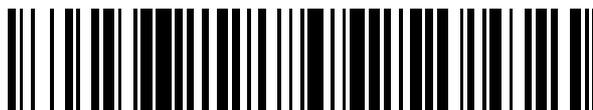


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 834**

51 Int. Cl.:

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2014** **E 14197824 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 3031659**

54 Título: **Sistema modular de vehículo con una mayor seguridad de funcionamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2019

73 Titular/es:
ENERGYBUS E.V. (100.0%)
Koskauer Str. 100
07922 Tanna, DE

72 Inventor/es:
DÖRNDORFER, JOHANNES

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 711 834 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 modular de vehículo con una mayor seguridad de funcionamiento

5 La invención se refiere a un sistema modular de vehículo, a un vehículo eléctrico y a un módulo para la conexión a un vehículo eléctrico.

Desde hace algún tiempo, los vehículos accionados eléctricamente han ido ganando importancia, especialmente en el tráfico de cercanías, a la vista del aumento de los costes energéticos y de la demanda de reducción de las emisiones del tráfico. Especialmente en el campo de los vehículos eléctricos ligeros, que incluyen, por ejemplo, bicicletas eléctricas, pedelecs y scooters, pero también sillas de ruedas y quads, existen numerosos tipos de
10 vehículos disponibles en el mercado.

Todos los vehículos de este tipo presentan un motor eléctrico que se utiliza como accionamiento único o auxiliar y que se alimenta con energía eléctrica a través de una o varias baterías. Por este motivo es necesario diseñar el sistema eléctrico de los vehículos eléctricos de manera que el suministro de energía del motor eléctrico sea seguro y no tenga fallos.

15 En el caso de estos vehículos, toda o una gran parte de la potencia de accionamiento se pone a disposición a través del sistema eléctrico del vehículo. Por lo tanto, la intensidad de corriente y/o la tensión de funcionamiento son regularmente superiores a las de los vehículos de motor conocidos. Por consiguiente, las intervenciones en el sistema eléctrico conllevan un riesgo relativamente alto de daños, especialmente también en el sistema de accionamiento del vehículo, por ejemplo, si se instala una batería no compatible o si se conecta un cargador
20 inadecuado al vehículo. A diferencia de los vehículos de motor convencionales, en el caso de los vehículos eléctricos no es posible evitar por completo una intervención en el sistema eléctrico por parte de personal no cualificado. Debido a la limitada capacidad de la batería y, por lo tanto, al alcance limitado, es, por ejemplo, necesario que un usuario pueda conectar un cargador al vehículo o sustituir fácilmente una batería. Por el documento WO2011/135036 A2 se conoce un vehículo eléctrico que permite un intercambio fácil y seguro de
25 módulos eléctricos, especialmente también por parte de un usuario del vehículo.

Una desconexión o conexión involuntaria de los distintos componentes como, por ejemplo, un cargador o una batería, pueden causar fallos o, en el peor de los casos, también daños en el sistema eléctrico del vehículo eléctrico. Precisamente en los espacios públicos como, por ejemplo, en los puntos de recarga públicos fijos o, en el caso de ofertas de alquiler, en las estaciones de autoservicio de libre acceso para el público, no se comprueba si existe una
30 conexión reglamentaria entre el punto de recarga o la estación y el vehículo. Además, los sistemas de conexión conocidos no ofrecen una protección segura contra intervenciones de terceros en la conexión entre la estación de carga y la batería. Por el documento WO2012/107448 A1, por ejemplo, se conoce un sistema modular de vehículo con una mayor seguridad de funcionamiento, en el que la conexión a un módulo puede llevarse a cabo por medio de un mecanismo de bloqueo de un modo especialmente sencillo, seguro y protegido contra intervenciones de
35 personas no autorizadas.

En ambas memorias impresas se produce una comunicación entre el vehículo eléctrico y el módulo, entre otros, para garantizar la compatibilidad. En el caso de un módulo de carga, es posible comprobar especialmente los parámetros de funcionamiento eléctricos de los componentes durante la prueba de compatibilidad, a fin de
40 garantizar que una batería dispuesta por el lado del vehículo eléctrico pueda cargarse de forma segura mediante el módulo de carga. En un ejemplo de realización, un dispositivo de control del vehículo eléctrico se conecta, con este propósito, a un control del módulo a través de un sistema de bus separable.

En esta conexión, la seguridad de los contactos puede resultar un problema, especialmente si los componentes citados al principio están expuestos a la intemperie. Sin embargo, si una comunicación no es posible de forma fiable, la funcionalidad puede verse gravemente limitada. En el ejemplo de un módulo de carga mencionado al principio, no
45 es posible una carga de la batería del vehículo eléctrico.

El documento DE 10 2008 048657 A1 trata la venta de energía eléctrica de un proveedor de energía a un consumidor, así como de un consumidor a un proveedor de energía, y la comercialización de la capacidad de almacenamiento. El documento DE 10 2008 048657 A1 revela un adaptador que permite la participación en una red
50 de carga para consumidores eléctricos. El documento DE 10 2008 048657 A1 revela además un procedimiento para registrar y facturar transacciones entre un proveedor de red de carga y el usuario de un consumidor.

La memoria impresa US 2012 / 109403 A1 revela un procedimiento y un dispositivo para la gestión de servicios energéticos. Una estación de carga se conecta a una red eléctrica y posee una clavija de red dotada de un identificador RFID. Un consumidor eléctrico móvil presenta un dispositivo de almacenamiento de energía y un enchufe de carga dotado de un lector RFID.

55 La memoria impresa US 2014/191718 A1 revela una identificación segura para la carga de vehículos eléctricos. Un enchufe de carga de un módulo de carga posee un lector de identificadores RFID. En el vehículo se coloca un identificador RFID. El vehículo se identifica automáticamente mediante RFID, por ejemplo, para su autenticación en el marco de un llenado.

