

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 508**

51 Int. Cl.:

B60M 1/02 (2006.01)

B60M 1/30 (2006.01)

B60L 53/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2017 E 22196790 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4129754**

54 Título: **Método y sistema de carretera eléctrica para permitir el suministro de energía eléctrica a vehículos durante el viaje**

30 Prioridad:

29.03.2016 SE 1650404

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

27.03.2025

73 Titular/es:

**ELONROAD AB (100.00%)
Lilla Södergatan 14
223 53 LUND, SE**

72 Inventor/es:

**ZETHRAEUS, DAN y
SÖRENSEN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 009 508 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

Método y sistema de carretera eléctrica para permitir el suministro de energía eléctrica a vehículos durante el viaje

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de carreteras eléctricas. Especialmente, la presente invención se refiere a un método y a un sistema de carretera eléctrica para permitir el suministro de energía eléctrica a vehículos durante el viaje.

10

Antecedentes

Los vehículos eléctricos, como los vehículos eléctricos, son cada vez más populares. El motor del vehículo normalmente funciona con una batería cuando se encuentra en uso. Por lo general, la batería se carga cuando el vehículo se encuentra estacionado, por ejemplo, en un estacionamiento o en casa. Un problema con este enfoque es que se necesitan baterías grandes y pesadas para proporcionar un tiempo de funcionamiento prolongado y para que la carga puede ser prolongada.

15

Una solución al problema anterior es cargar y/o alimentar el vehículo eléctrico mientras se circula por una carretera. Un nombre común para los sistemas que proporcionan dicha carga y/o alimentación es sistemas de carreteras eléctricas.

20

El documento EP 2 541 730 A1 describe un método para transferir energía eléctrica de forma inductiva, en particular, para cargar una batería en movimiento, en donde la energía eléctrica es transferible entre una bobina primaria y una bobina secundaria cuando dicha bobina secundaria se encuentra dispuesta en relación con dicha bobina primaria de una manera que permita la interacción inductiva entre dicha bobina secundaria y dicha bobina primaria, donde dicha energía eléctrica es transferible si dicha bobina primaria se cambia para conectarse a una red eléctrica y en donde dicha energía eléctrica no es transferible si dicha bobina primaria es conmutada para ser desconectada de dicha red eléctrica, que comprende las etapas de: probar si se cumple una condición para conceder la transferencia de energía, en particular, una autorización de identificación por parte de un servidor, y conmutar al menos dos bobinas primarias, dependiendo del resultado de una sola prueba de dicha condición.

25

30

El documento US 2012/067684A1 describe un sistema para conducir un vehículo eléctrico y con una o más baterías a lo largo de una carretera, que comprende uno o más vehículos, que pueden ser conducidos por un motor o motores eléctricos individuales, y en donde en los vehículos respectivos exhiben un circuito de control de energía para crear el control de velocidad y/o energía necesaria, y en donde la energía requerida puede ser proporcionada principalmente por un conjunto de baterías recargables asociadas con el vehículo "b", y múltiples segmentos de carretera divisibles para la carretera, a cada uno de los cuales se le asigna una o más estaciones eléctricas externas del vehículo para cargar el conjunto de baterías de ese modo y/o para suministrar la energía necesaria para conducir el vehículo. El lado inferior del vehículo mencionado se encuentra provisto de un medio de contacto posicionado desplazablemente hacia arriba y hacia abajo y lateralmente, contados en la dirección de transporte. Dicha carretera y sus segmentos o porciones de carretera exhiben una vía o surco alargado, cada segmento de carretera soporta dos rieles en la ranura y se encuentran dispuestos bajo la carretera de conducción del segmento o porción de carretera. Los rieles se alimentan con corriente y voltaje. Dichos medios de contacto se encuentran coordinados con un equipo de control para crear una adaptación simple de los medios de contacto para registrarlos para su contacto mecánico y eléctrico contra dichos dos rieles.

35

40

45

El documento US 5 207 304 A describe un sistema de energización inductiva para vehículos en movimiento que incluye inductores al costado de la carretera, debajo de la carretera, y circuitos inductores de captación en vehículos accionados eléctricamente. Un controlador de captación de energía tiene un circuito de conmutación, que incluye un circuito de activación de cruce por cero, un inductor limitador de corriente y una resistencia de purga. El controlador proporciona una conmutación rápida, deseable para el control de bucle cerrado del sistema de transferencia de energía inductiva, así como una baja distorsión armónica de formas de onda, bajo ruido acústico y bajos requisitos de mantenimiento. El inductor captador de la realización preferida tiene conductores metálicos rígidos unidos en un solo elemento, lo que permite que este elemento sirva tanto como elemento portador de corriente como elemento estructural principal del inductor captador. El inductor de la carretera se divide en muchos segmentos. Los sensores en la carretera detectan la presencia de vehículos que requieren energía, y un controlador de segmento de inductor al costado de la carretera responde a las señales sensoriales energizando solo los segmentos del inductor al costado de la carretera necesarios para transferir energía a dichos vehículos. Esta metodología de control mejora la eficiencia energética del sistema. Además, los sensores de carretera pueden diseñarse para detectar señales de identificación emitidas por transmisores de identificación de vehículos, lo que permite que el sistema cobre el uso de energía de cada vehículo.

50

55

60

El documento WO 2011 /046405 A2 divulga un sistema de comunicación para un vehículo en una sección de una carretera, el sistema comprende una unidad de comunicación del vehículo instalada en el vehículo, la unidad de comunicación del vehículo se comunica de forma inalámbrica a través de una señal de campo magnético; múltiples

65

unidades de comunicación vial dispuestas debajo de una superficie de la carretera dentro de la sección, cada unidad de comunicación vial se comunica de forma inalámbrica con la unidad de comunicación del vehículo a través de la señal del campo magnético y emite un primer dato que incluye información sobre la velocidad del vehículo; y un nodo de puerta de enlace dispuesto en la carretera, que se comunica con las unidades de comunicación de la carretera, y emite un segundo dato. El nodo de puerta de enlace recibe los primeros datos de las unidades de comunicación vial, estima una ubicación a la que llega el vehículo en un momento preestablecido utilizando la velocidad del vehículo y controla una o más de las unidades de comunicación vial cerca de la ubicación estimada, de tal forma que una o más de las unidades de comunicación vial transmitan de forma inalámbrica los segundos datos al vehículo.

- 5
- 10 El documento US 2014/125286 A1 divulga un método para controlar la carga de segmentos para un vehículo eléctrico en línea. En algunas situaciones, el método comprende: (a) recibir, de segmentos, información sobre la velocidad y posición del vehículo que ingresa al rango del dispositivo de suministro de energía; y (b) controlar el tiempo de carga/descarga del segmento actual del que sale el vehículo y el siguiente segmento en el rango del cual el vehículo debe entrar, de conformidad con la información sobre la velocidad y la posición del vehículo. Las características de retardo de respuesta de carga/descarga de los segmentos pueden considerarse.

- 15
- 20 El documento WO 2016/014181 A1 divulga sistemas, métodos y aparatos para cargar de forma inalámbrica un vehículo eléctrico. En un aspecto, se describe un método para cargar de forma inalámbrica un vehículo eléctrico. El método incluye generar un campo inalámbrico a un nivel de energía suficiente para cargar el vehículo eléctrico mediante al menos un circuito de carga que comprende al menos una bobina. El método incluye además detectar la llegada del vehículo eléctrico a al menos un circuito de carga, determinando la detección de la llegada del vehículo eléctrico en base al nivel de corriente que fluye a través de al menos una bobina. El método incluye además generar una señal de proximidad tras la detección de la llegada del vehículo eléctrico a al menos un circuito de carga.

- 25
- 30 El documento WO 93/10995 A1 describe un sistema de transporte para su uso en una carretera que incluye secciones conductoras a lo largo de la carretera de modo que los vehículos eléctricos que tienen un motor y dos o tres miembros de contacto que contactan con las secciones conductoras para proporcionar energía. Las secciones conductoras tienen espacios entre ellas para evitar cortocircuitos por los miembros de contacto. Se conectan secciones alternativas continuamente a un voltaje de referencia y las secciones restantes se conectan directamente a una fuente de energía CC o a través de un dispositivo de conmutación operable para conectarlas a cualquier fuente de energía adecuada cuando el vehículo está cerca de ellas. Cuando se utilizan tres miembros de contacto, la separación entre ellos es tal que dos de los tres conductores siempre hacen contacto con secciones con polos opuestos y no hay dos conductores que puedan hacer contacto con un espacio entre secciones simultáneamente. Cuando se utiliza un motor de CC, también se pueden emplear medios de flujo de corriente unidireccional para garantizar que la corriente fluya hacia el motor siempre en la misma dirección.

Un problema para los sistemas de carretera eléctrica es proporcionar seguridad eléctrica, especialmente en zonas urbanas. Se evitará que las personas que interactúen con la red viaria eléctrica sufran choques eléctricos.

