

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 617**

51 Int. Cl.:

**B60L 11/18** (2006.01)  
**H02J 50/10** (2006.01)  
**H02J 50/40** (2006.01)  
**H02J 50/80** (2006.01)  
**H02J 7/00** (2006.01)  
**H02J 50/90** (2006.01)  
**B60L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2014 PCT/JP2014/073164**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15072212**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014 E 14861676 (6)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3072728**

54 Título: **Sistema de carga sin contacto y método de emparejamiento para el sistema de carga sin contacto**

30 Prioridad:

**18.11.2013 JP 2013238208**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.03.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**IWAI, ATSUSHI y  
 INOUE, JUNJI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 660 617 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 carga sin contacto y método de emparejamiento para el sistema de carga sin contacto

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un sistema de carga sin contacto que carga una batería recargable instalada en, por ejemplo, un vehículo, de un modo sin contacto. Por otro lado, la presente divulgación se refiere a un método de emparejamiento usado en el sistema de carga sin contacto.

10

Antecedentes de la técnica

Como se conoce en la técnica, los coches eléctricos y los coches híbridos están equipados con una fuente de alimentación eléctrica para un motor eléctrico, que sirve como fuente de accionamiento. La fuente de alimentación eléctrica es una batería de almacenamiento (una batería recargable). Uno de los sistemas para cargar tal batería de almacenamiento incluye un sistema de carga sin contacto que suministra potencia eléctrica desde un aparato de suministro de potencia a la batería de almacenamiento, de un modo sin contacto, sin usar cables de alimentación eléctrica. Por ejemplo, el sistema de carga sin contacto incluye una bobina transmisora de potencia incluida en el aparato de suministro de potencia previamente incrustado en la superficie de suelo y una bobina receptora de potencia montada en la sección inferior del cuerpo del coche que se quiere cargar. Cuando la bobina receptora de potencia está situada enfrente de la bobina transmisora de potencia, se transmite potencia eléctrica por inducción o resonancia mutua a través de una conexión electromagnética desde la bobina transmisora de potencia a la bobina receptora de potencia.

15

20

25

Un sistema de carga puede cargar múltiples coches al mismo tiempo proveyendo múltiples bobinas transmisoras de potencia. En este caso, cuando hay múltiples coches situados frente a las múltiples bobinas transmisoras de potencia al mismo tiempo, es posible que el aparato de suministro de potencia falle al determinar cuál de los coches corresponde a cada bobina transmisora de potencia, es decir, es posible que el aparato de suministro de potencia falle al realizar el proceso de emparejamiento. El documento de patente 1 o la publicación internacional WO2012/111127, divulga un ejemplo de técnicas para emparejar las bobinas transmisoras de potencia con coches, incluso aunque haya múltiples coches situados frente a las múltiples bobinas transmisoras de potencia al mismo tiempo.

30

35

El documento de patente 1 o la publicación internacional WO2012/111127, que describe la técnica anterior tal y como se expone en los preámbulos de las reivindicaciones independientes, divulga múltiples dispositivos de carga, cada uno de los cuales incluye una bobina transmisora de potencia para transmitir potencia eléctrica a un coche y un dispositivo de control de carga, que transmite una primera señal a los dispositivos de carga. Uno de los dispositivos de carga emite, desde la bobina transmisora de potencia, una segunda señal designada por la primera señal. El coche transmite una tercera señal correspondiente a la segunda señal mediante una comunicación inalámbrica. El dispositivo de control de carga incluye medios de emisión para transmitir la primera señal, medios de detección para detectar la tercera señal y medios de reconocimiento. Los medios de reconocimiento asocian o emparejan, uno de los dispositivos de carga con uno de los coches, basándose en la primera señal transmitida y la tercera señal detectada.

40

45

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

Documento de patente 1: Publicación Internacional n.º WO2012/111127

50

El documento US 2013/0038272 A1 divulga un sistema de carga sin contacto, en donde un aparato de carga asigna una ID de zona, que es la información que el aparato de carga usa para determinar la presencia de un vehículo, a una zona de carga BS y transmite la ID de la zona asignada. Basándose en la respuesta sobre la ID de zona transmitida desde el vehículo, el aparato de carga establece el emparejamiento, que es una configuración de comunicación de conexión, entre el aparato de carga y el vehículo. El aparato de carga realiza entonces la gestión de potencia eléctrica de la potencia eléctrica transmitida desde la zona de carga BS al vehículo, de un modo sin contacto, mediante una comunicación inalámbrica entre el vehículo emparejado y el aparato de carga.

55

60

El documento WO 2011/127455 A2 divulga un sistema de ajuste de alineación de antenas de carga eléctrica inalámbrica para vehículos, en donde un aparato inalámbrico de carga de potencia incluye una antena que incluye primeros y segundos elementos magnéticos ortogonales para detectar una componente horizontal de un campo magnético generado desde una segunda antena de base de carga. Un procesador determina un vector direccional entre las antenas.

Sumario de la invención

Problemas que resuelve la invención

5 De acuerdo con la técnica divulgada en el documento de patente 1 o la publicación internacional WO2012/111127, una de las bobinas transmisoras de potencia está emparejada con el coche correspondiente a la bobina transmisora de potencia. De este modo, el dispositivo de control de carga obtiene información sobre la batería de almacenamiento del coche a través de una comunicación inalámbrica con el coche y realiza el control de carga adecuado para la batería de almacenamiento. Sin embargo, si una bobina transmisora de potencia que no está  
10 designada originalmente para comunicarse y una bobina receptora de potencia del coche se usan para transmitir y recibir señales para el emparejamiento, no pueden ignorarse las restricciones provocadas por las propiedades eléctricas de las bobinas.

15 Semejante circunstancia en el emparejamiento no está limitada al emparejamiento del coche y el aparato de suministro de potencia, y preocupa que la misma restricción pueda producirse en un sistema que carga múltiples dispositivos en un modo de carga sin contacto.

20 En consecuencia, un objetivo de la presente divulgación consiste en emparejar favorablemente un aparato de suministro de potencia con un dispositivo que se quiere cargar sin contacto.

Medios para resolver los problemas

25 Esta cuestión se solventa mediante un sistema de carga sin contacto, como el que se expone en las reivindicaciones 1, 10 u 11, y además y como alternativa, un método de emparejamiento, como el que se expone en la reivindicación 12 o 13.

30 De conformidad con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de carga sin contacto que incluye una pluralidad de transmisores de potencia, una sección de comunicación y una sección de control de suministro de potencia. Los transmisores de potencia están configurados para suministrar potencia eléctrica a un dispositivo que se quiere cargar de un modo sin contacto. La sección de comunicación está configurada para ser capaz de obtener información transmitida desde el dispositivo que se quiere cargar. La sección de control de suministro de potencia está configurada para controlar la potencia eléctrica transmitida por los transmisores de potencia para cada transmisor de potencia. Se detecta la existencia del dispositivo que se quiere cargar. La sección de control de suministro de potencia está configurada para establecer un patrón específico como patrón de potencia eléctrica transmitida desde cada transmisor de potencia en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar y el patrón específico varía de un transmisor de potencia a otro. La sección de comunicación está configurada para recibir información sobre el patrón específico transmitido desde el dispositivo que se quiere cargar, y el dispositivo que se quiere cargar está configurado para obtener el patrón específico de la potencia eléctrica. Cada transmisor de potencia y el dispositivo que se quiere cargar correspondiente al transmisor de potencia configuran una combinación. La sección de control de suministro de potencia está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar correspondiente al transmisor de potencia, basándose en la correspondencia entre la información sobre el patrón específico que se ha establecido y la información sobre el patrón específico que se ha recibido.

45 De conformidad con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de carga sin contacto que incluye un dispositivo que se quiere cargar, una sección de control de suministro de potencia y una pluralidad de transmisores de potencia. El dispositivo que se quiere cargar incluye un receptor de potencia configurado para recibir potencia eléctrica para cargar una batería de almacenamiento y una sección de comunicación configurada para poder comunicarse con un dispositivo externo. La sección de control de suministro de potencia incluye una sección de comunicación configurada para poder comunicarse con el dispositivo que se quiere cargar. Cada transmisor de potencia está configurado para transmitir potencia eléctrica al dispositivo que se quiere cargar de un modo sin contacto. Cada transmisor de potencia está configurado de manera que la sección de control de suministro de potencia controle la potencia eléctrica transmitida desde el transmisor de potencia. Se detecta la existencia del dispositivo que se quiere cargar. La sección de control de suministro de potencia está configurada para transmitir potencia eléctrica con un patrón específico desde cada transmisor de potencia en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar y el patrón específico difiere de un transmisor de potencia a otro. El dispositivo que se quiere cargar está configurado para recibir potencia eléctrica del transmisor de potencia asociado por medio del receptor de potencia. El dispositivo que se quiere cargar está configurado para transmitir información sobre el patrón específico de la potencia eléctrica obtenida a la sección de control de suministro de potencia por medio de la sección de comunicación. La sección de control de suministro de potencia está configurada para identificar una combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar. La sección de control de suministro de potencia está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar, basándose en la correspondencia entre la información sobre el patrón específico que se ha establecido y la información sobre el patrón específico que se ha transmitido.

De conformidad con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método de emparejamiento empleado en un sistema de carga sin contacto. El sistema de carga sin contacto incluye una pluralidad de transmisores de potencia configurados para suministrar potencia eléctrica a un dispositivo que se quiere cargar de un modo sin contacto, una sección de comunicación configurada para poder obtener información transmitida desde el dispositivo que se quiere cargar y una sección de control de suministro de potencia configurada para controlar la potencia eléctrica transmitida desde los transmisores de potencia para cada transmisor de potencia. Se detecta la existencia del dispositivo que se quiere cargar. El método de emparejamiento incluye: el establecimiento de un patrón de potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia a un patrón específico mediante la sección de control de suministro de potencia en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar, en donde el patrón específico difiere de un transmisor de potencia a otro; la recepción de información sobre el patrón específico transmitido desde el dispositivo que se quiere cargar mediante la sección de comunicación, en donde el dispositivo que se quiere cargar obtiene la información sobre el patrón específico a partir de la potencia eléctrica recibida; y la determinación de una combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar correspondiente al transmisor de potencia por medio de la sección de control de suministro de potencia, en donde la sección de control de suministro de potencia identifica la combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar basándose en la correspondencia entre la información sobre el patrón específico que se ha establecido y la información sobre el patrón específico que se ha recibido.

Con estas configuraciones y este método, basándose en el patrón específico que varía de un transmisor de potencia a otro, se identifica o empareja cada transmisor de potencia y el dispositivo que se quiere cargar correspondiente al transmisor de potencia. De este modo, cada transmisor de potencia se empareja favorablemente con el dispositivo que se quiere cargar.

No es necesario proporcionar el equipo de comunicación para el emparejamiento por separado. Este sistema evita la reducción de espacio en la sección de control de suministro de potencia y del dispositivo que se quiere cargar.

Con tal emparejamiento, la sección de control de suministro de potencia carga la batería de almacenamiento de una manera adecuada de conformidad con el estado de la batería de almacenamiento obtenido a través de una comunicación.

El dispositivo que se quiere cargar preferentemente está provisto en un vehículo, y el vehículo incluye un receptor de potencia, y la sección de control de suministro de potencia preferentemente incluye una primera sección, que establece, al patrón específico, el patrón de potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia. El patrón específico varía de un transmisor de potencia a otro. La sección de control de suministro de potencia preferentemente está configurada para incluir, además de la primera sección, que establece el patrón específico, una segunda sección, que establece, a un patrón de alineación, el patrón de la potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia y, preferentemente, se usa el patrón de alineación para alinear el receptor de potencia del vehículo con respecto a cada transmisor de potencia.

Con esta configuración, el vehículo equipado con la batería de almacenamiento se alinea de conformidad con la potencia eléctrica que tiene el patrón de alineación para quedar aparcado en una posición en la que es posible transferir favorablemente la potencia eléctrica. Dado que el vehículo se alinea como se ha descrito anteriormente, cualquier potencia eléctrica, que incluya la potencia eléctrica con un patrón específico usado para el emparejamiento, puede transmitirse y recibirse favorablemente.

El patrón de alineación es, preferentemente, un patrón diferente del patrón específico.

Con esta configuración, además del patrón específico para el emparejamiento, se establece de manera adecuada un patrón de potencia eléctrica adecuado para la alineación. De este modo, la alineación también se realiza de manera adecuada. A modo de patrón de potencia eléctrica adecuado para la alineación, resulta preferible una potencia eléctrica que tenga una intensidad constante de potencia eléctrica para que el vehículo reciba la potencia eléctrica de manera estable.

La sección de control de suministro de potencia preferentemente está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia y del dispositivo que se quiere cargar cuando finaliza la alineación del receptor de potencia del vehículo con respecto al transmisor de potencia.

Con esta configuración, el emparejamiento se realiza en un estado en el que cada transmisor de potencia y el dispositivo que se quiere cargar se encuentran en una relación de posición tal que permita que el transmisor de potencia y el vehículo transmitan y reciban favorablemente la potencia eléctrica. De este modo, la potencia eléctrica que tiene el patrón específico para el emparejamiento también se transmite y recibe favorablemente entre cada transmisor de potencia y el dispositivo que se quiere cargar y el emparejamiento se realiza de manera fiable.

Preferentemente, se produce un cambio eléctrico en cada transmisor de potencia, y la sección de control de suministro de potencia preferentemente está configurada para detectar la finalización de la alineación basándose en el cambio eléctrico que se produce en cada transmisor de potencia. Con esta configuración, la sección de control de

5 suministro de potencia detecta la finalización de la alineación basándose en el cambio eléctrico en la impedancia, la corriente, la tensión, la fase y el ciclo del transmisor de potencia. Dado que la finalización de la alineación se detecta con un número pequeño de componentes, se espera que la estructura se simplifique y se reduzcan los costes. La sección de control de suministro de potencia cambia a un proceso que se realiza posteriormente, por ejemplo, un proceso de emparejamiento, en un breve periodo de tiempo.

10 Cada transmisor de potencia, preferentemente, está configurado para transmitir la potencia eléctrica que tiene el patrón específico establecido durante un periodo de emisión y la sección de control de suministro de potencia, preferentemente, está configurada para transmitir la potencia eléctrica que tiene el patrón específico establecido desde cada uno de los transmisores de potencia de manera que haya un tiempo en el que los periodos de emisión desde los transmisores de potencia se solapan unos a otros al menos parcialmente.

15 Con esta configuración, incluso aunque se emitan potencias eléctricas que tienen diferentes patrones específicos entre sí desde los transmisores de potencia en un tiempo en el que los periodos de emisión de las potencias eléctricas que tienen los patrones específicos se solapan al menos parcialmente, es posible emparejar el dispositivo que se quiere cargar con cada transmisor de potencia. Es decir, dado que el emparejamiento se realiza de una manera adecuada incluso aunque las potencias eléctricas con patrones específicos se emitan sustancialmente al mismo tiempo desde los transmisores de potencia, se reduce el tiempo requerido para el emparejamiento.

20 El patrón específico preferentemente se expresa mediante un pulso generado por un cambio de pulso de potencia eléctrica, y la información sobre el patrón específico incluye, preferentemente, información sobre una propiedad del pulso detectado a partir del patrón específico.

25 Con esta configuración, dado que es relativamente fácil emitir un pulso de potencia eléctrica desde el transmisor de potencia emitiendo y deteniendo la potencia eléctrica, el emparejamiento se realiza fácilmente usando la potencia eléctrica con cambios en el pulso.

30 La información sobre la propiedad del pulso de potencia eléctrica preferentemente se expresa mediante un ancho de pulso del pulso.

Con esta configuración, si la información sobre el patrón específico es el ancho de pulso, el patrón específico se puede generar sencillamente cambiando el tiempo de emisión y detención de la potencia eléctrica. De este modo, se producen con facilidad potencias eléctricas que tienen diferentes patrones específicos.

35 El patrón específico preferentemente es un patrón configurado por un único pulso.

Con esta configuración, si el patrón específico está formado por un pulso, se reduce el tiempo requerido para detectar el patrón específico. De este modo, también se reduce el tiempo requerido para el emparejamiento. Es fácil emitir un pulso desde el transmisor de potencia.

40 De conformidad con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de carga sin contacto que incluye un receptor de potencia. El receptor de potencia está configurado para recibir la potencia eléctrica transmitida desde un transmisor de potencia de un modo sin contacto. El receptor de potencia está además configurado para suministrar la potencia eléctrica recibida a un dispositivo que se quiere cargar. El transmisor de potencia está configurado para transmitir potencia eléctrica de conformidad con un patrón específico establecido por una sección de control de suministro de potencia. El dispositivo que se quiere cargar está configurado para recibir potencia eléctrica del receptor de potencia. El dispositivo que se quiere cargar incluye una sección de obtención de información sobre el patrón, configurada para obtener información sobre el patrón específico a partir de la potencia eléctrica recibida del receptor de potencia y una sección de comunicación configurada para transmitir la información obtenida sobre el patrón específico respecto a la sección de control de potencia.

55 De conformidad con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método de emparejamiento empleado en un sistema de carga sin contacto. El sistema de carga sin contacto incluye un receptor de potencia configurado para recibir potencia eléctrica transmitida desde un transmisor de potencia de un modo sin contacto, y el transmisor de potencia está configurado para transmitir potencia eléctrica de acuerdo con un patrón específico establecido por una sección de control de suministro de potencia. El receptor de potencia está configurado para suministrar la potencia eléctrica recibida a un dispositivo que se quiere cargar. El método de emparejamiento incluye la obtención, mediante el dispositivo que se quiere cargar, de información sobre el patrón específico a partir de la potencia eléctrica recibida desde el receptor de potencia, y transmitir la información obtenida sobre el patrón específico a la sección de control de suministro de potencia.

60 Con esta configuración o método, al obtener la información sobre el patrón específico a partir de la potencia eléctrica recibida y transmitir la información a la sección de control de suministro de potencia, el dispositivo que se quiere cargar queda asociado o emparejado con el transmisor de potencia que ha emitido el patrón específico. De este modo, el aparato de suministro de potencia y el dispositivo que se quiere cargar quedan emparejados de manera más favorable para la carga sin contacto.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática en planta de un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una primera realización de la presente divulgación;

5 la Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración esquemática del sistema de carga sin contacto mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 3 es un gráfico explicativo que muestra la alineación e intensidad de carga del vehículo como se muestra en la Fig. 2;

la Fig. 4 es diagrama de flujo que muestra una rutina de alineación del vehículo como se muestra en la Fig. 2;

10 La Fig. 5 es un diagrama temporal que muestra patrones específicos para el emparejamiento transmitido desde las múltiples zonas de carga mostradas en la Fig. 1;

la Fig. 6 es una tabla de asignación de patrones específicos mostrados en la Fig. 5 a múltiples áreas de carga;

la Fig. 7 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para detectar vehículos en las zonas de carga mostradas en la Fig. 1;

15 la Fig. 8 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para alinear vehículos que es la continuación de la Fig. 7;

la Fig. 9 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para emparejar los vehículos y las zonas de carga que es la continuación de la Fig. 8;

20 la Fig. 10 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para entablar una comunicación entre los vehículos y las zonas de carga que es la continuación de la Fig. 9;

la Fig. 11 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para alinear vehículos en un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una segunda realización;

la Fig. 12 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para emparejar los vehículos con las zonas de carga que es la continuación de la Fig. 11;

25 la Fig. 13 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para alinear vehículos en un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una tercera realización;

la Fig. 14 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para emparejar los vehículos con las zonas de carga que es la continuación de la Fig. 13;

30 la Fig. 15 es un gráfico de secuencias que muestra una rutina para entablar comunicación entre los vehículos y las zonas de carga en un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una modificación; y

la Fig. 16 es una tabla que muestra un ejemplo de asignación de patrones específicos para el emparejamiento de vehículos y zonas de carga de acuerdo con otra modificación.

Modos realización de la invención

35 Primera realización

A continuación, se describe un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una primera realización con referencia a las Figs. 1 a 10.

40 Ahora, se describe una visión general del sistema de carga sin contacto.

Como se muestra en la Fig. 2, el sistema de carga sin contacto de la presente realización es un sistema para suministrar potencia eléctrica a un dispositivo que se quiere cargar de un modo sin contacto. En la presente realización, el sistema de carga sin contacto incluye un aparato de suministro de potencia que suministra potencia de CA para cargar una batería de almacenamiento 24 instalada en un vehículo 20 desde fuera del vehículo 20. En la presente realización, el dispositivo que se quiere cargar es el vehículo 20, y el vehículo 20 es un coche eléctrico o un coche híbrido (en particular, un coche híbrido enchufable) equipado con la batería de almacenamiento 24 como fuente de alimentación del motor eléctrico. Aunque se muestran múltiples vehículos, del 201 al 20n, en la Fig. 1, a cada vehículo se le denomina simplemente vehículo 20 a no ser que sea necesario especificar el vehículo a efectos de la descripción.

El sistema de carga sin contacto incluye un controlador de suministro de potencia 10, que controla el suministro de potencia eléctrica al dispositivo que se quiere cargar y múltiples estaciones 30, que están conectadas al controlador de suministro de potencia 10. La potencia eléctrica que se ha de suministrar desde las estaciones 30 está controlada por el controlador de suministro de potencia 10. Por ejemplo, el sistema de carga sin contacto incluye una primera estación 301, una segunda estación 302, una tercera estación 303, una cuarta estación 304, ... y una enésima estación 30n. En lo sucesivo, a cada estación se le denomina simplemente estación 30 a no ser que sea necesario especificar la estación a efectos de la descripción.