La memoria impresa EP2716490 A1 revela un sistema de carga enchufable que pone a disposición dos tensiones, una tensión continua y una tensión alterna.

La tarea consiste en crear un sistema modular de vehículo que evite los inconvenientes citados del estado de la técnica, poniéndose a disposición especialmente una comunicación más fiable entre el vehículo y el módulo.

5 La tarea se resuelve mediante un sistema modular de vehículo según la reivindicación 1 con un vehículo eléctrico y con un módulo que se puede conectar al vehículo eléctrico mediante una conexión de enchufe, un vehículo eléctrico según la reivindicación 13, un módulo según la reivindicación 14 y un procedimiento según la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes se describen formas de realización preferidas de la invención.

10 Un aspecto principal de la invención es el uso de la comunicación de campo cercano o de corto alcance, a continuación también denominada "NFC" (Near Field Communication), en la conexión de enchufe entre el vehículo eléctrico y el módulo, al menos para conectar un dispositivo de control del vehículo eléctrico a un control de módulo para el intercambio de datos. Además de una comunicación fiable, incluso en caso de componentes expuestos a la intemperie, la configuración según la invención también proporciona un aislamiento galvánico entre el dispositivo de control y el control de módulo, evitando así causar daños al otro componente respectivo en caso de un mal funcionamiento de un componente. El uso de NFC en la conexión de enchufe, es decir, de una comunicación inalámbrica en la que no se crea ningún campo lejano significativo, reduce además los eventuales problemas de seguridad de datos debido al alcance limitado de la comunicación.

15 En el marco de la invención, por un vehículo eléctrico se entiende un vehículo accionado eléctricamente de uno o varios carriles y, en especial, un vehículo de carretera. El vehículo eléctrico es preferiblemente un vehículo eléctrico ligero como, por ejemplo, un vehículo eléctrico de dos o tres ruedas o una bicicleta eléctrica, un pedelec, un scooter, una silla de ruedas, un quad o un kart. Con especial preferencia es un vehículo eléctrico ligero con un peso en vacío de no más de 500 kg, más preferiblemente no más de 350 kg, respectivamente sin accesorios como, por ejemplo, baterías.

20 Según la invención, el vehículo eléctrico presenta al menos una red de alimentación de potencia de a bordo para suministrar energía a una unidad de accionamiento eléctrica del vehículo eléctrico, un dispositivo de control para la comunicación con un módulo, y al menos una interfaz conectada a la red de alimentación de potencia de a bordo y al dispositivo de control para la conexión al módulo, formando la interfaz un primer elemento de una conexión de enchufe.

25 El módulo presenta al menos un dispositivo eléctrico, un controlador de módulo para la comunicación con el dispositivo de control del vehículo eléctrico, y un elemento de conexión conectado al dispositivo eléctrico y al control de módulo y que forma un segundo elemento de la conexión de enchufe. La interfaz del vehículo eléctrico puede conectarse de forma separable al elemento de conexión del módulo, en especial puede conectarse mecánicamente, a fin de conectar el dispositivo eléctrico del módulo a la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico. Naturalmente, el vehículo y el módulo pueden presentar otros componentes, especialmente una o varias unidades de conmutación que conmutan la conexión entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el módulo y que, en principio, no se tratarán con más detalle.

30 Según la invención, la interfaz del vehículo eléctrico presenta un primer dispositivo NFC y el elemento de conexión del módulo presenta un segundo dispositivo NFC, estando configurados dichos dispositivos al menos para la comunicación bidireccional de corto alcance entre sí, a fin de conectar el dispositivo de control del vehículo eléctrico al control del módulo.

35 La red de alimentación de potencia de a bordo según la invención del vehículo eléctrico se concibe para el suministro de energía a la unidad eléctrica de accionamiento y conecta al menos la unidad de accionamiento a la al menos una interfaz. En principio, la red de alimentación de potencia de a bordo puede, de por sí, conectar otras interfaces, componentes eléctricos o módulos del vehículo configurados de forma correspondiente como, por ejemplo, una o varias baterías internas, generadores, pilas de combustible, convertidores CC/CC, motores u otros componentes.

40 Debido al requisito con respecto a un suministro de energía a la unidad eléctrica de accionamiento, la red de alimentación de potencia de a bordo se configura preferiblemente para una corriente eléctrica de al menos 3 A, en particular de al menos 5 A, convenientemente de 60 A. En este caso, la tensión se puede elegir adecuadamente, pudiendo ser una tensión alterna o una tensión continua. Resulta conveniente una tensión de 10 V-150 V, especialmente de 24 V-120 V, y especialmente de entre 60-120 V. De acuerdo con un ejemplo, la red de alimentación de potencia de a bordo es una red de alimentación de corriente continua, en especial una red de alimentación de 60 V CC.

45 Según un ejemplo de realización preferido, dependiendo del diseño y del tipo del vehículo puede preverse, además de la red de alimentación de potencia de a bordo, una red de alimentación de a bordo auxiliar separada que suministre energía eléctrica a otros módulos eléctricos tales como controles, accesorios, elementos de mando y/o equipos de iluminación. En especial, la red de alimentación de a bordo auxiliar se concibe preferiblemente para una tensión de 12 V o 14 V. La red de alimentación de a bordo auxiliar puede presentar un suministro de corriente propio, por ejemplo, una batería, o puede alimentarse de la red de alimentación de potencia de a bordo por medio de un convertidor. De forma complementaria o alternativa, la red de alimentación de potencia de a bordo puede

configurarse para varios niveles de tensión, por ejemplo, 60 V, así como 120 V de tensión de pico o 48 V y 96 V de tensión nominal, a fin de, por ejemplo, permitir una carga rápida de una batería.