- 40 Otro problema de los sistemas de carretera eléctrica es la facturación de los usuarios que utilizan el sistema. Se debe garantizar que se factura al usuario correcto por su consumo de electricidad del sistema.

Por lo tanto, existe una necesidad evidente de mejorar los sistemas de carretera eléctrica conocidos.

- 45 Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención es abordar al menos parcialmente los desafíos discutidos anteriormente.

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

- 50
- 55 De conformidad con un primer aspecto, se proporciona un método para activar un segmento para permitir el suministro de energía eléctrica a los vehículos. El segmento es uno de múltiples segmentos dispuestos consecutivamente a lo largo de una única línea de una vía de un sistema de carreteras eléctricas que comprende además una estación base. El método comprende recibir, en la estación base, datos de identificación transmitidos desde un vehículo, identificando los datos de identificación del vehículo; asociar una clave de activación con los datos de identificación; transmitir la clave de activación desde la estación base al segmento; recibir, en el segmento y a través de comunicación por radio de corto alcance, una solicitud de activación enviada desde el vehículo, en donde la solicitud de activación comprende una clave de identificación asociada con los datos de identificación; confirmar, en el segmento, que la clave de identificación recibida se encuentra asociada con la clave de activación recibida; tras la confirmación positiva, activar el segmento para permitir el suministro de energía al vehículo.

- 60
- 65 Al proporcionar al vehículo y a los segmentos la clave de identificación y la respectiva clave de activación, se proporciona una activación rápida de los segmentos al aproximarse el vehículo. Los segmentos ya se encuentran preparados y avisan que el vehículo llegará pronto. Además, el método permite separar la toma de corriente para diferentes vehículos. Esto debido a que cada vehículo se identifica para poder activar segmentos del sistema vial eléctrico. Además, los segmentos del sistema de carreteras eléctricas pueden activarse y monitorearse

individualmente. Previendo que los segmentos que no se encuentran en uso se puedan apagar. El método también proporciona la medición individual del consumo de energía del sistema de carreteras eléctricas, por lo tanto, el consumo de energía de cada vehículo puede monitorearse proporcionando una solución de pago individual.

5 El método comprende además, tras la confirmación positiva, transmitir una solicitud de desactivación desde el segmento a un segmento previamente activado de múltiples segmentos. El segmento previamente activado puede ser un segmento cercano. El término "cercano" se interpretará en este contexto como un segmento que se encuentra a un máximo de cuatro segmentos del segmento actual. Esto prevé la desactivación de segmentos previamente activados. Por lo tanto, se logra una mayor seguridad del sistema vial eléctrico.

10 El método puede comprender además determinar una velocidad del vehículo; determinar un periodo de tiempo de activación en base a la velocidad determinada del vehículo y la longitud del segmento; en donde el segmento se establece para encontrarse activo durante un período de tiempo correspondiente al período de tiempo de activación. Esto prevé una desactivación de los segmentos alimentados de una manera alternativa. Por lo tanto, se logra una mayor seguridad del sistema vial eléctrico.

15 El método puede comprender además almacenar la clave de identificación, la clave de activación y los datos de identificación, asociados entre sí, en una base de datos.

20 El método comprende además medir la energía suministrada por el segmento de energía mientras se encuentra activado; y almacenar la energía suministrada medida en la base de datos en asociación con los datos de identificación. Esto prevé que el propio vehículo no tenga que realizar un seguimiento de la cantidad de energía que extrae del sistema de carreteras eléctricas, sino que el propio sistema de carreteras eléctricas supervisa y almacena el consumo de cada vehículo. Esto permite que el sistema de carreteras eléctricas realice un seguimiento del cronograma de pago de los vehículos. Además, un sistema de carreteras eléctricas que no dependa de los sistemas de registro del vehículo para la energía consumida evita el problema de los "ladrones de energía". Además, de esta manera el sistema puede, por ejemplo, negar el corte de energía si, por ejemplo, no se paga una factura anterior.

30 Uno o más de los actos de recibir datos de identificación y transmitir la clave de activación se realizan a través de una comunicación por radio de alcance medio, en donde la comunicación por radio de alcance medio es una comunicación que tiene un alcance de al menos 100 metros, de preferencia, un alcance de al menos 500 metros.

35 En este contexto, el término "*activo*" se interpretará como que un segmento del primer conjunto de segmentos se encuentra en un estado en donde puede suministrar energía eléctrica al vehículo. Por lo tanto, un segmento del primer conjunto de segmentos se encuentra activo siempre que el segmento se encuentre configurado para tener un potencial diferente al suelo. Además, en este contexto, los términos "*activar o activando*" se interpretarán como la acción de poner un segmento del primer conjunto de segmentos a un potencial diferente de tierra. Además, en este contexto, el término "*desactivar o desactivando*" se interpretará como la acción de poner un segmento activo en un estado no activo. Por lo tanto, el segmento activo se controla de tal manera que el potencial se pone a tierra.

40 De conformidad con un segundo aspecto, se proporciona un sistema de carreteras eléctricas para permitir la alimentación eléctrica de vehículos. El sistema de carreteras eléctricas comprende múltiples segmentos dispuestos consecutivamente a lo largo de una sola línea de vía, en donde cada segundo de múltiples segmentos pertenece a un primer conjunto de segmentos, y una estación base. La estación base comprende un receptor configurado para recibir un mensaje de identificación, comprendiendo el mensaje de identificación datos de identificación que identifican un vehículo; un módulo de asociación configurado para asociar los datos de identificación con una clave de activación, y un módulo transmisor configurado para transmitir la clave de activación a los segmentos en el primer conjunto de segmentos. Cada segmento del primer conjunto de segmentos comprende un receptor configurado para recibir la clave de activación; una memoria configurada para almacenar la clave de activación recibida; un receptor de comunicación por radio de corto alcance configurado para recibir una solicitud de activación desde el vehículo, comprendiendo la solicitud de activación una clave de identificación asociada con los datos de identificación; un módulo de autorización configurado para confirmar que la clave de identificación recibida se encuentra asociada con la clave de activación recibida; y un módulo de activación configurado para, tras una confirmación positiva, activar el segmento para permitir el suministro de energía al vehículo.

55 Las características del método mencionadas anteriormente, de conformidad con el primer aspecto, cuando sea aplicable, también se aplican a este segundo aspecto. Para evitar repeticiones indebidas, se hace referencia a lo anterior.

60 Cada segmento en el primer conjunto de segmentos comprende además un transceptor configurado para, tras una confirmación positiva, transmitir una solicitud de desactivación desde el segmento a un segmento cercano en el primer conjunto de segmentos; y un módulo de desactivación configurado para, al recibir un mensaje de desactivación, desactivar el segmento para inhabilitar el suministro de energía al vehículo.

65 El sistema de carreteras eléctricas puede comprender además una base de datos configurada para almacenar la clave de identificación asociada, la clave de activación, y los datos de identificación.

5 Cada segmento del primer conjunto de segmentos puede comprender además un módulo de medición configurado para medir la energía suministrada por el segmento mientras el segmento se encuentra activo; y un transmisor configurado para transmitir la energía suministrada medida a la base de datos para almacenar en ella la energía suministrada medida en asociación con los datos de identificación.

10 De conformidad con un tercer aspecto, que no forma parte de la presente invención, se proporciona un método para alimentar eléctricamente un vehículo mediante un sistema de carretera eléctrica que comprende una pluralidad de segmentos dispuestos consecutivamente a lo largo de una única línea de vía y una estación base. El método comprende transmitir, desde el vehículo a la estación base, datos de identificación que identifican el vehículo; establecer, en el vehículo, una identificación asociada a los datos de identificación; transmitir, desde el vehículo a al menos uno de la pluralidad de segmentos y mediante comunicación por radio de corto alcance, la clave de identificación; y recolectar, en el vehículo, energía de dicho al menos uno de la pluralidad de segmentos.

15 Las características mencionadas anteriormente del método de conformidad con el primer aspecto o del sistema de conformidad con el segundo aspecto, cuando corresponda, se aplican también a este tercer aspecto. Para evitar repeticiones indebidas, se hace referencia a lo anterior.

20 De conformidad con un cuarto aspecto, que no forma parte de la presente invención, se proporciona un vehículo configurado para recibir energía eléctrica de un sistema vial eléctrico que comprende una pluralidad de segmentos dispuestos consecutivamente a lo largo de una única línea de vía y una estación base. El vehículo comprende un transmisor configurado para transmitir datos de identificación que identifican el vehículo a la estación base; una memoria configurada para almacenar una clave de identificación asociada con los datos de identificación; un transmisor de comunicación por radio de corto alcance configurado para transmitir la clave de identificación a al menos uno de la pluralidad de segmentos; y un colector de energía eléctrica configurado para recolectar energía eléctrica de dicho al menos uno de la pluralidad de segmentos.

