

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 011**

51 Int. Cl.:

<b>B60L 53/12</b>	(2009.01) <b>H02J 50/80</b>	(2006.01)
<b>H02J 7/00</b>	(2006.01) <b>B60L 53/38</b>	(2009.01)
<b>B60L 50/51</b>	(2009.01) <b>B60L 53/36</b>	(2009.01)
<b>G05D 1/00</b>	(2006.01) <b>B60L 53/37</b>	(2009.01)
<b>H02J 5/00</b>	(2006.01)	
<b>B60L 5/00</b>	(2006.01)	
<b>G05D 1/02</b>	(2006.01)	
<b>H02J 7/02</b>	(2006.01)	
<b>H02J 50/12</b>	(2006.01)	
<b>H02J 50/90</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2008 PCT/JP2008/070276**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO10052785**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2008 E 08877980 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2347928**

54 Título: **Sistema de alimentación de energía para vehículos y vehículo de tracción eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.08.2020**

73 Titular/es:  
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)  
1, Toyota-cho  
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP**

72 Inventor/es:  
**ICHIKAWA, SHINJI**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 779 011 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de alimentación de energía para vehículos y vehículo de tracción eléctrica

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un sistema de alimentación de energía para vehículos, un vehículo de tracción eléctrica y un dispositivo de alimentación de energía para vehículos, y más en particular a una técnica para el estacionamiento controlado de un vehículo de tracción eléctrica capaz de recibir energía desde un dispositivo de alimentación de energía proporcionado fuera del vehículo de una manera sin contacto con el dispositivo de alimentación de energía.

**Antecedentes de la técnica**

10 La solicitud de patente japonesa JP H09-215211 A (documento de patente 1) describe un sistema de carga para vehículos eléctricos capaz de cargar un dispositivo de almacenamiento de energía de un vehículo eléctrico desde una fuente de alimentación fuera del vehículo de una manera sin contacto mediante el acoplamiento electromagnético de una bobina primaria conectada a la fuente de alimentación fuera del vehículo con una bobina secundaria conectada al dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo. Este sistema de carga tiene la bobina secundaria proporcionada en los bajos del vehículo. Un hueco se forma en un piso de un espacio de estacionamiento, con un dispositivo para el movimiento de las bobinas que soporta con capacidad de movimiento la bobina primaria proporcionada en el mismo. El cuerpo del dispositivo para el movimiento de las bobinas se dota con tres sensores magnéticos.

15 Para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo, el vehículo se aparca sobre el hueco para excitar la bobina secundaria. Por consiguiente, los sensores magnéticos detectan una posición de la bobina secundaria. A continuación, el dispositivo para el movimiento de las bobinas se acciona en función del resultado de la detección, para guiar la bobina primaria a una posición en la que ambas bobinas se acoplan electromagnéticamente entre sí (véase el documento de patente 1).

20 La transferencia de energía utilizando la inducción electromagnética, la transferencia de energía utilizando un microondas, y la transferencia de energía por resonancia son conocidas como técnicas de transferencia de energía sin contacto dominantes para transferir la energía eléctrica de una manera sin contacto sin utilizar un cable de alimentación o un cable de transferencia de energía.

25 La resonancia es una técnica para hacer que un par de resonadores (por ejemplo, un par de bobinas autoresonantes) entren en resonancia entre sí en un campo electromagnético (campo cercano) para transferir energía eléctrica de una manera sin contacto a través del campo electromagnético, y puede transferir una gran cantidad de energía eléctrica de varios kW a través de una distancia relativamente larga (por ejemplo, varios metros) (véase el documento de no patente 1).

30 El documento de patente japonesa abierta a inspección pública N.º JP 2006-288034 A (véase el documento de patente 3) describe un conjunto transmisor-receptor, que comprende: un cargador que tiene una bobina de transmisión que transmite energía electromagnética; y un automóvil eléctrico que tiene una bobina de recepción que recibe la energía electromagnética transmitida por la bobina de transmisión. El automóvil eléctrico comprende un circuito rectificador conectado a la bobina de recepción, y el cargador comprende un amperímetro que detecta una corriente de excitación que fluye a la bobina de transmisión, y un circuito de control del movimiento que detecta la variación de una distancia entre la bobina de transmisión y la bobina de recepción en función de la variación de la corriente de excitación detectada por el amperímetro.

35 El documento de solicitud de patente europea EP 1 930 203 A1 (véase el documento de patente 4) describe un dispositivo de ayuda al estacionamiento que tiene una pantalla táctil que incluye una unidad de visualización para mostrar una situación alrededor de un vehículo y una unidad de entrada para introducir una posición de estacionamiento objetivo de un vehículo. El dispositivo también tiene un dispositivo de control que realiza el control de asistencia de estacionamiento calculando una trayectoria de acuerdo con la posición de estacionamiento objetivo. El dispositivo de control además realiza bajo una condición predeterminada, el control asistido para la alineación de la posición de una unidad de transmisión/recepción de energía del lado del vehículo colocada en el vehículo con una unidad de transmisión/recepción de energía del lado del dispositivo de un dispositivo colocado en una base. El dispositivo de ayuda al estacionamiento tiene además una cámara de monitorización trasera para tomar una imagen de la situación circundante del vehículo. Cuando un identificador indica que la unidad de transmisión/recepción de energía del lado del dispositivo está presente en la proximidad de la posición de estacionamiento objetivo en la situación circundante captada, el dispositivo de control reconoce la posición del identificador y realiza el control asistido para la alineación de la posición.

Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa JP H09-215211 A

50 Documento de patente 2: solicitud de patente japonesa JPH11-1177 A

Documento de patente 3: solicitud de patente japonesa JP 2006-288034 A

Documento de patente 4: solicitud de patente europea EP 1 930 203 A1

Documento no de patente 1: Andre Kurs et al., "Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances", [en línea], Science, 6 de julio de 2007, Vol. 317, pp. 83-86, [buscado el 12 de septiembre de 2007], <URL de Internet: <http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/317/5834/83.pdf>>

### Descripción de los problemas de la invención a resolver mediante la invención

El sistema de carga descrito en el documento de solicitud de patente japonesa JP H09-215211 A descrito anteriormente tiene equipamiento de gran tamaño puesto que el dispositivo para el movimiento de las bobinas que soporta con capacidad de movimiento la bobina primaria se tiene que proporcionar en el espacio de estacionamiento. Se desea una estructura del sistema más sencilla para extender la utilización de un vehículo capaz de recibir energía eléctrica desde un dispositivo de alimentación de energía fuera del vehículo en el futuro.

La presente invención se realizó para solucionar dichos problemas, y un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de alimentación de energía para vehículos que tenga una estructura sencilla al tiempo que asegura precisión de estacionamiento a un dispositivo de alimentación de energía, y un vehículo de tracción eléctrica y el dispositivo de alimentación de energía para vehículos utilizado en el sistema.

### Medios para resolver los problemas

De acuerdo con la presente invención según se describe en la reivindicación 1, un sistema de alimentación de energía para vehículos para alimentar energía eléctrica desde una unidad de transmisión de energía de un dispositivo de alimentación de energía proporcionado fuera de un vehículo a una unidad de recepción de energía incorporada en el vehículo de una manera sin contacto incluye medios de detección primero y segundo, y medios de control de guiado primero y segundo. El primer medio de detección detecta la relación posicional entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía. El primer medio de control de guiado controla el vehículo de tal manera que el vehículo se guíe a la unidad de transmisión de energía en función de un resultado detectado por el primer medio de detección. El segundo medio de detección detecta una distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía en función de una tensión de recepción detectada de dicha unidad de recepción de energía. El segundo medio de control de guiado controla el vehículo de tal manera que se ajuste una posición de la unidad de recepción de energía a una posición de la unidad de transmisión de energía en función de un resultado detectado por el segundo medio de detección cuando el vehículo entra dentro de una distancia prescrita desde la unidad de transmisión de energía mediante el primer medio de control de guiado. La energía eléctrica suministrada desde la unidad de transmisión de energía a la unidad de recepción de energía durante el ajuste de la posición de la unidad de recepción de energía a la posición de la unidad de transmisión de energía mediante el segundo medio de control de guiado es más pequeña que la energía eléctrica suministrada desde la unidad de transmisión de energía a la unidad de recepción de energía tras la finalización del ajuste.

Preferiblemente, la unidad de transmisión de energía se dispone en la base. La unidad de recepción de energía se dispone en los bajos del vehículo. Un área en la que la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía se enfrentan entre sí es más pequeña que un área de los bajos del vehículo. El primer medio de detección incluye un dispositivo de toma de imágenes y una unidad de reconocimiento de imágenes. El dispositivo de toma de imágenes se incorpora en el vehículo para tomar una imagen de un exterior del vehículo. La unidad de reconocimiento de imágenes reconoce una posición de la unidad de transmisión de energía en función de una imagen tomada por el dispositivo de toma de imágenes. La distancia prescrita es una distancia que no permite que el dispositivo de toma de imágenes tome una imagen de la unidad de transmisión de energía cuando el vehículo se aproxima a la unidad de transmisión de energía y la unidad de transmisión de energía entra debajo de una carrocería del vehículo.

Preferiblemente, la distancia prescrita es una distancia predeterminada que permite que la unidad de recepción de energía reciba la energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía.

Preferiblemente, el sistema de alimentación de energía para vehículos incluye además medios de comunicación. Los medios de comunicación llevan a cabo la comunicación entre el vehículo y el dispositivo de alimentación de energía. El primer medio de detección incluye además una unidad de emisión de luz que indica una posición de la unidad de transmisión de energía. La unidad de emisión de luz emite luz después de que los medios de comunicación establezcan la comunicación entre el vehículo y el dispositivo de alimentación de energía.

Todavía preferiblemente, la unidad de emisión de luz emite luz en respuesta a una instrucción recibida desde el vehículo por medio de los medios de comunicación.

Preferiblemente, el sistema de alimentación de energía para vehículos incluye además medios de comunicación. Los medios de comunicación llevan a cabo la comunicación entre el vehículo y el dispositivo de alimentación de energía. El

dispositivo de alimentación de energía se activa en respuesta a una instrucción recibida desde el vehículo por medio de los medios de comunicación.

5 Preferiblemente, la unidad de transmisión de energía incluye una bobina de transmisión de energía para la recepción de energía eléctrica desde una fuente de alimentación. La unidad de recepción de energía incluye una bobina de recepción de energía para la recepción de energía eléctrica desde la bobina de transmisión de energía de una manera sin contacto. El segundo medio de detección incluye una unidad de estimación de distancia. La unidad de estimación de distancia estima la distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía en función de la información sobre la energía eléctrica transferida desde la bobina de transmisión de energía a la bobina de recepción de energía.

10 Preferiblemente, el primer medio de control de guiado incluye una primera unidad de control. La primera unidad de control controla la dirección del vehículo en función de un resultado detectado por el primer medio de detección. El segundo medio de control de guiado incluye una segunda unidad de control. La segunda unidad de control controla la conducción y el frenado del vehículo en función de un resultado detectado por el segundo medio de detección.

15 De acuerdo con la presente invención según se describe en la reivindicación 9, un vehículo de tracción eléctrica capaz de desplazarse con un motor eléctrico mediante la utilización de energía eléctrica alimentada desde una unidad de transmisión de energía de un dispositivo de alimentación de energía proporcionado fuera del vehículo incluye una unidad de recepción de energía, unidades de detección primera y segunda, y unidades de control de guiado primera y segunda. La unidad de recepción de energía se configura para la recepción de energía eléctrica transferida desde la unidad de transmisión de energía de una manera sin contacto. La primera unidad de detección detecta una posición de la unidad de transmisión de energía. La primera unidad de control de guiado controla el vehículo de tal manera que el vehículo se guíe a la unidad de transmisión de energía en función de un resultado detectado por la primera unidad de detección. La segunda unidad de detección detecta una distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía en función de una tensión de recepción detectada de dicha unidad de recepción de energía.