En el marco de la presente invención, por una batería se entiende naturalmente una batería recargable como, por ejemplo, uno o varios acumuladores.

5 La unidad eléctrica de accionamiento según la invención sirve para la conversión de la energía eléctrica en trabajo mecánico y puede presentar, por ejemplo, uno o varios motores eléctricos. En este caso, la unidad eléctrica de accionamiento se utiliza preferiblemente como accionamiento principal; sin embargo, alternativa o adicionalmente también es posible imaginar que la unidad eléctrica de accionamiento se utilice para el accionamiento de apoyo, por ejemplo, en caso de bicicletas eléctricas, para apoyar un pedaleo.

10 La unidad eléctrica de accionamiento puede diseñarse como accionamiento directo, es decir, como un accionamiento sin cambio de marchas, lo que resulta ventajoso con respecto a la eficiencia energética. En un vehículo eléctrico ligero, la unidad eléctrica de accionamiento es preferiblemente un motor con rotor de disco. La unidad de accionamiento es con especial preferencia un motor reductor. Según la configuración de la unidad de accionamiento, se prevé un control de motor diseñado para la regulación de la potencia de accionamiento, por ejemplo, mediante una regulación de corriente y/o tensión y/o una modulación de duración de impulsos (PWM).

15 La al menos una interfaz del vehículo se configura para la conexión al elemento de conexión del módulo. En este caso, la interfaz y el elemento de conexión pueden presentar cualquier configuración adecuada que ponga a disposición una conexión eléctrica segura entre el módulo y la red de alimentación de potencia de a bordo. Naturalmente, la interfaz y el elemento de conexión deberían adaptarse mecánicamente entre sí de forma correspondiente. Según la invención, la interfaz y el elemento de conexión se configuran como una conexión de enchufe. De este modo se consigue una excelente manejabilidad y se facilita una conexión sencilla de los módulos al vehículo. El elemento de conexión y la interfaz se diseñan preferiblemente como elementos de enchufe que encajan unos en otros. La interfaz se configura preferiblemente como un enchufe y el elemento de conexión como un zócalo de conexión.

20 Según la invención, la interfaz por el lado del vehículo se conecta al menos a la red de alimentación de potencia de a bordo y al dispositivo de control, mientras que el elemento de conexión por el lado del módulo se conecta al menos al dispositivo eléctrico y al control de módulo. Estas conexiones internas están basadas en conductores y pueden realizarse permanentes, separables o conmutables. Debe deducirse sin más que las conexiones deben adaptarse a la tensión y a la corriente respectivas.

25 Teniendo en cuenta el posible manejo por parte de los usuarios del vehículo, todas las piezas portadoras de corriente deberían realizarse con preferencia adecuadamente protegidas contra el contacto accidental, incluidos la interfaz y el elemento de conexión.

30 Como ya se ha mencionado, además del elemento de conexión, el módulo eléctrico según la invención también presenta un dispositivo eléctrico. El dispositivo eléctrico se concibe para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo y puede presentar todas las configuraciones adecuadas. En el caso más sencillo, puede tratarse, por ejemplo, de un dispositivo eléctrico de conductores diseñado para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo a través del elemento de conexión y que, por ejemplo, conecta la red de alimentación de potencia de a bordo a otros componentes o a otro módulo, en su caso, por medio de otro conector de enchufe. Sin embargo, el dispositivo eléctrico comprende especialmente uno o varios componentes y/o circuitos eléctricos o electrónicos.

35 El dispositivo eléctrico es convenientemente un dispositivo de potencia. En el marco de la presente invención, el término dispositivo de potencia comprende todos los dispositivos de circuito eléctricos y componentes configurados para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo o a la unidad de accionamiento y especialmente para la aportación de energía eléctrica a la unidad de accionamiento o para la disipación de la energía eléctrica generada por la unidad de accionamiento. Este último puede ser el caso, en especial, si la unidad de accionamiento se utiliza como freno de recuperación o como generador. El dispositivo de potencia se configura preferiblemente para la aportación o para la descarga de una corriente eléctrica de al menos 1 A, con especial preferencia de al menos 5 A.

40 El dispositivo eléctrico es convenientemente una fuente de tensión o de corriente, es decir, una fuente de energía, y presenta, por ejemplo, una batería, un cargador, un panel solar, una pila de combustible y/o un generador. Por lo tanto, el módulo puede diseñarse especialmente como cargador o estación de carga, es decir, como "módulo de carga". Alternativa o adicionalmente, el dispositivo eléctrico también puede configurarse como un consumidor eléctrico, es decir, como un receptor de energía y, por ejemplo, presentar una resistencia de frenado, una batería en modo de carga, un convertidor o una alimentación de potencia para la red eléctrica, en su caso, con un ondulator para un acoplamiento "Vehicle-to-Grid".

45 Para la comunicación con el al menos un módulo, el dispositivo de control puede presentar, en especial, uno o varios microprocesadores o una unidad informática debidamente equipada con una programación correspondiente almacenada en una memoria.

El dispositivo de control puede estar formado por una o varias piezas, resultando preferible un dispositivo de control central. El dispositivo de control también puede integrarse con otros componentes del vehículo, por ejemplo, con un control de motor de la unidad eléctrica de accionamiento. El dispositivo de control corresponde preferiblemente a un "Energybus-Controller (EBC)".

- 5 El control del módulo puede presentar, por ejemplo, un microcontrolador, un microprocesador u otro componente electrónico adecuado, en su caso, con una programación adecuada, de manera que sea posible una comunicación con el dispositivo de control.