30 Las características mencionadas anteriormente de los métodos de conformidad con el primer o tercer aspecto o del sistema de conformidad con el segundo aspecto, cuando corresponda, se aplican también a este segundo aspecto. Para evitar repeticiones indebidas, se hace referencia a lo anterior.

35 Un ámbito adicional de aplicabilidad de la presente invención resultará evidente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican realizaciones preferidas de la invención, se proporcionan únicamente a modo de ilustración, ya que varios cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de esta descripción detallada.

40 Por lo tanto, debe entenderse que esta invención no se limita a las partes componentes particulares del dispositivo descrito por las etapas de los métodos descritos, ya que tal dispositivo y método pueden variar. También debe entenderse que la terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares solamente, y no pretende ser limitativa. Cabe señalar que, tal como se utilizan en la descripción y en las reivindicaciones adjuntas, los artículos "un", "uno", "el" y "dicho" pretenden significar que hay uno o más de los elementos, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "una unidad" o "la unidad" puede incluir varios dispositivos y similares. Además, las palabras "que comprende", "que incluye", "que contiene" y expresiones similares, no excluyen otros elementos o etapas.

Breve descripción de las figuras

50 Los aspectos anteriores y otros de la presente invención se describirán ahora con más detalle, con referencia a las Figuras adjuntas que muestran realizaciones de la invención. Las Figuras no deben considerarse limitativas de la invención a la realización específica; en cambio, se utilizan para explicar y comprender la invención.

55 Como se ilustra en las Figuras, los tamaños de las capas y regiones se exageran con fines ilustrativos y, por lo tanto, se proporcionan para ilustrar las estructuras generales de las realizaciones de la presente invención. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares en todas partes.

La Figura 1 es una vista superior de un sistema de carreteras eléctricas.

60 La Figura 2 es una vista lateral de una parte del sistema de carreteras eléctricas de la Figura 1.

La Figura 3 ilustra una estación base del sistema de carreteras eléctricas.

La Figura 4 ilustra un segmento del primer conjunto de segmentos del sistema de carreteras eléctricas.

65 La Figura 5 ilustra un vehículo configurado para interactuar dentro del sistema de carreteras eléctricas.

La Figura 6 es un esquema de bloques de un método para activar un segmento para permitir el suministro de energía eléctrica a los vehículos.

5 La Figura 7 es un esquema de bloques de un método para accionar eléctricamente un vehículo mediante el sistema de carreteras eléctricas.

La Figura 8 es un esquema de bloques sobre un sistema que comprende servidores de control.

10 La Figura 9 es una vista lateral de una parte del sistema de carreteras eléctricas que muestra posiciones consecutivas para el suministro de energía.

Descripción detallada

15 La presente invención se describirá ahora con más detalle a continuación con referencia a las Figuras adjuntas, en donde se muestran realizaciones actualmente preferidas de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes, y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en este documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que sean exhaustivas y completas, y para transmitir completamente el alcance de la invención a la persona experta.

20 En la Figura 1 se ilustra un sistema de carreteras eléctricas. El sistema de carreteras eléctricas se encuentra montado en una superficie de carretera 11. En la Figura 1, un vehículo eléctrico 12, descrito en este documento en forma de un vehículo eléctrico, se desplaza por la carretera en la dirección indicada por 13. El sistema de carreteras eléctricas comprende una vía de carretera eléctrica 10 que se extiende a lo largo de la ruta de circulación prevista de la carretera.

25 La función general del sistema de carreteras eléctricas es que proporciona energía eléctrica a los vehículos eléctricos que circulan por la carretera. Por lo tanto, se puede cargar una batería del vehículo eléctrico mientras éste se desplaza por la carretera. Alternativamente o en combinación, los motores de los vehículos eléctricos pueden funcionar continuamente con electricidad. Para alimentar y/o cargar el vehículo eléctrico 12, el sistema de carretera eléctrica se encuentra dispuesto de conformidad con esta realización para proporcionar energía a través de la vía de carretera eléctrica 10 a la que pueden conectarse los colectores de energía 14a, 14b, 14c del vehículo eléctrico 12. Por lo tanto, de conformidad con esta realización, la energía eléctrica se conduce desde la vía de carretera eléctrica 10 hasta el vehículo eléctrico 12.

30 La vía de carretera eléctrica 10 forma una única línea de vía que comprende múltiples segmentos 30a, 30b. Los segmentos 30a, 30b se encuentran separados a lo largo de la línea de seguimiento por elementos de aislamiento eléctrico 17. Los segmentos 30a, 30b y los elementos de aislamiento 17 pueden disponerse en una carcasa 20. Cada segundo segmento 30a se encuentra configurado para ser alimentado por una central eléctrica 15. Los segmentos 30a configurados para ser alimentados por una central eléctrica 15 forman un primer conjunto de segmentos 30a. La central eléctrica 15 puede, por ejemplo, ubicarse a un costado de la vía. La central eléctrica 15 se encuentra conectada a la vía de carretera eléctrica 10 a través de conductores 15a, 15b. Al ser alimentado por un segmento de energía positivo del primer conjunto de segmentos, 30a forma un polo positivo. Los otros segmentos 30b forman un segundo conjunto de segmentos no motorizados 30b. Los segmentos no alimentados 30b pueden configurarse para que tengan el mismo potencial que la tierra. Alternativamente, un segmento del primer conjunto de segmentos 30a puede encontrarse alimentado por un potencial negativo, y formar así un polo negativo. Al alimentar uno de los segmentos 30a del primer conjunto de segmentos, se crea una diferencia de voltaje entre el segmento alimentado 30a y los segmentos no alimentados 30b. Por lo tanto, la línea de la vía única se encuentra segmentada en múltiples segmentos dispuestos para proporcionar potenciales alternos.

35 Los colectores de energía 14a, 14b, 14c se encuentran dispuestos de manera que, en cualquier momento durante el viaje, al menos uno de los colectores de energía 14a, 14b, 14c se encuentra en conexión con un segmento 30a del primer conjunto de los segmentos 30a, y al menos otro de los colectores de energía 14a, 14b, 14c se encuentra en conexión con un segmento 30b del segundo conjunto de segmentos 30b. Por lo tanto, la recogida continua de energía de la vía de carretera eléctrica 10 puede lograrse cuando los segmentos 30a del primer conjunto de segmentos 30a se encuentran siendo alimentados.

40 La vía de carretera eléctrica 10 se extiende 200-500 m a lo largo de la carretera. Los segmentos 30a, 30b tienen una longitud, a lo largo de una extensión en la dirección de marcha 13 del vehículo, que es más corta que la longitud del vehículo 12. De conformidad con un ejemplo no limitativo, la longitud de los segmentos 30a, 30b es de alrededor de 1 metro de largo. El elemento de aislamiento eléctrico 17 puede tener una longitud de aproximadamente 10-30 cm. Múltiples vías de carreteras eléctricas 10 pueden disponerse una tras otra. Como puede verse en la Figura 1, dos vías de carreteras eléctricas 10 se encuentran dispuestas una tras otra.

45 En la Figura 2, una parte del sistema de carreteras eléctricas de la Figura 1 se observa desde un lado. Además de lo que se revela en relación con la Figura 1, el sistema de carreteras eléctricas comprende además una estación base 40. La estación base 40 puede disponerse en la central eléctrica 15. Alternativamente, la estación base 40 puede disponerse como una estación independiente, separada de la central eléctrica. Sin embargo, alternativamente, la

estación base 40 puede disponerse en un agregado junto con otra infraestructura relacionada con una carretera, ejemplos no limitativos de dicha otra infraestructura son señales de tráfico, pantallas de información, luces rojas y farolas. El sistema de carreteras eléctricas puede comprender además una o más estaciones base 40. Cada estación base 40 puede encontrarse asociada con una o varias estaciones eléctricas 15.

5 La estación base 40 se encuentra en una conexión de comunicación de segmento con cada segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a. La estación base 40 puede transmitir datos a los segmentos 30a a través de las conexiones de comunicación del segmento. Cada uno de los segmentos 30a puede transmitir datos a la estación base 40 a través de la conexión de comunicación del segmento respectivo. Las conexiones de comunicación del segmento pueden ser conexiones cableadas. Alternativamente o en combinación, las conexiones de comunicación de segmento pueden ser conexiones inalámbricas.

15 La estación base 40 también puede establecer conexiones de comunicación de vehículos con vehículos. La estación base 40 puede transmitir datos a los vehículos a través de las conexiones de comunicación del vehículo. Un vehículo puede transmitir datos a la estación base 40 a través de una conexión de comunicación del vehículo. Las conexiones de comunicación del vehículo son conexiones inalámbricas.

20 En la Figura 3, la estación base 40 se ilustra con más detalle. La estación base 40 comprende un receptor 41, un módulo de asociación 42 y un transmisor 43. La estación base 40 puede comprender además un procesador de estación base 45. La estación base 40 puede comprender además una memoria de computadora 46. La estación base 40 puede comprender además una base de datos 44.