25 La segunda unidad de control de guiado controla el vehículo de tal manera que se ajuste una posición de la unidad de recepción de energía a una posición de la unidad de transmisión de energía en función de un resultado detectado por la segunda unidad de detección cuando el vehículo entra dentro de una distancia prescrita de la unidad de transmisión de energía mediante la primera unidad de control de guiado. La energía eléctrica suministrada desde la unidad de transmisión de energía a la unidad de recepción de energía durante el ajuste de la posición de la unidad de recepción de energía a la posición de la unidad de transmisión de energía mediante la segunda unidad de control de guiado es más pequeña que la energía eléctrica suministrada desde la unidad de transmisión de energía a la unidad de recepción de energía tras la finalización del ajuste de la posición de la unidad de recepción de energía a la posición de la unidad de transmisión de energía. Preferiblemente, la unidad de transmisión de energía se dispone en la base. La unidad de recepción de energía se dispone en los bajos del vehículo. Un área en la que la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía se enfrentan entre sí es más pequeña que un área de los bajos del vehículo. La primera unidad de detección incluye un dispositivo de toma de imágenes y una unidad de reconocimiento de imágenes. El dispositivo de toma de imágenes toma una imagen de un exterior del vehículo. La unidad de reconocimiento de imágenes reconoce una posición de la unidad de transmisión de energía en función de una imagen tomada por el dispositivo de toma de imágenes. La distancia prescrita es una distancia que no permite que el dispositivo de toma de imágenes tome una imagen de la unidad de transmisión de energía cuando el vehículo se aproxima a la unidad de transmisión de energía y la unidad de transmisión de energía entra debajo de una carrocería del vehículo.

40 Preferiblemente, la distancia prescrita es una distancia predeterminada que permite que la unidad de recepción de energía reciba la energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía.

45 Preferiblemente, el vehículo de tracción eléctrica incluye además una unidad de comunicación. La unidad de comunicación lleva a cabo la comunicación con el dispositivo de alimentación de energía. El dispositivo de alimentación de energía incluye una unidad de emisión de luz que indica una posición de la unidad de transmisión de energía. La unidad de comunicación transmite una instrucción para la iluminación de la unidad de emisión de luz al dispositivo de alimentación de energía después de que se establezca la comunicación con el dispositivo de alimentación de energía.

Preferiblemente, el vehículo de tracción eléctrica incluye además una unidad de comunicación. La unidad de comunicación lleva a cabo la comunicación con el dispositivo de alimentación de energía. La unidad de comunicación transmite una instrucción para activar el dispositivo de alimentación de energía al dispositivo de alimentación de energía.

50 Preferiblemente, la unidad de transmisión de energía incluye una bobina de transmisión de energía para la recepción de energía eléctrica desde una fuente de alimentación. La unidad de recepción de energía incluye una bobina de recepción de energía para la recepción de energía eléctrica desde la bobina de transmisión de energía de una manera sin contacto. La segunda unidad de detección incluye una unidad de estimación de distancia.

La unidad de estimación de distancia estima la distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía en función de la información sobre la energía eléctrica transferida desde la bobina de transmisión de energía a la bobina de recepción de energía.

5 Preferiblemente, la primera unidad de control de guiado incluye una primera unidad de control. La primera unidad de control controla la dirección del vehículo en función de un resultado detectado por la primera unidad de detección. La segunda unidad de control de guiado incluye una segunda unidad de control. La segunda unidad de control controla la conducción y el frenado del vehículo en función de un resultado detectado por la segunda unidad de detección.

### Efectos de la invención

10 En la presente invención, el control de estacionamiento del vehículo se realiza en dos etapas. En la primera etapa, la relación posicional entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía se detecta mediante el primer medio de detección, y el vehículo se controla mediante el primer medio de control de guiado de tal manera que el vehículo se guíe a la unidad de transmisión de energía en función del resultado detectado. En la segunda etapa, se detecta una distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía mediante el segundo medio de detección en función de una condición de alimentación de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía a la unidad de recepción de energía. A continuación, cuándo el vehículo entra dentro de una distancia prescrita desde la unidad de transmisión de energía por el primer medio de control de guiado, el vehículo se controla mediante el segundo medio de control de guiado de tal manera que se ajuste una posición de la unidad de recepción de energía a una posición de la unidad de transmisión de energía en función del resultado detectado por el segundo medio de detección. Por consiguiente, el ajuste de la posición de la unidad de recepción de energía incorporada en el vehículo a la posición de la unidad de transmisión de energía del dispositivo de alimentación de energía se puede realizar sin proporcionar equipamiento de gran tamaño.

20 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, se puede obtener un sistema de alimentación de energía para vehículos que tenga una estructura sencilla al tiempo que se asegura precisión de estacionamiento en un dispositivo de alimentación de energía.

### Breve descripción de los dibujos

25 La Fig. 1 es un diagrama de estructura general de un el sistema de alimentación de energía para vehículos de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La Fig. 2 ilustra los principios de la transferencia de energía por resonancia.

La Fig. 3 muestra la relación entre una distancia desde una fuente de corriente (fuente de corriente magnética) y la intensidad de un campo electromagnético.

La Fig. 4 es un diagrama detallado de la estructura de un vehículo de tracción eléctrica mostrado en la Fig. 1.

30 La Fig. 5 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de control mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra la relación entre la distancia entre una unidad de transmisión de energía y una unidad de recepción de energía, y una tensión del lado primario.

La Fig. 7 muestra la relación entre la distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía, y una tensión del lado secundario.

35 La Fig. 8 muestra la relación entre la distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía, y una corriente del lado primario.

La Fig. 9 muestra las variaciones en la distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad de recepción de energía y un valor diferencial de la misma.

La Fig. 10 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de alimentación de energía mostrado en la Fig. 1.

40 La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra el control de guiado del vehículo realizado por el dispositivo de control del vehículo de tracción eléctrica y una ECU del dispositivo de alimentación de energía.

### Descripción de los símbolos de referencia

10 sistema de alimentación de energía para vehículos; 100 vehículo de tracción eléctrica; 110 unidad de recepción de energía; 112, 340 bobina secundaria autoresonante; 114, 350 bobina secundaria; 120 cámara; 130, 240 unidad de comunicación; 140 rectificador; 142 convertidor CC/CC; 150 dispositivo de almacenamiento de energía; 162 convertidor

elevador; 164, 166 inversor; 172, 174 moto-generador; 176 motor térmico; 177 dispositivo de división de energía; 178 rueda motriz; 180 dispositivo de control;

190, 272 sensor de tensión; 200 dispositivo de alimentación de energía; 210 dispositivo de suministro de energía; 220 unidad de transmisión de energía; 222, 320 bobina primaria; 224, 330 bobina primaria autoresonante; 230 unidad de emisión de luz; 250 fuente de alimentación de CA; 260 controlador de energía de alta frecuencia; 270 ECU; 274 sensor de corriente; 310 fuente de alimentación de alta frecuencia; 360 carga; 410 IPA-ECU; 420 EPS; 430 MG-ECU; 440 ECB; 450 EPB; 460 ECU resonante; 470 HV-ECU; SMR1, SMR2 relé principal del sistema; PL1, PL2 línea de electrodos positivos; NL línea de electrodos negativos.

### Mejores modos de llevar a cabo la invención

De ahora en adelante en la presente memoria se describirán en detalle las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Se hace notar que partes iguales o correspondientes tienen asignadas en los dibujos los mismos caracteres de referencia, y no se repetirá la descripción de los mismas.

La Fig. 1 es un diagrama de estructura general de un sistema de alimentación de energía para vehículos de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la Fig. 1, un sistema de alimentación de energía para vehículos 10 incluye un vehículo de tracción eléctrica 100 y un dispositivo de alimentación de energía 200. El vehículo de tracción eléctrica 100 incluye una unidad de recepción de energía 110, una cámara 120 y una unidad de comunicación 130.

La unidad de recepción de energía 110 se fija a los bajos del vehículo y se configura para la recepción de energía eléctrica transferida desde una unidad de transmisión de energía 220 (que se describirá más adelante) del dispositivo de alimentación de energía 200 de una manera sin contacto. En concreto, la unidad de recepción de energía 110 incluye una bobina autoresonante (que se describirá más adelante), y recibe energía eléctrica de la unidad de transmisión de energía 220 de una manera sin contacto entrando en resonancia con una bobina autoresonante incluida en la unidad de transmisión de energía 220 a través de un campo electromagnético. La cámara 120 se proporciona para detectar la relación posicional entre la unidad de recepción de energía 110 y la unidad de transmisión de energía 220, y se une a la carrocería del vehículo de tal manera que pueda tomar una imagen detrás del vehículo. La unidad de comunicación 130 es una interfaz de comunicación para llevar a cabo la comunicación entre el vehículo de tracción eléctrica 100 y el dispositivo de alimentación de energía 200.

El dispositivo de alimentación de energía 200 incluye un dispositivo de suministro de energía 210, una unidad de transmisión de energía 220, unidades de emisión de luz 230 y una unidad de comunicación 240. El dispositivo de suministro de energía 210 convierte la energía de CA comercial suministrada por una fuente de alimentación del sistema, por ejemplo, en energía eléctrica de alta frecuencia, y emite la misma en la unidad de transmisión de energía 220. La energía eléctrica de alta frecuencia generada por el dispositivo de suministro de energía 210 tiene una frecuencia desde 1 a diez o más MHz, por ejemplo.

La unidad de transmisión de energía 220 se fija a la superficie del piso de un espacio de estacionamiento y se configura para transferir la energía eléctrica de alta frecuencia suministrada desde el dispositivo de suministro de energía 210 a la unidad de recepción de energía 110 del vehículo de tracción eléctrica 100 de una manera sin contacto. En concreto, la unidad de transmisión de energía 220 incluye una bobina autoresonante (que se describirá más adelante), y transfiere la energía eléctrica a la unidad de recepción de energía 110 de una manera sin contacto entrando en resonancia con la bobina autoresonante incluida en la unidad de recepción de energía 110 a través de un campo electromagnético. Las varias unidades de emisión de luz 230 se proporcionan en la unidad de transmisión de energía 220 para indicar una posición de la unidad de transmisión de energía 220. Las unidades de emisión de luz de 230 incluyen cada una un LED, por ejemplo.

La unidad de comunicación 240 es una interfaz de comunicación para llevar a cabo la comunicación entre el dispositivo de alimentación de energía 200 y el vehículo de tracción eléctrica 100.

En el sistema de alimentación de energía para vehículos 10, la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 transfiere energía eléctrica de alta frecuencia, y la bobina autoresonante incluida en la unidad de recepción de energía 110 del vehículo de tracción eléctrica 100 y la bobina autoresonante incluida en la unidad de transmisión de energía 220 entran en resonancia entre sí a través de un campo electromagnético, alimentando de este modo la energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100. Para la alimentación de energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100, el vehículo de tracción eléctrica 100 necesita ser guiado al dispositivo de alimentación de energía 200 para ajustar una posición de la unidad de recepción de energía 110 del vehículo de tracción eléctrica 100 a una posición de la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200. En la presente forma de realización, el control de estacionamiento del vehículo de tracción eléctrica 100 en el dispositivo de alimentación de energía 200 se realiza en dos etapas.