60 El aparato de suministro de potencia de la presente realización está configurado por el controlador de suministro de potencia 10 y las estaciones 301 a 30n.

65 El controlador de suministro de potencia 10 determina la presencia/ausencia de un dispositivo que se quiere cargar en la estación 30. Si se determina que hay un dispositivo que se quiere cargar, el controlador de suministro de potencia 10 controla la potencia eléctrica que se ha de transmitir al dispositivo que se quiere cargar emitiendo, a un

dispositivo de transmisión de potencia 31, una señal relativa al control de potencia eléctrica que se va a transmitir. La señal relativa al control de potencia eléctrica que se va a transmitir generada por el controlador de suministro de potencia 10 incluye señales de control relativas al inicio/parada de la transmisión de potencia, la tensión, la corriente, la fase y el ciclo.

5 Cada estación 30 incluye el dispositivo de transmisión de potencia 31 y una bobina transmisora de potencia L1, que está conectada al dispositivo de transmisión de potencia 31.

10 El dispositivo de transmisión de potencia 31 está conectado eléctricamente a la bobina transmisora de potencia L1, que transmite potencia eléctrica al dispositivo que se quiere cargar de un modo sin contacto. Cada dispositivo de transmisión de potencia 31 transmite, desde la bobina transmisora de potencia L1, que está conectada al dispositivo de transmisión de potencia 31, la potencia eléctrica que se corresponde con la señal relativa al control de potencia eléctrica que se ha de transmitir y que se introduce desde el controlador de suministro de potencia 10. Es decir, la potencia eléctrica transmitida desde cada bobina transmisora de potencia L1 se ajusta mediante el dispositivo de transmisión de potencia 31 asociado al que la bobina transmisora de potencia L1 está conectada.

15 Cada estación 30 corresponde a una de las zonas de carga BS. Las zonas de carga BS son zonas donde está situado el dispositivo o el vehículo 20 que se quiere cargar. La potencia eléctrica se transmite al vehículo 20 situado en la zona desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 correspondiente a la zona de carga BS. La presente realización incluye una primera zona de carga BS1 correspondiente a la primera estación 301, una segunda zona de carga BS2 correspondiente a la segunda estación 302, una tercera zona de carga BS3 correspondiente a la tercera estación 303, una cuarta zona de carga BS4 correspondiente a la cuarta estación 304, ... y una enésima zona de carga BSn correspondiente a la enésima estación 30n. En lo sucesivo, a cada zona de carga se la denomina simplemente zona de carga BS a no ser que sea necesario especificar la zona de carga a efectos de la descripción.

20 De este modo, cuando el vehículo 20 está situado en la zona de carga BS, el controlador de suministro de potencia 10 emite una señal relativa a la potencia eléctrica que se ha de transmitir al dispositivo de transmisión de potencia 31 de la estación 30 correspondiente a la zona de carga BS en la que el vehículo 20 está situado. De este modo, la potencia eléctrica se transmite al vehículo 20 desde la bobina transmisora de potencia L1, que está conectada al dispositivo de transmisión de potencia 31 de la estación 30. La potencia eléctrica transmitida de este modo la recibe una bobina receptora de potencia L2 del vehículo 20 para suministrársela al vehículo 20.

La Fig. 2 ilustra detalles específicos del sistema de carga sin contacto.

35 Dado que las estaciones 301 a 30n y los vehículos 201 a 20n tienen sustancialmente las mismas configuraciones, en la Fig. 2, para facilitar la descripción, se describirá a modo de ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10, una de las estaciones 30 y uno de los vehículos 20.

40 Como se muestra en la Fig. 2, el vehículo 20 incluye un motor eléctrico, no ilustrado, que sirve como fuente de accionamiento y la batería de almacenamiento 24, que sirve como fuente de alimentación eléctrica del motor eléctrico. El vehículo 20 incluye la bobina receptora de potencia L2, que recibe, de un modo sin contacto, potencia eléctrica para cargar la batería de almacenamiento 24, una unidad de control de carga 22, que controla la carga de la batería de almacenamiento 24 con la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 y un rectificador 23, que rectifica la potencia eléctrica recibida y carga la batería de almacenamiento 24 de conformidad con el control de la unidad de control de carga 22. En la presente realización, la bobina receptora de potencia L2 y la unidad de control de carga 22 configuran un receptor de potencia.

45 La batería de almacenamiento 24 es una batería recargable adecuada para la fuente de alimentación del vehículo 20 y es una batería de iones de litio o una batería híbrida de níquel-metal. La batería de almacenamiento 24 está conectada a un dispositivo eléctrico que incluye el motor eléctrico y el rectificador 23. De este modo, la batería de almacenamiento 24 puede emitir potencia de CC para suministrar al dispositivo eléctrico que incluye el motor eléctrico y en su lugar recibe potencia de CC para cargar desde el rectificador 23.

50 El rectificador 23 está acoplado a la unidad de control de carga 22 para poder recibir potencia de CA y a la batería de almacenamiento 24 para poder emitir potencia de CC. El rectificador 23 convierte la potencia de CA recibida de la unidad de control de carga 22 a una potencia de CC adecuada para cargar la batería de almacenamiento 24 y emite la potencia de CC para la batería de almacenamiento 24. La conversión CA/CC del rectificador 23 está controlada por la unidad de control de carga 22 y el rectificador 23 convierte la potencia de CA en potencia de CC, de conformidad con el control. Es decir, el rectificador 23 emite potencia eléctrica para cargar la batería de almacenamiento 24 de conformidad con el control de la unidad de control de carga 22.

55 La unidad de control de carga 22 está conectada a la bobina receptora de potencia L2 para ser capaz de recibir potencia eléctrica de la bobina receptora de potencia L2. La unidad de control de carga 22 está conectada al rectificador 23 para poder emitir la potencia eléctrica recibida y poder controlar la conversión de la potencia eléctrica que se va a cargar en la batería de almacenamiento 24. De este modo, cuando la potencia eléctrica para cargar el vehículo 20 se transmite desde el dispositivo de transmisión de potencia 31, la unidad de control de carga 22

transmite la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 al rectificador 23, que rectifica la potencia eléctrica. La unidad de control de carga 22 también controla la conversión de la potencia eléctrica por parte del rectificador 23.

5 La bobina receptora de potencia L2 es una bobina que permite que se induzca potencia eléctrica por inducción electromagnética o acoplamiento electromagnético con la bobina transmisora de potencia L1 y recibe la potencia eléctrica transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1. La bobina receptora de potencia L2 recibe potencia eléctrica transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1 y emite la potencia eléctrica recibida a la unidad de control de carga 22.

10 De esta manera, la batería de almacenamiento 24 se carga con la potencia eléctrica suministrada desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 por medio de la bobina receptora de potencia L2, la unidad de control de carga 22 y el rectificador 23. La unidad de control de carga 22 monitoriza tal estado de carga de la batería de almacenamiento 24.

15 La unidad de control de carga 22 incluye un detector de información 221, que sirve como sección de obtención de información de patrón para detectar la información sobre la potencia eléctrica recibida a partir de la potencia eléctrica que ha recibido la bobina receptora de potencia L2. El detector de información 221 detecta información sobre la entrada de potencia eléctrica desde la bobina receptora de potencia L2 tal como la tensión, la corriente, el ciclo y la fase. El detector de información 221 obtiene información sobre un patrón específico basándose en las variaciones de tensión a partir de la potencia eléctrica recibida (proceso de obtención de información). Por ejemplo, el detector de información 221 detecta, como patrón específico, la duración del periodo de tiempo durante el cual se detecta la tensión, que es la información sobre la potencia eléctrica, o el periodo durante el cual se recibe la potencia eléctrica, a partir de la entrada de potencia eléctrica en la bobina receptora de potencia L2. La información sobre el patrón específico obtenido a partir de la potencia eléctrica detectada, como se ha descrito anteriormente, se emite desde la unidad de control de carga 22 hasta una unidad de control de comunicación 25 y una unidad de guiado de zona de carga 28. El detector de información 221 emite la información sobre el patrón específico a la unidad de control de comunicación 25 para que la información sobre el patrón específico se transmita al controlador de suministro de potencia 10 por medio de un dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (proceso de transmisión).

30 El vehículo 20 incluye una sección de comunicación capaz de comunicarse con un dispositivo de carga. La sección de comunicación incluye el dispositivo de comunicación inalámbrica 27, la unidad de control de comunicación 25, que transmite información desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 27 y una memoria 26, que almacena, por ejemplo, la información que se ha de transmitir. El vehículo 20 incluye la unidad de guiado de zona de carga 28, que ayuda a alinear el vehículo 20 con respecto a la bobina transmisora de potencia L1 de la estación 30 en la zona de carga BS.

35 La unidad de guiado de zona de carga 28 genera información de guiado para guiar a un conductor (usuario) del vehículo 20 para que mueva el vehículo 20 a una posición predeterminada en la zona de carga BS basándose en la intensidad de la potencia eléctrica recibida y detectada por el detector de información 221 de la unidad de control de carga 22.

40 Es decir, como se muestra en la Fig. 3, la intensidad de la potencia eléctrica de la bobina transmisora de potencia L1 del dispositivo de transmisión de potencia 31 tiene la propiedad de que aumenta en un área pequeña que está directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1 y la propiedad de disminuir rápidamente cuando se separa en sentido horizontal de la posición que está directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1. La unidad de guiado de zona de carga 28 genera información de guiado para guiar a un conductor para que mueva la bobina receptora de potencia L2 hasta situarla directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1, de manera que la intensidad de la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 detectada por el detector de información 221 se vuelva, por ejemplo, mayor o igual que una intensidad de carga V1, que sirve como un valor umbral que asegura suficiente intensidad para una carga uniforme. La unidad de guiado de zona de carga 28 guía al conductor por medio de una pantalla no ilustrada o un dispositivo audio provisto en el compartimento del pasajero del vehículo 20 para que maniobre el vehículo 20 de conformidad con la información de guiado generada. El vehículo 20 se maniobra siguiendo las directrices de modo que la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2 queden la una enfrente de la otra. Como resultado, la bobina receptora de potencia L2 instalada en el vehículo 20 puede guiarse hasta una posición dentro del rango de una posición de carga CA predeterminada y se pueda transmitir potencia eléctrica entre la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2 con gran eficiencia.

60 Como se muestra en la Fig. 3, en la zona de carga BS en la que el vehículo 20 entra, está indicada, como posición de carga CA predeterminada, una zona de la superficie de suelo que aloja la bobina transmisora de potencia L1 y tiene un diámetro ligeramente mayor que el de la bobina transmisora de potencia L1. En la posición de carga CA, la intensidad de la señal por la inducción electromagnética o el campo de resonancia electromagnética transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1 supera la intensidad de carga V1. La intensidad de la señal emitida desde la bobina transmisora de potencia L1 cae rápidamente si el vehículo 20 está mal alineado con respecto a la posición de carga CA en sentido lateral (sentido horizontal). A modo de ejemplo, un estado en el que toda la bobina



receptora de potencia L2 se encuentra dentro de la posición de carga CA, es decir, un estado en el que la bobina receptora de potencia L2 no está ni siquiera parcialmente fuera de la zona de acoplamiento electromagnético se denomina estado en el que la bobina receptora de potencia L2 está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1. Es decir, cuando la bobina receptora de potencia L2 está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1, la bobina receptora de potencia L2 recibe uniformemente un suministro eléctrico de la bobina transmisora de potencia L1 mediante una intensidad de señal mayor o igual que la intensidad de carga V1.

La unidad de guiado de zona de carga 28 determina la intensidad de la señal emitida desde la bobina transmisora de potencia L1 por medio de la bobina receptora de potencia L2. Si la intensidad de la señal es inferior a la intensidad de carga V1, la unidad de guiado de zona de carga 28 determina que la bobina receptora de potencia L2 no está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2 está mal alineada con respecto a la posición de carga CA. La unidad de guiado de zona de carga 28 guía al conductor basándose en la determinación del resultado para mover el vehículo 20 hacia la posición de carga CA. Como se ha descrito anteriormente, dado que la potencia eléctrica emitida desde la bobina transmisora de potencia L1 la recibe solo la bobina receptora de potencia L2 situada en las proximidades inmediatas de la bobina transmisora de potencia L1 (en la posición de carga CA), la influencia de la transmisión de potencia al entorno es pequeña.

Con referencia a la Fig. 4, la unidad de guiado de zona de carga 28 primero determina si el detector de información 221 ha detectado potencia eléctrica en la etapa S10. Si el resultado de la decisión es positivo, se determina si la intensidad de la señal V detectada por el detector de información 221 ha alcanzado la intensidad de carga V1 para transmitir potencia eléctrica desde la bobina transmisora de potencia L1 hasta la bobina receptora de potencia L2 (etapa S11). En consecuencia, si se determina que la intensidad de la señal V detectada no ha alcanzado la intensidad de carga V1 como resultado de que la bobina receptora de potencia L2 del vehículo 20 no esté situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1 incrustada en la superficie del suelo, la unidad de guiado de zona de carga 28 guía al conductor del vehículo 20 en la dirección en la que aumenta la intensidad de la señal V. De este modo, el conductor del vehículo 20 se guía mediante una visualización imágenes o una emisión audio, usando, por ejemplo, un sistema de navegación de coches, para maniobrar el vehículo 20 en la dirección en la que aumenta la intensidad de la señal V (etapa S11: NO, etapa S12).

Mediante tal guiado, cuando la bobina receptora de potencia L2 se guía a una posición enfrente de la bobina transmisora de potencia L1 de modo que la intensidad de la señal V se vuelva mayor o igual que la intensidad de carga V1, la unidad de guiado de zona de carga 28 notifica al conductor del vehículo 20 que el vehículo 20 está situado en la posición predeterminada en la zona de carga BS (etapa S11: SÍ, etapa S13).

Dado que el vehículo 20 que se va a cargar se ha guiado de esta manera hasta la posición predeterminada en la zona de carga BS, se transmite potencia eléctrica desde la bobina transmisora de potencia L1 a la bobina receptora de potencia L2 correctamente y con gran eficiencia.

El dispositivo de comunicación inalámbrica 27 tiene la función de entablar una comunicación inalámbrica y entabla una comunicación inalámbrica entre el vehículo 20 y el controlador de suministro de potencia 10. La comunicación inalámbrica entablada por el dispositivo de comunicación inalámbrica 27 difiere de la transferencia de potencia eléctrica entre la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2 en el objetivo, el nivel, la frecuencia y el método de modulación de la potencia eléctrica transferida. El dispositivo de comunicación inalámbrica 27 transmite, al controlador de suministro de potencia 10, información sobre la potencia eléctrica incluyendo el patrón específico obtenido a partir de la entrada de potencia eléctrica en el vehículo 20 mediante una función de comunicación controlada por la unidad de control de comunicación 25.

La unidad de control de comunicación 25 controla la transmisión y recepción de información por parte del dispositivo de comunicación inalámbrica 27.

La unidad de control de comunicación 25 transmite una señal de respuesta que responde a una señal de petición de respuesta para la detección de vehículo transmitida por el controlador de suministro de potencia 10 y una señal de respuesta de conexión que responde a una señal de petición de conexión al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27. La unidad de control de comunicación 25 transmite la entrada de información desde la unidad de control de carga 22 tal como una señal de información de patrón, información sobre la carga de potencia eléctrica e información sobre el estado de carga de la batería de almacenamiento 24 al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27. La señal de información de patrón es asignada a cada estación 30 por el controlador de suministro de potencia 10 y los cambios en el patrón específico. Por otro lado, la señal de información de patrón es la información sobre la potencia eléctrica obtenida a partir del estado de la propia potencia eléctrica obtenida a partir de la potencia eléctrica recibida por medio de la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2.

Después de empezar a cargar, la unidad de control de comunicación 25 recibe la potencia eléctrica transmitida desde el controlador de suministro de potencia 10 e información sobre el tiempo previsto necesario para cargar y las emite a la unidad de control de carga 22.

5 La unidad de control de comunicación 25 determina si la comunicación recibida es una comunicación designada para el vehículo 20 al que pertenece la unidad de control de comunicación 25 basándose en una ID de vehículo y adjudica la ID del vehículo a la información que se ha de transmitir. De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 puede identificar el vehículo 20 que ha transmitido la información.

10 Como se muestra en la Fig. 2, cada estación 30 ajusta la potencia eléctrica mediante el dispositivo de transmisión de potencia 31 y transmite la potencia eléctrica ajustada desde la bobina transmisora de potencia L1. El dispositivo de transmisión de potencia 31 recibe potencia eléctrica desde una fuente de alimentación comercial y la potencia eléctrica que se ha de transmitir está controlada por el controlador de suministro de potencia 10. El dispositivo de transmisión de potencia 31 emite, al controlador de suministro de potencia 10, información diversa sobre la potencia eléctrica que se está suministrando.

15 De manera más específica, el dispositivo de transmisión de potencia 31 incluye una unidad de control de potencia eléctrica 321, que convierte la entrada de potencia eléctrica desde la fuente de alimentación comercial en la potencia eléctrica que se ha de transmitir. La unidad de control de potencia eléctrica 321 convierte la entrada de potencia eléctrica desde la fuente de alimentación comercial en la potencia eléctrica que se ha de transmitir basándose en el control desde el controlador de suministro de potencia 10 y emite la potencia eléctrica convertida a la bobina transmisora de potencia L1. De este modo, durante la carga por medio del aparato de suministro de potencia, se transmite la potencia eléctrica establecida por la unidad de control de potencia eléctrica 321 a la bobina transmisora de potencia L1.

20 La unidad de control de potencia eléctrica 321 ajusta la tensión, la corriente, el ciclo y la fase de la potencia de CA que se ha de transmitir de conformidad con el control del controlador de suministro de potencia 10. De este modo, se genera potencia eléctrica adecuada para su transmisión desde la bobina transmisora de potencia L1 y se suministra a la bobina transmisora de potencia L1. La unidad de control de potencia eléctrica 321 suministra potencia eléctrica que tiene pulsos variables a la bobina transmisora de potencia L1 alternando entre suministro y detención de potencia eléctrica. Por ejemplo, la unidad de control de potencia eléctrica 321 suministra potencia eléctrica en pulsos de "un segundo" a la bobina transmisora de potencia L1 controlando el suministro y detención de la potencia eléctrica para suministrar potencia eléctrica durante solo un segundo desde un estado en el que el suministro de potencia eléctrica se ha detenido. La unidad de control de potencia eléctrica 321 puede establecer la duración del periodo de tiempo del pulso, es decir, el ancho de pulso de los pulsos de potencia eléctrica, a décimas y milésimas de la longitud de onda de la potencia eléctrica transmitida y la puede establecer a una duración al menos igual o mayor que dos o tres veces la longitud de onda de la potencia eléctrica transmitida. Para poder afrontar varias restricciones, por ejemplo, es preferible establecer un ancho de pulso que provoque poca radiación de ondas de alta frecuencia.

25 El dispositivo de transmisión de potencia 31 detecta un cambio eléctrico que se produce en la potencia eléctrica suministrada a la bobina transmisora de potencia L1. Por ejemplo, el dispositivo de transmisión de potencia 31 detecta un cambio eléctrico en la tensión, la corriente, el ciclo y la fase de la potencia eléctrica. Se emite diversa información sobre la potencia eléctrica detectada al controlador de suministro de potencia 10.

30 La bobina transmisora de potencia L1 está incrustada en la superficie de suelo correspondiente a la zona de carga BS. Cuando el vehículo 20 está situado en la zona de carga BS, la bobina transmisora de potencia L1 transmite la potencia eléctrica emitida desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 a la bobina receptora de potencia L2 situada en la sección inferior del vehículo 20. La bobina receptora de potencia L2 se acopla electromagnéticamente a la bobina transmisora de potencia L1 tras haberse guiado a una posición enfrente de la bobina transmisora de potencia L1. Durante la transmisión de potencia eléctrica por parte del dispositivo de transmisión de potencia 31, la bobina transmisora de potencia L1 transmite potencia eléctrica a la bobina receptora de potencia L2 por inducción electromagnética o campo de resonancia electromagnética con la bobina receptora de potencia L2.

35 Como se muestra en la Fig. 2, el controlador de suministro de potencia 10 incluye un procesador de suministro de potencia 11, que sirve como sección de control de suministro de potencia para controlar la potencia eléctrica transmitida desde la estación 30, un dispositivo de comunicación inalámbrica 12, que sirve como sección de comunicación para permitir una comunicación inalámbrica entre el controlador de suministro de potencia 10 y el vehículo 20 y una unidad de control de comunicación 13, que controla la comunicación de la información que se ha de transferir hasta y desde el vehículo 20.

40 El dispositivo de comunicación inalámbrica 12 tiene la función de comunicarse inalámbricamente con el dispositivo de comunicación inalámbrica 27 del vehículo 20 y entabla una comunicación inalámbrica entre el controlador de suministro de potencia 10 y el vehículo 20. La comunicación inalámbrica por parte del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 también difiere de la transferencia de potencia eléctrica entre la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2 en el objetivo, y además difiere en el nivel, frecuencia y método de modulación de

la potencia eléctrica transferida. El dispositivo de comunicación inalámbrica 12 recibe, del vehículo 20, información sobre la potencia eléctrica incluyendo el patrón específico obtenido a partir de la potencia eléctrica y emite la información sobre la potencia eléctrica recibida a la unidad de control de comunicación 13.

5 La unidad de control de comunicación 13 controla la transmisión y recepción de información por parte del dispositivo de comunicación inalámbrica 12. La unidad de control de comunicación 13 recibe información sobre la potencia eléctrica obtenida a partir del estado de la propia potencia eléctrica obtenida de la potencia eléctrica recibida por medio de la bobina receptora de potencia L2, es decir, información sobre el patrón específico transmitida desde el vehículo 20 y emite la información recibida al procesador de suministro de potencia 11. La unidad de control de comunicación 13 recibe una señal de respuesta que responde a la señal de petición de respuesta para detectar el vehículo, información sobre la carga de potencia eléctrica e información sobre el estado de carga de la batería de almacenamiento 24 transmitida desde el vehículo 20 y emite la información recibida al procesador de suministro de potencia 11.