10 Como se ha mencionado al principio, la interfaz del vehículo eléctrico presenta además un primer dispositivo NFC y el elemento de conexión del módulo presenta un segundo dispositivo NFC, estando configurados dichos dispositivos al menos para la comunicación bidireccional de corto alcance entre sí, a fin de conectar el dispositivo de control del vehículo eléctrico al control del módulo.

En este sentido, por una conexión entre el dispositivo de control y el control del módulo se entiende un circuito de transmisión de datos que permite al menos una comunicación unidireccional entre los componentes antes citados.

15 Ambos dispositivos de comunicación de corto alcance se configuran para la comunicación de corto alcance y, por lo tanto, para la comunicación inalámbrica entre sí. En este caso, por el término "comunicación de corto alcance" se entiende una comunicación inalámbrica en la que no se crea un campo lejano significativo. La comunicación puede realizarse de forma inductiva, capacitiva u óptica. El alcance de la comunicación es preferiblemente inferior a 2 cm. Los dispositivos NFC pueden utilizar para la comunicación un protocolo de comunicación adecuado como ISO 14443, 18092, 21481, ECMA 340, 352, 356, 362 o ETSI TS 102 190. La comunicación de corto alcance presenta con especial preferencia una frecuencia en la banda ISM, con especial preferencia de 13,56 MHz.

20 Como ya se ha comentado al principio, mediante el uso de dispositivos NFC se puede poner a disposición una comunicación fiable entre el dispositivo de control del vehículo y el control del módulo. Este es especialmente el caso cuando la conexión de enchufe está expuesta a la intemperie, lo que puede dar lugar fácilmente a la corrosión por contacto o a contactos sucios. Mientras que esto no suele resultar problemático con las altas corrientes que se producen en la conexión entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el dispositivo eléctrico, los contactos de las conexiones de los circuitos de transmisión de datos conductores de electricidad son mucho más sensibles. La invención evita, de un modo ventajoso, problemas de contacto correspondientes. En este caso, el uso de la comunicación de corto alcance aumenta al mismo tiempo la seguridad de la comunicación, mejora la inmunidad a parásitos y facilita el direccionamiento en comparación con un uso de, por ejemplo, Wi-Fi/WLAN. Como ya se ha mencionado antes, la invención también proporciona un aislamiento galvánico ventajoso al menos entre el dispositivo de control y el control de módulo.

25 El primer y el segundo dispositivo NFC pueden presentar todas las configuraciones apropiadas para poner a disposición una comunicación de corto alcance entre sí. De acuerdo con una forma de realización conveniente, al menos uno de los dos dispositivos NFC está integrado con la interfaz o con el elemento de conexión, lo que proporciona una forma constructiva extremadamente compacta. En este caso, el dispositivo NFC correspondiente puede disponerse "encapsulado" en una carcasa de la interfaz o del elemento de conexión, de manera que el mismo quede protegido de las influencias meteorológicas o de los daños.

30 Según la invención, los dos dispositivos NFC se configuran para la comunicación bidireccional. Con especial preferencia, ambos dispositivos NFC se configuran activos. Aquí un suministro de corriente puede llevarse a cabo, por ejemplo, a través de la red de alimentación de a bordo auxiliar.

Según otra forma de realización alternativa o complementaria, los dispositivos NFC pueden configurarse adicionalmente para la transmisión de energía, en especial para el suministro de energía eléctrica a la unidad de control del vehículo eléctrico y/o al control del módulo.

35 De acuerdo con la presente forma de realización, los dispositivos NFC permiten no sólo la puesta a disposición de de una conexión de comunicación o de un circuito de transmisión de datos, sino también la transmisión de energía eléctrica, lo que resulta especialmente ventajoso. En este caso, por una parte el módulo puede suministrar la energía eléctrica a la unidad de control en el vehículo, por ejemplo, si la batería interna debe estar completamente descargada, o por otra parte, una fuente de tensión disponible por el lado del vehículo puede suministrar la energía eléctrica al control del módulo. Por consiguiente, la presente configuración permite una comunicación entre el dispositivo de control y el control de módulo, incluso si la batería del vehículo está completamente descargada y se mantiene un aislamiento galvánico.

40 En el marco de la presente configuración, por transmisión de energía o suministro de energía eléctrica se entiende la transmisión de una potencia eléctrica de al menos 1 vatio a, por ejemplo, un máximo de 24 vatios.

45 Como se mencionó al principio, el vehículo eléctrico también puede presentar una red de alimentación de a bordo auxiliar que suministre energía eléctrica a otros módulos eléctricos como controles, accesorios, elementos de mando y/o dispositivos de iluminación. En especial, la red de alimentación de a bordo auxiliar puede configurarse para el suministro de energía eléctrica al dispositivo de control.

50 Según otro ejemplo de realización, los dispositivos NFC se configuran para la transmisión de energía eléctrica entre la red de alimentación de a bordo auxiliar del vehículo y el módulo. En este caso es posible establecer