Concretamente, en una primera etapa, se detecta la relación posicional entre la unidad de recepción de energía 110 del vehículo de tracción eléctrica 100 y la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 en función de una imagen tomada por la cámara 120, y el vehículo se controla de tal manera que se guíe a la unidad de transmisión de energía 220 en función del resultado detectado. Más específicamente, se toma una imagen de las varias unidades de emisión de luz 230 proporcionadas en la unidad de transmisión de energía 220 mediante la cámara 120, y las posiciones y orientaciones de las varias unidades de emisión de luz 230 se reconocen mediante reconocimiento de imágenes. A continuación, las posiciones y orientaciones de la unidad de transmisión de energía 220 y el vehículo se reconocen en función del resultado del reconocimiento de imágenes, y el vehículo se guía a la unidad de transmisión de energía 220 en función del resultado del reconocimiento.

Un área en la que la unidad de recepción de energía 110 y la unidad de transmisión de energía 220 se enfrentan entre sí es más pequeña que un área de los bajos del vehículo. Cuando la unidad de transmisión de energía 220 entra debajo de la carrocería del vehículo y la cámara 120 ya no puede tomar una imagen de la unidad de transmisión de energía 220, el control de estacionamiento se cambia de la primera etapa a la segunda etapa. En la segunda etapa, se alimenta la energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 a la unidad de recepción de energía 110, y una distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se detecta en función de una condición de alimentación de energía eléctrica. A continuación, el vehículo se controla de tal manera que la posición de la unidad de recepción de energía 110 se ajuste a la posición de la unidad de transmisión de energía 220 en función de la información sobre la distancia.

La energía eléctrica transferida desde la unidad de transmisión de energía 220 en la segunda etapa descrita anteriormente se fija para ser más pequeña que la energía eléctrica suministrada desde unidad de transmisión de energía 220 a la unidad de recepción de energía 110 tras la finalización del ajuste de la posición de la unidad de recepción de energía 110 a la posición de la unidad de transmisión de energía 220.

Esto es porque la transferencia de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 en la segunda etapa descrita anteriormente es para detectar la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110, y la gran energía eléctrica para la alimentación de energía eléctrica principal no es necesaria.

A continuación, se describirá un método de alimentación de energía sin contacto utilizado en el sistema de alimentación de energía para vehículos 10 de acuerdo con la presente forma de realización. En el sistema de alimentación de energía para vehículos 10 de acuerdo con la presente forma de realización, la energía eléctrica se alimenta desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 por resonancia.

La Fig. 2 ilustra los principios de la transferencia de energía por resonancia. Con referencia a la Fig. 2, esta resonancia es de tal manera que, cuando dos bobinas resonantes LC que tienen la misma frecuencia natural entran en resonancia entre sí en un campo electromagnético (campo cercano) de la misma manera que dos diapasones entran en resonancia entre sí, la energía eléctrica se transfiere desde una de las bobinas a la otra a través del campo electromagnético.

En concreto, una fuente de alimentación de alta frecuencia 310 se conecta a una bobina primaria 320, y la energía eléctrica de alta frecuencia de 1 a diez o más MHz se alimenta a una bobina primaria autoresonante 330 acoplada magnéticamente a la bobina primaria 320 por inducción electromagnética. La bobina primaria autoresonante 330 es un resonador LC que tiene una inductancia de la propia bobina y una capacitancia parásita, y entra en resonancia con una bobina autoresonante secundaria 340 que tiene una frecuencia de resonancia igual a la de la bobina primaria autoresonante 330 a través de un campo electromagnético (campo cercano). Por consiguiente, la energía (energía eléctrica) se transfiere desde la bobina primaria autoresonante 330 a la bobina secundaria autoresonante 340 a través del campo electromagnético. La energía (energía eléctrica) transferida a la bobina secundaria autoresonante 340 es tomada por una bobina secundaria 350 acoplada magnéticamente a la bobina secundaria autoresonante 340 por inducción electromagnética, y se suministra a una carga 360. La transferencia de energía eléctrica por resonancia se implementa cuando un valor Q que indica una intensidad resonante de la bobina primaria autoresonante 330 y la bobina secundaria autoresonante 340 es mayor de 100, por ejemplo.

En términos de correspondencia con respecto a la Fig. 1, la bobina secundaria autoresonante 340 y la bobina secundaria 350 corresponden a la unidad de recepción de energía 110 en la Fig. 1, y la bobina primaria 320 y la bobina primaria autoresonante 330 corresponden a la unidad de transmisión de energía 220 en la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra la relación entre una distancia desde una fuente de corriente (fuente de corriente magnética) y la intensidad de un campo electromagnético. Con referencia a la Fig. 3, el campo electromagnético contiene tres componentes. Una curva k1 indica un componente inversamente proporcional a la distancia desde una fuente de ondas, y se denomina como un "campo de radiación electromagnética". Una curva k2 indica un componente inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de la fuente de ondas, y se denomina como un "campo de inducción electromagnética". Una curva k3 indica un componente inversamente proporcional al cubo de la distancia desde la fuente de ondas, y se denomina como un "campo electromagnético estático".

Estos campos electromagnéticos incluyen un área en la que la intensidad de las ondas electromagnéticas disminuye bruscamente con la distancia desde la fuente de ondas. La resonancia utiliza este campo cercano (campo evanescente) para transferir energía (energía eléctrica). Es decir, al hacer que un par de resonadores (por ejemplo, un par de bobinas resonantes LC) que tienen la misma frecuencia natural entren en resonancia entre sí con la utilización de un campo cercano, la energía (energía eléctrica) se transfiere desde uno de los resonadores (bobina primaria autoresonante) al otro resonador (bobina secundaria autoresonante). Dado que la energía (energía eléctrica) no se propaga sobre una larga distancia en el campo cercano, la resonancia puede transferir energía eléctrica con menos pérdida de energía que una onda electromagnética que transfiere energía (energía eléctrica) en el "campo de radiación electromagnética" en el que la energía se propaga sobre una larga distancia.

5 La Fig. 4 es un diagrama detallado de la estructura del vehículo de tracción eléctrica 100 mostrado en la Fig. 1. Con referencia a la Fig. 4, el vehículo de tracción eléctrica 100 incluye un dispositivo de almacenamiento de energía 150, un relé principal del sistema SMR1, un convertidor elevador 162, inversores 164, 166, moto-generadores 172, 174, un motor térmico 176, un dispositivo de división de energía 177 y una rueda motriz 178. El vehículo de tracción eléctrica 100 también incluye una bobina secundaria autoresonante 112, una bobina secundaria 114, un rectificador 140, un convertidor CC/CC 142, un relé principal del sistema SMR2 y un sensor de tensión 190. El vehículo de tracción eléctrica 100 incluye además un dispositivo de control 180, una cámara 120 y una unidad de comunicación 130.

10 El vehículo de tracción eléctrica 100 incorpora el motor térmico 176 y el moto-generador 174 como una fuente de tracción. El motor térmico 176 y los moto-generadores 172, 174 se conectan al dispositivo de división de energía 177. El vehículo de tracción eléctrica 100 se desplaza con una fuerza motriz generada por al menos uno del motor térmico 176 y el moto-generador 174. La potencia mecánica generada por el motor térmico 176 se divide en dos trayectorias mediante el dispositivo de división de energía 177. Concretamente, una es una trayectoria para transmitir la potencia a la rueda motriz 178, y la otra es una trayectoria para transmitir la potencia al moto-generador 172.

20 El moto-generador 172 es una máquina eléctrica rotativa de CA, e incluye un motor síncrono trifásico de CA que tiene un rotor en el que se oculta un imán permanente, por ejemplo. El moto-generador 172 genera energía eléctrica utilizando la energía cinética del motor térmico 176 que fue dividida por el dispositivo de división de energía 177. Cuando una condición de carga (también denominado como "SOC") del dispositivo de almacenamiento de energía 150 se vuelve más bajo que un valor predeterminado, por ejemplo, se arranca el motor térmico 176 y el moto-generador 172 genera energía eléctrica, para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía 150.

25 Al igual que el moto-generador 172, el moto-generador 174 es una máquina eléctrica rotativa de CA, e incluye un motor síncrono trifásico de CA que tiene un rotor en el que se oculta un imán permanente, por ejemplo. El moto-generador 174 genera una fuerza motriz utilizando al menos una de la energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía 150 y la energía eléctrica generada por el moto-generador 172. La fuerza motriz del moto-generador 174 se transmite a la rueda motriz 178.

30 Durante el frenado del vehículo o durante la reducción de la aceleración en una pendiente descendente, la energía mecánica almacenada en el vehículo como energía cinética y energía potencial se utiliza por medio de la rueda motriz 178 para accionar el moto-generador 174 para la rotación, de modo que el moto-generador 174 funcione como un generador de energía. Como resultado, el moto-generador 174 funciona como un freno regenerativo para convertir la energía de desplazamiento en energía eléctrica para generar una fuerza de frenado. La energía eléctrica generada por el moto-generador 174 se almacena en el dispositivo de almacenamiento de energía 150.

35 El dispositivo de división de energía 177 incluye un engranaje planetario que tiene un engranaje epicicloidial, un piñón, un portaplanetas y un engranaje anular. El piñón se acopla al engranaje epicicloidial y al engranaje anular. El portaplanetas soporta con capacidad de rotar al piñón, y se une con un cigüeñal del motor térmico 176. El engranaje epicicloidial se une a un eje de rotación del moto-generador 172. El engranaje anular se une a un eje de rotación del moto-generador 174 y a la rueda motriz 178.

40 El dispositivo de almacenamiento de energía 150 es una fuente de alimentación de CC recargable, e incluye una batería secundaria tal como una batería de iones de litio o una batería de níquel e hidruro metálico.

45 El dispositivo de almacenamiento de energía 150 almacena la energía eléctrica suministrada por el convertidor CC/CC 142, y también almacena la energía eléctrica regenerativa generada por los moto-generadores 172, 174. El dispositivo de almacenamiento de energía 150 suministra la energía eléctrica almacenada al convertidor elevador 162. Como dispositivo de almacenamiento de energía 150 se puede emplear un condensador que tiene una gran capacidad o cualquier amortiguador de energía capaz de almacenar temporalmente la energía eléctrica suministrada desde el dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) y la energía eléctrica regenerativa de los moto-generadores 172, 174 y que suministre la energía eléctrica almacenada al convertidor elevador 162.

50 El relé principal del sistema SMR1 se proporciona entre el dispositivo de almacenamiento de energía 150 y el convertidor elevador 162. El relé principal del sistema SMR1 conecta eléctricamente el dispositivo de almacenamiento de energía 150

con el convertidor elevador 162 cuando se activa una señal SE1 desde el dispositivo de control 180, y corta una trayectoria eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía 150 y el convertidor elevador 162 cuando se desactiva la señal SE1. El convertidor elevador 162 aumenta una tensión de una línea de electrodos positivos PL2 para que sea igual o superior a una tensión emitida desde el dispositivo de almacenamiento de energía 150 en respuesta a una señal PWC desde el dispositivo de control 180.

El convertidor elevador 162 incluye, por ejemplo, un circuito chopper de corriente continua. Los inversores 164, 166 se proporcionan de forma correspondiente a los moto-generadores 172, 174, respectivamente. El inversor 164 acciona el moto-generador 172 en respuesta a una señal PWI1 desde el dispositivo de control 180, y el inversor 166 acciona el moto-generador 174 en respuesta a una señal PWI2 desde el dispositivo de control 180. Los inversores 164, 166 incluyen cada uno un circuito puente trifásico, por ejemplo.

La bobina secundaria autorresonante 112 es una bobina resonante LC con extremos opuestos abiertos (no conectados), y recibe energía eléctrica del dispositivo de alimentación de energía 200 entrando en resonancia con una bobina primaria autorresonante (que se describirá más adelante) del dispositivo de alimentación de energía 200 a través de un campo electromagnético. Una componente de capacidad de la bobina secundaria autorresonante 112 es una capacitancia parásita de la bobina, sin embargo, se puede proporcionar un condensador conectado a través de ambos extremos de la bobina. Las vueltas de la bobina secundaria autorresonante 112 se configuran de forma apropiada para tener un valor Q grande (por ejemplo,  $Q > 100$ ) que indica la intensidad resonante de la bobina primaria autorresonante y de la bobina secundaria autorresonante 112, indicando el k grande un grado de acoplamiento de las mismas y similares, en función de una distancia desde la bobina primaria autorresonante del dispositivo de alimentación de energía 200, una frecuencia resonante de la bobina primaria autorresonante y de la bobina secundaria autorresonante 112, y similares.