15 En contrapartida, la unidad de control de comunicación 13 transmite la entrada de información desde el procesador de suministro de potencia 11 tal como una señal de petición de respuesta para detectar un vehículo, una señal de petición de conexión para entablar una comunicación e información sobre la potencia eléctrica transmitida y tiempo previsto requerido para la carga al vehículo 20 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12.

20 La información recibida por la unidad de control de comunicación 13 se basa en la ID del vehículo. La unidad de control de comunicación 13 adjudica la ID del vehículo a la información que se ha de transmitir. De este modo, se identifica el vehículo 20 que debería recibir la información transmitida desde el controlador de suministro de potencia 10.

25 El procesador de suministro de potencia 11 incluye un detector de vehículo 111, que detecta un vehículo situado en la zona de carga BS y una unidad auxiliar de alineación 112, que ayuda a aparcar el vehículo en una posición determinada en la zona de carga BS. El procesador de suministro de potencia 11 además incluye un procesador de emparejamiento 113, que identifica la combinación del vehículo 20 y de la zona de carga BS y una unidad de control de transmisión de potencia 114, que controla la potencia eléctrica transmitida que carga el vehículo 20 aparcado en la zona de carga BS.

30 El detector de vehículo 111 detecta un vehículo situado en cualquiera de las zonas de carga BS mediante una comunicación inalámbrica para detectar el vehículo. Por ejemplo, el detector de vehículo 111 emite periódicamente una señal de petición de respuesta que incluye las zonas de carga BS y sus inmediaciones como un rango de comunicación y detecta el vehículo 20 basándose en la respuesta a la señal de petición de respuesta. Entre los vehículos 20 detectados, se detecta el vehículo 20 detectado adicionalmente como un nuevo objetivo a cargar. El rango de comunicación de la señal de petición de respuesta puede ser un rango que no incluya el exterior de las estaciones o un rango que no incluya una carretera a lo largo de la cual se mueva un vehículo que no va a entrar en la zona de carga BS.

40 Cuando el procesador de suministro de potencia 11 detecta el vehículo 20 que será un nuevo objetivo a cargar con el detector de vehículo 111, el procesador de suministro de potencia 11 inicia la operación de la unidad auxiliar de alineación 112 para el vehículo 20 detectado.

45 La unidad auxiliar de alineación 112 controla la estación 30 asociada para permitir que la zona de carga BS no usada para cargar o una zona de carga BS disponible, suministre potencia eléctrica con un patrón de alineación. De este modo, se transmite potencia eléctrica con un patrón de alineación desde la bobina transmisora de potencia L1 de la estación 30 correspondiente a la zona de carga BS disponible. El patrón de alineación es una potencia eléctrica que mantiene una intensidad constante.

50 La unidad auxiliar de alineación 112 obtiene información sobre el estado de la potencia eléctrica transmitida desde la estación 30 que está controlada por la unidad auxiliar de alineación 112 para transmitir potencia eléctrica con el patrón de alineación. Por ejemplo, la unidad auxiliar de alineación 112 obtiene, a modo de información sobre el estado de la potencia eléctrica transmitida, cambios en la tensión o corriente de la potencia eléctrica transmitida y cambios en la impedancia de la bobina transmisora de potencia L1 desde la estación 30. Basándose en la información sobre la potencia eléctrica transmitida, la unidad auxiliar de alineación 112 detecta que la bobina receptora de potencia L2 está conectada eléctricamente a la bobina transmisora de potencia L1 o que la bobina receptora de potencia L2 del vehículo 20 está situada encima de la bobina transmisora de potencia L1 de la zona de carga BS. La unidad auxiliar de alineación 112 es capaz de detectar que la bobina receptora de potencia L2 está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1 basándose en, por ejemplo, el hecho de que la tensión o la corriente de la potencia eléctrica transmitida sea igual a un valor predeterminado o que la impedancia de la bobina transmisora de potencia L1 sea igual a un valor predeterminado. Por ejemplo, la unidad auxiliar de alineación 112 determina la intensidad de la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 a partir de la potencia eléctrica transmitida a la bobina transmisora de potencia L1. Si se determina que la intensidad de la potencia eléctrica es inferior a la intensidad de carga V1, la unidad auxiliar de alineación 112 determina que la bobina receptora de potencia L2 no está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1 y la

bobina receptora de potencia L2 está mal alineada con la posición de carga CA. En contrapartida, si se determina que la intensidad de la potencia eléctrica es mayor o igual que la intensidad de carga V1, la unidad auxiliar de alineación 112 también es capaz de detectar que la bobina receptora de potencia L2 está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1, es decir, la bobina receptora de potencia L2 está situada en el rango de la posición de carga CA.

De esta manera, dado que la potencia eléctrica transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1 la recibe únicamente la bobina receptora de potencia L2 situada en las inmediaciones más próximas a la bobina transmisora de potencia L1 (la posición de carga CA), la influencia de tal transmisión de potencia al entorno es pequeña.

Si la unidad auxiliar de alineación 112 detecta que la bobina receptora de potencia L2 está situada directamente encima de la bobina transmisora de potencia L1, la unidad auxiliar de alineación 112 deja de emitir potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la estación 30 y hace que el procesador de emparejamiento 113 inicie el proceso de emparejamiento. Es decir, la unidad auxiliar de alineación 112 es una segunda parte de la sección de control de suministro de potencia y está configurada para establecer el patrón de potencia eléctrica transmitida desde un transmisor de potencia al patrón de alineación.

Dado que la unidad auxiliar de alineación 112 detecta que se ha completado la alineación para cada una de las estaciones 30, la unidad auxiliar de alineación 112 detiene la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la estación 30 en la que se ha detectado que la alineación ha finalizado. Si la unidad auxiliar de alineación 112 detecta que se ha completado una alineación el mismo número de veces que el número de vehículos 20 adicionales detectados, la unidad auxiliar de alineación 112 detiene la transmisión de potencia eléctrica que tenga el patrón de alineación desde otras estaciones 30 que emiten potencia eléctrica con el patrón de alineación. La potencia eléctrica requerida para la alineación se reduce deteniendo la transmisión de potencia de conformidad con la finalización de la alineación, como se ha descrito antes.

El procesador de emparejamiento 113 hace que la zona de carga BS no usada para cargar, es decir, la zona de carga BS que no está realizando un proceso de carga suministre potencia eléctrica con un patrón específico de emparejamiento que tenga un patrón diferente al patrón de alineación mencionado antes. Es decir, si hay varias zonas de carga BS disponibles, el procesador de emparejamiento 113 controla las estaciones 30 para que transmitan potencia eléctrica con patrones específicos de emparejamiento que sean diferentes entre sí. De este modo, cada una de las zonas de carga BS disponibles transmite potencia eléctrica con el patrón específico de emparejamiento desde la bobina transmisora de potencia L1 de la estación 30 correspondiente a la zona de carga BS. Es decir, el procesador de emparejamiento 113 es una primera parte de la sección de control de suministro de potencia y está configurado para establecer los patrones de las potencias eléctricas transmitidas desde múltiples transmisores de potencia a patrones específicos que varían de un transmisor de potencia a otro.

El procesador de emparejamiento 113 recibe, por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12, información sobre el patrón específico de la potencia eléctrica recibida por cada vehículo 20 que es transmitida desde el vehículo 20 (etapa de recepción). El procesador de emparejamiento 113 compara la potencia eléctrica que tiene el patrón específico transmitido desde cada estación 30 con la información sobre el patrón específico de la potencia eléctrica recibida por cada vehículo 20 y determina si los patrones específicos son los mismos o no. Si se determina que los patrones específicos son los mismos, es decir, los patrones específicos coinciden entre sí, el procesador de emparejamiento 113 determina que la estación 30 y el vehículo 20 forman la combinación que se ha de cargar de un modo sin contacto y empareja la estación 30 con el vehículo 20 (etapa de determinación). Si se determina que los patrones específicos no son los mismos, el procesador de emparejamiento 113 repite la comparación de la estación 30 con el patrón específico de otros vehículos 20 o compara el del vehículo 20 con el de las otras estaciones 30 hasta encontrar los mismos patrones específicos.

Como se muestra en la Fig. 5, en la presente realización, el patrón específico de emparejamiento es una onda con forma de escalón o un pulso rectangular. Dado que la potencia eléctrica transmitida es una potencia de CA, el patrón de la potencia eléctrica detectada aparece en los lados positivo y negativo, es decir, por encima y por debajo de cero. Sin embargo, a efectos de ilustración, solo se muestran las partes superiores. Se establecen múltiples patrones, incluyendo un primer patrón hasta un enésimo patrón, como patrones específicos y cada patrón se establece de modo que la duración del periodo de tiempo (el ancho de pulso) difiera del uno al otro. Por ejemplo, la duración del periodo de tiempo del escalón del primer patrón se establece para una duración desde el tiempo  $t_0$  hasta el tiempo  $t_1$ , la duración del escalón del segundo patrón se establece para una duración desde el tiempo  $t_0$  hasta el tiempo  $t_2$  y la duración del escalón del tercer patrón se establece para una duración desde el tiempo  $t_0$  hasta el tiempo  $t_3$ . Por ejemplo, la duración del escalón del cuarto patrón se establece para una duración desde el tiempo  $t_0$  hasta el tiempo  $t_4$  y la duración del escalón del enésimo patrón se establece desde el tiempo  $t_0$  hasta el tiempo  $t_n$ . El tiempo transcurrido desde el tiempo  $t_0$  se establece de manera que  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4 < \dots < t_n$  de modo que las duraciones del periodo de tiempo de los escalones de los patrones desde el primer patrón hasta el enésimo patrón difieran entre sí. Por ejemplo, cuando el tiempo  $t_0$  es "0 segundos", el tiempo  $t_1$  se establece en "un segundo", el tiempo  $t_2$  se establece en "dos segundos", el tiempo  $t_3$  se establece en "tres segundos", el tiempo  $t_4$  se establece en "cuatro segundos" y el tiempo  $t_n$  se establece en "n segundos". El ancho de pulso puede ser más corto

que un segundo o puede ser más largo que cinco segundos. Sin embargo, la radiación de las ondas de alta frecuencia se reduce con un ancho de pulso mayor o igual que un segundo.

5 El procesador de emparejamiento 113 asigna el patrón específico de emparejamiento (etapa de establecimiento) a la zona de carga BS. En este momento, si hay múltiples zonas de carga BS disponibles, el procesador de emparejamiento 113 asigna diferentes patrones específicos a las zonas de carga BS disponibles. Cuando se han asignado múltiples patrones específicos, el procesador de emparejamiento 113 asigna preferentemente un patrón con una longitud de escalón más corta.

10 La Fig. 6 muestra patrones específicos asignados por el procesador de emparejamiento 113. Por ejemplo, se describe el caso en el que hay de una primera BS1 a una quinta BS5 zonas de carga disponibles. En este momento, el procesador de emparejamiento 113 asigna el primer patrón a la primera zona de carga BS1, el segundo patrón a la segunda zona de carga BS2, el tercer patrón a la tercera zona de carga BS3, el cuarto patrón a la cuarta zona de carga BS4 y el quinto patrón a la quinta zona de carga BS5 (patrón 1).

15 Por ejemplo, si la segunda, cuarta y quinta zonas de carga BS2, BS4, BS5 están disponibles, es decir, si la primera y tercera zonas de carga BS1, BS3 están ocupadas, el procesador de emparejamiento 113 asigna el primer patrón a la segunda zona de carga BS2, el segundo patrón a la cuarta zona de carga BS4 y el tercer patrón a la quinta zona de carga BS5 (patrón 2).

20 Por ejemplo, si la cuarta y quinta zonas de carga BS4, BS5 están disponibles, es decir, si de la primera a la tercera zonas de carga BS1 a BS3 están ocupadas, el procesador de emparejamiento 113 asigna el primer patrón a la cuarta zona de carga BS4 y el segundo patrón a la quinta zona de carga BS5 (patrón 3).

25 Como se ha descrito anteriormente, el procesador de emparejamiento 113 preferentemente asigna un escalón con un breve periodo de tiempo a la zona de carga BS disponible como patrón específico de emparejamiento, de modo que se reduzca el tiempo requerido para suministrar potencia eléctrica de emparejamiento. Por ejemplo, en la asignación de patrón mostrada en la Fig. 6, mientras que el patrón 1 requiere cinco segundos como máximo para la transmisión de los patrones específicos, el patrón 2 reduce la transmisión de potencia a tres segundos como máximo y el patrón 3 reduce la transmisión de potencia a dos segundos como máximo. De este modo, se reduce el tiempo requerido para el proceso de emparejamiento.

30 Si el vehículo 20 recibe el patrón de la potencia eléctrica de emparejamiento, la unidad de control de carga 22 del vehículo 20 detecta la duración del periodo de tiempo del escalón en la potencia eléctrica recibida y transmite, al controlador de suministro de potencia 10, la duración del escalón a modo de información sobre el patrón de potencia eléctrica recibida junto con la información para identificar el vehículo, tal como la ID del vehículo.

35 El procesador de emparejamiento 113 identifica la combinación de cada estación 30 y el correspondiente vehículo 20 basándose en la información sobre el patrón de potencia eléctrica transmitida desde el vehículo 20, la información para identificar el vehículo 20 y el patrón específico asignado a la estación 30.

40 Por ejemplo, si el procesador de emparejamiento 113 instruye a las zonas de carga que transmitan potencia de conformidad con el patrón 1, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "un segundo" o un valor aproximado a modo de información sobre el patrón de potencia eléctrica con la primera estación 301. De manera similar, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "dos segundos" o un valor aproximado con la segunda estación 302 y la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "tres segundos" o un valor aproximado a la tercera estación 303. De manera similar, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "cuatro segundos" o un valor aproximado con la cuarta estación 304 y la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "cinco segundos" o un valor aproximado con la quinta estación 305.

45 Por ejemplo, si el procesador de emparejamiento 113 instruye a las zonas de carga que transmitan potencia de conformidad con el patrón 2, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "un segundo" o un valor aproximado a modo de información sobre el patrón de potencia eléctrica con la segunda estación 302. De manera similar, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "dos segundos" o un valor aproximado con la cuarta estación 304 y la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "tres segundos" o un valor aproximado a la quinta estación 305.

50 Por ejemplo, si el procesador de emparejamiento 113 instruye a las zonas de carga que transmitan potencia de conformidad con el patrón 3, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "un segundo" o un valor aproximado a modo de información sobre el patrón de potencia eléctrica con la cuarta estación 304. De manera similar, el procesador de emparejamiento 113 asocia la ID de vehículo del vehículo 20 que ha transmitido "dos segundos" o un valor aproximado con la quinta estación 305.

60 El procesador de emparejamiento 113 asocia cada vehículo 20 situado en la zona de carga BS con la estación 30 que suministra potencia eléctrica a la zona de carga BS a través del proceso de emparejamiento y almacena el

vehículo 20 y la estación 30 asociada. De este modo, el procesador de suministro de potencia 11 determina la potencia eléctrica que se ha de suministrar al vehículo 20 basándose en información tal como la potencia que queda en la batería de almacenamiento 24 obtenida del vehículo 20 por medio de los dispositivos de comunicación inalámbrica 27, 12 y controla que el dispositivo de transmisión de potencia 31 asociado de la estación 30 transmita la potencia eléctrica determinada. De este modo, se transmite al vehículo 20 la potencia eléctrica adecuada para cargar la batería de almacenamiento 24 del vehículo 20 desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 asociado.

El controlador de suministro de potencia 10 suministra potencia eléctrica desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 asociado controlando la potencia eléctrica basándose en el emparejamiento establecido entre el vehículo 20 y la estación 30.

La unidad de control de transmisión de potencia 114 establece la condición para cargar el vehículo 20 que está asociado con la estación 30 mediante el procesador de emparejamiento 113 basándose en la información sobre la condición de carga establecida en el procesador de suministro de potencia 11. Si la unidad de control de transmisión de potencia 114 obtiene, por ejemplo, la energía que queda en la batería de almacenamiento 24 basándose en la información sobre la carga del vehículo 20 transferida por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12, la unidad de control de transmisión de potencia 114 calcula el tiempo requerido para completar la carga y transmite el tiempo requerido calculado para completar la carga al vehículo 20 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12. El vehículo 20, por ejemplo, muestra la información recibida en una pantalla tal como un sistema de navegación de coches. De manera similar, si la unidad de control de transmisión de potencia 114 determina que se ha completado la carga de la batería de almacenamiento 24 basándose en la información obtenida sobre la energía remanente en la batería de almacenamiento 24, la unidad de control de transmisión de potencia 114 deja de transmitir potencia eléctrica al vehículo 20.

A continuación, se describe, con referencia a las Figs. 7 a 10, el funcionamiento del sistema de carga sin contacto de acuerdo con la presente realización. Para facilitar la descripción, el controlador de suministro de potencia 10 controla la transmisión de potencia de carga desde la primera 301 a la tercera estación 303. Asumiendo que el primer y el segundo vehículos 201, 202 hayan entrado adicionalmente en las zonas de carga, que incluyen de la primera 301 a la tercera 303 estación para cargarse sustancialmente al mismo tiempo. El primer vehículo 201 aparca en la primera estación 301 para cargarse y el segundo vehículo 202 aparca en la segunda estación 302 para cargarse.

Como se muestra en la Fig. 7, dado que el sistema de carga sin contacto detecta que los vehículos 20 adicionales han entrado en la zona de carga, el sistema de carga sin contacto ejecuta un proceso de detección de vehículo en la zona de carga.

En el proceso de detección de vehículo en la zona de carga, el controlador de suministro de potencia 10 emite, a modo de proceso de detección de vehículo, una señal de petición de respuesta M100 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 a las zonas de carga BS controladas por el controlador de suministro de potencia 10 y sus inmediaciones a intervalos de tiempo predeterminados (etapa S100 de la Fig. 7). La señal de petición de respuesta M100 es una señal transmitida por el controlador de suministro de potencia 10 sin que se haya designado un receptor y el receptor la procesa según se requiera y responde. Si no hay respuesta a la señal de petición de respuesta M100, el controlador de suministro de potencia 10 determina que no ha entrado ningún vehículo 20 adicional en la zona de carga. El vehículo 20 que se está cargando no tiene que responder necesariamente a la señal de petición de respuesta M100. Incluso aunque el vehículo 20 que se está cargando devuelve una respuesta, el controlador de suministro de potencia 10 puede determinar que el vehículo 20 se está cargando y no es un vehículo 20 entrante adicional a partir de la ID de vehículo del vehículo.

Asumiendo que un primer vehículo 201 adicional entre en la zona de carga cuando el controlador de suministro de potencia 10 emite la señal de petición de respuesta M100 (etapa S100 de la Fig. 7). El primer vehículo 201 recibe la señal de petición de respuesta M100 y devuelve una señal de respuesta M101, que es una respuesta a la señal de petición de respuesta M100 recibida (etapa S140 de la Fig. 7). El controlador de suministro de potencia 10 que ha recibido la señal de respuesta M101 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 detecta que el primer vehículo 201 adicional ha entrado en la zona de carga (etapa S101 de la Fig. 7). Asumiendo que el segundo vehículo 202 adicional entre en la zona de carga cuando el controlador de suministro de potencia 10 emite la señal de petición de respuesta M100 (etapa S100 de la Fig. 7). El segundo vehículo 202 recibe la señal de petición de respuesta M100 y devuelve una señal de respuesta M102, que es una respuesta a la señal de petición de respuesta M100 recibida (etapa S150 de la Fig. 7). El controlador de suministro de potencia 10 que ha recibido la señal de respuesta M102 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 detecta que el segundo vehículo 202 adicional ha entrado en la zona de carga (etapa S102 de la Fig. 7).

Como se muestra en la Fig. 8, cuando el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 han entrado adicionalmente en la zona de carga, el controlador de suministro de potencia 10 inicia un proceso de alineación de aparcamiento (etapa S200 de la Fig. 8). El primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 empiezan a prepararse para la alineación después de haber respondido a la señal de petición de respuesta M100 (etapas S240, S250 de la Fig. 8).

5 Cuando se ha iniciado el proceso de alineación de aparcamiento, el controlador de suministro de potencia 10 ejecuta un proceso para solicitar una transmisión de potencia a las estaciones primera 301 a tercera 303 (etapa S201 de la Fig. 8). En el proceso de solicitud de transmisión de potencia, el controlador de suministro de potencia 10 emite, a las estaciones primera 301 a tercera 303, una señal de petición de transmisión de potencia M200 de potencia eléctrica que tenga un patrón de alineación. Cuando la señal de petición de transmisión de potencia M200 emitida desde el controlador de suministro de potencia 10 se recibe en la primera 301 a la tercera estación 303, las estaciones primera 301 a tercera 303 empiezan a transmitir potencia eléctrica con el patrón de alineación en respuesta a la señal de petición de transmisión de potencia M200 (etapas S210, S220, S230 de la Fig. 8). Cuando se ha iniciado la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la primera 301 a la tercera estación 303, el primer 201 y segundo 202 vehículos, que reciben la potencia eléctrica, inician la alineación para que la potencia eléctrica recibida tenga una intensidad mayor o igual que la intensidad de carga V1 (etapas S241, S251 de la Fig. 8). Cuando la potencia eléctrica recibida tiene una intensidad que es mayor o igual que la intensidad de carga V1, el primer y segundo vehículos 201, 202 detectan que se ha completado la alineación (etapas S242, S252 de la Fig. 8). En respuesta a la detección de que se ha completado la alineación, el primer y segundo vehículos 201, 202 notifican a los conductores de los vehículos que se ha completado la alineación.