- especialmente una conexión entre la red de alimentación de a bordo auxiliar y una red de alimentación de módulo auxiliar. La red de alimentación de módulo auxiliar puede, por ejemplo, conectarse al control del módulo, de manera que el control del módulo se pueda alimentar con energía eléctrica de la red de alimentación de a bordo auxiliar. Alternativa o adicionalmente, por ejemplo, en el caso de un "módulo de carga" como el mencionado al principio, la
- 5 red de alimentación de módulo auxiliar puede conectarse a una fuente de tensión, por ejemplo, una fuente de alimentación de 12 V o de 14 V, a fin de, en su caso, suministrar al control del módulo y al dispositivo de control del vehículo eléctrico la energía eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de estos componentes.
- Los dispositivos NFC pueden presentar cualquier configuración adecuada para la transmisión de energía eléctrica. En este caso, la transmisión de energía se puede llevar a cabo de forma capacitiva o inductiva.
- 10 Según una forma de realización, el primer y el segundo dispositivo NFC presentan respectivamente una bobina NFC, cuyos ejes de bobina se disponen ortogonalmente a la dirección de inserción y, en caso de una conexión correcta de la interfaz y del elemento de conexión, paralelamente entre sí. De este modo se garantiza, por una parte, una transmisión de señales especialmente buena y, en su caso, por otra parte, una transmisión de energía eficiente por medio de los dispositivos NFC.
- 15 El primer y el segundo dispositivo NFC pueden configurarse especialmente de manera que, si la conexión de la conexión de enchufe se realiza según lo previsto, sus ejes de bobina se solapan fundamentalmente por completo, es decir, por ejemplo, con una tolerancia, en su caso, de ± 2 mm.
- La interfaz y el elemento de conexión se configuran convenientemente para la conexión galvánica del dispositivo eléctrico del módulo a la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico, mientras que el
- 20 dispositivo de control y el control del módulo están aislados galvánicamente. De este modo se pueden transmitir tensiones y/o corrientes altas entre el dispositivo eléctrico del módulo y la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico, mientras que se puede excluir una transmisión (accidental) de tensiones y/o corrientes demasiado altas entre el dispositivo de control y el control del módulo. Así se reduce aún más el riesgo de un manejo erróneo.
- 25 De acuerdo con otro ejemplo de realización, la interfaz y el elemento de conexión se pueden configurar para la conexión galvánica del dispositivo eléctrico del módulo a la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico en varios niveles de tensión. Como se comentó al principio, esto puede resultar conveniente, por ejemplo, para una carga rápida de una batería. En este caso, la red de alimentación de potencia de a bordo y/o el dispositivo eléctrico del módulo presentan preferiblemente dos niveles de tensión en conductores separados unos de otros.
- 30 La interfaz y el elemento de conexión presentan convenientemente al menos un primer elemento de contacto para conectar la red de alimentación de potencia de a bordo al dispositivo eléctrico en un primer nivel de tensión, así como al menos un segundo elemento de contacto para conectar la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico al dispositivo eléctrico en un segundo nivel de tensión diferente. El segundo nivel de tensión puede corresponder a una línea de carga rápida. En el caso de un "módulo de carga", el dispositivo eléctrico puede
- 35 presentar un suministro de corriente que ponga a disposición al menos dos tensiones.
- Según otra forma de realización alternativa o complementaria, el primer y/o el segundo dispositivo NFC pueden presentar un control NFC. Éste puede diseñarse especialmente para la comunicación con el dispositivo de control y permitir así una identificación del respectivo dispositivo NFC. La presente forma de realización puede resultar especialmente conveniente si el vehículo eléctrico se configura con más de una interfaz. En este caso se puede
- 40 determinar qué módulo está conectado a qué interfaz, de manera que sea posible una asignación de los mismos. Resulta especialmente ventajoso que el control NFC se pueda direccionar lógicamente. Esto permite un análisis de las rutas de corriente y, en su caso, de las rutas de datos o de la comunicación de datos.
- Convenientemente, el control NFC se configura para la medición de corriente y/o de tensión en la red de
- 45 alimentación de potencia de a bordo o en la red de alimentación de a bordo auxiliar, por ejemplo, con una unidad de medición adecuada. Esta configuración permite una supervisión de la conexión eléctrica, por ejemplo, de un proceso de carga. Alternativa o adicionalmente, el control NFC se configura para controlar una unidad de conmutación y/o un accionamiento de bloqueo, como se explica a continuación.
- Los controles NFC pueden integrarse con el dispositivo NFC respectivo o pueden preverse como un control
- 50 separado. De acuerdo con una forma de realización, el control NFC del segundo dispositivo NFC se diseña integralmente con el control del módulo, por ejemplo, en un microprocesador.
- Según otra forma de realización alternativa o complementaria de la invención, en la interfaz se dispone un primer elemento de bloqueo. En el elemento de conexión se dispone un segundo elemento de bloqueo configurado para encajar con el primer elemento de bloqueo.
- 55 Al menos uno de los elementos de bloqueo se puede mover entre una posición libre (desbloqueado) y una posición de bloqueo (bloqueado). En la posición libre, el elemento de conexión se puede separar de la interfaz. En la posición de bloqueo, el elemento de conexión se bloquea mecánicamente en la interfaz. En esta forma de realización, además de una conexión eléctrica entre el vehículo y el módulo en el estado de funcionamiento conectado, también se puede llevar a cabo un bloqueo mecánico de los componentes.