La bobina secundaria 114 se proporciona coaxialmente con la bobina secundaria autorresonante 112, y se puede acoplar magnéticamente a la bobina secundaria autorresonante 112 por inducción electromagnética. La bobina secundaria 114 toma la energía eléctrica recibida por la bobina secundaria autorresonante 112 por inducción electromagnética, y emite la misma al rectificador 140. La bobina secundaria autorresonante 112 y la bobina secundaria 114 forman la unidad de recepción de energía 110 mostrada en la Fig. 1.

El rectificador 140 rectifica la energía de CA tomada por la bobina secundaria 114. El convertidor CC/CC 142 convierte la energía eléctrica rectificadora por el rectificador 140 en energía eléctrica que tiene un nivel de tensión del dispositivo de almacenamiento de energía 150 en respuesta a una señal PWD desde el dispositivo de control 180, y emite la misma al dispositivo de almacenamiento de energía 150. El relé principal del sistema SMR2 se proporciona entre el convertidor CC/CC 142 y el dispositivo de almacenamiento de energía 150. El relé principal del sistema SMR2 conecta eléctricamente el dispositivo de almacenamiento de energía 150 al convertidor CC/CC 142 cuando se activa una señal SE2 desde el dispositivo de control 180, y corta una trayectoria eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía 150 y el convertidor CC/CC 142 cuando la señal SE2 se desactiva. El sensor de tensión 190 detecta una tensión VH entre el rectificador 140 y el convertidor CC/CC 142, y emite el valor detectado al dispositivo de control 180.

El dispositivo de control 180 genera señales PWC, PWI1, PWI2 para accionar el convertidor elevador 162 y los moto-generadores 172, 174, respectivamente, en función de una posición del acelerador, una velocidad del vehículo, y otras señales de varios sensores, y emite las señales generadas PWC, PWI1, PWI2 al convertidor elevador 162 y los inversores 164, 166, respectivamente. Durante el desplazamiento del vehículo, el dispositivo de control 180 activa la señal SE1 para encender el relé principal del sistema SMR1 y desactiva la señal SE2 para apagar el relé principal del sistema SMR2.

Durante la alimentación de energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) al vehículo de tracción eléctrica 100, el dispositivo de control 180 recibe una imagen tomada por la cámara 120 desde la cámara 120. Además, el dispositivo de control 180 recibe información sobre la energía eléctrica (tensión y corriente) transferida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 desde el dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y recibe un valor detectado para la tensión VH detectada por el sensor de tensión 190 desde el sensor de tensión 190. A continuación, el dispositivo de control 180 realiza el control de estacionamiento del vehículo en función de los datos de tal manera que el vehículo se guíe a la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) con un método descrito más adelante.

Al terminar el control de estacionamiento en la unidad de transmisión de energía 220, el dispositivo de control 180 transmite una instrucción de alimentación de energía eléctrica al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y activa la señal SE2 para encender el relé principal del sistema SMR2. A continuación, el dispositivo de control 180 genera la señal PWD para accionar el convertidor CC/CC 142, y emite la señal generada PWD al convertidor CC/CC 142.

La Fig. 5 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de control 180 mostrado en la Fig. 4.

Con referencia a la Fig. 5, el dispositivo de control 180 incluye una IPA-ECU (Unidad de Control Electrónico de Asistencia Inteligente de Estacionamiento) 410, una EPS (Dirección Asistida Eléctrica) 420, una MG-ECU (Unidad de Control

Electrónico de Moto-Generadores) 430, un ECB (Freno Controlado Electrónicamente) 440, un EPB (Freno Eléctrico de Estacionamiento) 450, una ECU resonante 460, y una HV-ECU (Unidad de Control Electrónico del Vehículo Híbrido) 470.

5 La IPA-ECU 410 realiza el control de guiado del vehículo a la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) en función de la información de las imágenes recibidas de la cámara 120 (primer control de guiado) cuando un modo de funcionamiento del vehículo es un modo de carga. En concreto, la IPA-ECU 410 reconoce la unidad de transmisión de energía 220 en función de la información de las imágenes recibida desde la cámara 120. Las varias unidades de emisión de luz 230 que indican una posición y una orientación de la unidad de transmisión de energía 220 se proporcionan en la unidad de transmisión de energía 220, y la IPA-ECU 410 reconoce la relación posicional con respecto a la unidad de transmisión de energía 220 (distancia y orientación generales) en función de una imagen de 10 las varias unidades de emisión de luz 230 mostradas en el cámara 120. A continuación, la IPA-ECU 410 emite una instrucción a la EPS 420 en función del resultado del reconocimiento, de tal manera que el vehículo se guíe con la orientación apropiada a la unidad de transmisión de energía 220.

15 Cuando el vehículo se aproxima a la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de transmisión de energía 220 entra por debajo de la carrocería del vehículo, de modo que la cámara 120 ya no puede tomar una imagen de la unidad de transmisión de energía 220, la IPA-ECU 410 notifica a la HV-ECU 470 la finalización del control de guiado en función de la información de las imágenes desde la cámara 120 (primer control de guiado). Durante el primer control de guiado, la EPS 420 controla automáticamente la dirección en respuesta a una instrucción desde la IPA-ECU 410.

20 La MG-ECU 430 controla los moto-generadores 172, 174 y el convertidor elevador 162 en respuesta a una instrucción desde la HV-ECU 470. En concreto, la MG-ECU 430 genera señales para accionar los moto-generadores 172, 174 y el convertidor elevador 162, y emite las mismas a los inversores 164, 166 y el convertidor elevador 162, respectivamente.

El ECB 440 controla el frenado del vehículo en respuesta a una instrucción desde la HV-ECU 470. En concreto, el ECB 440 controla un freno hidráulico y controla la coordinación entre el freno hidráulico y el freno regenerativo por medio del moto-generador 174 en respuesta a una instrucción desde la HV-ECU 470. El EPB 450 controla un freno de estacionamiento eléctrico en respuesta a una instrucción desde la HV-ECU 470.

25 La ECU resonante 460 recibe la información sobre la energía eléctrica transferida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) desde el dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130. La ECU resonante 460 también recibe el valor detectado para la tensión VH que indica una tensión de recepción en el vehículo desde el sensor de tensión 190 (Fig. 4) A continuación, la ECU resonante 460 detecta la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 y la unidad de recepción de energía 110 del 30 vehículo comparando una tensión de la energía eléctrica transferida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 con la tensión VH.

35 En concreto, con respecto a una tensión constante del lado primario (tensión de salida del dispositivo de alimentación de energía 200) según se muestra en la Fig. 6, una tensión del lado secundario (tensión de recepción en el vehículo de tracción eléctrica 100) varía con una distancia L entre la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 y la unidad de recepción de energía 110 del vehículo de tracción eléctrica 100, según se muestra en la Fig. 7. Por consiguiente, determinando previamente la relación entre la tensión del lado primario y la tensión del lado secundario mostrada en las Figs. 6 y 7 y creando un mapa o similar, se puede detectar la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 en función del valor detectado para la tensión VH que indica la tensión del lado secundario.

40 La corriente del lado primario (corriente de salida del dispositivo de alimentación de energía 200) varía con la distancia L entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110, según se muestra en la Fig. 8. Por consiguiente, la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se puede detectar en función de un valor detectado para la corriente emitida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 utilizando esta relación.

45 Con referencia a la Fig. 5, la ECU resonante 460 detecta la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110, y emite la información de distancia a la HV-ECU 470. Además, la ECU resonante 460 recibe una instrucción de inicio de carga desde la HV-ECU 470, y activa la señal SE2 emitida al relé principal del sistema SMR2 para encender el relé principal del sistema SMR2. A continuación, la ECU resonante 460 genera la señal para accionar el convertidor CC/CC 142, y emite la misma al convertidor CC/CC 142.

50 Cuando un modo de funcionamiento del vehículo es un modo de desplazamiento, la HV-ECU 470 emite las instrucciones de control a la MG-ECU 430 y al ECB 440 de acuerdo con una condición de funcionamiento de un pedal de acelerador y un pedal de freno, una condición de desplazamiento del vehículo y similares. Cuando un conductor da una instrucción para operar el freno de estacionamiento operando un interruptor de freno de estacionamiento o similar, la HV-ECU 470 emite una instrucción de funcionamiento al EPB 450.

- 5 Cuando un modo de funcionamiento del vehículo es un modo de carga, la HV-ECU 470 establece la comunicación con el dispositivo de alimentación de energía 200 (Fig. 1) por medio de la unidad de comunicación 130, y emite una instrucción de activación para activar el dispositivo de alimentación de energía 200 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130. Cuando se activa el dispositivo de alimentación de energía 200, la HV-ECU 470 emite una instrucción de iluminación para las unidades de emisión de luz 230 proporcionadas en la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130. Cuando las unidades de emisión de luz 230 se iluminan, la HV-ECU 470 emite una señal de control durante el guiado que indica que se está realizando el control de guiado del guiado del vehículo de tracción eléctrica 100 a la unidad de transmisión de energía 220 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y emite una instrucción para realizar el control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (primer control de guiado) a la IPA-ECU 410.
- 10 Además, la HV-ECU 470 recibe la notificación de la finalización del primer control de guiado de la IPA-ECU 410, y realiza el control de guiado en función de la información de la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 (segundo control de guiado). En concreto, la HV-ECU 470 recibe la información de distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 y la unidad de recepción de energía 110 del vehículo desde la ECU resonante 460, y emite instrucciones en función de la información de distancia a la MG-ECU 430 y al ECB 440 para controlar la conducción y el frenado del vehículo, respectivamente, de tal manera que la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se convierte en una distancia mínima.
- 15 La determinación que la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 es una distancia mínima se realiza cuando un valor diferencial de la distancia L entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 recibida desde la ECU resonante 460 se convierte en cero, por ejemplo, según se muestra en la Fig. 9.
- 20 Con referencia a la Fig. 5, al terminar de alinear la unidad de transmisión de energía 220 con la unidad de recepción de energía 110, la HV-ECU 470 emite una instrucción de funcionamiento al EPB 450, y a continuación emite una instrucción de alimentación de energía eléctrica para alimentar energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y emite una instrucción de inicio de carga a la ECU resonante 460.
- 25 En el dispositivo de control 180, cuando un modo de funcionamiento del vehículo entra en un modo de carga, la HV-ECU 470 establece la comunicación con el dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y transmite una instrucción de activación al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130. Cuando se activa el dispositivo de alimentación de energía 200 en respuesta a la instrucción de activación, la HV-ECU 470 transmite una instrucción de iluminación para las unidades de emisión de luz 230 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130. Cuando las unidades de emisión de luz 230 en la unidad de transmisión de energía 220 se iluminan, la HV-ECU 470 transmite una señal de control durante el guiado al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y emite una instrucción para realizar el control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (primer control de guiado) a la IPA-ECU 410.
- 30 La IPA-ECU 410 recibe la instrucción desde la HV-ECU 470, realiza el control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (primer control de guiado), y emite una instrucción para controlar automáticamente la dirección a la EPS 420. Cuando el vehículo se aproxima a la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de transmisión de energía 220 entra por debajo de la carrocería del vehículo, de modo que la cámara 120 ya no puede reconocer la unidad de transmisión de energía 220, la IPA-ECU 410 notifica a la HV-ECU 470 la finalización del primer control de guiado.
- 35 La ECU resonante 460 recibe información sobre la energía eléctrica transferida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 en respuesta a la señal de control durante el guiado (siendo la energía eléctrica más pequeña que la energía eléctrica suministrada tras la finalización del control de estacionamiento, según se describió anteriormente) desde el dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y recibe un valor detectado para la tensión VH que indica una tensión de recepción en el vehículo de tracción eléctrica 100 desde el sensor de tensión 190. A continuación, la ECU resonante 460 estima una distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 en función de una condición de alimentación de energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100, y emite la información de distancia a la HV-ECU 470. La HV-ECU 470 recibe la notificación de finalización del primer control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 desde la IPA-ECU 410, y realiza el control de guiado en función de la información de distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 recibida desde la ECU resonante 460 (segundo control de guiado), y emite instrucciones para controlar automáticamente la conducción y el frenado del vehículo a la MG-ECU 430 y el ECB 440, respectivamente.
- 40
- 45
- 50
- 55

A continuación, al completar la alineación de la unidad de transmisión de energía 220 con la unidad de recepción de energía 110 mediante el segundo control de guiado, la HV-ECU 470 emite una instrucción de funcionamiento al EPB 450, y a continuación emite una instrucción de alimentación de energía eléctrica al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y emite una instrucción de inicio de carga a la ECU resonante 460. En consecuencia, se inicia la alimentación de energía eléctrica principal desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100.