25 El procesador de la estación base 45 se puede configurar para procesar datos del receptor de la estación base 41, el módulo de asociación 42, el transmisor de la estación base 43 y/o la base de datos 44. Además, el procesador de la estación base 45 puede encontrarse dispuesto para controlar el flujo de datos entre el receptor 41, el módulo de asociación 42, el transmisor 43 y/o la base de datos 44.

30 El receptor 41 se encuentra configurado para recibir datos enviados a través de una conexión de comunicación del vehículo. En especial, el receptor 41 se encuentra configurado para recibir un mensaje de identificación de un vehículo a través de una conexión de comunicación del vehículo. El mensaje de identificación comprende datos de identificación que identifican un vehículo. Los datos de identificación pueden encontrarse en forma de una clave de identificación. Alternativamente, los datos de identificación pueden ser datos de los que se puede derivar la clave de identificación. Todavía alternativamente, la clave de identificación puede ser generada por la estación base y asociada con los datos de identificación, y transmitida al vehículo. La conexión de comunicación del vehículo es, de preferencia, una comunicación por radio de alcance medio. Por lo tanto, el receptor 41 se encuentra configurado para recibir datos enviados a través de una comunicación por radio de alcance medio. De preferencia, la comunicación por radio de alcance medio tiene un alcance de al menos 100 metros. Ejemplos no limitantes de protocolos de comunicación por radio de alcance medio es uno del grupo de protocolos que comprende IEEE 802.11p, ITSG5, 3G, 4G y 5G.

40 El módulo de asociación 42 se encuentra configurado para asociar los datos de identificación y/o la clave de identificación con una clave de activación. En caso de que los datos de identificación sean datos de los que se pueda derivar la clave de identificación, el módulo de asociación 42 se puede configurar para derivar la clave de identificación de los datos de identificación. Como ejemplo no limitativo, la clave de identificación y la clave de activación son la misma clave. Sin embargo, la clave de identificación y la clave de activación también pueden ser claves diferentes siempre que se encuentren asociadas entre sí. Los datos de identificación y la clave de activación asociados entre sí se almacenan en la base de datos 44. El módulo de asociación 42 puede implementarse como un módulo de hardware, un módulo de software ejecutado por un procesador o una combinación de hardware y software.

50 La base de datos 44 puede encontrarse incluida en la estación base 40. Alternativamente, la base de datos 44 puede encontrarse incluida parcialmente en la estación base. En caso de que la base de datos 44 se encuentre parcialmente incluida en la estación base 40, la base de datos 44 es una base de datos 44 distribuida entre múltiples dispositivos. Múltiples dispositivos pueden comprender estaciones base y/u otros dispositivos adecuados. La base de datos 44 o parte de la base de datos 44 puede almacenarse en la memoria de la computadora 46.

55 El transmisor 43 puede comprender un primer y un segundo módulo transmisor 43a, 43b. Los módulos transmisores primero y segundo 43a, 43b pueden ser el mismo módulo transmisor. Los módulos transmisores primero y segundo 43a, 43b pueden ser módulos transmisores diferentes. El primer módulo transmisor 43a se encuentra configurado para transmitir, a partir de los datos de identificación derivados, la clave de identificación al vehículo. Alternativamente o en combinación, el primer módulo transmisor 43a puede configurarse para transmitir una confirmación de que los datos de identificación se encuentran asociados con la clave de activación. De preferencia, el primer módulo transmisor 43a se encuentra configurado para transmitir la clave de identificación al vehículo a través de la conexión de comunicación del vehículo. Por lo tanto, de preferencia, el módulo transmisor 43a se encuentra configurado para ser un módulo transmisor de comunicación por radio de alcance medio. El segundo módulo transmisor 43b se encuentra configurado para transmitir la clave de activación a los segmentos 30a en el primer conjunto de segmentos 30a. El segundo módulo transmisor 43b se encuentra configurado para transmitir la clave de activación a los segmentos 30a en el primer conjunto de segmentos 30a a través de las conexiones de comunicación del segmento. Como se mencionó

anteriormente, las conexiones de comunicación del segmento pueden ser conexiones por cable o conexiones inalámbricas. En el caso de conexiones inalámbricas, las conexiones de comunicación de segmento son, de preferencia, comunicaciones por radio de alcance medio. Por lo tanto, el segundo módulo transmisor 43b puede configurarse para transmitir datos sobre comunicaciones de radio de alcance medio.

5 En la Figura 4 se ilustra con más detalle un segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a. Cada segmento 30a en el primer conjunto de segmentos 30a comprende un receptor 31, una memoria 32, un procesador de segmento 33, un receptor de comunicación por radio de alcance corto 34, un módulo de autorización 35 y un módulo de activación 36.

10 El receptor 31 se encuentra configurado para recibir la clave de activación. Especialmente, el receptor 31 se encuentra configurado para recibir la clave de activación desde la estación base 40 a través de una de las conexiones de comunicación del segmento. Por lo tanto, el receptor 31 se encuentra configurado para recibir la clave de activación a través de una conexión por cable o a través de una conexión inalámbrica.

15 La memoria 32 se encuentra configurada para almacenar la clave de activación recibida. Una memoria 32 de un solo segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a puede configurarse para almacenar más de una clave de activación.

20 El receptor de comunicación por radio de corto alcance 34 se encuentra configurado para establecer una conexión de comunicación por radio de corto alcance con un vehículo. De preferencia, la conexión de comunicación por radio de corto alcance tiene un alcance que es sustancialmente igual a la longitud del segmento 30a. La comunicación por radio de corto alcance puede tener un alcance de 0,15 a 5 metros. La comunicación por radio de corto alcance es, de preferencia, una comunicación por radio del grupo de comunicaciones por radio que comprende: IrDA, USB
25 inalámbrico, Bluetooth, identificación por radiofrecuencia (RFID), Z-Wave y ZigBee. El receptor de comunicaciones por radio de corto alcance 34 se encuentra configurado para recibir una solicitud de activación. La solicitud de activación comprende la clave de identificación.

30 El módulo de autorización 35 se encuentra configurado para confirmar que la clave de identificación recibida se encuentra asociada con la clave de activación recibida. De conformidad con un ejemplo no limitativo, la clave de identificación y la clave de activación son la misma clave y, por lo tanto, el módulo de autorización 35 se encuentra configurado para comparar la clave de identificación y la clave de activación para ver si son la misma clave. También se pueden utilizar otras implementaciones conocidas por un experto en la materia sobre cómo confirmar que una clave se encuentra asociada con otra clave. La clave de identificación y la clave de activación pueden ser, por ejemplo,
35 claves complementarias que forman juntas una suma de control. El módulo de autorización 35 puede implementarse como un módulo de hardware, siendo ejecutado un módulo de software por un procesador o una combinación de hardware y software.

40 El módulo de activación 36 se encuentra configurado para, tras la confirmación positiva por parte del módulo de autorización 35, activar el segmento para permitir el suministro de energía al vehículo. El módulo de activación 36 puede implementarse como un módulo de hardware, siendo ejecutado un módulo de software por un procesador o una combinación de hardware y software.

45 Cada segmento 30a en el primer conjunto de segmentos 30a puede comprender además un transceptor 37 de segmento a segmento y un módulo de desactivación 38. El transceptor 37 de segmento a segmento se encuentra configurado para establecer un transceptor 37 de segmento a segmento en conexión con otro segmento 30a en el primer conjunto de segmentos 30a. La conexión de segmento a segmento puede ser una conexión por cable o
50 alternativamente una conexión inalámbrica. El transceptor de segmento a segmento 37 se encuentra configurado para, tras la confirmación positiva del módulo de autorización 35, transmitir una solicitud de desactivación desde el segmento 30a a un segmento cercano 30a en el primer conjunto de segmentos 30a. El transceptor de segmento a segmento 37 se encuentra además configurado para recibir solicitudes de desactivación de segmentos cercanos 30a del primer conjunto de segmentos 30a. El módulo de desactivación 38 se encuentra configurado para, al recibir el mensaje de desactivación, desactivar el segmento 30a para desactivar el suministro de energía. El módulo de desactivación 38 puede implementarse como un módulo de hardware, siendo ejecutado un módulo de software por un procesador o
55 una combinación de hardware y software.

60 Cada segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a puede comprender además un módulo de medición 39a y un transmisor 39b. El módulo de medición 39a se encuentra configurado para medir la energía suministrada por el segmento 30a mientras se encuentra activado para el suministro de energía. El módulo de medición 39a puede implementarse como un módulo de hardware, siendo ejecutado un módulo de software por un procesador o una combinación de hardware y software. El transmisor 39b se encuentra configurado para que, a través de una conexión de comunicación con la base de datos, transmita la energía suministrada medida a la base de datos 44. La conexión de comunicación con la base de datos puede ser una conexión por cable. Alternativamente, la conexión de comunicación de la base de datos puede ser una conexión inalámbrica. La base de datos 44 se encuentra además
65 configurada para almacenar la energía suministrada medida en asociación con los datos de identificación.