20 El controlador de suministro de potencia 10 detecta que cualquiera de los vehículos primero y segundo 201, 202 está alineado en cualquiera de la primera 301 a tercera 303 estaciones basándose en la información sobre la potencia eléctrica transmitida detectada por la primera 301 a tercera 303 estaciones.

25 Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el primer vehículo 201 está alineado en la primera estación 301 basándose en la información sobre la potencia eléctrica transmitida desde la primera estación 301 (etapa S202 de la Fig. 8). El controlador de suministro de potencia 10 emite una señal de detención de transmisión de potencia para la primera estación M201, que detiene la transmisión de potencia desde la primera estación 301, a la primera estación 301 en respuesta a la finalización de la alineación del primer vehículo 201 (etapa S203 de la Fig. 8). De este modo, la primera estación 301, que ha recibido la señal de detención de transmisión de potencia para la primera estación M201, deja de transmitir potencia eléctrica con el patrón de alineación (etapa S211 de la Fig. 8).

30 Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el segundo vehículo 202 está alineado en la segunda estación 302 basándose en la información sobre la potencia eléctrica transmitida desde la segunda estación 302 (etapa S204 de la Fig. 8). El controlador de suministro de potencia 10 emite la señal de detención de transmisión de potencia para la segunda estación M202, que detiene la transmisión de potencia desde la segunda estación 302, a la segunda estación 302 en respuesta a la finalización de la alineación del segundo vehículo 202 (etapa S205 de la Fig. 8). De este modo, la segunda estación 302, que ha recibido la señal de detención de transmisión de potencia para la segunda estación M202, deja de transmitir la potencia eléctrica con el patrón de alineación (etapa S221 de la Fig. 8).

40 De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 determina que la alineación de los dos vehículos 20 entrantes adicionales se ha completado y emite una señal de detención de transmisión de potencia M203 para detener la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación a la tercera estación 303 restante (etapa S206 de la Fig. 8). De este modo, la tercera estación 303, que ha recibido la señal de detención de transmisión de potencia M203, deja de transmitir potencia eléctrica (etapa S231 de la Fig. 8). De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 finaliza la alineación de los dos vehículos 20.

45 Como se muestra en la Fig. 9, cuando finaliza el proceso de alineación de aparcamiento, el controlador de suministro de potencia 10 inicia un proceso de emparejamiento (etapa S300 de la Fig. 9). El primer y segundo vehículos 201, 202 esperan a que se inicie el proceso de emparejamiento (etapa S340, S350 de la Fig. 9) en respuesta a la detección de que se ha completado la alineación (etapas S242, S252 de la Fig. 8).

50 Cuando se inicia el proceso de emparejamiento, el controlador de suministro de potencia 10 asigna un patrón específico que se ha de adjudicar a la potencia eléctrica para el emparejamiento con la estación 30 en la que se ha detectado cualquiera de los vehículos 20 (etapa S301 de la Fig. 9). Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 asigna un patrón con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración a la primera estación 301 y un patrón con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración a la segunda estación 302. El controlador de suministro de potencia 10 no asigna un patrón específico para un proceso de emparejamiento a la tercera estación 303 en la que no hay ningún vehículo 20 alineado.

60 Cuando se han determinado los patrones específicos que se van a asignar a la primera y segunda estaciones 301, 302, el controlador de suministro de potencia 10 emite una señal de patrón de transmisión de potencia M300, que notifica el patrón específico para el emparejamiento con la primera y segunda estaciones 301, 302 (etapa S302 de la Fig. 9). La primera y segunda estaciones 301, 302, que han recibido la señal de patrón de transmisión de potencia M300, empiezan a transmitir potencia de conformidad con el patrón de transmisión de potencia asignado. Por ejemplo, la primera estación 301, a la que se ha asignado un patrón con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración, transmite (emite) potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S310 de la Fig. 9). Por ejemplo, la segunda estación

302, a la que se ha asignado un patrón con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración, transmite (emite) potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S320 de la Fig. 9). Es decir, se emite un pulso con un ancho de pulso de un segundo desde la bobina transmisora de potencia L1 de la primera estación 301 y se emite un pulso con un ancho de pulso de dos segundos desde la bobina transmisora de potencia L1 de la segunda estación 302.

En este momento, en la presente realización, se emiten simultáneamente potencias eléctricas con patrones específicos desde las estaciones, como se muestra en la Fig. 5. Dado que se emiten potencias eléctricas con patrones específicos diferentes entre sí, incluso aunque se emitan potencias eléctricas desde los transmisores de potencia en un momento en el que los periodos de emisión de los patrones específicos están al menos parcialmente solapados, es posible emparejar cada dispositivo que se quiere cargar con el transmisor de potencia asociado. Es decir, se reduce el tiempo requerido para el emparejamiento dado que el emparejamiento se realiza favorablemente incluso aunque se emitan simultáneamente potencias eléctricas con patrones específicos y en el mismo periodo desde los transmisores de potencia. Se pueden emitir potencias eléctricas con patrones específicos desde las estaciones de tal manera que las potencias eléctricas se solapen.

Cuando la bobina receptora de potencia L2 del primer vehículo 201, que está esperando el proceso de emparejamiento, recibe la potencia eléctrica, el primer vehículo 201 detecta información sobre el patrón de la potencia eléctrica recibida. Por ejemplo, el primer vehículo 201 detecta que el tiempo de suministro era de "un segundo" a modo de patrón de la potencia eléctrica recibida. El primer vehículo 201 transmite una señal de información de patrón M340, que incluye el hecho de que el tiempo de suministro de la potencia eléctrica era de "un segundo," al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S342 de la Fig. 9). El controlador de suministro de potencia 10 recibe la señal de información de patrón M340 transmitida (etapa S303 de la Fig. 9). De manera similar, por ejemplo, el segundo vehículo 202 detecta que el tiempo de suministro era de "dos segundos" a modo de patrón de la potencia eléctrica recibida. El segundo vehículo 202 transmite una señal de información de patrón M350, que incluye el hecho de que el tiempo de suministro de la potencia eléctrica era de "dos segundos," al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S352 de la Fig. 9). El controlador de suministro de potencia 10 recibe la señal de información de patrón M350 transmitida (etapa S304 de la Fig. 9).

El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido la señal de información de patrón M340 desde el primer vehículo 201 y la señal de información de patrón M350 desde el segundo vehículo 202, identifica las combinaciones de las estaciones 30 y los vehículos 20 (etapa S305 de la Fig. 9). Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 determina que el primer vehículo 201 ha recibido potencia eléctrica para el emparejamiento de la primera estación 301 dado que el patrón específico asignado a la primera estación 301 es una onda con forma de escalón de "un segundo" y la señal de información de patrón M340 del primer vehículo 201 indica que el tiempo de suministro es de "un segundo". De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 empareja el primer vehículo 201 con la primera estación 301. Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 determina que el segundo vehículo 202 ha recibido una potencia eléctrica para el emparejamiento de la segunda estación 302 dado que el patrón específico asignado a la segunda estación 302 es una onda con forma de escalón de "dos segundos" y la señal de información de patrón M350 del segundo vehículo 202 indica que el tiempo de suministro es de "dos segundos". De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 empareja el segundo vehículo 202 con la segunda estación 302.

De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 finaliza el emparejamiento de los dos vehículos 20 que han entrado adicionalmente en las zonas de carga BS (etapa S306 de la Fig. 9).

El controlador de suministro de potencia 10 transmite una señal de notificación de que se ha completado el emparejamiento M301 a modo de señal que se ha de transmitir desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 12 sin especificar destinatario. El primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202, que han recibido la señal de notificación de que se ha completado el emparejamiento M301, reconocen la finalización del proceso de emparejamiento (etapas S343, S353 de la Fig. 9).

Como se muestra en la Fig. 10, cuando el emparejamiento finaliza, se entabla una comunicación entre el controlador de suministro de potencia 10 y cada vehículo 20. Por ejemplo, al reconocer la finalización del proceso de emparejamiento, el primer vehículo 201 transmite una señal de petición de conexión M440 al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S440 de la Fig. 10) y ejecuta un proceso de conexión (etapa S441 de la Fig. 10). El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido la señal de petición de conexión M440 del primer vehículo 201, ejecuta un proceso para entablar una comunicación entre el primer vehículo 201 y la primera estación 301, que corresponde al primer vehículo 201. Cuando el proceso para entablar la comunicación ha finalizado, el controlador de suministro de potencia 10 transmite una señal de respuesta de conexión M400 al primer vehículo 201 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 (etapa S400 de la Fig. 10). De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 entabla una comunicación con el primer vehículo 201 (etapa S401 de la Fig. 10). Es decir, el primer vehículo 201, que ha ejecutado el proceso de conexión y recibido la señal de respuesta de conexión M400, entabla una comunicación con el controlador de suministro de potencia 10 (etapa S442 de la Fig. 10). Por ejemplo, al reconocer la finalización del



proceso de emparejamiento, el segundo vehículo 202 transmite una señal de petición de conexión M450 al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S450 de la Fig. 10) y ejecuta un proceso de conexión (etapa S451 de la Fig. 10). El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido la señal de petición de conexión M450 del segundo vehículo 202, ejecuta un proceso para entablar una comunicación entre el segundo vehículo 202 y la segunda estación 302, que corresponde al segundo vehículo 202. Cuando el proceso para entablar la comunicación ha finalizado, el controlador de suministro de potencia 10 transmite una señal de respuesta de conexión M401 al segundo vehículo 202 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 (etapa S402 de la Fig. 10). De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 entabla una comunicación con el segundo vehículo 202 (etapa S403 de la Fig. 10). Es decir, el segundo vehículo 202, que ha ejecutado el proceso de conexión y recibido la señal de respuesta de conexión M401, también entabla una comunicación con el controlador de suministro de potencia 10 (etapa S452 de la Fig. 10).

Dado que la comunicación se entabla como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 puede obtener la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 del primer vehículo 201 desde el primer vehículo 201 emparejado para controlar la potencia eléctrica que se ha de transmitir desde la primera estación 301. Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 puede obtener la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 del segundo vehículo 202 desde el segundo vehículo 202 emparejado para controlar la potencia eléctrica que se ha de transmitir desde la segunda estación 302.

Como se muestra en la Fig. 10, cuando se ha entablado la comunicación entre la primera estación 301 y el primer vehículo 201 y la comunicación entre la segunda estación 302 y el segundo vehículo 202, el controlador de suministro de potencia 10 inicia una comunicación para el control de carga e inicia la carga.

El controlador de suministro de potencia 10 y el primer vehículo 201 realizan una comunicación para el control de carga por medio de los dispositivos de comunicación inalámbrica 12, 27 (etapas S405, S441 de la Fig. 10). A través de la comunicación para el control de carga, el controlador de suministro de potencia 10 obtiene información sobre la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 desde el primer vehículo 201. En contrapartida, a través de la comunicación para el control de carga, el primer vehículo 201 obtiene, del controlador de suministro de potencia 10, información sobre el tiempo de carga y la cantidad de carga de potencia eléctrica de la batería de almacenamiento 24 del primer vehículo 201 calculada por el controlador de suministro de potencia 10.

De manera similar, el controlador de suministro de potencia 10 y el segundo vehículo 202 realizan una comunicación para el control de carga por medio de los dispositivos de comunicación inalámbrica 12, 27 (etapas S406, S451 de la Fig. 10). A través de la comunicación para el control de carga, el controlador de suministro de potencia 10 obtiene información sobre la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 desde el segundo vehículo 202. En contrapartida, a través de la comunicación para el control de carga, el segundo vehículo 202 obtiene, del controlador de suministro de potencia 10, información sobre el tiempo de carga y la cantidad de carga de potencia eléctrica de la batería de almacenamiento 24 del segundo vehículo 202 calculada por el controlador de suministro de potencia 10.

El controlador de suministro de potencia 10 calcula la cantidad apropiada de transmisión de potencia basándose en la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 del primer vehículo 201 obtenida a través de la comunicación para el control de carga y empieza a cargar el primer vehículo 201 desde la primera estación 301 emitiendo la cantidad calculada de transmisión de potencia como señal de petición de transmisión de potencia M402 a la primera estación 301 (etapa S407 de la Fig. 10). Es decir, la primera estación 301, que ha recibido la señal de petición de transmisión de potencia M402, empieza a transmitir potencia eléctrica desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S410 de la Fig. 10) suministrando la potencia eléctrica que debe transmitir y que es generada por un transmisor de potencia eléctrica 32 a la bobina transmisora de potencia L1 en respuesta a la señal de petición de transmisión de potencia M402 recibida. La bobina receptora de potencia L2 del primer vehículo 201 situada enfrente de la bobina transmisora de potencia L1 empieza a recibir la potencia eléctrica transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1 y la batería de almacenamiento 24 del primer vehículo 201 se carga con la potencia eléctrica que ha empezado a recibir (etapa S442 de la Fig. 10).

De manera similar, el controlador de suministro de potencia 10 calcula la cantidad apropiada de transmisión de potencia basándose en la carga de batería remanente de la batería de almacenamiento 24 del segundo vehículo 202 obtenida a través de la comunicación para el control de carga y empieza a cargar el segundo vehículo 202 desde la segunda estación 302 emitiendo la cantidad calculada de transmisión de potencia como señal de petición de transmisión de potencia M403 a la segunda estación 302 (etapa S408 de la Fig. 10). Es decir, la segunda estación 302, que ha recibido la señal de petición de transmisión de potencia M403, empieza a transmitir potencia eléctrica desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S420 de la Fig. 10) suministrando la potencia eléctrica que debe transmitir y que es generada por el transmisor de potencia eléctrica 32 a la bobina transmisora de potencia L1 en respuesta a la señal de petición de transmisión de potencia M403 recibida. La bobina receptora de potencia L2 del segundo vehículo 202 situada enfrente de la bobina transmisora de potencia L1 empieza a recibir la potencia eléctrica transmitida desde la bobina transmisora de potencia L1, y la batería de almacenamiento 24 del segundo vehículo 202 se carga con la potencia eléctrica que ha empezado a recibir (etapa S452 de la Fig. 10).

Con el sistema de carga sin contacto de acuerdo con la presente realización se obtienen las siguientes ventajas.

(1) El patrón específico de emparejamiento varía de un dispositivo de transmisión de potencia 31 (estación 30) a otro. De este modo, se identifican o emparejan el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20 que corresponde al dispositivo de transmisión de potencia 31, basándose en el patrón específico, que varía de un dispositivo de transmisión de potencia 31 a otro. Como resultado, el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20 quedan emparejados favorablemente.

No es necesario proporcionar el equipo de comunicación para el emparejamiento por separado. De este modo, el sistema evita que se reduzca el espacio para el procesador de suministro de potencia 11 (el controlador de suministro de potencia 10) y los vehículos 20.

Con el emparejamiento descrito anteriormente, el procesador de suministro de potencia 11 (el controlador de suministro de potencia 10) carga adecuadamente la batería de almacenamiento 24 basándose en el estado de la batería de almacenamiento 24 obtenido a través de la comunicación.

(2) El vehículo 20 equipado con la batería de almacenamiento 24 puede aparcarse en una posición que permite transferirle favorablemente al vehículo 20 potencia eléctrica mediante la alineación basada en la potencia eléctrica con el patrón de alineación. Dado que el vehículo 20 está alineado de esta manera, cualquier potencia eléctrica, que incluya la potencia eléctrica con un patrón específico usado para el emparejamiento, puede transmitirse y recibirse favorablemente.

(3) Se establece un patrón de potencia eléctrica adecuado para la alineación además del patrón específico de emparejamiento. De este modo, la alineación también se realiza de manera adecuada. A modo de patrón de potencia eléctrica adecuado para la alineación, la potencia eléctrica tiene preferentemente una intensidad constante de potencia eléctrica de manera que el vehículo 20 reciba potencia eléctrica de manera estable.

(4) Cuando el controlador de suministro de potencia 10 detecta que se ha completado la alineación, se realiza el emparejamiento en un estado en el que el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20 están situados en una posición en la que la potencia eléctrica se transmita y reciba favorablemente entre el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20. De este modo, la potencia eléctrica con un patrón específico de emparejamiento también se transmite y recibe favorablemente entre el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20, y el emparejamiento se realiza de manera fiable.

(5) El procesador de suministro de potencia 11 detecta la finalización de la alineación basándose en cambios eléctricos en la impedancia, la corriente, la tensión, la fase y el ciclo del dispositivo de transmisión de potencia 31. Dado que la finalización de la alineación se detecta con un número pequeño de componentes, se espera que la estructura se simplifique y se reduzcan los costes. El procesador de suministro de potencia 11 cambia, por ejemplo, a un proceso de emparejamiento realizado posteriormente en un breve periodo de tiempo.

(6) Dado que las potencias eléctricas que tienen patrones específicos incluyen patrones de emparejamiento que son diferentes entre sí, incluso aunque se emitan potencias eléctricas desde los dispositivos de transmisión de potencia 31 en un momento en el que los periodos de emisión de las potencias eléctricas con patrones específicos están al menos parcialmente solapados, es posible emparejar cada vehículo 20 con el dispositivo de transmisión de potencia 31 asociado. Es decir, se reduce el tiempo requerido para el emparejamiento dado que el emparejamiento se realiza de manera adecuada incluso aunque se emitan potencias eléctricas con patrones específicos sustancialmente de manera simultánea desde los dispositivos de transmisión de potencia 31.

(7) Es relativamente sencillo emitir un pulso de potencia eléctrica desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 emitiendo/deteniendo la potencia eléctrica. De este modo, se realiza fácilmente tal emparejamiento con la potencia eléctrica con una variación de pulso.

(8) La información sobre el patrón específico es un ancho de pulso. Dado que el patrón específico puede generarse simplemente cambiando el tiempo en el que se emite/detiene la potencia eléctrica, la potencia eléctrica con un patrón específico diferente se produce con facilidad.

(9) El patrón específico está formado por un único pulso. De este modo, se reduce el tiempo requerido para detectar el patrón específico y también se reduce el tiempo requerido para el emparejamiento. Además, también es fácil emitir un pulso desde el dispositivo de transmisión de potencia 31.

(10) El controlador de suministro de potencia 10 obtiene información sobre el patrón específico a partir del patrón de potencia eléctrica recibida y transmite la información al procesador de suministro de potencia 11. De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 puede asociar o emparejar el vehículo 20 con el dispositivo de transmisión de potencia 31 que ha emitido el patrón específico. De este modo, el emparejamiento del dispositivo de transmisión de potencia 31 con el vehículo 20 para una carga sin contacto se realiza de manera más favorable.

#### Segunda realización

A continuación, se describe un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una segunda realización con referencia a las Figs. 11 y 12. En la presente realización, parte de los procedimientos para la alineación de aparcamiento y el proceso de emparejamiento difieren de los procedimientos para la alineación de aparcamiento y el proceso de emparejamiento de acuerdo con la primera realización. Las diferencias se exponen principalmente a continuación. Dado que las configuraciones del aparato de suministro de potencia y del vehículo 20 son las mismas, se omite la descripción de estas mismas configuraciones para facilitar la descripción. Es decir, en la primera realización, el controlador de suministro de potencia 10 determina que se ha completado la alineación del primer vehículo 201 y del segundo vehículo 202, como se ha representado en las etapas S202, S204 de la Fig. 8 y

determina el inicio del proceso de emparejamiento, como se ha representado en la etapa S300 de la Fig. 9. En la segunda realización, sin embargo, el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 solicitan que el controlador de suministro de potencia 10 complete la alineación como se ha representado en las etapas S542, S552 de la Fig. 11 y además solicitan que el controlador de suministro de potencia 10 inicie el proceso de emparejamiento como se ha representado en las etapas S640, S650 de la Fig. 12.

Como se muestra en la Fig. 11, cuando el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 han entrado adicionalmente en la zona de carga, el controlador de suministro de potencia 10 inicia un proceso de alineación de aparcamiento (etapa S500 de la Fig. 11). El primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 empiezan a prepararse para la alineación después de haber respondido a la señal de petición de respuesta (etapas S540, S550 de la Fig. 11).

Cuando se ha iniciado el proceso de alineación de aparcamiento, el controlador de suministro de potencia 10 ejecuta un proceso de solicitud de una transmisión de potencia a las estaciones primera 301 a tercera 303 (etapa S501 de la Fig. 11). El controlador de suministro de potencia 10 emite una señal de petición de transmisión de potencia M500 para una potencia eléctrica que tenga el patrón de alineación a las estaciones primera 301 a tercera 303. En respuesta a la señal de petición de transmisión de potencia M500, se inicia la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la primera 301 a la tercera estación 303 (etapas S510, S520, S530 de la Fig. 11).

Cuando se ha iniciado la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la primera 301 a la tercera estación 303, el primer 201 y segundo 202 vehículos, que reciben la potencia eléctrica, empiezan a alinearse de modo que la potencia eléctrica recibida se vuelva mayor o igual que la intensidad de carga V1 (etapas S541, S551 de la Fig. 11). Cuando la potencia eléctrica recibida se vuelve mayor o igual que la intensidad de carga V1, el primer y segundo vehículos 201, 202 detectan que se ha completado la alineación (etapas S542, S552 de la Fig. 11). En respuesta a la detección de que se ha completado la alineación, el primer y segundo vehículos 201, 202 notifican a los conductores de los vehículos que se ha completado la alineación.