La Fig. 10 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de alimentación de energía 200 mostrado en la Fig. 1. Con referencia a la Fig. 10, el dispositivo de alimentación de energía 200 incluye una fuente de alimentación de CA 250, un controlador de energía de alta frecuencia 260, una bobina primaria 222, una bobina primaria autoresonante 224, un sensor de tensión 272, un sensor de corriente 274, unidades de emisión de luz 230, unidad de comunicación 240 y una ECU 270.

La fuente de alimentación de CA 250 es una fuente de alimentación externa del vehículo y una fuente de alimentación del sistema, por ejemplo. El controlador de energía de alta frecuencia 260 convierte la energía eléctrica recibida de la fuente de alimentación de CA 250 a energía eléctrica de alta frecuencia, y suministra la energía eléctrica de alta frecuencia convertida a la bobina primaria 222. La energía eléctrica de alta frecuencia generada por el controlador de energía de alta frecuencia 260 tiene una frecuencia de 1 a diez o más MHz, por ejemplo.

La bobina primaria 222 se proporciona coaxialmente con la bobina primaria autoresonante 224, y se puede acoplar magnéticamente a la bobina primaria autoresonante 224 por inducción electromagnética. La bobina primaria 222 alimenta la energía eléctrica de alta frecuencia suministrada por el controlador de energía de alta frecuencia 260 a la bobina primaria autoresonante 224 por inducción electromagnética.

Al igual que con la bobina secundaria autoresonante 112 del vehículo de tracción eléctrica 100, la bobina primaria autoresonante 224 es una bobina resonante LC con extremos opuestos abiertos (no conectados), y transfiere la energía eléctrica al vehículo de tracción eléctrica 100 entrando en resonancia con la bobina secundaria autorresonante 112 del vehículo de tracción eléctrica 100 a través de un campo electromagnético. Una componente de capacidad de la bobina primaria autoresonante 224 es también una capacitancia parásita de la bobina, sin embargo, se puede proporcionar un condensador conectado a través de ambos extremos de la bobina. Las vueltas de la bobina primaria autoresonante 224 también se configuran de forma apropiada para tener un gran valor Q (por ejemplo,  $Q > 100$ ), un alto grado de acoplamiento k y similares, en función de una distancia de la bobina secundaria autoresonante 112 del vehículo de tracción eléctrica 100, una frecuencia resonante de la bobina primaria autoresonante 224 y la bobina secundaria autoresonante 112, y similares.

La bobina primaria autoresonante 224 y la bobina primaria 222 forman la unidad de transmisión de energía 220 mostrada en la Fig. 1. Las unidades de emisión de luz 230 y la unidad de comunicación 240 ya fueron descritas con referencia a la Fig. 1. El sensor de tensión 272 detecta una salida de tensión VS del controlador de energía de alta frecuencia 260, y emite el valor detectado a la ECU 270. El sensor de corriente 274 detecta una corriente IS emitida desde el controlador de energía de alta frecuencia 260, y emite el valor detectado a la ECU 270.

La ECU 270 recibe la instrucción de activación desde el vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240, y activa el dispositivo de alimentación de energía 200. La ECU 270 recibe la instrucción de iluminación para las unidades de emisión de luz 230 desde el vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240, y enciende las unidades de emisión de luz 230. La ECU 270 recibe la instrucción de alimentación de energía eléctrica desde el vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240, y controla una salida desde el controlador de energía de alta frecuencia 260 de tal manera que la energía eléctrica suministrada desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 alcance un valor objetivo.

Además, la ECU 270 transmite la información de energía eléctrica sobre el dispositivo de alimentación de energía 200 incluyendo los valores detectados para la tensión VS desde el sensor de tensión 272 y la corriente IS desde el sensor de corriente 274 al vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240 al tiempo que recibe la señal de control durante el guiado desde el vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240. Durante la recepción de la señal de control durante el guiado, la ECU 270 controla una salida desde el controlador de energía de alta frecuencia 260 para emitir energía eléctrica prescrita más pequeña que la energía eléctrica durante la alimentación de energía en respuesta a la instrucción de alimentación de energía eléctrica.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra el control de guiado del vehículo realizado por el dispositivo de control 180 del vehículo de tracción eléctrica 100 y la ECU 260 del dispositivo de alimentación de energía 200. El proceso mostrado en este diagrama de flujo se ejecuta en intervalos de tiempo regulares o cuando se cumple una condición prescrita.

Con referencia a la Fig. 11, en el vehículo de tracción eléctrica 100, el dispositivo de control 180 determina si un modo de funcionamiento del vehículo es un modo de carga o no (etapa S10). Durante un modo no de carga, es decir, durante un modo de desplazamiento (NO en la etapa S10), el dispositivo de control 180 continúa a la etapa S120 sin ejecutar el resto del proceso.

Si se determina en la etapa S10 que el modo de funcionamiento es un modo de carga (SÍ en la etapa S10), el dispositivo de control 180 establece la comunicación entre la unidad de comunicación 130 del vehículo y la unidad de comunicación 240 del dispositivo de alimentación de energía 200, y transmite una instrucción de activación para activar el dispositivo de alimentación de energía 200 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130 (etapa S20). A continuación, si existe una solicitud de iluminación para las unidades de emisión de luz 230 proporcionada en la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 (SÍ en la etapa S25), el dispositivo de control 180 transmite una instrucción de iluminación para la iluminación de las unidades de emisión de luz 230 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130 (etapa S30). A continuación, el dispositivo de control 180 transmite una señal de control durante el guiado indicando que se está realizando el control de guiado del vehículo a la unidad de transmisión de energía 220 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130, y continúa la transmisión hasta que después de que la alineación de la unidad de transmisión de energía 220 con la unidad de recepción de energía 110 se termine (etapa S40).

Acto seguido, el dispositivo de control 180 realiza el control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (primer control de guiado) con el método descrito anteriormente (etapa S50). El primer control de guiado se realiza hasta después de que el vehículo de tracción eléctrica 100 se acerque al dispositivo de alimentación de energía 200 y la unidad de transmisión de energía 220 entre debajo de la carrocería del vehículo, de modo que la unidad de transmisión de energía 220 ya no se pueda reconocer en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (etapa S60).

Cuando la unidad de transmisión de energía 220 ya no se puede reconocer en función de la información de las imágenes de la cámara 120 (SÍ en la etapa S60), el dispositivo de control 180 estima una distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 en función de la información de energía eléctrica (tensión y corriente de salida desde el dispositivo de alimentación 200) transmitida desde el dispositivo de alimentación de energía 200 con el método descrito anteriormente.

A continuación, el dispositivo de control 180 realiza el control de guiado en función de la información de distancia estimada en función de una condición de alimentación de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 a la unidad de recepción de energía 110 (segundo control de guiado) (etapa S70).

Durante el segundo control de guiado, el dispositivo de control 180 determina si la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se convirtió en una distancia mínima o no en función de un valor diferencial de la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 con el método descrito anteriormente (etapa S80). Si se determina que la distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se convirtió en una distancia mínima (SÍ en la etapa S80), el dispositivo de control 180 hace que el vehículo se detenga y activa el freno de estacionamiento eléctrico (etapa S90).

Acto seguido, el dispositivo de control 180 transmite una instrucción de alimentación de energía eléctrica para la alimentación de energía eléctrica principal desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 al dispositivo de alimentación de energía 200 por medio de la unidad de comunicación 130 (etapa S100). Además, el dispositivo de control 180 enciende el relé principal del sistema SMR2 y acciona el convertidor CC/CC 142, y realiza el control de carga del dispositivo de almacenamiento de energía 150 (etapa S110).

En el dispositivo de alimentación de energía 200, si la unidad de comunicación 240 recibe la instrucción de activación transmitida desde el vehículo de tracción eléctrica 100 (SÍ en la etapa S200), la ECU 270 activa el dispositivo de alimentación de energía 200 (etapa S210). A continuación, si la unidad de comunicación 240 recibe la instrucción de iluminación transmitida desde el vehículo de tracción eléctrica 100 (SÍ en la etapa S220), la ECU 270 enciende las unidades de emisión de luz 230 (etapa S230). A continuación, si la unidad de comunicación 240 recibe la señal de control durante el guiado transmitida desde el vehículo de tracción eléctrica 100 (SÍ en la etapa S240), la ECU 270 controla una salida desde el controlador de energía de alta frecuencia 260 para emitir la energía eléctrica predeterminada más pequeña que durante la carga (etapa S250).

Durante la recepción de la señal de control durante el guiado, la ECU 270 transmite el valor detectado para la tensión VS del sensor de tensión 272 que indica la magnitud de la salida de tensión del dispositivo de alimentación de energía 200 y el valor detectado para la corriente IS desde el sensor de corriente 274 que indica la magnitud de la salida de corriente del dispositivo de alimentación de energía 200 como información de energía eléctrica sobre el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 por medio de la unidad de comunicación 240 (etapa S260).

A continuación, si la unidad de comunicación 240 recibe la instrucción de alimentación de energía eléctrica transmitida desde el vehículo de tracción eléctrica 100 (SÍ en la etapa S270), la ECU 270 controla una salida del controlador de energía de alta frecuencia 260 para que emita energía de carga para cargar el vehículo (etapa S280).

Según se describió anteriormente, en la presente forma de realización, el control de estacionamiento del vehículo de tracción eléctrica 100 se realiza en dos etapas. En la primera etapa, se detecta la relación posicional entre la unidad de

transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 en función de la información de las imágenes de la cámara 120 incorporada en el vehículo, y el vehículo se controla de tal manera que se guíe a la unidad de transmisión de energía 220 en función del resultado detectado (primer control de guiado). En la segunda etapa, la distancia L entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 se detecta en función de una condición de alimentación de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 a la unidad de recepción de energía 110. A continuación, cuando el vehículo se acerca tan cerca de la unidad de transmisión de energía 220 que la unidad de transmisión de energía 220 entre debajo de la carrocería del vehículo y la cámara 120 ya no pueda tomar una imagen de la unidad de transmisión de energía 220, el vehículo se controla de tal manera que la unidad de transmisión de energía 220 se alinee con la unidad de recepción de energía 110 en función de la información de distancia entre la unidad de transmisión de energía 220 y la unidad de recepción de energía 110 detectada en función de la condición de alimentación de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 a la unidad de recepción de energía 110 (segundo control de guiado). Como tal, la alineación de la unidad de transmisión de energía 220 del dispositivo de alimentación de energía 200 con la unidad de recepción de energía 110 incorporada en el vehículo se puede realizar sin proporcionar un equipamiento de gran tamaño. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, el sistema de alimentación de energía para vehículos 10 se puede obtener con una estructura sencilla al tiempo que se garantiza la precisión de estacionamiento para el dispositivo de alimentación de energía 200.

