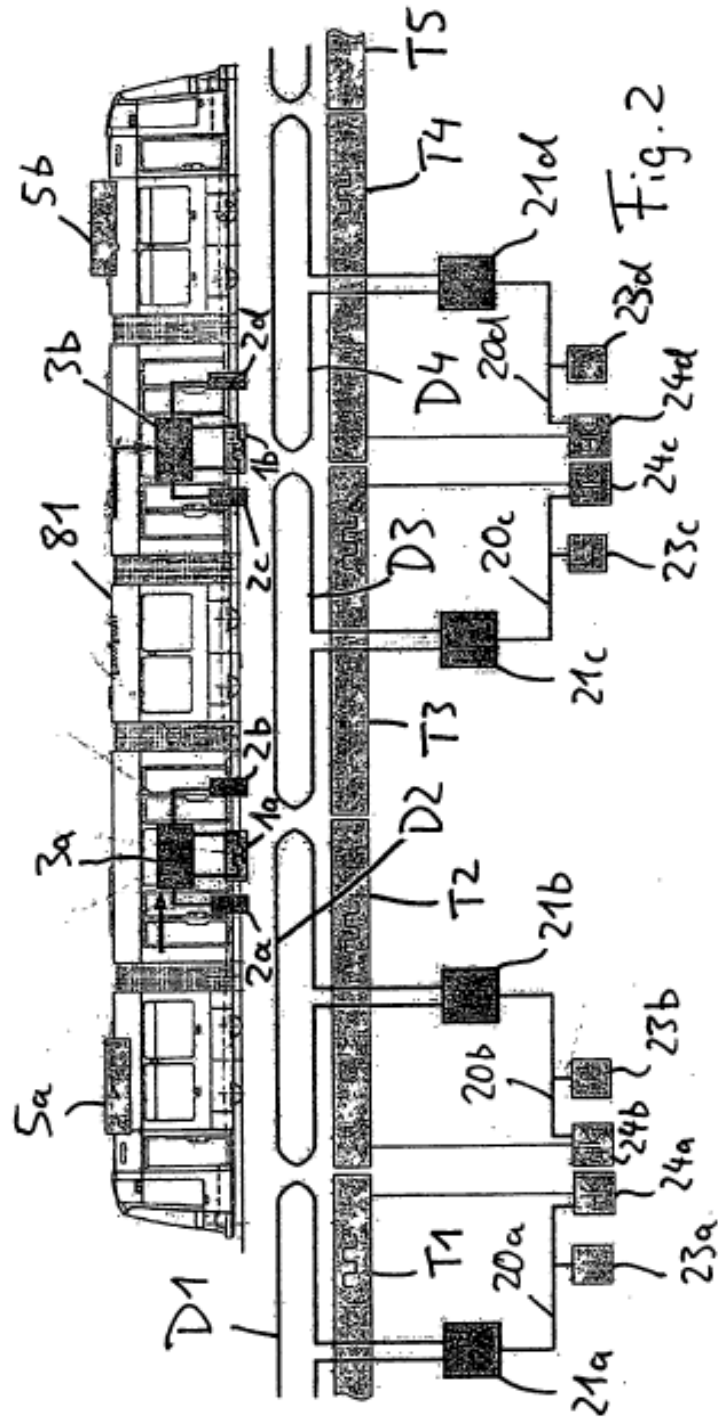


Fig. 1



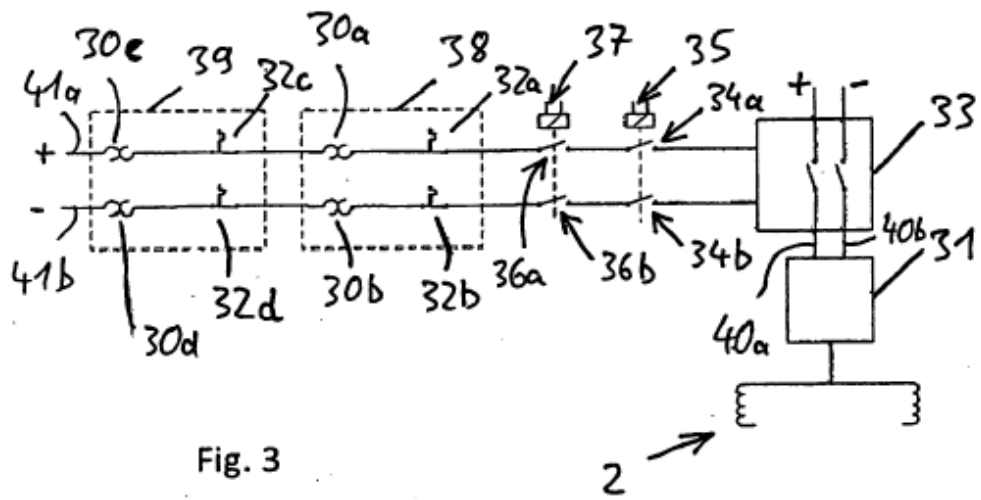


Fig. 3

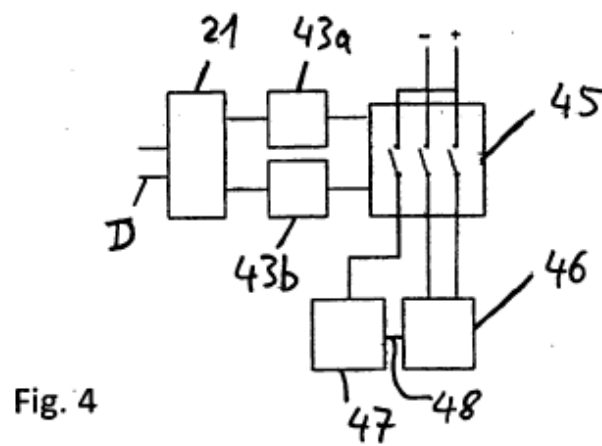


Fig. 4