- 5 La presente forma de realización permite, por consiguiente, una conexión segura entre el vehículo y el módulo, lo que aumenta la seguridad de funcionamiento y reduce el riesgo de una intervención por parte de personas no autorizadas. En este caso resulta especialmente ventajoso que tanto la conexión eléctrica, como también el bloqueo mecánico se realizan a través de la al menos una interfaz del vehículo y del elemento de conexión del módulo. Por lo tanto, el sistema es especialmente fácil de usar y puede manejarse de forma rápida y sencilla.
- 10 Los elementos de bloqueo previstos según la presente forma de realización pueden presentar cualquier configuración adecuada para bloquear entre sí el elemento de conexión y la interfaz en la posición de bloqueo, es decir, para fijarlos mecánicamente entre sí, a fin de evitar la desconexión involuntaria del módulo de la bicicleta. Así es posible, por ejemplo, evitar una desconexión del vehículo y del módulo "bajo carga", lo que aumenta considerablemente la seguridad de funcionamiento. Además, según la configuración, también se puede evitar la retirada no autorizada del módulo del vehículo, con lo que se obtiene un cierto grado de protección contra robos.
- 15 Los elementos de bloqueo se realizan preferiblemente como elementos correspondientes. En este caso, uno de los elementos de bloqueo puede diseñarse, por ejemplo, como un estribo, una ranura, una escotadura o un orificio en el que encaje el otro elemento de bloqueo respectivo que se configura preferiblemente como pasador, perno o leva de bloqueo. El segundo elemento de bloqueo se configura con especial preferencia para engranar en arrastre de forma con el primer elemento de bloqueo.
- 20 Los elementos de bloqueo se pueden configurar en una sola pieza o en varias piezas, configurándose preferiblemente el primer elemento de bloqueo integralmente en la interfaz. El segundo elemento de bloqueo se integra convenientemente con el elemento de conexión.
- Si el vehículo presenta varias interfaces, cada una de las interfaces debería presentar preferiblemente un elemento de bloqueo asignado.
- 25 Como se comentó al principio, al menos el primer o el segundo elemento de bloqueo se pueden mover de una posición libre a una posición de bloqueo y viceversa. No obstante, ambos elementos de bloqueo se pueden configurar móviles. Preferiblemente, al menos el segundo, es decir, el elemento de bloqueo del lado del módulo, se configura móvil, con lo que la interfaz del lado del vehículo se puede configurar ventajosamente de forma especialmente sencilla y compacta.
- 30 El respectivo elemento de bloqueo se puede configurar, por ejemplo, de manera que se pueda mover lineal o rotatoriamente de la posición libre a la posición de bloqueo. Sin embargo, dependiendo de la aplicación, el elemento de bloqueo correspondiente también puede diseñarse para varios movimientos superpuestos, por ejemplo, alternativa o adicionalmente de forma pivotante o giratoria, pudiéndose mover el elemento de bloqueo de la posición libre a la posición de bloqueo mediante un movimiento especialmente fácil de realizar. Preferiblemente al menos un elemento de bloqueo se puede mover en una dirección, perpendicularmente a una dirección de conexión o de desconexión de la interfaz y del elemento de conexión, es decir, perpendicularmente a la dirección en la que la interfaz o el elemento de conexión se deben mover para encajar el uno en el otro o para separar la conexión.
- 35 En el marco de la presente invención, por una "posición libre" o "posición de desbloqueo" se entiende una posición del elemento de bloqueo que básicamente permite una separación del elemento de conexión de la interfaz. Naturalmente cabe la posibilidad de disponer otro seguro o cierre en el vehículo y/o en el módulo que, incluso en la posición libre, impida que el elemento de conexión se separe de la interfaz como, por ejemplo, un enclavamiento o fijación mecánica y/o magnética adicional.
- 40 Como ya se ha comentado al principio, en la posición de bloqueo el elemento de conexión y la interfaz se bloquean entre sí, es decir, se fijan mecánicamente de manera que se evite una separación involuntaria del módulo del vehículo. En esta posición, los dos elementos de bloqueo encajan el uno en el otro de manera que se bloquee una separación del elemento de conexión y de la interfaz, es decir, de manera que se bloquee un mayor movimiento de estos componentes relativamente entre sí en la dirección de separación. Preferiblemente, la fuerza de retención de la conexión entre el elemento de conexión y la interfaz a través del bloqueo es tal que en el estado bloqueado se evita una separación de la interfaz y del elemento de conexión con la ayuda del peso corporal de una persona. Para ello, la conexión bloqueada entre el elemento de conexión y la interfaz debe configurarse preferiblemente para una fuerza de retención de 500 N y preferiblemente de 730 N. Se puede prever adicionalmente una separación independiente del bloqueo, a fin de evitar un deterioro de los componentes, por ejemplo, si se rebasa la fuerza de retención preestablecida.
- 45 50 El al menos un elemento de bloqueo puede diseñarse de manera que pueda moverse manualmente entre la posición libre y la posición de bloqueo. Para ello, el elemento de bloqueo correspondiente se puede configurar con un elemento de activación adecuado, por ejemplo, con un pulsador o palanca correspondiente a activar de forma manual.
- 55 El elemento de bloqueo se configura preferiblemente con un elemento de activación que se puede cerrar como, por ejemplo, una cerradura y, en particular, un cilindro de cierre. De este modo se consigue una mejor protección contra la intervención de terceros como, por ejemplo, contra el robo.
- Además de una activación manual, el elemento de bloqueo también puede configurarse complementaria o alternativamente con un accionamiento de bloqueo motorizado de manera que pueda moverse entre la posición libre

y la posición de bloqueo como, por ejemplo, mediante uno o varios resortes y/o un accionamiento de bloqueo neumático, hidráulico o motorizado de otro tipo.

El elemento de bloqueo se conecta preferiblemente a un dispositivo de resorte para proporcionar una fuerza de retroceso. Así se puede configurar un accionamiento motorizado de bloqueo de un modo especialmente sencillo, dado que sólo es necesario accionar mediante el motor una dirección de movimiento del elemento de bloqueo, concretamente contra la fuerza elástica.

De acuerdo con una forma de realización preferida, en el primer y/o en el segundo elemento de bloqueo se dispone un accionamiento de bloqueo que se puede activar eléctricamente diseñado para mover al menos uno, es decir, el primero y/o el segundo elemento de bloqueo entre la posición libre y la posición de bloqueo.

El accionamiento de bloqueo que se puede activar eléctricamente puede presentar todas las configuraciones adecuadas para este propósito y se puede configurar, por ejemplo, como un motor eléctrico. El accionamiento de bloqueo puede conectarse al elemento de bloqueo respectivo tanto directamente, como también a través de otro sistema mecánico como, por ejemplo, un tornillo sinfin de accionamiento o un sistema de ruedas dentadas para moverlo entre la posición libre y la posición de bloqueo.