En el forma de realización descrita anteriormente, el control de guiado en función de la información de las imágenes (primer control de guiado) se realiza cuando la distancia entre el dispositivo de alimentación de energía 200 y el vehículo de tracción eléctrica 100 es grande, y el control de guiado en función de la información de distancia que requiere transferencia de energía eléctrica desde la unidad de transmisión de energía 220 (segundo control de guiado) se realiza después de que la distancia entre el dispositivo de alimentación de energía 200 y el vehículo de tracción eléctrica 100 se haga más pequeña. Además, la energía eléctrica emitida desde la unidad de transmisión de energía 220 durante el segundo control de guiado es más pequeña que la energía eléctrica emitida después de que el control de carga se inicie. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, se puede suprimir el consumo de energía eléctrica.

En la forma de realización descrita anteriormente, el dispositivo de alimentación de energía 200 se activa en respuesta a la instrucción desde el vehículo de tracción eléctrica 100 el cual recibe energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía 200, y las unidades de emisión de luz 230 se iluminan en respuesta a la instrucción desde el vehículo de tracción eléctrica 100. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, se puede suprimir el consumo innecesario de energía eléctrica mientras que el vehículo no se carga.

A pesar de que el cambio desde el primer control de guiado en función de la información de las imágenes de la cámara 120 al segundo control de guiado en función de la información de distancia se hace cuando la unidad de transmisión de energía 220 introduce un punto de cámara ciego 120 en la forma de realización descrita anteriormente, el cambio desde el primer control de guiado al segundo control de guiado se puede hacer cuando el vehículo entre dentro de una distancia predeterminada desde la unidad de transmisión de energía 220. Por ejemplo, se puede establecer como la distancia predeterminada una distancia que permita a la unidad de recepción de energía 110 recibir energía eléctrica de la unidad de transmisión de energía 220.

Aunque la información de energía eléctrica sobre el dispositivo de alimentación de energía 200 se transmite al vehículo de tracción eléctrica 100 y la información de distancia se genera en el lado del vehículo en función de la información de energía eléctrica de la descripción anterior, la información de distancia se puede generar en el lado del dispositivo de alimentación de energía 200 y se puede transmitir al vehículo de tracción eléctrica 100 en función de una corriente de salida en el dispositivo de alimentación de energía 200 o transmitiendo una tensión de recepción en el vehículo desde el vehículo de tracción eléctrica 100 al dispositivo de alimentación de energía 200. Alternativamente, el dispositivo de alimentación de energía 200 puede tener la información de distancia y determinar si el segundo control de guiado en función de la información de distancia ha sido completado o no.

Aunque un conductor opera el acelerador y el freno durante el primer control de guiado y se operan de forma automática durante el segundo control de guiado en la descripción anterior, el acelerador y el freno también se pueden operar de forma automática durante el primer control de guiado o también se pueden operar por el conductor durante el segundo control de guiado.

Aunque en la descripción anterior la cámara 120 se proporciona en la parte trasera del vehículo, un lugar donde se proporcione la cámara 120 no está limitado a la parte trasera del vehículo.

A pesar de que la energía eléctrica se transfiere desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 de una manera sin contacto por resonancia en la descripción anterior, un método de transferencia de energía desde el dispositivo de alimentación de energía 200 al vehículo de tracción eléctrica 100 no se limita necesariamente a la resonancia. Se pueden emplear otros métodos de transferencia de energía sin contacto tales como la transferencia de energía utilizando la inducción electromagnética y la transferencia de energía utilizando un microondas. Otra vez con estos métodos de transferencia de energía, se puede estimar una distancia entre la unidad de transmisión de energía y la unidad

de recepción de energía en función de una condición de alimentación de energía eléctrica desde el dispositivo de alimentación de energía al vehículo.

5 Aunque la posición y la orientación de la unidad de transmisión de energía 220 se reconocen por reconocimiento de imágenes en función de las unidades de emisión de luz 230 en la descripción anterior, una forma y similares de la unidad de transmisión de energía 220 se pueden reconocer por reconocimiento de imágenes sin proporcionar las unidades de emisión de luz 230. Al proporcionar unidades de emisión de luz 230 como en la forma de realización descrita anteriormente, la posición y la orientación de la unidad de transmisión de energía 220 se pueden reconocer incluso en la oscuridad.

10 A pesar de que la energía eléctrica en la descripción anterior sea transferida por resonancia desde el par de bobinas autoresonantes, se puede utilizar como un resonador un disco altamente dieléctrico fabricado de un material con constante dieléctrica alta en lugar de las bobinas autoresonantes.

15 A pesar de que un coche híbrido en serie/paralelo que sea capaz de dividir la energía mecánica del motor térmico 176 mediante el dispositivo de división de energía 177 para transmitir la energía resultante a la rueda motriz 178 y el moto-generador 172 se describa en la descripción anterior como el vehículo de tracción eléctrica, la presente invención también se puede aplicar a coches híbridos de otros tipos. Es decir, la presente invención también se puede aplicar, por ejemplo, a un coche híbrido denominado en serie que utilice el motor térmico 176 sólo para accionar el moto-generador 172 y que genere una fuerza de accionamiento del coche sólo mediante el moto-generador 174, a un coche híbrido en el que sólo se recupere como energía eléctrica la energía regenerativa aparte de la energía cinética generada por el motor térmico 176, a un coche híbrido asistido por motor eléctrico en el que se utilice un motor térmico para la energía mecánica principal y un motor eléctrico asista al motor térmico cuando sea necesario, y similares.

20 La presente invención también se puede aplicar a un vehículo eléctrico que no incluya el motor térmico 176 pero que se desplace sólo con energía eléctrica, y a un coche con célula de combustible que incluya una célula de combustible además del dispositivo de almacenamiento de energía 150 como una fuente de energía CC. La presente invención también se puede aplicar a un vehículo de tracción eléctrica que no incluya convertidor elevador 162, y a un vehículo de tracción eléctrica que no incluya convertidor CC/CC 142.

25 En la descripción anterior, la cámara 120 y la IPA-ECU 410 forman el "primer medio de detección" (primera unidad de detección) en la presente invención, y la IPA-ECU 410 y la EPS 420 forman el "primer medio de control de guiado" (primera unidad de control de guiado) en la presente invención. La ECU resonante 460 corresponde al "segundo medio de detección" (segunda unidad de detección) en la presente invención, y la HV-ECU 470, la MG-ECU 430 y el ECB 440 forman el "segundo medio de control de guiado" (segunda unidad de control de guiado) en la presente invención.

30 Además, la cámara 120 corresponde a un "dispositivo de toma de imágenes" en la presente invención, y la IPA-ECU 410 corresponde a una "unidad de reconocimiento de imágenes" en la presente invención. Las unidades de comunicación 130, 240 forman "los medios de comunicación" en la presente invención, y la bobina primaria autoresonante 224 corresponde a una "bobina de transmisión de energía" en la presente invención. La bobina secundaria autoresonante 112 corresponde a una "bobina de recepción de energía" en la presente invención, y la ECU resonante 460 corresponde a una "unidad de estimación de distancia" en la presente invención. La EPS 420 corresponde a una "primera unidad de control" en la presente invención, y la MG-ECU 430 y el ECB 440 forman una "segunda unidad de control" en la presente invención. El controlador de energía de alta frecuencia 260 y la ECU 270 forman una "unidad de control de energía" en la presente invención.

40 Se debe entender que las formas de realización descritas en la presente memoria son ilustrativas y no restrictivas en todos los aspectos. El alcance de la presente invención está definido por los términos de las reivindicaciones, en lugar de la descripción de las formas de realización anteriores, y se pretende que incluya cualquier modificación dentro del alcance y significado equivalente a los términos de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de alimentación de energía para vehículos (100) para la alimentación de energía eléctrica desde una unidad de transmisión de energía (220) de un dispositivo de alimentación de energía (200) proporcionado fuera de un vehículo (100) a una unidad de recepción de energía (110) incorporada en el vehículo (100) de una manera sin contacto, que comprende:
- 5 un primer medio de detección (120, 410) para detectar la relación posicional entre dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110);
- 10 un primer medio de control de guiado (410, 420) para controlar dicho vehículo (100) de tal manera que dicho vehículo (100) se guíe a dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de un resultado detectado por dicho primer medio de detección (120, 410);
- 15 un segundo medio de detección (460) para detectar una distancia entre dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) en función de una tensión de recepción detectada de dicha unidad de recepción de energía (110); y
- 20 un segundo medio de control de guiado (470, 420, 430, 440) para el control de dicho vehículo (100) de tal manera que una posición de dicha unidad receptora de energía (110) se ajuste a una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de un resultado detectado por dicho segundo medio de detección (460) cuando dicho vehículo (100) entra dentro de una distancia prescrita desde dicha unidad de transmisión de energía (220) por dicho primer medio de control de guiado (410, 420), en donde la energía eléctrica suministrada desde dicha unidad de transmisión de energía (220) a dicha unidad de recepción de energía (110) durante el ajuste de la posición de dicha unidad de recepción de energía (110) a la posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) por dicho segundo medio de control de guiado (470, 420, 430, 440) es más pequeña que la energía eléctrica suministrada desde dicha unidad de transmisión de energía (220) a dicha unidad de recepción de energía (110) tras la finalización de dicho ajuste.
- 25 2. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha unidad de transmisión de energía (220) se dispone en la base, dicha unidad de recepción de energía (110) se dispone en los bajos del vehículo (100), un área donde dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) se enfrentan entre sí es más pequeña que un área de dichos bajos del vehículo (100), dicho primer medio de detección (120, 410) incluye
- 30 un dispositivo de toma de imágenes (120) incorporado en dicho vehículo (100) para tomar una imagen un exterior de dicho vehículo (100), y
- 35 una unidad de reconocimiento de imágenes (410) para el reconocimiento de una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de una imagen tomada por dicho dispositivo de toma de imágenes (120), y dicha distancia prescrita es una distancia que no permite que dicho dispositivo de toma de imágenes (120) tome una imagen de dicha unidad de transmisión de energía (220) cuando dicho vehículo (100) se aproxima a dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de transmisión de energía (220) entra debajo de una carrocería del vehículo (100).
3. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha distancia prescrita es una distancia predeterminada que permite que dicha unidad de recepción de energía (110) reciba energía eléctrica desde dicha unidad de transmisión de energía (220).
- 40 4. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además medios de comunicación (130, 240) para llevar a cabo la comunicación entre dicho vehículo (100) y dicho dispositivo de alimentación de energía (200), en donde
- 45 dicho primer medio de detección (120, 410) incluye además una unidad de emisión de luz (230) que indica una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220), y
- dicha unidad de emisión de luz (230) emite luz después de que se establezca la comunicación entre dicho vehículo (100) y dicho dispositivo de alimentación de energía (200) mediante dichos medios de comunicación (130, 240).
5. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha unidad de emisión de luz (230) emite luz en respuesta a una instrucción recibida desde dicho vehículo (100) por medio de dichos medios de comunicación (130, 240).

6. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además medios de comunicación (130, 240) para llevar a cabo la comunicación entre dicho vehículo (100) y dicho dispositivo de alimentación de energía (200), en donde
- 5                   dicho dispositivo de alimentación de energía (200) se activa en respuesta a una instrucción recibida desde dicho vehículo (100) por medio de dichos medios de comunicación (130, 240).
7. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha unidad de transmisión de energía (220) incluye una bobina de transmisión de energía (224) para la recepción de energía eléctrica desde una fuente de alimentación,
- 10                  dicha unidad de recepción de energía (110) incluye una bobina de recepción de energía (112) para la recepción de la energía eléctrica desde dicha bobina de transmisión de energía (224) de una manera sin contacto, y
- dicho segundo medio de detección (460) incluye una unidad de estimación de distancia (460) para la estimación de la distancia entre dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) en función de la información sobre la energía eléctrica transferida desde dicha bobina de transmisión de energía (224) a dicha bobina de recepción de energía (112).
- 15   8. El sistema de alimentación de energía para vehículos (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde
- dicho primer medio de control de guiado (410, 420) incluye una primera unidad de control (420) para el control de la dirección de dicho vehículo (100) en función de un resultado detectado por dicho primer medio de detección (120, 410), y
- 20                  dicho segundo medio de control de guiado incluye una segunda unidad de control (430, 440) para controlar la conducción y el frenado de dicho vehículo (100) en función de un resultado detectado por dicho segundo medio de detección (460).
9. Un vehículo de tracción eléctrica (100) capaz de desplazarse con un motor eléctrico (174) mediante la utilización de energía eléctrica alimentada desde una unidad de transmisión de energía (220) de un dispositivo de alimentación de energía (200) proporcionado fuera del vehículo (100), que comprende:
- 25                  una unidad de recepción de energía (110) configurada para la recepción de la energía eléctrica transferida desde dicha unidad de transmisión de energía (220) de una manera sin contacto;
- una primera unidad de detección (120, 410) para la detección de una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220);
- 30                  una primera unidad de control de guiado (410, 420) para el control del vehículo (100) de tal manera que el vehículo (100) se guíe a dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de un resultado detectado por dicha primera unidad de detección (120, 410);
- una segunda unidad de detección (460) para detectar la distancia entre dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) en función de una tensión de recepción detectada de dicha unidad de recepción de energía (110); y
- 35                  una segunda unidad de control de guiado (470, 420, 430, 440) para el control del vehículo (100), de tal manera que una posición de dicha unidad de recepción de energía (110) se ajuste a una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de un resultado detectado por dicha segunda unidad de detección cuando el vehículo (100) entre dentro de una distancia prescrita desde dicha unidad de transmisión de energía (220) por dicha primera unidad de control de guiado (410, 420), en donde
- 40                  la energía eléctrica suministrada desde dicha unidad de transmisión de energía (220) a dicha unidad de recepción de energía (110) durante el ajuste de la posición de dicha unidad de recepción de energía (110) a la posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) por dicha segunda unidad de control de guiado es más pequeña que la energía eléctrica suministrada desde dicha unidad de transmisión de energía (220) a dicha unidad de recepción de energía (110) tras la finalización del ajuste de la posición de dicha unidad de recepción de energía (110) a la posición de dicha unidad de transmisión de energía (220).
- 45
10. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha unidad de transmisión de energía (220) se dispone en la base,

dicha unidad de recepción de energía (110) se dispone en los bajos del vehículo (100), un área donde dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) se enfrentan entre sí es más pequeña que un área de dichos bajos del vehículo (100), dicha primera unidad de detección (120, 410) incluye

un dispositivo de toma de imágenes (120) para tomar una imagen de un exterior de dicho vehículo (100), y

5 una unidad de reconocimiento de imágenes (410) para el reconocimiento de una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220) en función de una imagen tomada por dicho dispositivo de toma de imágenes (120), y

10 dicha distancia prescrita es una distancia que no permite que dicho dispositivo de toma de imágenes (120) tome una imagen de dicha unidad de transmisión de energía (220) cuando el vehículo (100) se acerca a dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de transmisión de energía (220) entra debajo de una carrocería del vehículo (100).

11. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha distancia prescrita es una distancia predeterminada que permite que dicha unidad de recepción de energía (110) reciba energía eléctrica desde dicha unidad de transmisión de energía eléctrica (220).

15 12. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una unidad de comunicación (130) para llevar a cabo la comunicación con dicho dispositivo de alimentación de energía (200), en donde

dicho dispositivo de alimentación de energía (200) incluye una unidad de emisión de luz (230) que indica una posición de dicha unidad de transmisión de energía (220), y

20 dicha unidad de comunicación (130) transmite una instrucción para la iluminación de dicha unidad de emisión de luz (230) a dicho dispositivo de alimentación de energía (200) después de que se establezca la comunicación con dicho dispositivo de alimentación de energía (200).

13. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una unidad de comunicación (130) para llevar a cabo la comunicación con dicho dispositivo de alimentación de energía (200), en donde

25 dicha unidad de comunicación (130) transmite una instrucción para activar dicho dispositivo de alimentación de energía (200) a dicho dispositivo de alimentación de energía (200).

14. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha unidad de transmisión de energía (220) incluye una bobina de transmisión de energía (224) para la recepción de la energía eléctrica desde una fuente de alimentación,

30 dicha unidad de recepción de energía (110) incluye una bobina de recepción de energía (112) para la recepción de la energía eléctrica desde dicha bobina de transmisión de energía (224) de una manera sin contacto, y

dicha segunda unidad de detección (460) incluye una unidad de estimación de distancia (460) para la estimación de la distancia entre dicha unidad de transmisión de energía (220) y dicha unidad de recepción de energía (110) en función de la información sobre la energía eléctrica transferida desde dicha bobina de transmisión de energía (224) a dicha bobina de recepción de energía (112).

35 15. El vehículo de tracción eléctrica (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha primera unidad de control de guiado (410, 420) incluye una primera unidad de control (420) para el control de la dirección de dicho vehículo (100) en función de un resultado detectado por dicha primera unidad de detección (120, 410), y

40 dicha segunda unidad de control de guiado incluye una segunda unidad de control (430, 440) para el control de la conducción y el frenado de dicho vehículo (100) en función de un resultado detectado por dicha segunda unidad de detección (460).