El procesador de segmentos 33 puede encontrarse dispuesto para procesar datos del receptor 31, la memoria 32, el receptor de radiocomunicaciones de corto alcance 34, el módulo de autorización 35, el módulo de activación 36, el transceptor de segmento a segmento 37, el módulo de desactivación 38, el módulo de medición 39a y/o el transmisor 39b. Además, el procesador de segmento 33 puede encontrarse dispuesto para controlar el flujo de datos entre el receptor 31, la memoria 32, el receptor de comunicación por radio de corto alcance 34, el módulo de autorización 35 y el módulo de activación 36, el transceptor de segmento 37, el módulo de desactivación 38, el módulo de medición 39a y/o el transmisor 39b. Por supuesto, el receptor 31, la memoria 32, el receptor de comunicación por radio de corto alcance 34, el módulo de autorización 35 y el módulo de activación 36, el transceptor de segmento a segmento 37, el módulo de desactivación 38, el módulo de medición 39a y/o el transmisor 39b pueden enviarse datos entre sí sin pasar por el procesador de segmento 33.

Los datos entre dos segmentos 30a, 30b pueden enviarse entre sí a través de la estación base 40.

En la Figura 5 se muestra un vehículo 12 configurado para interactuar dentro del sistema de carreteras eléctricas. El vehículo 12 se encuentra configurado para recibir energía eléctrica del sistema de carreteras eléctricas. El vehículo 12 comprende un transmisor 16a, un receptor 16b, un transmisor de comunicación por radio de corto alcance 18, un colector de energía eléctrica 14 y una memoria 19.

El transmisor 16a se encuentra configurado para transmitir un mensaje de identificación. El mensaje de identificación comprende los datos de identificación que identifican al vehículo. Como se discutió anteriormente, los datos de identificación pueden encontrarse en forma de clave de identificación. Alternativamente, los datos de identificación pueden ser datos de los que se puede derivar la clave de identificación. El transmisor 16a se encuentra configurado para transmitir el mensaje de identificación a una estación base 40. El transmisor 16a se encuentra, de preferencia, configurado para enviar datos a través de la conexión de comunicación del vehículo.

El receptor 16b puede configurarse para recibir una clave de identificación enviada desde la estación base 40. Como alternativa o en combinación, el receptor 16b puede configurarse para recibir un mensaje de confirmación de la estación base 40. El mensaje de confirmación comprende información de confirmación de que los datos de identificación se encuentran asociados a la clave de activación. El receptor 16b se encuentra, de preferencia, configurado para recibir datos enviados a través de la conexión de comunicación del vehículo.

La memoria 19 se encuentra configurada para almacenar los datos de identificación y la clave de identificación. Como se mencionó anteriormente, para algunas realizaciones, los datos de identificación tienen la forma de la clave de identificación y, para algunas realizaciones, los datos de identificación y las claves de identificación son datos diferentes almacenados en la memoria.

El transmisor de comunicación por radio de corto alcance 18 se encuentra configurado para transmitir una solicitud de activación, que comprende la clave de identificación, a al menos uno de múltiples segmentos 30a del primer conjunto de segmentos 30a. El transmisor de comunicación por radio de corto alcance 18 puede encontrarse dispuesto en la parte inferior del vehículo. El transmisor de comunicación por radio de corto alcance 18 puede disponerse en el colector de energía eléctrica 14. De preferencia, el transmisor de comunicación por radio de corto alcance 18 se encuentra configurado para transmitir la solicitud de activación a uno solo de los segmentos 30a del primer conjunto de segmentos 30a a la vez. La clave de identificación se envía al segmento 30a para la activación del segmento 30a para suministrar energía eléctrica al vehículo.

El colector de energía eléctrica 14 se encuentra configurado para recolectar energía eléctrica de un segmento activado. El colector de energía eléctrica 14 puede disponerse como se explica en relación con la Figura 1; por lo tanto, se encuentra configurado para recoger conductivamente energía eléctrica de la vía de carretera eléctrica 10. Si es así, el colector de energía eléctrica 14 comprende, de preferencia, múltiples colectores de energía eléctrica 14a, 14b, 14c, como se ilustra en la Figura 1. La distancia entre dos de múltiples colectores de energía eléctrica 14a, 14b, 14c es, de preferencia, más corta que la longitud de los segmentos 30a, 30b. Alternativamente, el colector de energía eléctrica 14 puede configurarse para recoger inductivamente energía eléctrica de la vía de carretera eléctrica 10 (para esta realización, la vía de carretera eléctrica 10 se encuentra configurada para transferir energía eléctrica por inducción, consultar a continuación).

En relación con la Figura 6, se ilustra un método para activar un segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a para permitir el suministro de energía eléctrica a los vehículos. El método comprende los siguientes actos. No es necesario que el acto se realice en el orden que se indica a continuación. Recibir S600, en la estación base 40, datos de identificación transmitidos desde un vehículo, identificando los datos de identificación del vehículo. Asociando S602 una clave de identificación, una clave de activación y los datos de identificación entre sí. Transmitir S606 la clave de activación desde la estación base al segmento 30a para ser activado. De preferencia, la clave de activación se transmite S606 a todos los segmentos 30a del primer conjunto de segmentos 30a. Recibiendo S608, en el segmento 30a la vía de radiocomunicación de corto alcance, una solicitud de activación enviada desde el vehículo. La solicitud de activación comprende la clave de identificación. Confirmar S610, en el segmento 30a a activar, que la clave de identificación recibida se encuentra asociada con la clave de activación recibida. Tras la confirmación positiva, la activación de S612 activa el segmento 30a para permitir el suministro de energía al vehículo. De preferencia, sólo uno

del conjunto de segmentos 30a puede activarse en un único momento bajo la influencia de la clave de identificación. De preferencia, solo uno del conjunto de segmentos 30a que se encuentra debajo del vehículo se activa en el momento único. Sin embargo, más de un segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a puede encontrarse activo en el mismo momento.

5 La clave de identificación solo se puede usar para activar un segmento específico 30a del primer conjunto de segmentos 30a. De esta forma, se dificulta que otro vehículo escuche las claves de identificación y las reutilice a expensas de que el vehículo sea el verdadero receptor de la clave de activación. Solo el vehículo que primero activa un segmento puede recibir energía del sistema de carreteras eléctricas. Sin embargo, aún es posible activar aguas
10 abajo, en el sentido de marcha del vehículo, segmentos 30 del primer conjunto de segmentos 30a utilizando la misma clave de identificación.

El método puede comprender además transmitir S604 la clave de identificación desde la estación base al vehículo. De ser así, la clave de identificación puede derivarse, en la estación base, a partir de los datos de identificación.

15 El método puede comprender además transmitir un mensaje de confirmación al vehículo de que los datos de identificación se encuentran asociados con la clave de activación. Si es así, los datos de identificación son, de preferencia, los datos de identificación en forma de clave de identificación.

20 El método puede comprender además, tras la confirmación positiva, transmitir S614 una solicitud de desactivación desde el segmento activado 30a a un segmento activo cercano 30a del primer conjunto de segmentos 30a. El segmento activo cercano 30a se ha activado previamente para permitir el suministro de energía al vehículo. Por tanto, dos, o incluso más, segmentos adyacentes 30a del primer conjunto de segmentos 30a pueden encontrarse activos simultáneamente. Tras la activación de un segmento 30a aguas abajo, en la dirección de marcha 13 del vehículo, la
25 solicitud de desactivación se envía a un segmento 30a aguas arriba, en la dirección de marcha 13 del vehículo. Sin embargo, solo un único segmento 30a del primer conjunto de segmentos 30a es activado por la clave de identificación en el mismo momento.

30 El método puede comprender además determinar S611A una velocidad del vehículo; y determinar S611B un período de tiempo de activación basado en la velocidad determinada del vehículo y la longitud del segmento, en donde el acto de activar S612 se realiza durante un período de tiempo correspondiente al período de tiempo de activación.

35 El método puede comprender además, desactivar el segmento activado al detectar que se recoge energía del segmento y después detectar que ya no se recoge energía del segmento. Que primero se recoja energía del segmento 30a y que después ya no se recoja energía del segmento 30a indica que el vehículo ha pasado el segmento 30a. Por lo tanto, el segmento se desactivará.

40 El método puede comprender además almacenar S603 la clave de identificación asociada entre sí, la clave de activación y los datos de identificación en una base de datos.

El método puede comprender además medir la energía S616 suministrada por el segmento mientras se encuentra activado. Almacenamiento S618 de la energía suministrada medida en la base de datos en asociación con los datos de identificación.