El accionamiento para el elemento de bloqueo se puede disponer tanto en el vehículo eléctrico, como también en el módulo. Siempre que ambos elementos de bloqueo se configuren móviles, es posible disponer tanto en el vehículo eléctrico, como también en el módulo respectivamente un accionamiento de bloqueo correspondiente.

El accionamiento de bloqueo se dispone con especial preferencia en el elemento de conexión por el lado del módulo. De este modo es posible una interfaz por el lado del vehículo especialmente sencilla y compacta. Además, en el caso de un módulo de carga, las piezas mecánicamente móviles no se disponen en el lado del vehículo, con lo que se consigue una protección especialmente ventajosa contra influencias externas como, por ejemplo, la humedad y los daños mecánicos causados por vibraciones durante el funcionamiento del vehículo. Además, en caso de una avería, por ejemplo, se puede acceder al accionamiento de bloqueo independientemente del vehículo eléctrico para separar fácilmente el vehículo del módulo, por ejemplo, en caso de reparaciones o de trabajos de mantenimiento.

La activación del accionamiento de bloqueo se puede llevar a cabo mediante cualquier dispositivo apropiado. Por ejemplo, es posible imaginar prever un contacto de conmutación que active el accionamiento de bloqueo en caso de que el elemento de conexión se conecte a la interfaz, a fin de enclavar los componentes. Como contacto de conmutación se pueden utilizar, por ejemplo, un sensor mecánico o también un sensor sin contacto como, por ejemplo, un sensor acústico u óptico.

Según un ejemplo de realización, el control de módulo se configura para determinar la posición del segundo elemento de bloqueo y para controlar debidamente el accionamiento de bloqueo.

Así es posible imaginar, por ejemplo, que en el caso de un módulo de carga, el control del módulo active el accionamiento de bloqueo y enclave el elemento de bloqueo cuando la interfaz está conectada al elemento de conexión. Una vez finalizado el proceso de carga de la batería del vehículo, el accionamiento de bloqueo se activa de nuevo y la interfaz y el elemento de conexión se desbloquean automáticamente. De este modo se puede evitar que el proceso de carga se interrumpa antes de tiempo, lo que puede ser perjudicial para las baterías normales.

Alternativa o complementariamente, el control del módulo puede conectarse a un panel de control, de manera que el bloqueo y/o el desbloqueo sólo puedan tener lugar después de la introducción de un código PIN. Así es posible evitar una retirada no autorizada de un módulo o del vehículo, especialmente en zonas públicas.

En otra forma de realización, el dispositivo de control se configura para enviar una señal de activación al al menos un accionamiento de bloqueo, a fin de enclavar el elemento de conexión con la interfaz. Adicional o alternativamente, el dispositivo de control se configura para enviar una señal de desactivación al al menos un accionamiento de bloqueo y para desbloquear el elemento de conexión y la interfaz.

Con esta finalidad, el dispositivo de control puede conectarse, por ejemplo, a un panel de control correspondiente, de manera que la señal de desactivación se envíe de acuerdo con una entrada de usuario, por ejemplo, cuando el usuario solicite la desconexión del módulo del vehículo. Alternativa o complementariamente, el dispositivo de control puede configurarse para enviar la señal de desactivación automáticamente, por ejemplo, en caso de conexión de un módulo de carga cuando ha finalizado el proceso de carga.

En este caso, la señal de activación puede enviarse directamente desde el dispositivo de control o indirectamente, por ejemplo, a través del control del módulo al accionamiento de bloqueo. La señal de activación puede ser una señal adecuada, preferiblemente eléctrica; la señal de activación es con especial preferencia una señal digital.

Según otro ejemplo de realización alternativo o complementario, el control del módulo se configura especialmente para enviar una señal de identificación al dispositivo de control en caso de que el elemento de conexión se conecte a la interfaz.

Aquí, el dispositivo de control se puede configurar adicionalmente para recibir la señal de identificación, para compararla con al menos un parámetro de compatibilidad y, si la señal de identificación coincide con el parámetro de compatibilidad, para llevar a cabo uno o varios de los siguientes pasos del procedimiento.

Un paso del procedimiento como éste puede incluir, por ejemplo, el envío de una señal de activación a al menos una unidad de conmutación para conectar el dispositivo eléctrico a la red de alimentación de potencia de a bordo. Otro ejemplo para un paso de procedimiento adicional es la realización de un bloqueo mediante el accionamiento de bloqueo antes descrito. Dicho de otra forma, si, por ejemplo, la señal de identificación coincide con el parámetro de compatibilidad, se puede enviar una primera señal de activación al al menos un accionamiento de bloqueo, a fin de enclavar el elemento de conexión con la interfaz y/o se puede enviar una segunda señal de activación a la al menos una unidad de conmutación, a fin de conectar el dispositivo eléctrico a la red de alimentación de potencia de a bordo. La secuencia temporal de la primera y de la segunda señal de activación se puede elegir conforme a la aplicación. En este caso, la primera señal de activación puede enviarse antes, al mismo tiempo o después de la segunda señal de activación.

Por lo tanto, según el presente ejemplo de realización se prevé ventajosamente que la interfaz del vehículo eléctrico sólo se bloquee con el elemento de conexión del módulo si, por ejemplo, están garantizadas la compatibilidad o la autorización para ello. Esto permite, por ejemplo, garantizar que sólo los vehículos compatibles o autorizados en módulos como, por ejemplo, una estación de carga, o también sólo los módulos compatibles o autorizados como, por ejemplo, las baterías originales, puedan utilizarse con el vehículo y bloquearse. La presente prueba de compatibilidad aumenta aún más la seguridad de funcionamiento.

Como se ha mencionado al principio, el control del módulo se puede concebir de manera que la señal de identificación se envíe al dispositivo de control al menos en caso de conexión del elemento de conexión del módulo a la interfaz del vehículo eléctrico o poco después.