FIG.1

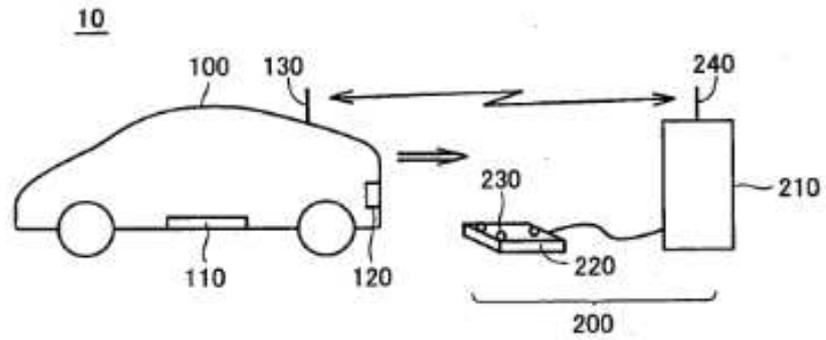


FIG.2

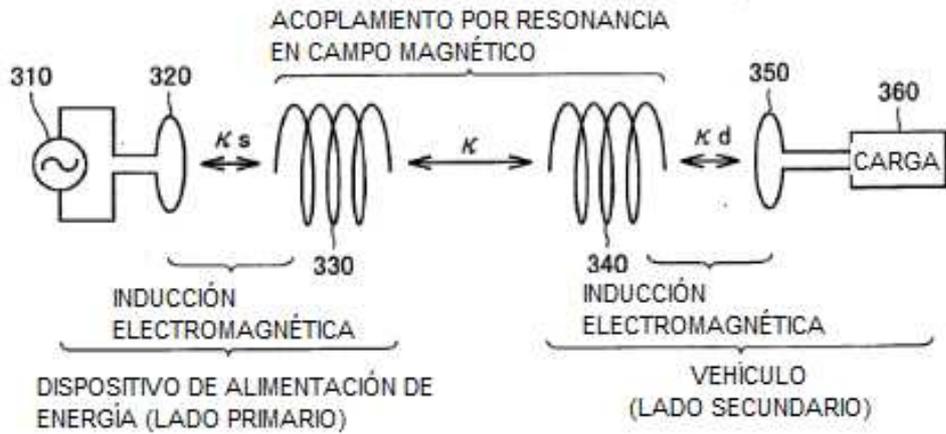


FIG.3

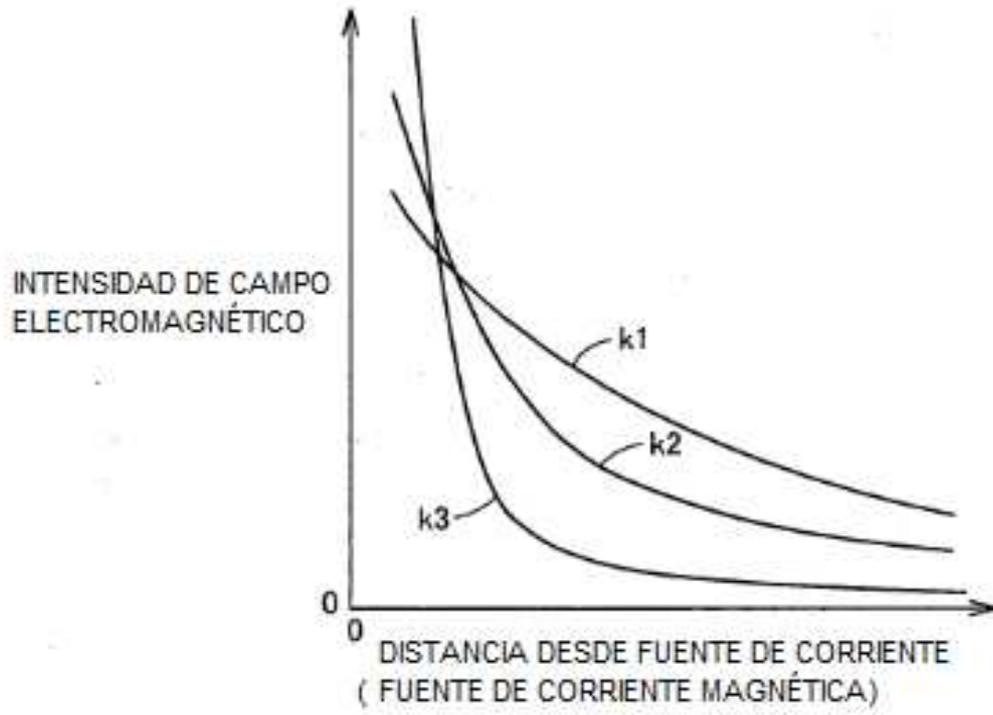


FIG.4

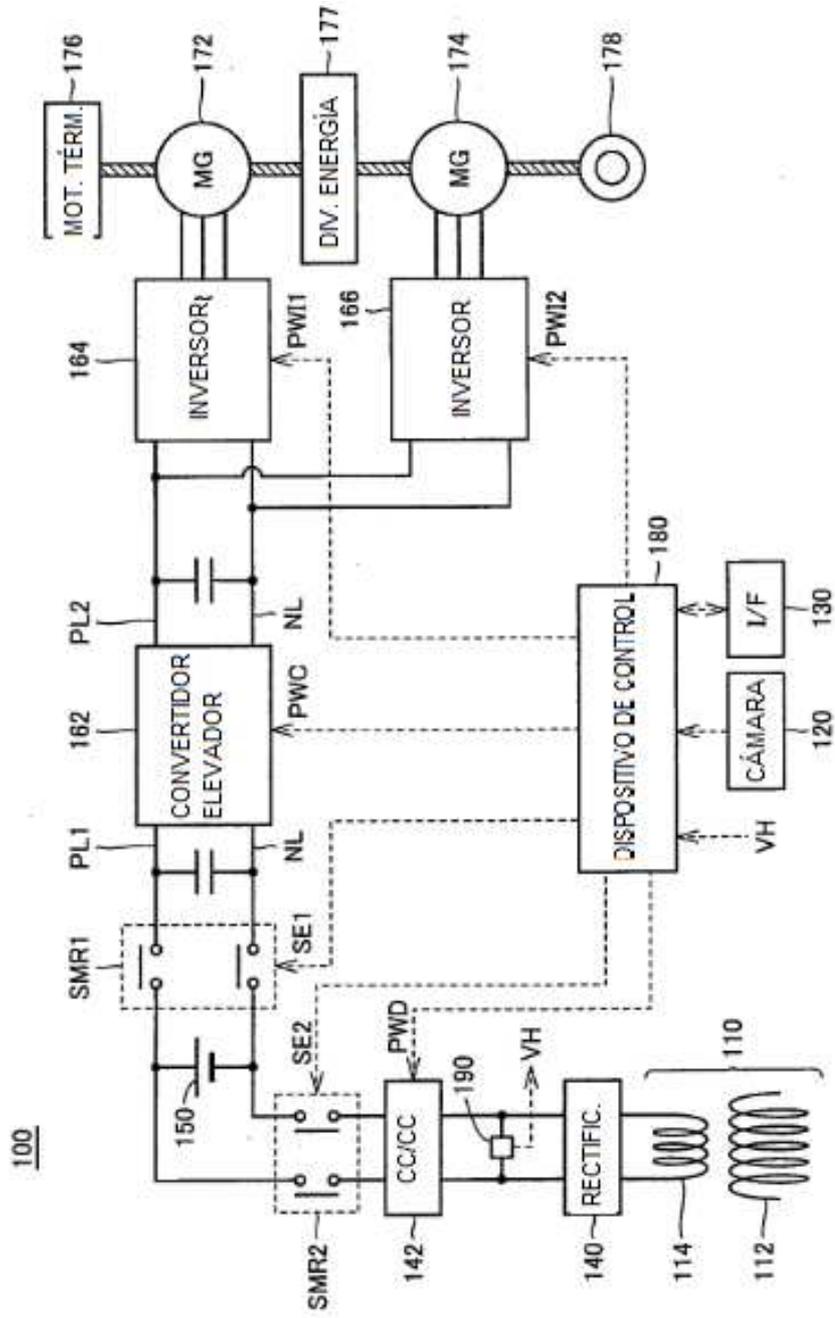
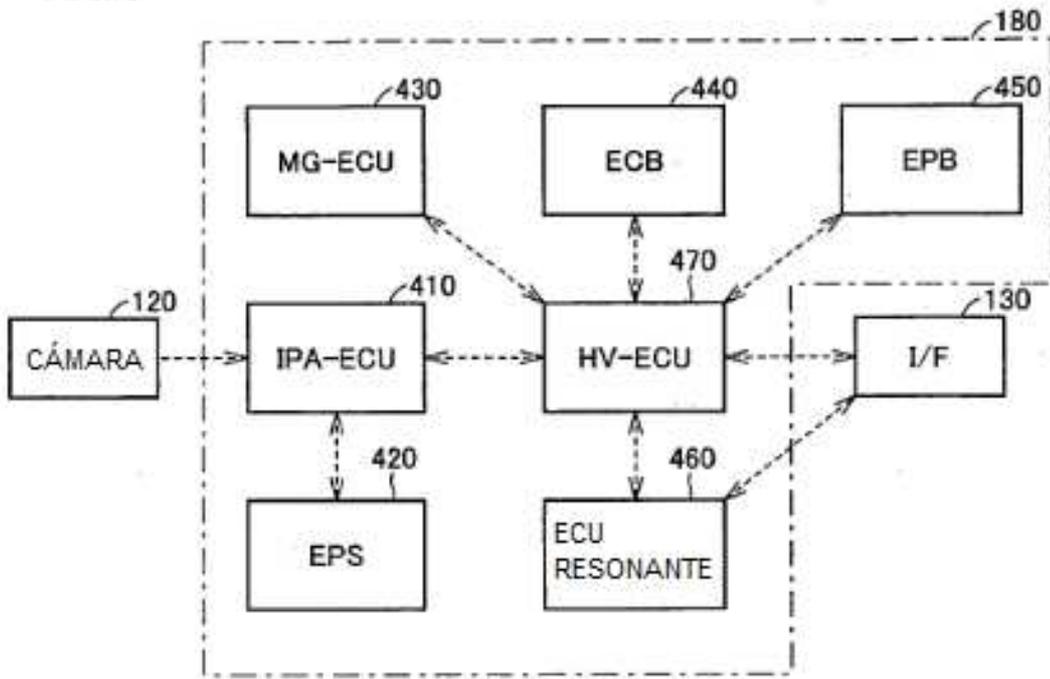
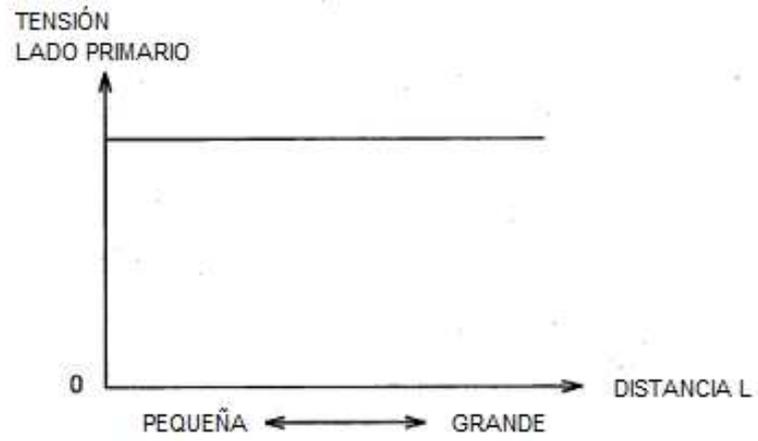


FIG.5



**FIG.6**



**FIG.7**

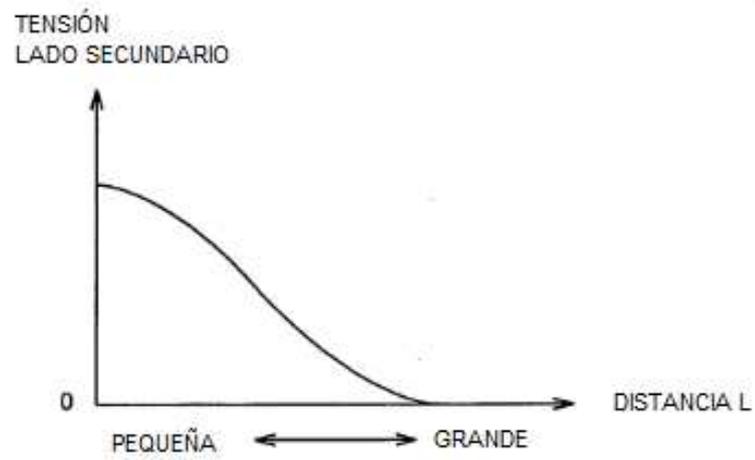


FIG.8

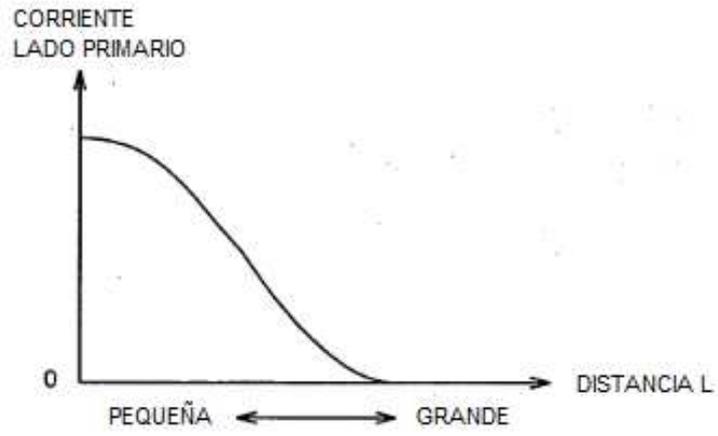


FIG.9

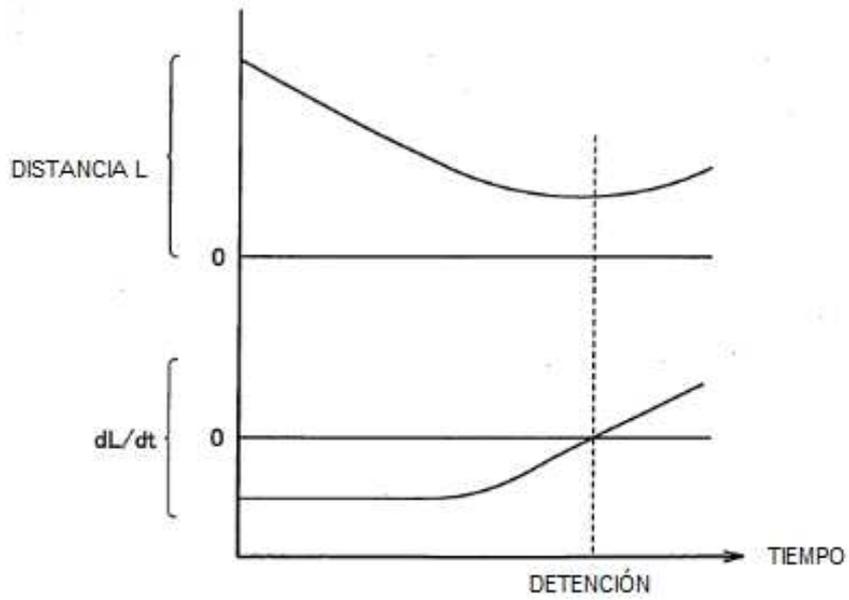


FIG.10

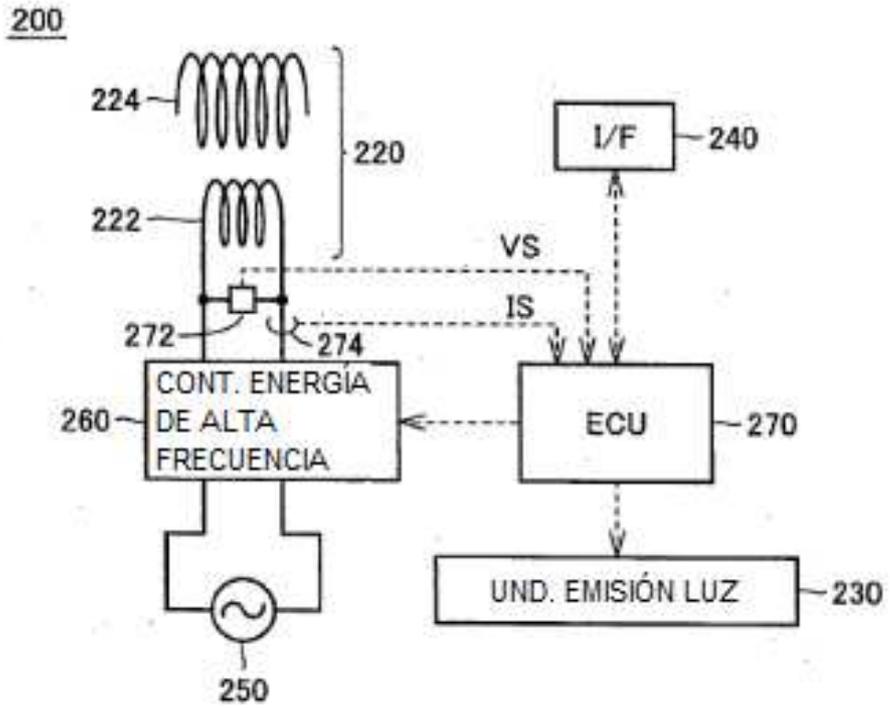


FIG.11