45 En relación con la Figura 7, se ilustra un método para accionar eléctricamente un vehículo mediante el sistema de carreteras eléctricas. El método comprende los siguientes actos. No es necesario que el acto se realice en el orden que se indica a continuación. Transmitir S700, desde el vehículo 12 a la estación base 40, datos de identificación que identifican el vehículo 12. Establecer S702, en el vehículo 12, una clave de identificación asociada con los datos de identificación. El acto de configuración puede comprender recibir la clave de identificación desde la estación base, en
50 donde la clave de identificación se obtiene en la estación base a partir de los datos de identificación. El acto de establecer puede comprender establecer los datos de identificación como la clave de identificación, donde los datos de identificación forman la clave de identificación. Transmitir S704, desde el vehículo 12 a al menos uno de múltiples segmentos 30a del primer conjunto de segmentos 30a y a través de comunicación por radio de corto alcance, la clave de identificación. Recoger S706, en el vehículo, energía de dicho segmento a al menos uno de múltiples segmentos
55 30a.

El experto en la materia se dará cuenta de que la presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

60 Por ejemplo, en lugar de o en combinación con proporcionar la energía eléctrica al vehículo eléctrico de forma conductiva, la vía de carretera eléctrica 10 puede configurarse para transferir energía eléctrica al vehículo eléctrico a través de la inducción (no se muestra). Para esta configuración del sistema de carreteras eléctricas, los segmentos 30a 30b se encuentran dispuestos como segmentos de alimentación inductivos.

65 Además, como se ilustra en la Figura 8, el sistema de carreteras eléctricas puede comprender múltiples estaciones

base 40. Múltiples estaciones base 40 se encuentra controlada por un servidor de control 50. Cada una de múltiples estaciones base 40 puede encontrarse conectada al servidor de control por medio de un cable, o de forma inalámbrica. La base de datos, o partes de la base de datos, pueden organizarse en un servidor de control 50. En lugar de encontrarse comprendido en una estación base 40, el módulo de asociación puede encontrarse comprendido en el servidor de control 50.

La Figura 9 muestra una realización ejemplar de conmutación de corriente entre tres colectores de vehículos 14a, 14b, 14c. La distancia interior entre los colectores es de 70 cm, y el ancho del colector es de 10 cm. Los segmentos tienen cada uno 100 cm de largo, y un aislador 17 se encuentra dispuesto entre los segmentos y tiene 15 cm de largo.

Cada segundo segmento 30b siempre se encuentra conectado a tierra. El segmento intermedio 30a también se encuentra conectado a tierra, a menos que se encuentre activado.

Cada segmento 30a de una vía de carretera eléctrica 10 alimentada por una central eléctrica específica 15 se encuentra provista por la estación base 40 de una clave de activación asociada con una clave de identificación del vehículo. Así, cada segmento 30a es activable al recibir una solicitud de activación del vehículo que comprende la clave de identificación. Si el segmento no almacena ninguna clave de activación, no se puede activar. Si se almacenan varias claves de activación asociadas a varias claves de identificación de vehículos, cada vehículo puede activar el segmento que comprende la correspondiente clave de activación.

En la Figura 9a, se ha activado un primer segmento 30a y suministra corriente eléctrica a una batería en el vehículo, a través del primer colector 14c, mientras que la corriente se devuelve a través de los colectores 14a y 14b, ambos conectados a un segmento 30b conectado a tierra. Todos los demás segmentos 30a y 30b se encuentran conectados a tierra.

En la Figura 9b, el colector medio 14b ha pasado más allá del aislador 17. Cuando el colector 14b pasa sobre el aislador, la corriente se interrumpe a través del colector 14b, pero la toma el último colector 14a. Por lo tanto, no se generan voltajes de inducción cuando finaliza la corriente a través del conector medio 14b, lo que significa que sustancialmente no se generan chispas. Cuando el colector medio 14b ingresa al segmento conductor 30a, como se muestra en la Figura 9b, la corriente ya se encuentra llegando a la batería a través del primer colector 14c, lo que nuevamente significa que no se generan chispas. La corriente a la batería se divide suavemente a través de los dos colectores 14c y 14b. La conducción de la corriente desde los colectores hasta la batería se encuentra controlada por el sistema de carga, de modo que la corriente pase en la dirección correcta, por ejemplo mediante transistores interruptores y/o diodos.

En la Figura 9c, el primer colector 14c ha pasado el aislador 17 y ha entrado en el siguiente segmento 30b, que se encuentra conectado a tierra. Cuando el primer colector 14c entra en el aislador, el colector medio 14b se hace cargo de la corriente y no se forman chispas. Cuando el primer colector 14c entra en contacto con el segmento puesto a tierra después del aislador, comparte la conducción de corriente a tierra con el último colector 14a de manera suave. De nuevo, no se forman chispas.

En la Figura 9d, el último colector 14a ha pasado el aislador 17, por lo que la corriente de tierra es absorbida por el primer colector 14a. Cuando el último colector 14a recibe contacto con el segmento activo 30a, comparte la corriente con el colector medio 14b, que ya tiene contacto con el segmento activo.

En la Figura 9e, el conector intermedio pasa por un aislador 17, por lo que el último colector 14a toma la corriente de la batería. Cuando el conector medio 14b pasa al segmento puesto a tierra 30b, comparte la corriente de tierra con el primer colector 14c.

En la Figura 9f, el primer colector 14c pasa por un aislador 17. El primer colector 14c se encuentra asociado con el transmisor de corto alcance 18 del vehículo y cada aislador 17 se encuentra provisto de un receptor 34, que recibe la activación, petición de suministro y clave de identificación del vehículo. Tras la confirmación positiva, el nuevo segmento activable 30a' se activa y cambia de un estado conectado a tierra a un estado activo. Si el vehículo tiene una alta velocidad, dicha activación puede ser en la posición que se muestra en la Figura 9e. El sistema se encuentra dispuesto para que la activación se produzca antes de que el último colector 14a haya dejado el contacto con el segmento activo anterior 30a. Alternativamente, a baja velocidad, el estado activo del segmento 30a' puede alcanzarse durante el tiempo que el primer colector 14c pasa por el aislador 17, lo que significa que el segmento 30a' ya se encuentra activo cuando el primer colector 14c contacta con el nuevo segmento 30a', o poco después. En este caso, el nuevo segmento 30a' envía una solicitud de desactivación tan pronto como se activa y tan pronto como el primer colector 14c extrae corriente del nuevo segmento 30a'. La solicitud de desactivación se envía al segmento anterior 30a, que se desactiva y se conecta a tierra.

De esta manera, se asegura un suministro uniforme de corriente a la batería o al motor eléctrico. La corriente es continua, lo que significa que la energía máxima se transfiere durante un período de tiempo específico.

Cada segmento activo se desactiva cuando se recibe una solicitud de desactivación, como se mencionó anteriormente,

o cuando ha transcurrido un período de tiempo específico determinado en función de la velocidad del vehículo, o cuando el segmento detecta que se ha extraído corriente del sistema, pero ha cesado. Se pueden utilizar otros criterios, como el hecho de que se detecte un fraude en el sistema.

5 Tan pronto como se ha activado un segmento, el segmento se puede configurar para enviar una solicitud de desactivación a todos los demás segmentos en la vía de carretera eléctrica, excepto el siguiente segmento en el sistema de carretera eléctrica. Esto significa que no se puede activar ningún otro segmento, excepto el segmento siguiente.

10 Puede haber más de tres colectores dispuestos.

Una acción similar se lleva a cabo cuando el vehículo pasa de una vía de carretera eléctrica 10 a la siguiente vía de carretera eléctrica.

15 El transmisor de corto alcance 18 del vehículo y el receptor 34 pueden encontrarse dispuestos para funcionar con diferentes tecnologías, como ondas de radio, incluida la tecnología RFID, o sensores Hall que detectan campos magnéticos, o tecnología inductiva, o basada en sonido o vibración, tecnología, o captación conductiva, o cualquier combinación de tales tecnologías. Si se utilizan ondas de radio (o de sonido), se puede utilizar el efecto Doppler para detectar que el transmisor ha pasado por el receptor, debido a la disminución de la frecuencia. En una realización, un
20 transmisor 18 se encuentra dispuesto cerca de la parte delantera del vehículo y otro transmisor 18' se encuentra dispuesto cerca del extremo del vehículo. Un receptor 34 se encuentra dispuesto junto al aislador 17. Las señales de los transmisores 18 y 18' pueden ser discriminadas por el receptor. Cuando el receptor determina que la intensidad de la señal de ambos transmisores 18 y 18' es igual, es una indicación de que el vehículo se encuentra ubicado directamente sobre el receptor. Las señales de uno o ambos transmisores pueden modularse para transmitir la clave de identificación al receptor.
25

El transmisor 18 puede disponerse como una bobina rectangular, siendo el eje de simetría sustancialmente vertical. La bobina tiene una distancia entre los lados de la bobina que son perpendiculares a la dirección de conducción, siendo la distancia de aproximadamente 20 cm - 70 cm, como 40 cm. El receptor 34 comprende una bobina que se
30 encuentra dispuesta con el eje de simetría horizontal. El sistema puede funcionar a una frecuencia de unos 140 kHz. El receptor 34 primero detectará una señal del lado delantero de la bobina transmisora, y luego una señal del lado trasero de la bobina transmisora, cuyas señales tienen fases opuestas. El cambio de fase y la amplitud del campo se pueden usar para determinar con precisión cuándo la bobina del transmisor pasa por la bobina del receptor. Se usa la frecuencia utilizada de aproximadamente 140 kHz porque las perturbaciones en este alcance de frecuencia son
35 pequeñas. Puede usarse modulación de frecuencia o amplitud para transmitir la información deseada, la clave de identificación. Se desean transmitir unos 32 bits de datos, por ejemplo tres veces por redundancia.