En la presente realización, en respuesta a la detección de que se ha completado la alineación, el primer vehículo 201 transmite una señal de que se ha completado la alineación M540 y el segundo vehículo 202 transmite una señal de que se ha completado la alineación M550 al controlador de suministro de potencia 10. Cuando el controlador de suministro de potencia 10 recibe las señales de que se ha completado la alineación M540, M550, el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el primer y el segundo vehículos 201, 202 están alineados en cualquiera de las estaciones primera 301 a tercera 303. El controlador de suministro de potencia 10 determina que las alineaciones de los dos vehículos 20 entrantes adicionales se han completado y emite una señal de detención de transmisión de potencia M501 a todas las estaciones para que dejen de transmitir potencia eléctrica que tenga el patrón de alineación (etapa S502 de la Fig. 11). De este modo, de la primera 301 a la tercera estación 303, que han recibido la señal de detención de transmisión de potencia M501, dejan de transmitir potencia eléctrica con el patrón de alineación (etapa S531 de la Fig. 11). En consecuencia, el controlador de suministro de potencia 10 finaliza la alineación de los dos vehículos 20.

Como se muestra en la Fig. 12, cuando finaliza el proceso de alineación de aparcamiento, el primer y segundo vehículos 201, 202 transmiten respectivamente las señales de petición de inicio del emparejamiento M640, M650 para iniciar el emparejamiento al controlador de suministro de potencia 10 (etapas S640, S650 de la Fig. 12).

Al recibir las señales de petición de inicio del emparejamiento M640, M650 de los dos vehículos 20 adicionales, el controlador de suministro de potencia 10 inicia el proceso de emparejamiento (etapa S600 de la Fig. 12). En este momento, el controlador de suministro de potencia 10 identifica al menos la tercera estación 303, en la que el vehículo 20 no está situado y excluye la tercera estación 303 identificada del objetivo de emparejamiento. El controlador de suministro de potencia 10 asigna los patrones específicos que se han de adjudicar a las potencias eléctricas para el emparejamiento con la primera y segunda estaciones 301, 302 (etapa S601 de la Fig. 12). Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 asigna un patrón que tiene una onda con forma de escalón con una duración de "un segundo" a la primera estación 301 y un patrón que tiene una onda con forma de escalón con una duración de "dos segundos" a la segunda estación 302. No asigna un patrón específico que se ha de adjudicar a la potencia eléctrica para el emparejamiento con la tercera estación 303.

Cuando se han determinado los patrones específicos que se van a asignar a la primera y segunda estaciones 301, 302, el controlador de suministro de potencia 10 emite una señal de patrón de transmisión de potencia M600 para notificar el patrón específico para el emparejamiento con la primera y segunda estaciones 301, 302 (etapa S602 de la Fig. 12). La primera y segunda estaciones 301, 302, que han recibido la señal de patrón de transmisión de potencia M600, empiezan a transmitir potencia de conformidad con el patrón de transmisión de potencia asignado. Por ejemplo, la primera estación 301, a la que se ha asignado el patrón con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración, transmite (emite) la potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S610 de la Fig. 12). Por ejemplo, la segunda estación 302, a la que se ha asignado el patrón con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración, transmite (emite) la potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S620 de la Fig. 12).

El primer vehículo 201, que ha solicitado el proceso de emparejamiento, detecta información sobre el patrón de la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2. Por ejemplo, el primer vehículo 201 detecta que el tiempo de suministro era de "un segundo" a modo de patrón de la potencia eléctrica recibida (etapa S641 de la Fig. 12) y transmite una señal de información de patrón M641 que incluye el hecho de que el tiempo de suministro de potencia eléctrica fue de "un segundo" al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S642 de la Fig. 12). El controlador de suministro de potencia 10 recibe la señal de información de patrón M641 transmitida (etapa S603 de la Fig. 12). De manera similar, por ejemplo, el segundo vehículo 202 detecta que el tiempo de suministro era de "dos segundos" a modo de patrón de la potencia eléctrica recibida (etapa S651 de la Fig. 12) y transmite una señal de información de patrón M651 que incluye el hecho de que el tiempo de suministro de potencia eléctrica fue de "dos segundos" al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapa S652 de la Fig. 12). El controlador de suministro de potencia 10 recibe la señal de información de patrón M651 transmitida (etapa S604 de la Fig. 12).

El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido las dos señales de información sobre el patrón M641, M651, identifica la combinación de las estaciones 30 y los vehículos 20 (etapa S605 de la Fig. 12). Por ejemplo, dado que el patrón específico asignado a la primera estación 301 es una onda con forma de escalón de "un segundo" y la señal de información de patrón M641 del primer vehículo 201 indica que el tiempo de suministro fue de "un segundo," el controlador de suministro de potencia 10 determina que el primer vehículo 201 ha recibido la potencia eléctrica de emparejamiento desde la primera estación 301. De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 empareja el primer vehículo 201 con la primera estación 301. Por ejemplo, dado que el patrón específico asignado a la segunda estación 302 es una onda con forma de escalón de "dos segundos" y la señal de información de patrón M651 del segundo vehículo 202 indica que el tiempo de suministro fue de "dos segundos", el controlador de suministro de potencia 10 determina que el segundo vehículo 202 ha recibido la potencia eléctrica de emparejamiento desde la segunda estación 302. De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 empareja el segundo vehículo 202 con la segunda estación 302.

En consecuencia, el controlador de suministro de potencia 10 finaliza el emparejamiento de los dos vehículos 20 que han entrado adicionalmente en las zonas de carga BS (etapa S606 de la Fig. 12).

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de carga sin contacto, de acuerdo con la presente realización, tiene las siguientes ventajas además de las ventajas (1) a (3) y (6) a (10) de la primera realización descrita anteriormente.

(11) Dado que al controlador de suministro de potencia 10 se le notifica que ha finalizado la alineación desde el vehículo 20 que el controlador de suministro de potencia 10 ha alineado, el controlador de suministro de potencia 10 ejecuta un proceso de emparejamiento después de que la alineación del vehículo 20 se haya completado. De este modo, el emparejamiento se realiza de manera más favorable en un estado en el que el dispositivo de transmisión de potencia 31 y el vehículo 20 están correctamente alineados.

#### Tercera realización

A continuación, se describe un sistema de carga sin contacto de acuerdo con una tercera realización con referencia a las Figs. 13 y 14. En la presente realización, parte de los procedimientos para la alineación de aparcamiento y el proceso de emparejamiento difieren de los procedimientos para la alineación de aparcamiento y el proceso de emparejamiento de acuerdo con la primera realización. Las diferencias se exponen principalmente a continuación. Dado que las configuraciones del aparato de suministro de potencia y del vehículo 20 son las mismas, se omite la descripción de estas mismas configuraciones para facilitar la descripción. Como se muestra en la Fig. 11, en la segunda realización, el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 transmiten las señales de que se ha completado la alineación M540, M550 al controlador de suministro de potencia 10. Sin embargo, en la tercera realización mostrada en la Fig. 13, el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 no transmiten las señales de que se ha completado la alineación M540, M550 al controlador de suministro de potencia 10. El primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 transmiten señales de petición de inicio del emparejamiento M741, M751 al controlador de suministro de potencia 10 después de haber detectado que se ha completado la alineación en las etapas S742, S752.

Como se muestra en la Fig. 13, cuando el controlador de suministro de potencia 10 detecta que el primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 han entrado adicionalmente en la zona de carga, el controlador de suministro de potencia 10 inicia un proceso de alineación de aparcamiento (etapa S700 de la Fig. 13). El primer vehículo 201 y el segundo vehículo 202 empiezan a prepararse para la alineación después de haber respondido a la señal de petición de respuesta (etapas S740, S750 de la Fig. 13).

Cuando se ha iniciado el proceso de alineación de aparcamiento, las estaciones primera 301 a tercera 303 empiezan a transmitir potencia eléctrica con el patrón de alineación (etapas S710, S720, S730 de la Fig. 13) en respuesta a una señal de petición de transmisión de potencia M700 emitida mediante el proceso de solicitud de transmisión de potencia desde el controlador de suministro de potencia 10 (etapa S701 de la Fig. 13).

5 Cuando se ha iniciado la transmisión de potencia eléctrica con el patrón de alineación desde la primera 301 a la tercera estación 303, el primer 201 y segundo 202 vehículos, que reciben la potencia eléctrica, inician la alineación, de modo que la potencia eléctrica recibida sea mayor o igual que la intensidad de carga V1 (etapas S741, S751 de la Fig. 13). Cuando la intensidad de la potencia eléctrica recibida es mayor o igual que la intensidad de carga V1, el primer y segundo vehículos 201, 202 detectan que se ha completado la alineación (etapas S742, S752 de la Fig. 13). En respuesta a la detección de que se ha completado la alineación, el primer y segundo vehículos 201, 202 transmiten las señales de petición de inicio del emparejamiento M741, M751 para iniciar el emparejamiento al controlador de suministro de potencia 10 (etapas S743, S753 de la Fig. 13).

10 Cuando el controlador de suministro de potencia 10 recibe las señales de petición de inicio del emparejamiento M640, M650 de los dos vehículos 20 adicionales, el controlador de suministro de potencia 10 inicia el proceso de emparejamiento (etapa S702 de la Fig. 13). En este momento, el controlador de suministro de potencia 10 identifica al menos la tercera estación 303, en la que el vehículo 20 no está situado y excluye la tercera estación 303 identificada del objetivo de emparejamiento.

15 Como se muestra en la Fig. 14, cuando se inicia el proceso de emparejamiento, el controlador de suministro de potencia 10 asigna los patrones específicos que se han de adjudicar a la potencia eléctrica para el emparejamiento con la primera y segunda estaciones 301, 302 (etapa S601 de la Fig. 12). Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 asigna un patrón que tiene una onda con forma de escalón con una duración de "un segundo" a la primera estación 301 y un patrón que tiene una onda con forma de escalón con una duración de "dos segundos" a la segunda estación 302. No asigna un patrón específico que se ha de adjudicar a la potencia eléctrica para el emparejamiento con la tercera estación 303.

20 Cuando se han determinado los patrones específicos que se van a asignar a la primera y segunda estaciones 301, 302, el controlador de suministro de potencia 10 emite una señal de patrón de transmisión de potencia M701 para notificar el patrón específico para el emparejamiento con la primera y segunda estaciones 301, 302 (etapa S704 de la Fig. 14). La primera y segunda estaciones 301, 302, que han recibido la señal de patrón de transmisión de potencia M701, cambian el patrón de potencia eléctrica emitida del patrón de alineación previamente establecido al patrón de transmisión de potencia asignado para cambiar la emisión de potencia eléctrica del patrón de alineación al patrón específico asignado para el emparejamiento. La primera y segunda estaciones 301, 302 cambian la potencia eléctrica que se ha de transmitir del patrón de alineación al patrón específico para el emparejamiento y para transmitir la potencia eléctrica. Por ejemplo, la primera estación 301, a la que se ha asignado un patrón con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración, detiene la potencia eléctrica con una intensidad de emisión constante y posteriormente transmite (emite) potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "un segundo" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S711 de la Fig. 14). Por ejemplo, la segunda estación 302, a la que se ha asignado un patrón con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración deja de transmitir potencia eléctrica con una intensidad constante de emisión y posteriormente transmite (emite) potencia eléctrica con una onda con forma de escalón de "dos segundos" de duración desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S721 de la Fig. 14). La tercera estación 303, a la que no se ha asignado un patrón específico de emparejamiento en vez del patrón de alineación, deja de transmitir (emitir) potencia eléctrica desde la bobina transmisora de potencia L1 (etapa S731 de la Fig. 14).

45 El primer vehículo 201, que ha solicitado un proceso de emparejamiento, detecta que el patrón de la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 tenía un tiempo de suministro de "un segundo" y transmite una señal de información de patrón M742, que incluye que el tiempo de suministro de la potencia eléctrica era de "un segundo", al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapas S744, S745 de la Fig. 14). De manera similar, el segundo vehículo 202 detecta que el patrón de la potencia eléctrica recibida por la bobina receptora de potencia L2 tenía un tiempo de suministro de "dos segundos" y transmite una señal de información de patrón M752, que incluye que el tiempo de suministro de la potencia eléctrica era de "dos segundos", al controlador de suministro de potencia 10 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 (etapas S754, S755 de la Fig. 14).

50 El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido dos señales de información sobre el patrón M641, M651, identifica la combinación de las estaciones 30 y de los vehículos 20 (etapas S705, S706, S707 de la Fig. 14). Por ejemplo, al igual que en las realizaciones descritas anteriormente, el controlador de suministro de potencia 10 empareja el primer vehículo 201 con la primera estación 301 y empareja el segundo vehículo 202 con la segunda estación 302.

60 De este modo, el controlador de suministro de potencia 10 completa el emparejamiento de los dos vehículos 20 que han entrado adicionalmente en las zonas de carga BS (etapa S708 de la Fig. 14).

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de carga sin contacto, de acuerdo con la presente realización, tiene las siguientes ventajas además de las ventajas (1) a (3) y (6) a (10) de la primera realización descrita anteriormente.

65 (12) El patrón de la potencia eléctrica transmitida desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 también puede cambiar directamente del patrón de alineación al patrón de emparejamiento. Esto simplifica aún más el control de

transmisión de potencia eléctrica desde el dispositivo de transmisión de potencia 31 en los procesos de alineación de aparcamiento y de emparejamiento.

Otras realizaciones

5

Las realizaciones descritas anteriormente se pueden modificar como sigue.

10 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que, cuando finaliza el emparejamiento, se inicia un proceso para entablar una comunicación en respuesta a las señales de petición de conexión M440, M450 desde el primer y segundo vehículos 201, 202, como se muestra en la Fig. 10. Sin embargo, el controlador de suministro de potencia 10 puede iniciar un proceso para entablar la comunicación de maneras diferentes.

15 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 15, cuando finaliza el emparejamiento, el controlador de suministro de potencia 10 entabla comunicación con los vehículos 20. El controlador de suministro de potencia 10 transmite una señal de petición de conexión M800 al primer vehículo 201 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 para entablar comunicación con el primer vehículo 201 correspondiente a la primera estación 301 (etapa S800 de la Fig. 15). El primer vehículo 201, que ha recibido la señal de petición de conexión M800, ejecuta un proceso de conexión (etapa S840 de la Fig. 15) y transmite una señal de respuesta de conexión M840 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 cuando finaliza el proceso de conexión. De este modo, el primer vehículo 201 entabla una comunicación con el controlador de suministro de potencia 10 (etapa S841 de la Fig. 15). El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido la señal de respuesta de conexión M840, entabla una comunicación entre la primera estación 301 y el primer vehículo 201 emparejado (etapa S801 de la Fig. 15). Por ejemplo, el controlador de suministro de potencia 10 transmite una señal de petición de conexión M801 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 12 al segundo vehículo 202 para entablar una comunicación con el segundo vehículo 202 correspondiente a la segunda estación 302 (etapa S802 de la Fig. 15). El segundo vehículo 202, que ha recibido la señal de petición de conexión M801, ejecuta un proceso de conexión (etapa S850 de la Fig. 15) y transmite una señal de respuesta de conexión M850 por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica 27 cuando finaliza el proceso de conexión. De este modo, el segundo vehículo 202 entabla una comunicación con el controlador de suministro de potencia 10 (etapa S851 de la Fig. 15). El controlador de suministro de potencia 10, que ha recibido la señal de respuesta de conexión M850, entabla una comunicación entre la segunda estación 302 y el segundo vehículo 202 emparejado (etapa S803 de la Fig. 15).

Esto aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.

35 En cada una de las realizaciones descritas anteriormente, a las zonas de carga BS se les puede asignar patrones específicos de emparejamiento por orden de disponibilidad. Sin embargo, los patrones específicos de emparejamiento pueden asignarse por orden de prioridad de las zonas de carga.

40 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 16, usando un orden descendente de frecuencia de uso como prioridad, se asigna un patrón con una corta duración de escalón en orden descendente de prioridad. Cuando ninguna de las zonas de carga BS1 a BS5 está en uso, se asigna un patrón corto en orden descendente de frecuencia de uso de las zonas de carga (patrón 11). Cuando la segunda, tercera y quinta zonas de carga BS2, BS3, BS5 no están en uso, se asigna un patrón corto en orden descendente de la frecuencia de uso, es decir, en orden, de la quinta zona de carga BS5, la segunda zona de carga BS2 y la tercera zona de carga BS3 (patrón 12). Con esta configuración, se espera reducir el tiempo requerido de emparejamiento, puesto que hay una alta posibilidad de que el vehículo se sitúe en el dispositivo de transmisión de potencia 31 para el que se ha asignado un patrón específico corto, incluso en el caso en el que el proceso de emparejamiento se ejecute para todas las estaciones que no estén siendo usadas para cargar.

50 En cada una de las realizaciones descritas anteriormente, el conductor mueve el vehículo 20 entero con respecto a la bobina transmisora de potencia L1 para mover la bobina receptora de potencia L2 hasta una posición enfrente de la bobina transmisora de potencia L1. Sin embargo, la bobina receptora de potencia L2 puede moverse por separado, con un accionador montado en el vehículo, con respecto al cuerpo del vehículo, para mover la bobina receptora de potencia L2 hasta una posición enfrente de la bobina transmisora de potencia L1. Tal movimiento puede controlarse mediante una unidad de guiado de zona de carga. De manera alternativa, la bobina transmisora de potencia L1 puede moverse con un accionador, con respecto a la superficie de suelo, para mover la bobina transmisora de potencia L1 hasta una posición enfrente de la bobina receptora de potencia L2.

60 Las realizaciones descritas anteriormente ilustran un caso en el que la unidad de control de carga 22, la unidad de control de comunicación 25, la memoria 26, el dispositivo de comunicación inalámbrica 27 y la unidad de guiado de zona de carga 28 están montados en el vehículo 20. Sin embargo, algunas de las funciones de la unidad de control de carga, la unidad de control de comunicación, la memoria, el dispositivo de comunicación inalámbrica y la unidad de guiado de zona de carga podrían estar provistas por un dispositivo de tratamiento de información externo al vehículo o un dispositivo portátil de tratamiento de información. El dispositivo de tratamiento de información externo al vehículo, incluye un centro de tratamiento de información y el dispositivo portátil de tratamiento de información incluye un teléfono móvil y un teléfono inteligente. En caso de que el dispositivo de tratamiento de información sea

65

externo al vehículo, se puede transferir información usando un circuito de comunicación inalámbrica. El dispositivo portátil de tratamiento de información puede conectarse a una red a bordo o conectarse mediante una comunicación a corta distancia o se puede transferir información por medio de un circuito de comunicación inalámbrica. Esto mejora la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.

5 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el procesador de emparejamiento 113 asigna patrones específicos de emparejamiento con zonas de carga BS disponibles. Sin embargo, el procesador de emparejamiento puede establecer previamente patrones para asignar a las zonas de carga. Por ejemplo, se pueden establecer previamente para asignar el primer patrón a la primera zona de carga, el segundo patrón a la  
10 segunda zona de carga, el tercer patrón a la tercera zona de carga, el cuarto patrón a la cuarta zona de carga y el enésimo patrón a la enésima zona de carga. Es innecesario cambiar el patrón de conformidad con la especificación. De este modo, el proceso de emparejamiento se realiza con facilidad.

15 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el controlador de suministro de potencia 10 no asigna un patrón específico para un proceso de emparejamiento con la estación 30 en la que el vehículo 20 no se detecta. Sin embargo, el controlador de suministro de potencia puede asignar patrones específicos para un proceso de emparejamiento a todas las estaciones que no se estén usando para cargar. En este caso también, se emparejan los vehículos y las estaciones de manera adecuada.

20 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que un patrón específico incluye una onda con forma de escalón. Sin embargo, el patrón con una onda con forma de escalón puede estar configurado por un patrón con múltiples formas de onda en escalón. Por ejemplo, transmitiendo un patrón con la misma duración de onda con forma de escalón varias veces, lo que aumenta la fiabilidad de que el vehículo 20 detecte la información sobre el patrón de la potencia eléctrica. Esto mejora la fiabilidad del diseño del sistema de carga sin contacto.

25 En este caso, los intervalos de tiempo del patrón con múltiples formas de onda en escalón pueden tener la misma duración que el patrón de la onda con forma de escalón. De este modo, el vehículo puede obtener información sobre el patrón de potencia eléctrica a partir de la potencia eléctrica recibida ya sea en el caso en el que se suministre potencia eléctrica o ya sea en el caso en el que se ha detenido la potencia eléctrica. De este modo, mejora la  
30 comodidad de tal sistema de carga sin contacto.

Las realizaciones descritas anteriormente ilustran un caso en el que se detecta el patrón de la onda con forma de escalón dependiendo del estado de la potencia eléctrica cuando se está suministrando. Sin embargo, se puede detectar el patrón de la onda con forma de escalón a partir de un estado en el que el suministro de potencia eléctrica se haya detenido. Por ejemplo, se puede generar el patrón en escalón deteniendo la potencia eléctrica durante la  
35 transmisión de potencia. Esto aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el patrón específico de emparejamiento es una onda con forma de escalón. Sin embargo, el aspecto de la forma de onda puede tener cualquier forma, salvo de triángulo y de escalón en arco, si el patrón se puede detectar como patrón específico. Esto  
40 aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que se detiene la transmisión de potencia eléctrica con un patrón de alineación en cada una de las estaciones 30 en las que se ha completado la  
45 alineación. Sin embargo, se puede detener la transmisión de potencia eléctrica con un patrón de alineación desde todas las estaciones 30 que sean objetivos de alineación cuando se hayan completado las alineaciones un número de veces igual al número de vehículos 20 adicionales detectados. En este caso, dado que se puede detener e iniciar globalmente la transmisión de potencia eléctrica con un patrón de alineación, es fácil de iniciar y detener la transmisión de potencia eléctrica con un patrón de alineación. Esto aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de  
50 carga sin contacto.