Además, la conexión de comunicación del vehículo puede ser una conexión basada en la luz como medio de
40 transmisión de datos. Por ejemplo, la conexión de comunicación del vehículo se puede realizar como modulaciones de un haz de luz IR. Alternativamente o en combinación, la conexión de comunicación del vehículo puede ser una conexión basada en sonido, especialmente ultrasonido.

Además, el mensaje de identificación enviado desde el vehículo a la estación base, la transmisión de la clave de
45 identificación desde la estación base al vehículo, la transmisión de la clave de activación desde la estación base a los segmentos del primer conjunto de segmentos y/o puede cifrarse la solicitud de activación enviada desde el vehículo al segmento a activar.

Además, el mensaje de identificación puede comprender adicionalmente otros datos relacionados con el vehículo,
50 como la velocidad del vehículo, el consumo de energía que necesita el vehículo, el tipo de vehículo, la posición del vehículo u otros datos que indiquen el estado del vehículo. Estos otros datos pueden transmitirse desde la estación base a los segmentos del primer conjunto de segmentos. Esto proporciona una forma eficiente de proporcionar a los segmentos del primer conjunto de segmentos datos adicionales pertenecientes al vehículo que se aproxima sin que se requiera que el vehículo envíe estos datos adicionales directamente a los segmentos del primer conjunto de segmentos. Por lo tanto, puede minimizarse la cantidad de datos que se transmiten desde el vehículo directamente a
55 los segmentos del primer conjunto de segmentos. Los datos pertenecientes al vehículo pueden transferirse desde una estación base 40 al servidor de control 50.

Además, los segmentos 30a pueden disponerse para recopilar datos adicionales, como voltaje, temperatura, datos de
60 sonido, datos del sensor de vibración, aceleración, humedad e informes de errores del controlador. Los segmentos 30a pueden transmitir estos datos adicionales a la estación base 40 a través de la conexión de comunicación del segmento. Además, estos datos adicionales pueden transferirse desde una estación base 40 al servidor de control 50.

Además, el experto en la práctica de la invención reivindicada puede entender y efectuar variaciones a las
65 realizaciones descritas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para permitir el suministro de energía eléctrica a los vehículos durante el viaje, comprendiendo el método:

5 recibir, en una estación base (40), datos de identificación transmitidos desde un vehículo, identificando los datos de identificación del vehículo;
 asociar una clave de activación con los datos de identificación;
 transmitir la clave de activación desde la estación base (40) a un segmento de una pluralidad de segmentos (30a, 30b) dispuestos consecutivamente a lo largo de una única línea de vía para proporcionar potenciales alternos, en
 10 donde cada segundo de la pluralidad de segmentos, incluyendo el segmento, pertenece a un primer conjunto de segmentos (30a) a alimentar, y en donde otros segmentos forman un segundo conjunto de segmentos no alimentados (30b);
 recibir, en el segmento y a través de comunicación por radio de corto alcance que tiene un alcance de 0,15 a 5 metros, una solicitud de activación enviada desde el vehículo, en donde la solicitud de activación comprende una
 15 clave de identificación asociada con los datos de identificación;
 confirmar, en el segmento, que la clave de identificación recibida está asociada con la clave de activación recibida;
 tras la confirmación positiva, activar el segmento para permitir el suministro de energía al vehículo y transmitir una solicitud de desactivación desde el segmento a un segmento previamente activado del primer conjunto de
 20 segmentos (30a) de la pluralidad de segmentos (30a, 30b);
 alimentar el segmento y crear una diferencia de voltaje entre el segmento alimentado y los segmentos no alimentados para proporcionar potenciales alternos;
 medir la energía suministrada por el segmento de alimentación mientras se activa a través de un módulo de medición (39a) comprendido en el mismo; y
 almacenar la energía suministrada medida en una base de datos en asociación con los datos de identificación.

25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: determinar una velocidad del vehículo;

determinar un periodo de tiempo de activación basándose en la velocidad determinada del vehículo y una longitud del segmento; en donde el segmento se establece para que esté activo durante un periodo de tiempo correspondiente al periodo de tiempo de activación.

35 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde uno o más de los actos de recibir datos de identificación y transmitir la clave de activación se realizan a través de una comunicación de radio de alcance medio, en donde la comunicación por radio de alcance medio es una comunicación por radio que tiene un alcance de al menos 100 metros, de preferencia un alcance de al menos 500 metros.

4. Un sistema de carretera eléctrica para permitir la alimentación eléctrica de vehículos durante el viaje, comprendiendo el sistema de carretera eléctrica:

40 una pluralidad de segmentos (30a, 30b) dispuestos consecutivamente a lo largo de una única línea de vía para proporcionar potenciales alternos, en donde cada segundo de la pluralidad de segmentos pertenece a un primer conjunto de segmentos (30a) a alimentar, y en donde otros segmentos forman un segundo conjunto de segmentos no alimentados (30b); y
 una estación base (40) que comprende:

45 un receptor (41) configurado para recibir un mensaje de identificación, comprendiendo el mensaje de identificación datos de identificación que identifican un vehículo,
 un módulo de asociación (42) configurado para asociar los datos de identificación con una clave de activación,
 y
 50 un módulo transmisor (43b) configurado para transmitir la clave de activación a los segmentos en el primer conjunto de segmentos;
 en donde cada segmento en el primer conjunto de segmentos comprende:

55 un receptor (31) configurado para recibir la clave de activación,
 una memoria (32) configurada para almacenar la clave de activación recibida,
 un receptor de comunicación por radio de corto alcance (34) que tiene un alcance de 0,15 a 5 metros y configurado para recibir una solicitud de activación desde el vehículo, comprendiendo la solicitud de activación una clave de identificación asociada con los datos de identificación,
 un módulo de autorización (35) configurado para confirmar que la clave de identificación recibida está asociada con la clave de activación recibida, y
 60 un módulo de activación (36) configurado para, tras la confirmación positiva, activar el segmento para permitir el suministro de energía al vehículo creando una diferencia de voltaje entre el segmento alimentado y un segmento no alimentado para proporcionar potenciales alternos;
 un transceptor (37) configurado para,
 65 tras la confirmación positiva,
 transmitir una solicitud de desactivación desde el segmento (30a) a un segmento cercano (30a) en el primer

- conjunto de segmentos (30a);
un módulo de desactivación (38) configurado para,
al recibir un mensaje de desactivación,
desactivar el segmento (30a) para deshabilitar el suministro de energía al vehículo;
5 un módulo de medición (39a) configurado para medir la energía suministrada por el segmento mientras el segmento está activo; y
un transmisor (39b) configurado para transmitir la energía suministrada medida a una base de datos para almacenar la energía suministrada medida en la misma en asociación con los datos de identificación.
- 10 5. El sistema de carretera eléctrica de acuerdo con la reivindicación 4, en donde los segmentos alimentados (30a) y los segmentos no alimentados (30b) están separados a lo largo de la línea de vía única por un miembro de aislamiento eléctrico (17).