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que se detiene transmisión de potencia eléctrica con un patrón de alineación en respuesta a la finalización de la alineación del vehículo 20. Sin embargo, se puede transmitir potencia eléctrica con un patrón de alineación hasta que se inicie el proceso de emparejamiento. Esto aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.  
55

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que se ejecuta un proceso para entablar comunicación después del proceso de emparejamiento. Sin embargo, el proceso ejecutado después del proceso de emparejamiento no está limitado a un proceso para entablar comunicación. Es decir, se puede ejecutar cualquier  
60 proceso después del proceso de emparejamiento y se puede entablar una comunicación usando un sistema de comunicación diferente al sistema de comunicación de la presente realización. Esto aumenta las posibilidades de aplicación del sistema de carga sin contacto incluyendo el proceso de emparejamiento.

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que se ejecuta el proceso de emparejamiento después del proceso de alineación de aparcamiento. Sin embargo, se puede omitir el proceso de alineación de aparcamiento y realizarse el proceso de emparejamiento. Por ejemplo, si se puede aparcar el vehículo  
65

20 de manera que la bobina transmisora de potencia L1 quede enfrente de la bobina receptora de potencia L2 usando una marca, el proceso de emparejamiento puede realizarse incluso aunque se omita el proceso de alineación de aparcamiento. De este modo, se aumenta el rango de aplicación del sistema de carga sin contacto.

5 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el controlador de suministro de potencia detecta el vehículo 20 cuando el vehículo 20 responde a la señal de petición de respuesta, que tiene un rango de comunicación que incluye las zonas de carga BS y sus inmediaciones. Sin embargo, el controlador de suministro de potencia puede detectar un vehículo en las zonas de carga y sus inmediaciones mediante varios sensores de vehículo, tal como un sensor óptico, un sensor sónico y un sensor de magnetismo o reconociendo una imagen de una cámara. Esto aumenta la gama de aplicaciones del sistema de carga sin contacto.

15 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que la bobina transmisora de potencia L1 está integrada en la superficie de suelo. Sin embargo, la bobina transmisora de potencia puede estar provista en una posición que se corresponde con el lado frontal, posterior, izquierdo o derecho del vehículo o en una posición encima del vehículo. En este caso, dado que el vehículo no se coloca sobre la bobina transmisora de potencia L1, la bobina transmisora de potencia puede tener una estructura simple o la bobina transmisora de potencia puede instalarse fácilmente. Si la posición de la bobina transmisora de potencia está en la parte frontal, posterior, izquierda o derecha, se puede acercar el vehículo a la bobina transmisora de potencia mientras se mira la posición de la bobina transmisora de potencia. En este caso, la bobina receptora de potencia del vehículo puede estar provista en las superficies frontales, posteriores, laterales o en la superficie superior del vehículo correspondiente a la bobina transmisora de potencia. Esto aumenta la flexibilidad de diseño y la gama de aplicaciones del sistema de carga sin contacto.

25 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que la intensidad de la potencia eléctrica es, por ejemplo, el grado de tensión de la potencia eléctrica. Sin embargo, el dispositivo de transmisión de potencia puede incluir una función capaz de controlar la tensión, la corriente, el ciclo o la fase del pulso. La diferencia de tensión, corriente, ciclo o fase puede usarse como información sobre la propiedad del pulso obtenido a partir de la potencia eléctrica. Esto aumenta la flexibilidad de diseño del sistema de carga sin contacto.

30 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el aparato de suministro de potencia y el vehículo 20 están conectados a través de una comunicación inalámbrica entre los dispositivos de comunicación inalámbrica 12, 27 para poder transferir información. Sin embargo, si el aparato de suministro de potencia y el vehículo están conectados para poder transferir información, el aparato de suministro de potencia y el vehículo podrían incluir, por ejemplo, una conexión cableada, tener una conexión que incluya un circuito eléctrico o tener una conexión que incluya una red. Con cualquiera de las conexiones, el sistema de carga sin contacto empareja con precisión el aparato de suministro de potencia, que suministra potencia eléctrica de un modo sin contacto, con el vehículo. Esto aumenta la flexibilidad de diseño de un vehículo que use el sistema de carga sin contacto.

40 En cada una de las realizaciones descritas anteriormente, se transmite la potencia eléctrica desde la estación 30 al vehículo 20 por inducción electromagnética o un campo de resonancia electromagnética entre la bobina transmisora de potencia L1 y la bobina receptora de potencia L2. Sin embargo, se puede transmitir potencia eléctrica desde la estación al vehículo, por ejemplo, mediante un sistema de transmisión de microondas o un sistema de transmisión de ondas evanescentes. La presente divulgación se puede aplicar si la potencia eléctrica se transmite desde la estación 30 al vehículo de un modo sin contacto.

45 Cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra un caso en el que el dispositivo que se quiere cargar es un vehículo 20, tal como un coche híbrido o un coche eléctrico. Sin embargo, el dispositivo que se quiere cargar puede ser cualquier dispositivo que incluya una batería de almacenamiento y requiera el suministro de potencia eléctrica para cargarse. Por ejemplo, el dispositivo que se quiere cargar puede ser barcos, navíos, trenes, robots, electrodomésticos eléctricos y dispositivos portátiles como teléfonos móviles. Es decir, la presente divulgación puede aplicarse a cualquier dispositivo si el dispositivo que se quiere cargar es capaz de cargarse mediante una carga sin contacto.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA

55 10...controlador de suministro de potencia, 11...procesador de suministro de potencia, 111...detector de vehículo, 112...unidad auxiliar de alineación, 113...procesador de emparejamiento, 114...unidad de control de transmisión de potencia, 12...dispositivo de comunicación inalámbrica, 13...unidad de control de comunicación, 20...vehículo, 201...primer vehículo, 202...segundo vehículo, 22...unidad de control de carga, 221...detector de información, 23...rectificador, 24...batería de almacenamiento, 25...unidad de control de comunicación, 26...memoria, 27...dispositivo de comunicación inalámbrica, 28...unidad de guiado de zona de carga, 30...estación, 301 a 305...primera a quinta estación, 30n...enésima estación, 31...dispositivo de transmisión de potencia, 32...transmisor de potencia eléctrica, 321...unidad de control de potencia eléctrica, BS...zona de carga, CA...posición de carga, L1...bobina transmisora de potencia, L2...bobina receptora de potencia, BS1 a BSn...primera a enésima zona de carga.



## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de carga sin contacto que comprende una pluralidad de transmisores de potencia (31), una sección de comunicación (12) y una sección de control de suministro de potencia (11), en donde  
 5 los transmisores de potencia (31) están configurados para suministrar potencia eléctrica a un dispositivo que se quiere cargar (20) de un modo sin contacto,  
 la sección de comunicación (12) está configurada para ser capaz de obtener información transmitida desde el dispositivo que se quiere cargar (20),  
 10 la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para controlar la potencia eléctrica transmitida por los transmisores de potencia (31) para cada transmisor de potencia (31),  
 la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para detectar la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20), caracterizado por que la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para establecer un ancho de pulso específico como un ancho de pulso de unos pulsos de una potencia eléctrica transmitida desde cada transmisor de potencia (31) en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20), y el ancho de pulso específico varía de un transmisor de potencia (31) a otro,  
 15 la sección de comunicación (12) está configurada para recibir información sobre el ancho de pulso específico transmitido desde el dispositivo que se quiere cargar (20), y el dispositivo que se quiere cargar (20) está configurado para obtener el ancho de pulso específico de la potencia eléctrica recibida,  
 cada transmisor de potencia (31) y el dispositivo que se quiere cargar (20) correspondiente al transmisor de potencia (31) configuran una combinación, y  
 20 la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20) correspondiente al transmisor de potencia (31) basándose en la correspondencia entre la información sobre el ancho de pulso específico que se ha establecido y la información sobre el ancho de pulso específico que se ha recibido.
- 25 2. El sistema de carga sin contacto según la reivindicación 1, en donde el dispositivo que se quiere cargar (20) está provisto en un vehículo y el vehículo incluye un receptor de potencia (22, L2),  
 la sección de control de suministro de potencia (11) incluye una primera sección (113), que establece, al ancho de pulso específico, el ancho de pulso de potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia (31), el ancho de pulso específico varía de un transmisor de potencia (31) a otro,  
 30 la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para incluir, además de la primera sección (113), que está configurada para establecer el ancho de pulso específico, una segunda sección (112), que está configurada para establecer, a un patrón de alineación para alinear el receptor de potencia (22, L2) del vehículo con respecto a cada transmisor de potencia (31), el patrón de la potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia (31).
- 35 3. El sistema de carga sin contacto según la reivindicación 2, en donde el patrón de alineación es un patrón diferente de un pulso que tiene el ancho de pulso específico.
- 40 4. El sistema de carga sin contacto de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20) cuando finaliza la alineación del receptor de potencia (22, L2) del vehículo con respecto al transmisor de potencia (31).
- 45 5. El sistema de carga sin contacto según la reivindicación 4, en donde se produce un cambio eléctrico en cada transmisor de potencia (31), y la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para detectar la finalización de la alineación basándose en el cambio eléctrico que se produce en cada transmisor de potencia (31).
- 50 6. El sistema de carga sin contacto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde cada transmisor de potencia (31) está configurado para transmitir potencia eléctrica que tiene el ancho de pulso específico establecido durante un periodo de salida, y la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para transmitir potencia eléctrica que tiene el ancho de pulso específico establecido desde cada uno de los transmisores de potencia (31) de manera que haya un tiempo en el que los periodos de emisión desde los transmisores de potencia (31) se solapen unos a otros al menos parcialmente.
- 55 7. El sistema de carga sin contacto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el ancho de pulso específico está expresado por un pulso generado por un cambio de pulso de potencia eléctrica, y la información sobre el ancho de pulso específico incluye información sobre una propiedad del pulso detectado a partir del ancho de pulso específico.
- 60 8. El sistema de carga sin contacto según la reivindicación 7, en donde la información sobre la propiedad del ancho de pulso de la potencia eléctrica está expresada por una duración del tiempo del ancho de pulso.
- 65

9. El sistema de carga sin contacto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el ancho de pulso específico es un ancho de pulso configurado por un único pulso.

10. Un sistema de carga sin contacto que comprende un receptor de potencia (22, L2), en donde el receptor de potencia (22, L2) está configurado para recibir potencia eléctrica transmitida desde un transmisor de potencia (31) de un modo sin contacto, el receptor de potencia (22, L2) está configurado además para suministrar la potencia eléctrica recibida a un dispositivo que se quiere cargar (20), el dispositivo que se quiere cargar (20) está configurado para recibir potencia eléctrica del receptor de potencia (22, L2), estando el aparato de recepción de potencia sin contacto caracterizado por que el dispositivo que se quiere cargar (20) incluye:

una sección de obtención de información de patrón (221) configurada para obtener información sobre un ancho de pulso específico a partir de unos pulsos de la potencia eléctrica recibida desde el receptor de potencia (22, L2); y

una sección de comunicación (27) configurada para transmitir la información obtenida sobre el ancho de pulso específico a la sección de control de suministro de potencia (11).

11. Un sistema de carga sin contacto que comprende un dispositivo que se quiere cargar (20), una sección de control de suministro de potencia (11) y una pluralidad de transmisores de potencia (31), en donde el dispositivo que se quiere cargar (20) incluye un receptor de potencia (22, L2) configurado para recibir potencia eléctrica para cargar una batería de almacenamiento (24) y una sección de comunicación (27) configurada para ser capaz de comunicarse con un dispositivo externo, la sección de control de suministro de potencia (11) incluye una sección de comunicación (12) configurada para ser capaz de comunicarse con el dispositivo que se quiere cargar (20), cada transmisor de potencia (31) está configurado para transmitir potencia eléctrica al dispositivo que se quiere cargar (20) de un modo sin contacto, cada transmisor de potencia (31) está configurado de manera que la sección de control de suministro de potencia (11) controla la potencia eléctrica transmitida desde el transmisor de potencia (31), en donde la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para detectar la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20), caracterizado por que la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para transmitir pulsos de potencia eléctrica que tienen un ancho de pulso específico desde cada transmisor de potencia (31) en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20) y el ancho de pulso específico difiere de un transmisor de potencia (31) a otro, y el dispositivo que se quiere cargar (20) está configurado para recibir potencia eléctrica desde el transmisor de potencia (31) asociado por medio del receptor de potencia (22, L2), el dispositivo que se quiere cargar (20) está configurado para transmitir información sobre el ancho de pulso específico de la potencia eléctrica obtenida a la sección de control de suministro de potencia (11) por medio de la sección de comunicación (27), la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para identificar una combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20), y la sección de control de suministro de potencia (11) está configurada para identificar la combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20) basándose en la correspondencia entre la información sobre el ancho de pulso específico que se ha establecido y la información sobre el ancho de pulso específico que se ha transmitido.

12. Un método de emparejamiento usado en un sistema de carga sin contacto, comprendiendo el sistema de carga sin contacto:

una pluralidad de transmisores de potencia (31) configurados para suministrar potencia eléctrica a un dispositivo que se quiere cargar (20) de un modo sin contacto;

una sección de comunicación (12) configurada para ser capaz de obtener información transmitida desde el dispositivo que se quiere cargar (20); y

una sección de control de suministro de potencia (11) configurada para controlar la potencia eléctrica transmitida desde los transmisores de potencia (31) para cada transmisor de potencia (31), en donde se detecta la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20), estando el método de emparejamiento caracterizado por comprender:

el establecimiento de un ancho de pulso de pulsos de potencia eléctrica que se ha de transmitir desde cada transmisor de potencia (31) a un ancho de pulso específico mediante la sección de control de suministro de potencia (11) en respuesta a la detección de la existencia del dispositivo que se quiere cargar (20), en donde el ancho de pulso específico difiere de un transmisor de potencia (31) a otro;

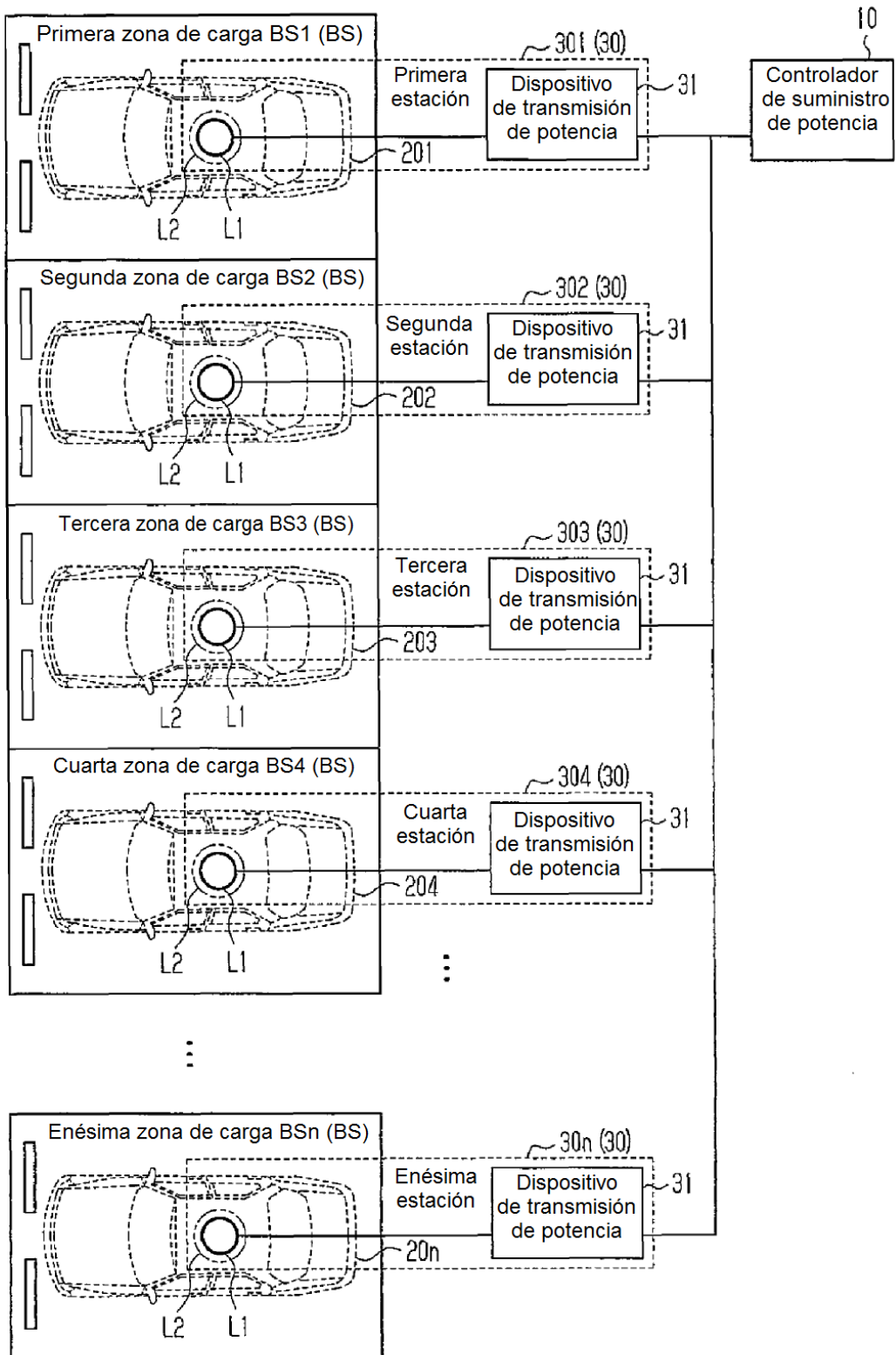
recibir información sobre el ancho de pulso específico transmitido desde el dispositivo que se quiere cargar (20) mediante la sección de comunicación (12), en donde el dispositivo que se quiere cargar (20) obtiene la información sobre el ancho de pulso específico a partir de la potencia eléctrica recibida; y

5 determinar una combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20) correspondiente al transmisor de potencia (31) mediante la sección de control de suministro de potencia (11), en donde la sección de control de suministro de potencia (11) identifica la combinación de cada transmisor de potencia (31) y del dispositivo que se quiere cargar (20) basándose en la correspondencia entre la información sobre el ancho de pulso específico que se ha establecido y la información sobre el ancho de pulso específico que se ha recibido.

10 13. Un método de emparejamiento usado en un sistema de carga sin contacto, en donde el sistema de carga sin contacto incluye un receptor de potencia (22, L2) configurado para recibir potencia eléctrica transmitida desde un transmisor de potencia (31) de un modo sin contacto y el receptor de potencia (22, L2) está configurado para suministrar la potencia eléctrica recibida a un dispositivo que se quiere cargar (20), estando el método de emparejamiento caracterizado por comprender:

15 la obtención, por parte del dispositivo que se quiere cargar (20), información sobre un ancho de pulso específico a partir de unos pulsos de potencia eléctrica recibida desde el receptor de potencia (22, L2); y la transmisión de la información obtenida sobre el ancho de pulso específico a la sección de control de potencia (11).