1/5

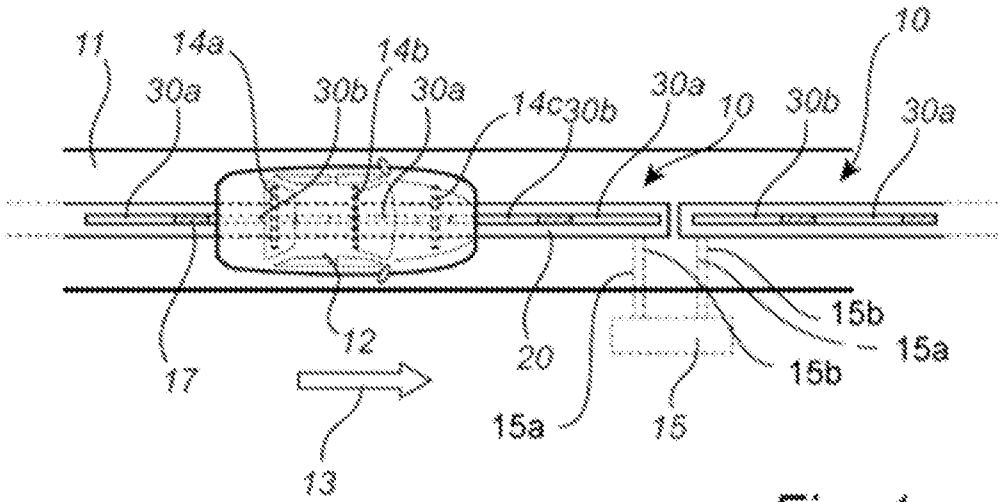


Fig. 1

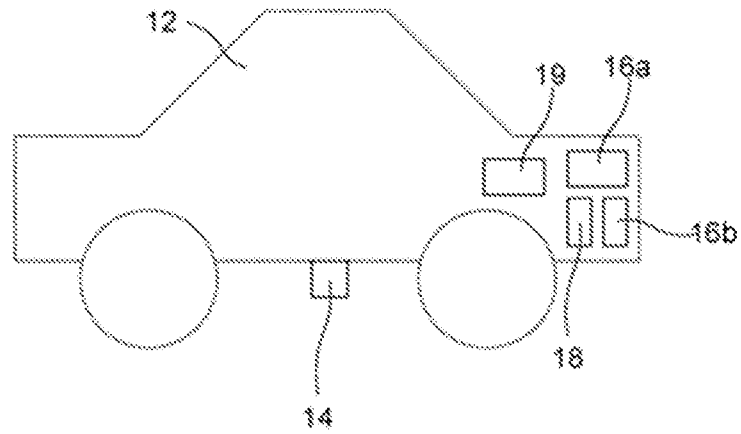


Fig. 5

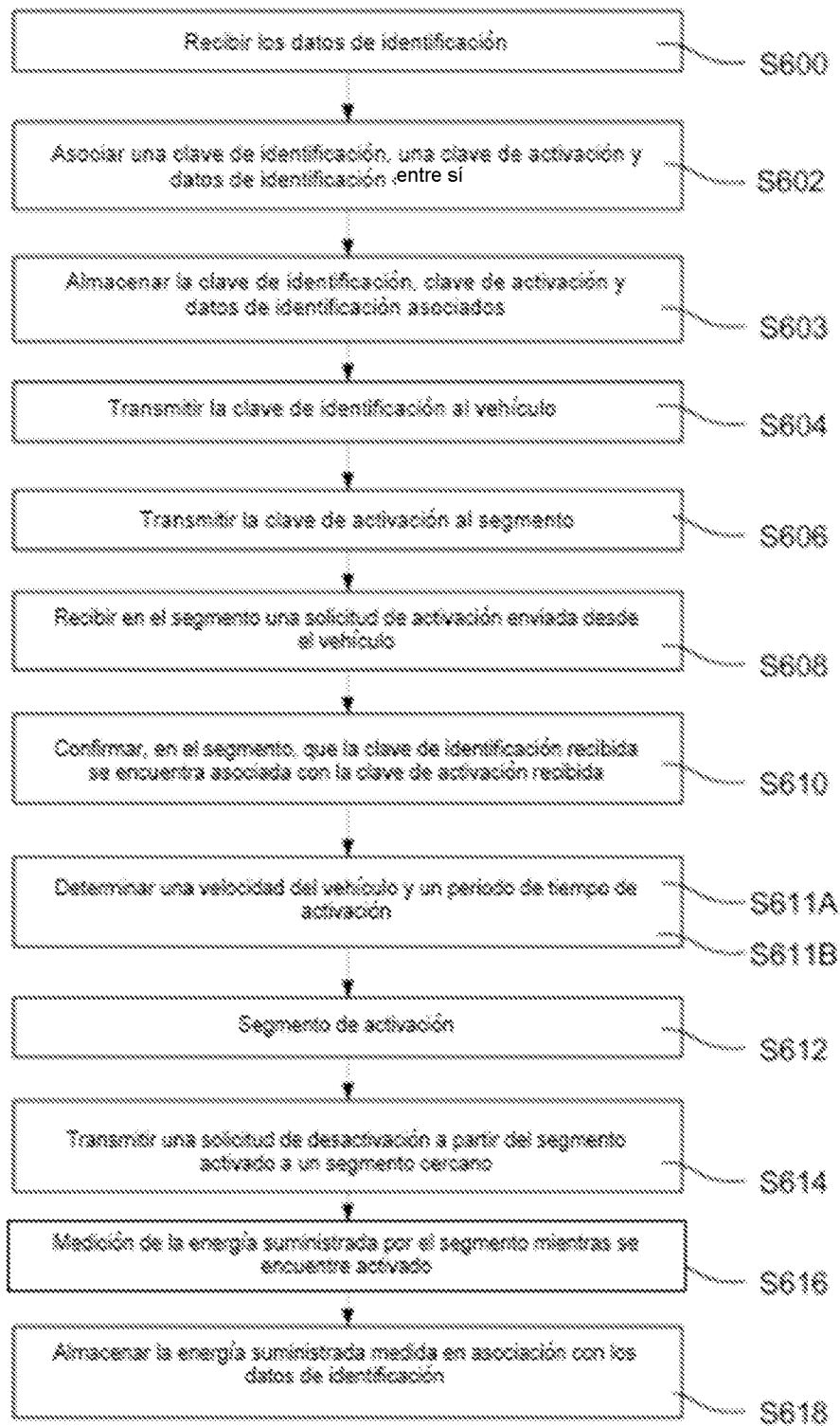


Fig. 6

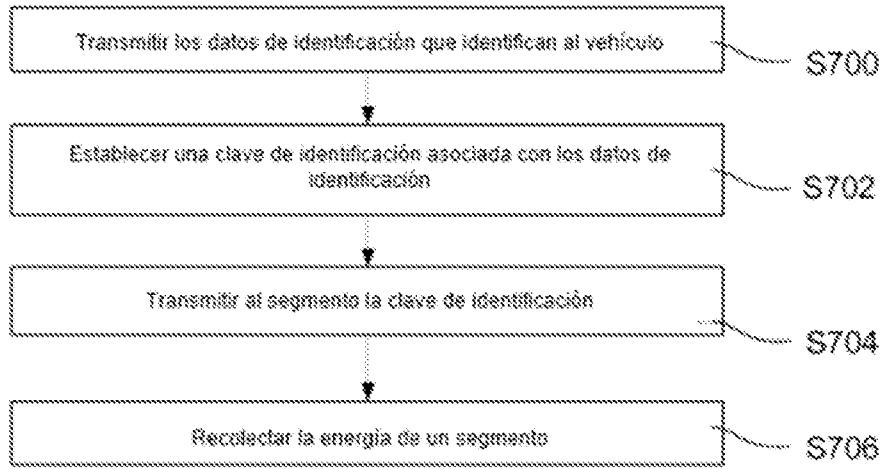


Fig. 7

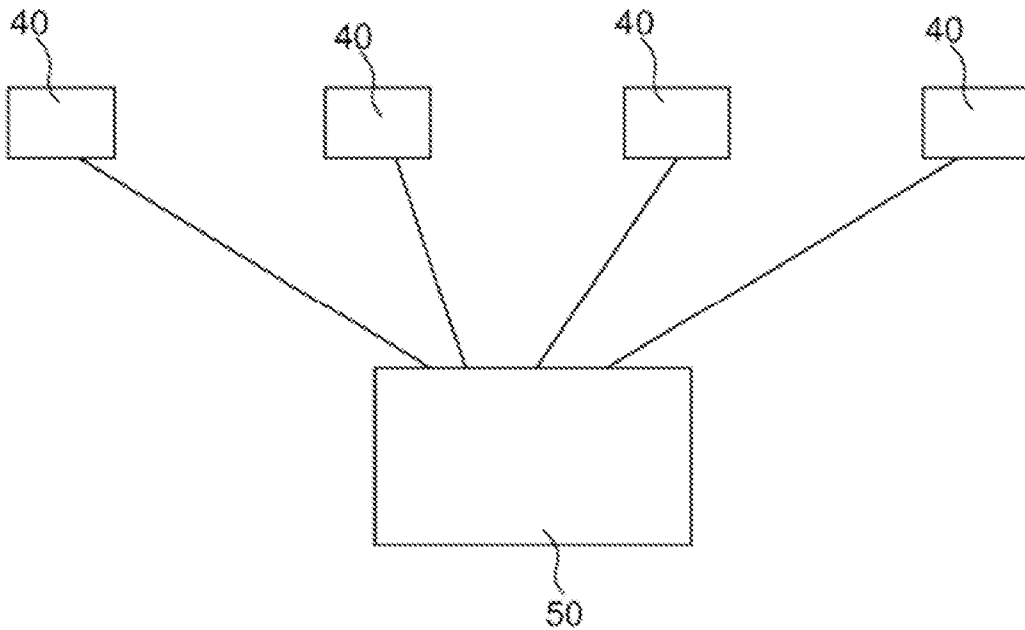


Fig. 8

Fig. 9