Fig.1



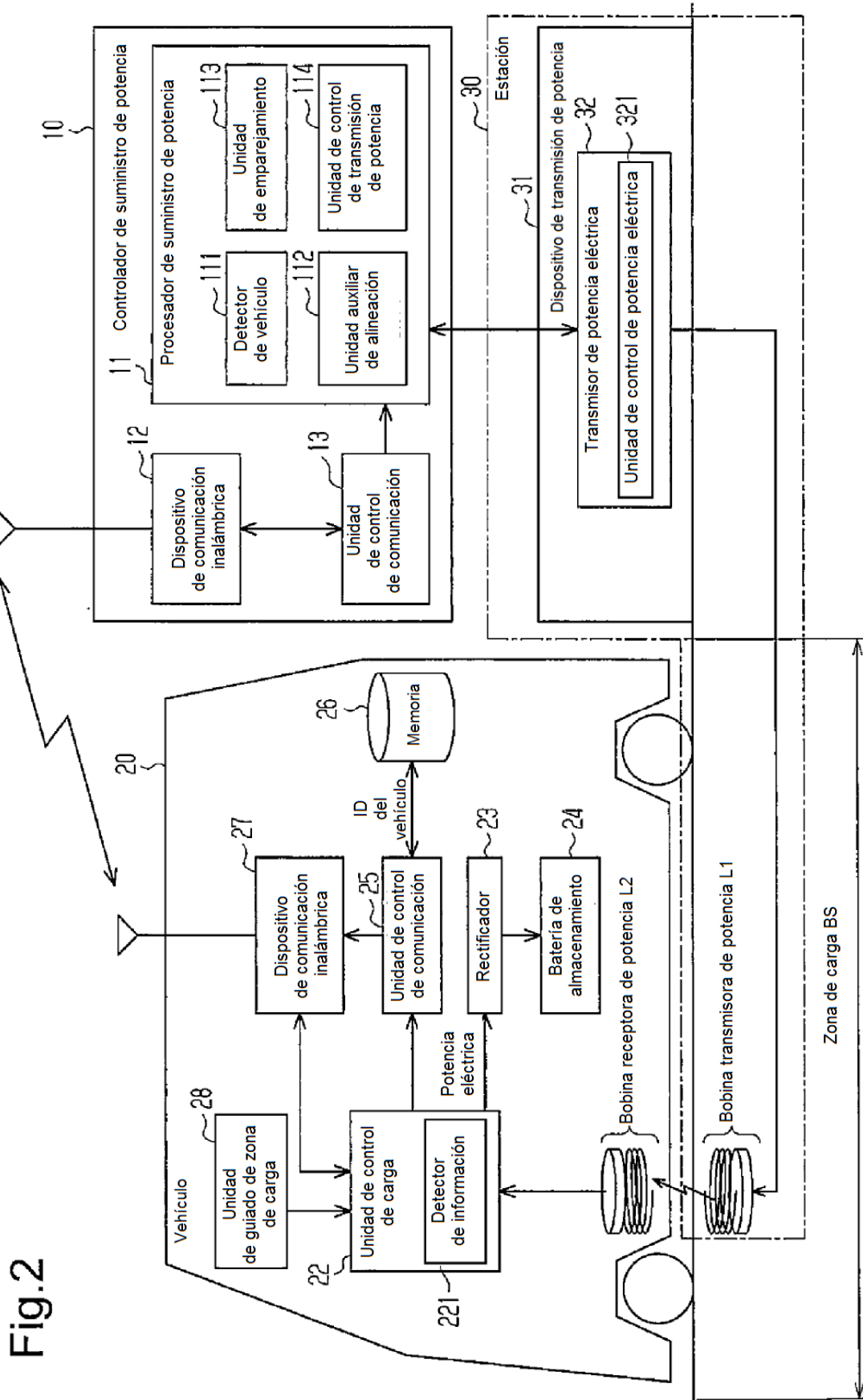


Fig.3

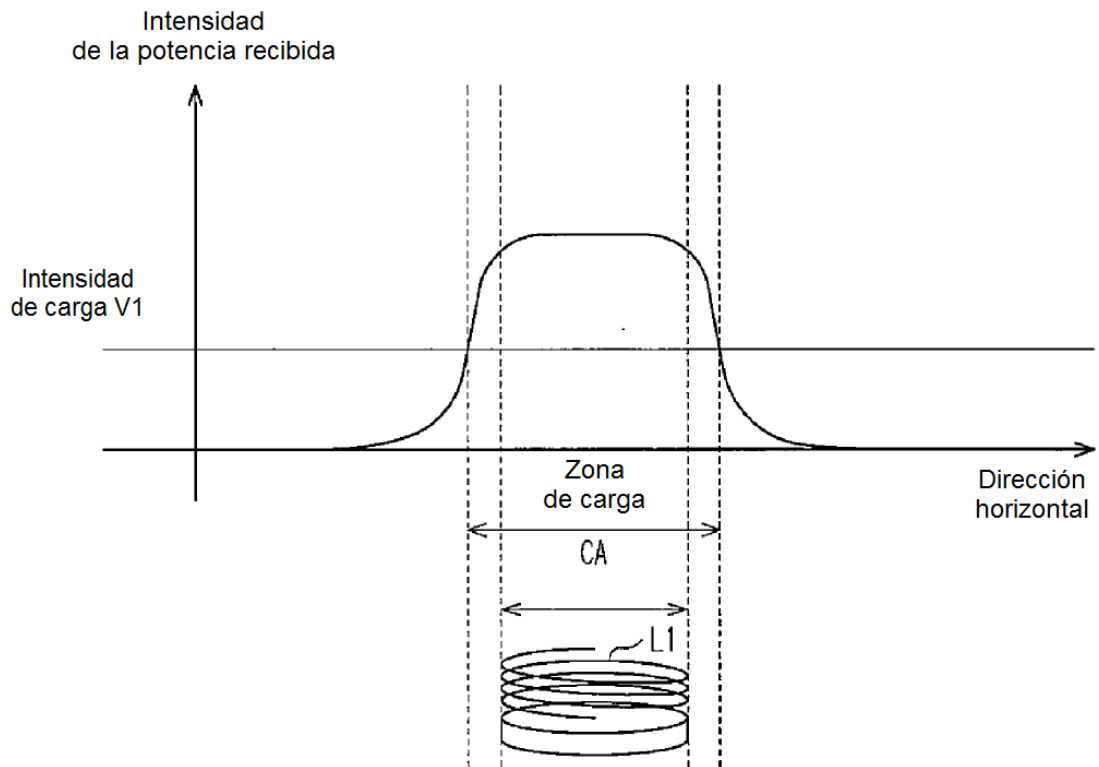


Fig.4

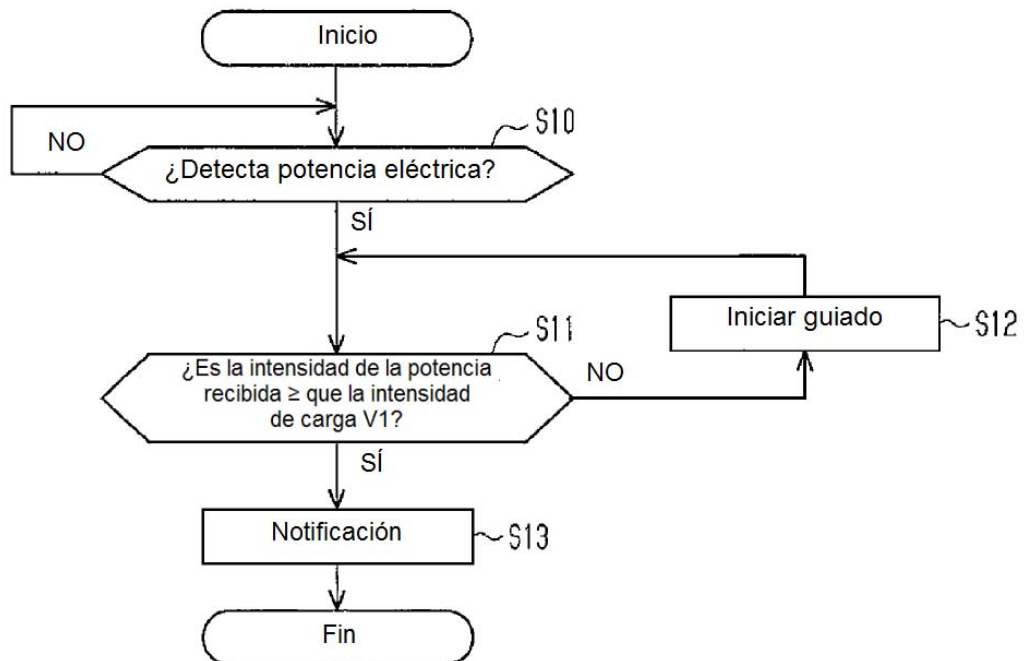


Fig.5

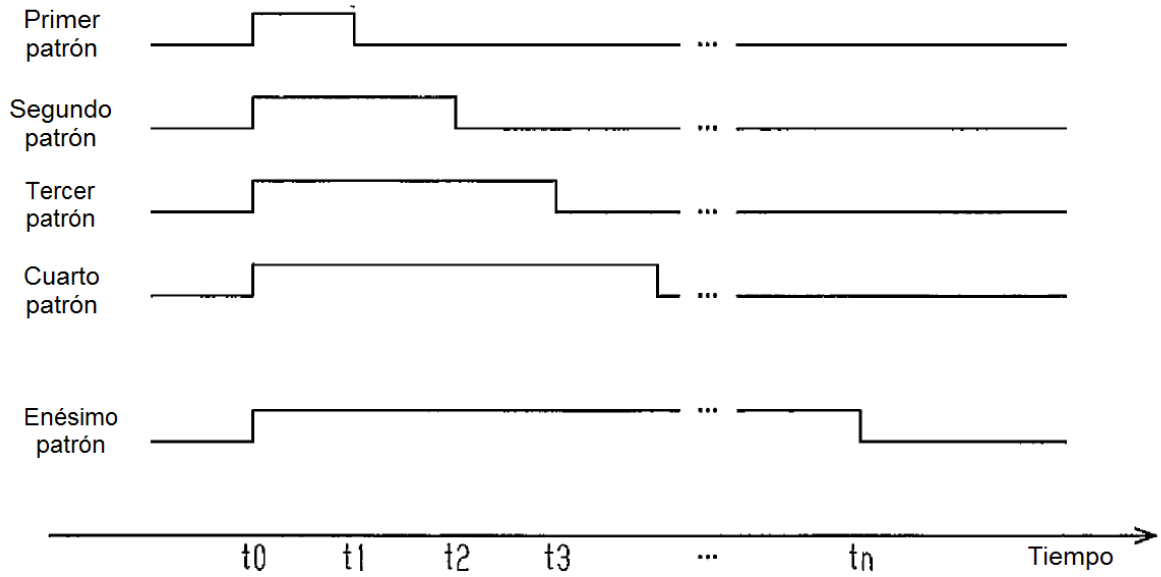


Fig.6

|                           | Asignación de patrón |          |          |
|---------------------------|----------------------|----------|----------|
|                           | Patrón 1             | Patrón 2 | Patrón 3 |
| Primera zona de carga BS1 | 1 s                  | Ocupado  | Ocupado  |
| Segunda zona de carga BS2 | 2 s                  | 1 s      | Ocupado  |
| Tercera zona de carga BS3 | 3 s                  | Ocupado  | Ocupado  |
| Cuarta zona de carga BS4  | 4 s                  | 2 s      | 1 s      |
| Quinta zona de carga BS5  | 5 s                  | 3 s      | 2 s      |

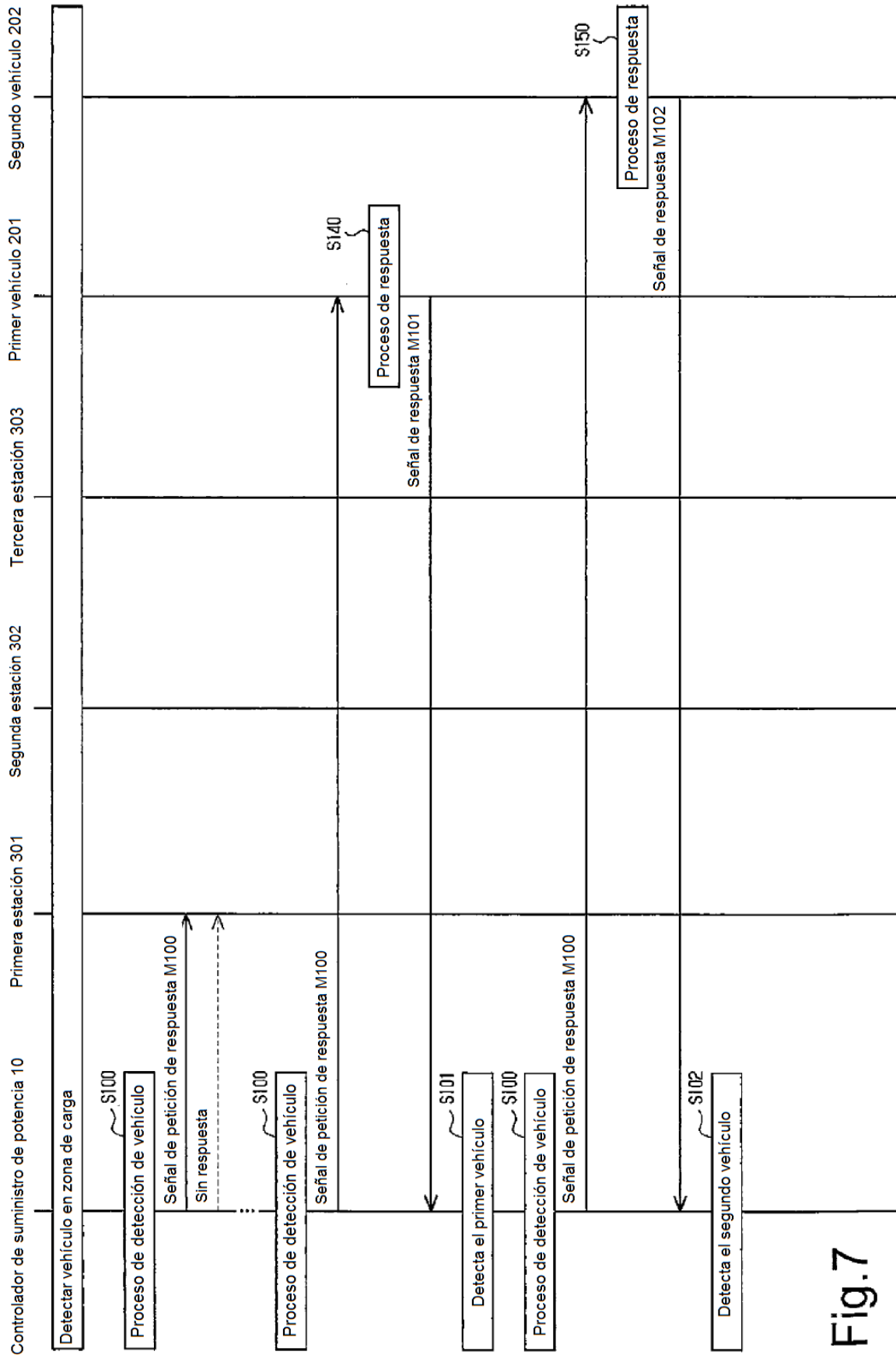


Fig.7



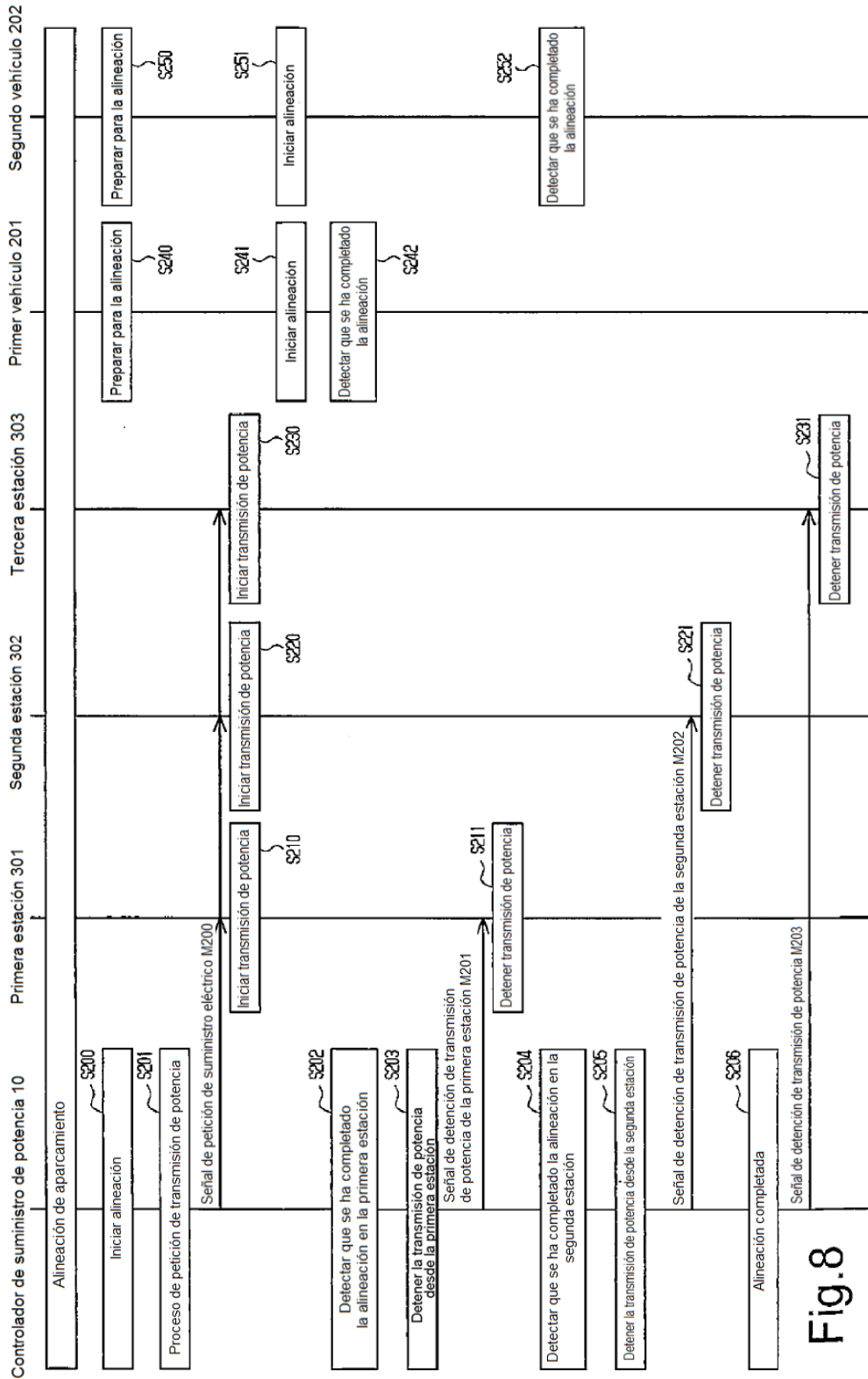


Fig.8

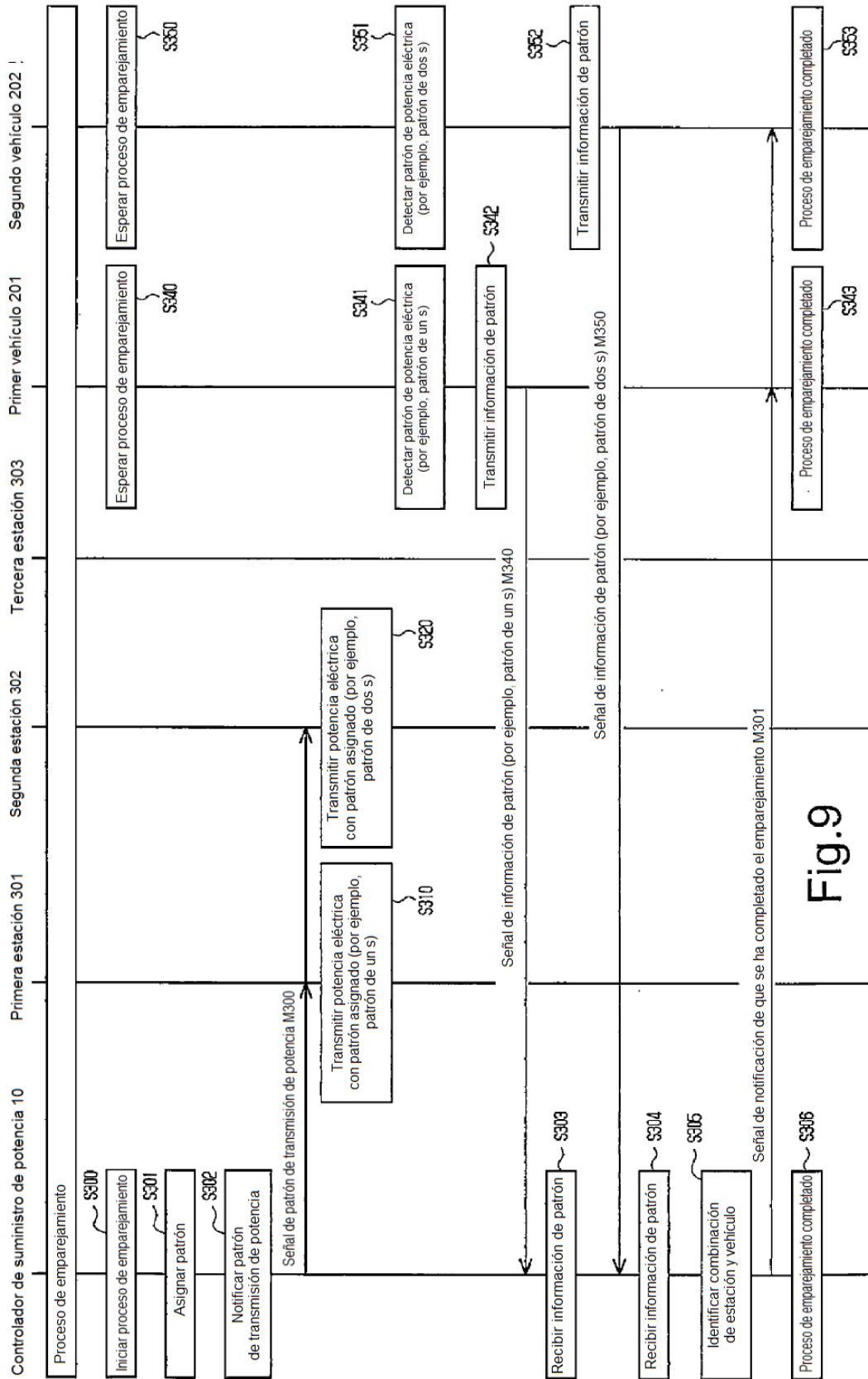


Fig.9

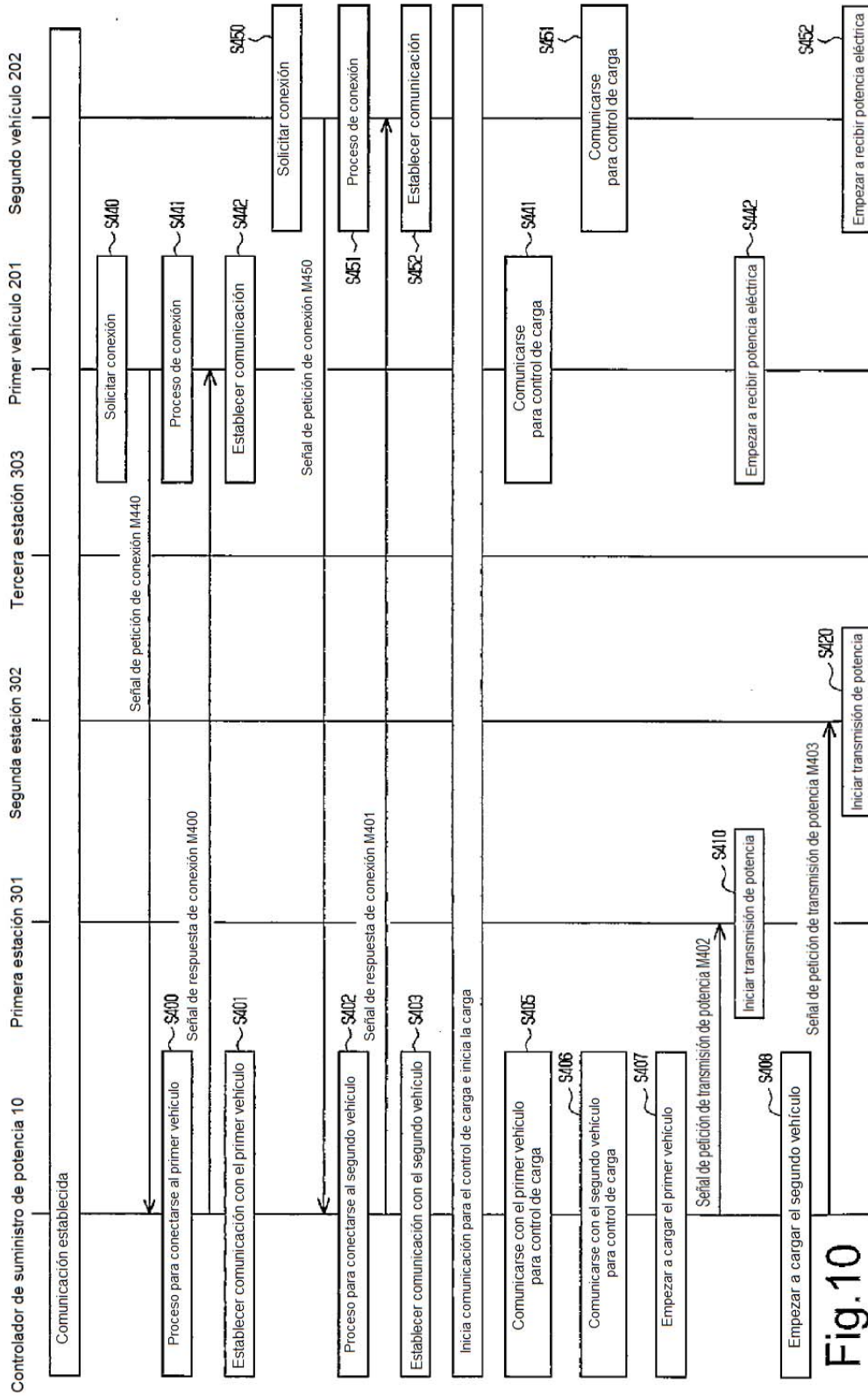


Fig.10

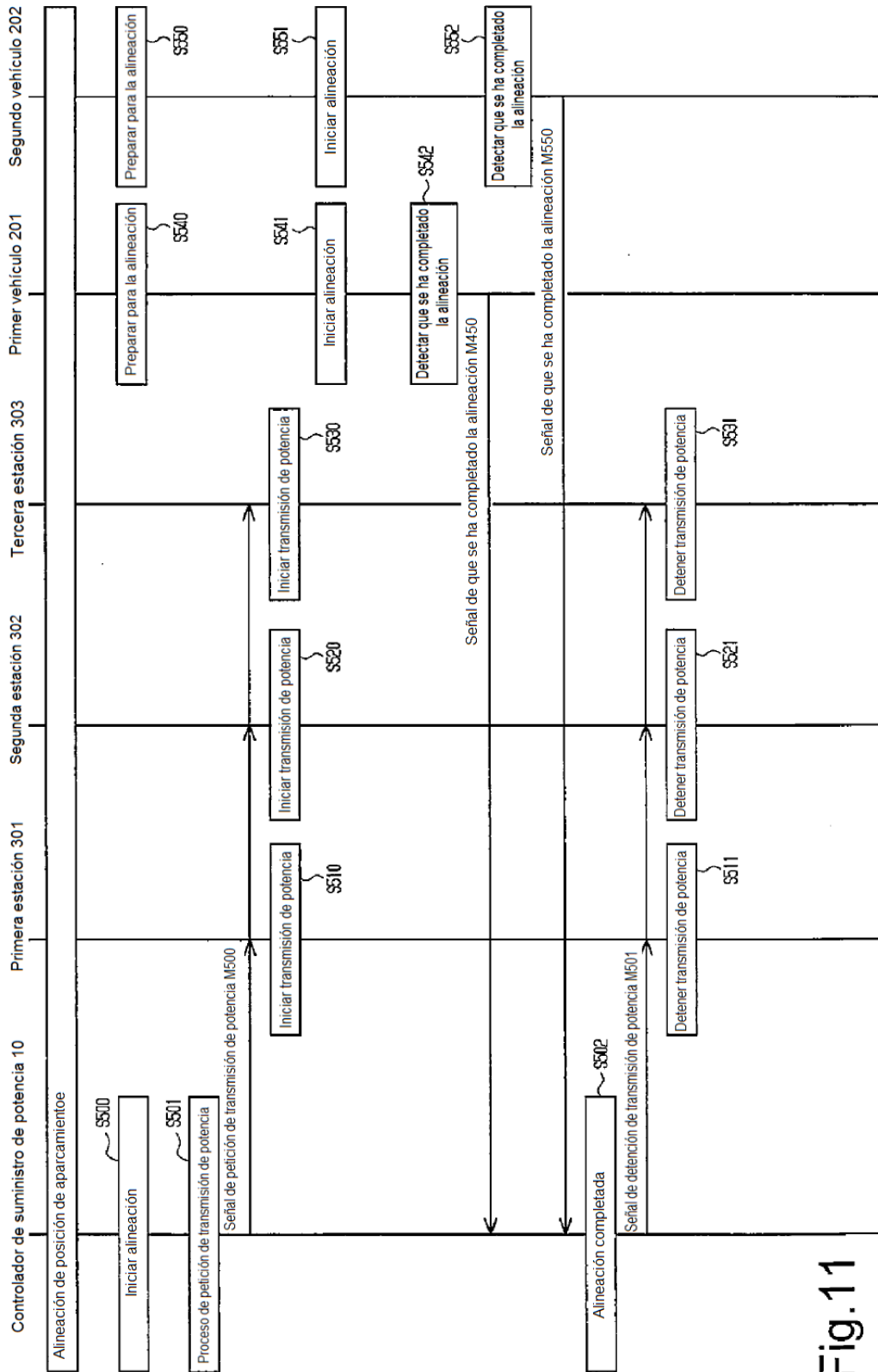


Fig.11

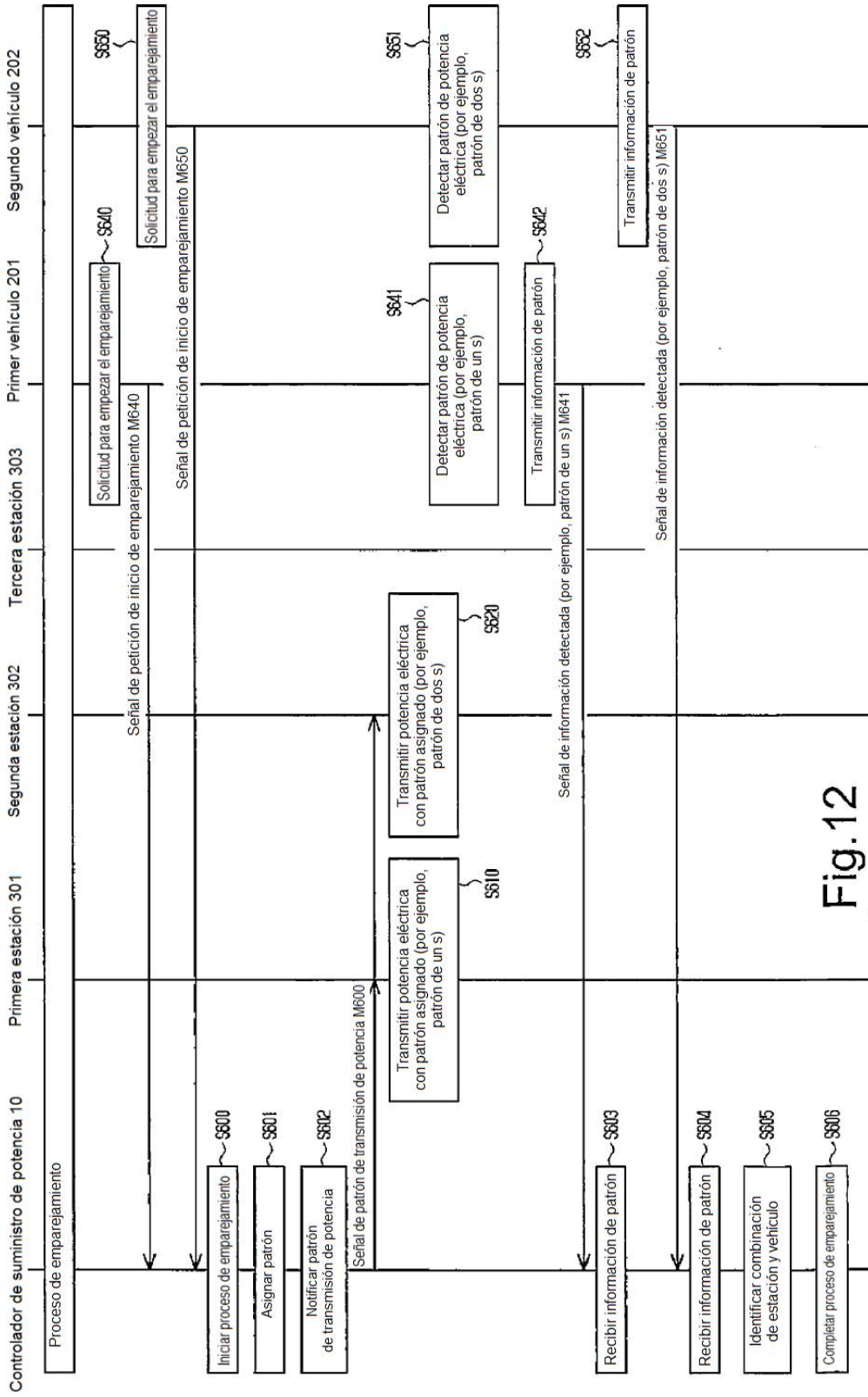


Fig.12

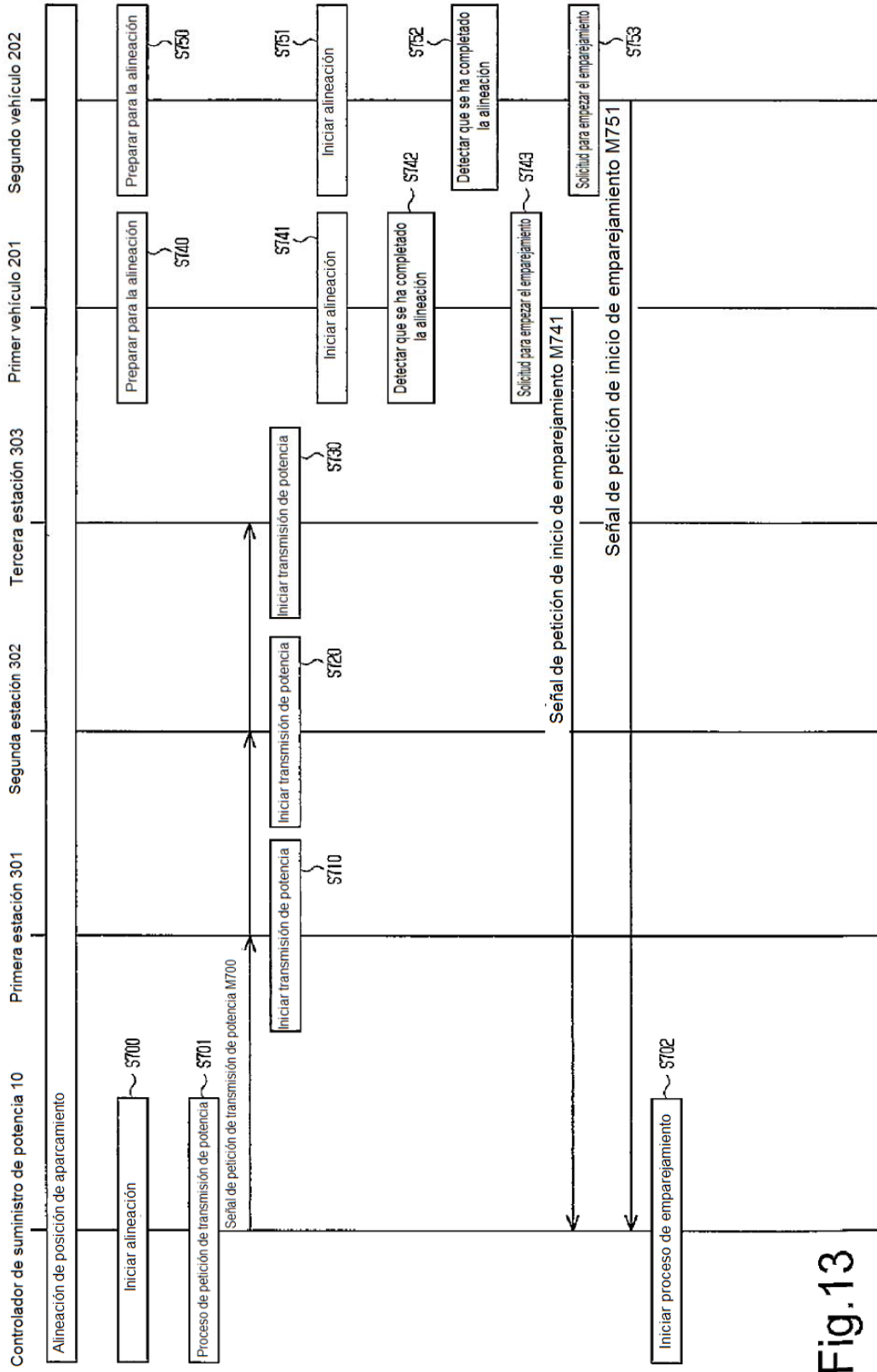


Fig.13

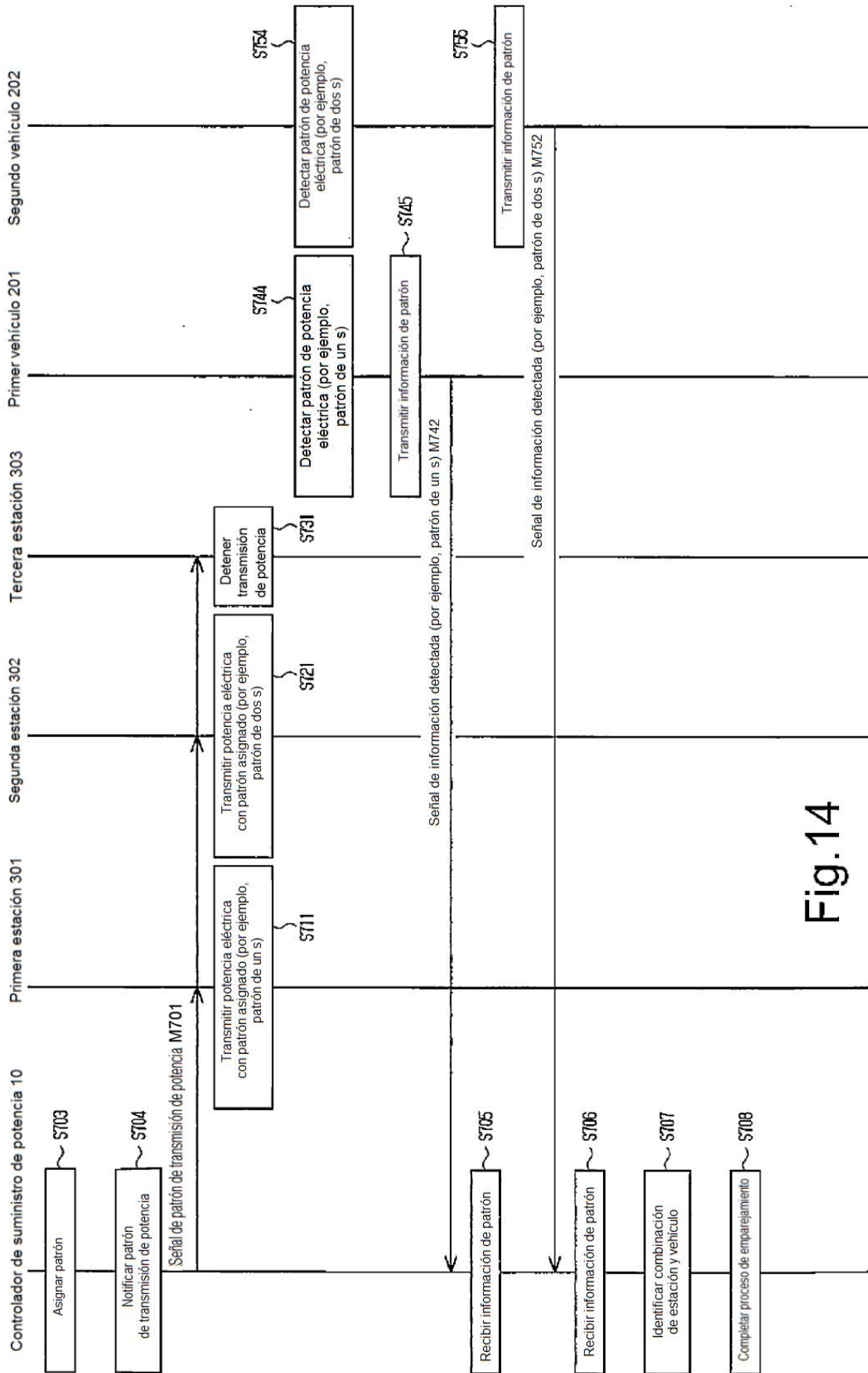


Fig.14

Fig.15

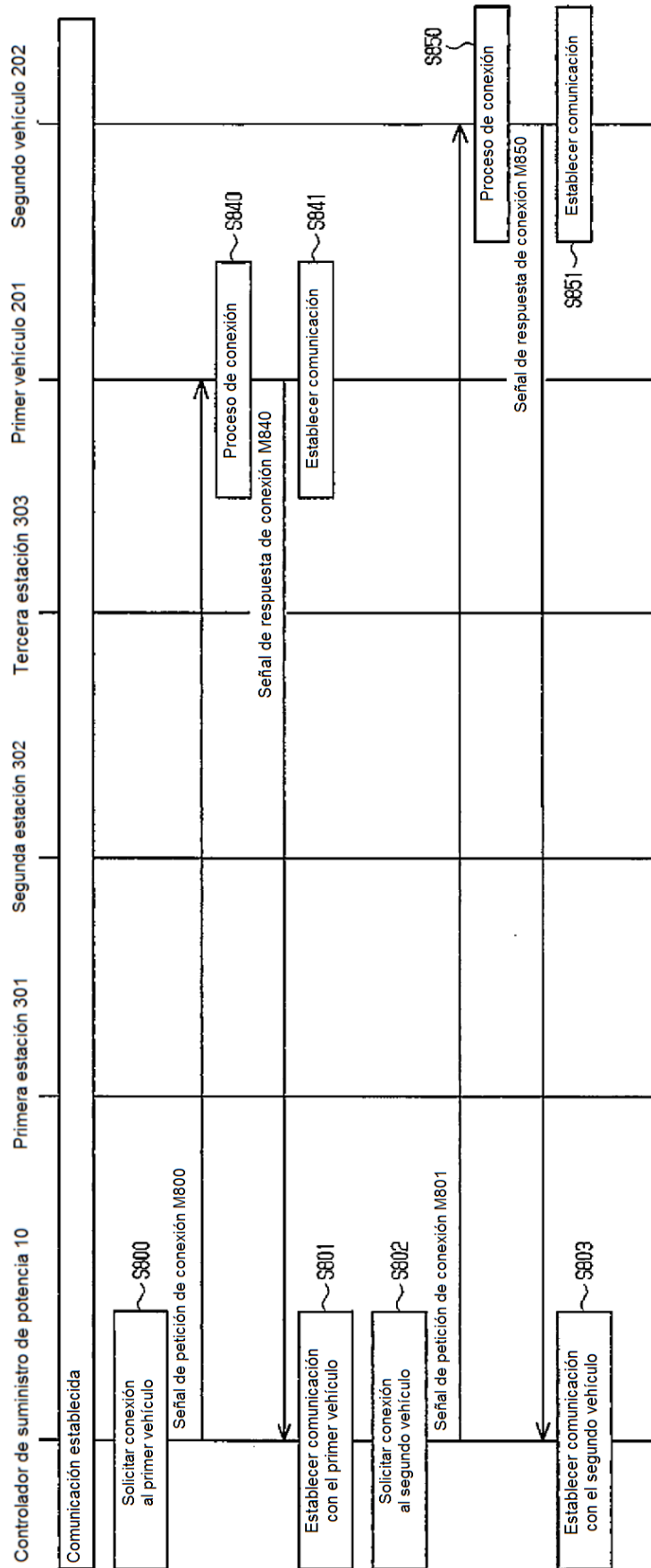




Fig.16

|                                | Orden descendente de frecuencia de uso | Asignación de patrón |          |
|--------------------------------|--|----------------------|----------|
|                                |  | Patrón 1             | Patrón 2 |
| Primera zona de carga BS1 (BS) | 1                                      | 1 s                  | Ocupado  |
| Segunda zona de carga BS2      | 3                                      | 3 s                  | 2 s      |
| Tercera zona de carga BS3 (BS) | 5                                      | 5 s                  | 3 s      |
| Cuarta zona de carga BS4 (BS)  | 4                                      | 4 s                  | Ocupado  |
| Quinta zona de carga BS5 (BS)  | 2                                      | 2 s                  | 1 s      |