La señal de identificación permite al dispositivo de control una comparación con al menos un parámetro de compatibilidad y tomar así una decisión con respecto a la compatibilidad o a la autorización para accionar el módulo con el vehículo. Por ejemplo, la señal de identificación del dispositivo de control puede permitir tomar una decisión con respecto a la compatibilidad del dispositivo eléctrico del módulo con la red de alimentación de potencia de a bordo, es decir, comprobar si el dispositivo se puede conectar de forma segura a la red de alimentación de potencia de a bordo. La señal de identificación es preferiblemente una señal digital, lo que resulta especialmente ventajoso en relación con la fiabilidad.

En el caso más sencillo, la señal de identificación permite una identificación del módulo de manera que, en su caso, tras la consulta de una unidad de memoria apropiada prevista en el dispositivo de control, sea posible comprobar si el módulo se puede conectar al vehículo eléctrico o si el módulo es compatible con la red de alimentación de potencia de a bordo y, por consiguiente, con el vehículo. De este modo, la señal de identificación puede corresponder a un parámetro de identificación como, por ejemplo, un código de acceso o PIN, un número de serie y/o un identificador de tipo, en su caso, con un identificador de fabricante. Alternativa o adicionalmente, la señal de identificación puede corresponder a un identificador de función con respecto a la funcionalidad del componente eléctrico como, por ejemplo, "fuente de energía" o "receptor de energía", o "batería", "cargador" o "panel solar".

El al menos un parámetro de compatibilidad puede presentar, por ejemplo, uno o varios valores de comparación y/o uno o varios valores umbral. Naturalmente, el dispositivo de control también puede configurarse para comparar varios parámetros de compatibilidad. En el dispositivo de control se puede preestablecer de forma permanente el al menos un parámetro de compatibilidad o, preferiblemente, éste se puede consultar desde una unidad de almacenamiento a través de la unidad de control. Alternativa o complementariamente puede conectarse una unidad de medición a la unidad de control para medir una magnitud eléctrica de la red de alimentación de potencia de a bordo como, por ejemplo, la tensión o el flujo de corriente, y para determinar de forma correspondiente uno o varios parámetros de compatibilidad. En este caso, la unidad de medición puede consultarse, por ejemplo, a través de uno de los dispositivos NFC.

Como se ha mencionado al principio, según un ejemplo de realización, el dispositivo de control puede enviar, después de haber realizado una comprobación de compatibilidad, es decir, en el caso de que la señal de identificación coincida con el parámetro de compatibilidad, una segunda señal de activación a la al menos una unidad de conmutación para conectar el dispositivo eléctrico a la red de alimentación de potencia de a bordo.

La unidad de conmutación proporciona una conexión conmutable y separable entre el dispositivo eléctrico del módulo y la red de alimentación de potencia de a bordo. En principio, la unidad de conmutación debería configurarse de manera que, antes de la activación de la unidad de conmutación por medio del dispositivo de control, el dispositivo eléctrico se desconecte de forma segura de la red de alimentación de potencia de a bordo, es decir, también durante el período de tiempo comprendido entre la conexión del elemento de conexión a la interfaz y la activación de la unidad de conmutación a través del dispositivo de control.

La presente configuración garantiza, por consiguiente, un aislamiento galvánico seguro del dispositivo eléctrico del módulo y de la red de alimentación de potencia de a bordo antes de la prueba de compatibilidad. En el caso de que la señal de identificación coincida con el parámetro de compatibilidad, es posible, por ejemplo, llevar a cabo en primer lugar el bloqueo antes descrito de la interfaz y del elemento de conexión mediante el envío de la primera señal de activación, siendo posible, a continuación, establecer la conexión eléctrica entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el dispositivo eléctrico del módulo. De este modo se aumenta aún más la seguridad de funcionamiento gracias a que, en primer lugar, se garantizan una conexión correcta y un bloqueo del módulo en el

vehículo antes de que se establezca la conexión eléctrica entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el dispositivo eléctrico del módulo.

Por este motivo, el dispositivo de control se configura preferiblemente para, en primer lugar, enviar la primera señal de activación al accionamiento de bloqueo y para enviar, a continuación, la segunda señal de activación a la unidad de conmutación.

Para la activación de la unidad de conmutación, ésta se conecta adecuadamente al dispositivo de control para la recepción de la segunda señal de activación, siendo posible naturalmente, además de una conexión directa, también una conexión indirecta, por ejemplo, a través de otros componentes del vehículo o del módulo como, por ejemplo, a través de uno de los dispositivos NFC o del control del módulo.

La unidad de conmutación se puede configurar para la conmutación unipolar o multipolar de la conexión entre el dispositivo eléctrico y la red de alimentación de potencia de a bordo, siempre que se garantice que una corriente eléctrica considerable no fluya entre el dispositivo y la red de alimentación de potencia de a bordo antes de la activación a través del dispositivo de control. La unidad de conmutación se configura preferentemente para la conmutación de todos los polos de la conexión entre el dispositivo eléctrico y la red de alimentación de potencia de a bordo, lo que aumenta ventajosamente aún más la seguridad de funcionamiento. La unidad de conmutación puede configurarse discretamente, por ejemplo, como relé o contactor, o también como circuito integrado, por ejemplo, como MOSFET.

En este caso, la unidad de conmutación puede configurarse en una o varias piezas y disponerse básicamente en el vehículo, lo cual resulta ventajoso con respecto al peso y al tamaño del módulo. Sin embargo, resulta preferible prever la unidad de conmutación en el al menos un módulo. Así se facilita la ampliación de la red de alimentación de potencia de a bordo mediante la adición de nuevas interfaces similares a las de un sistema de bus. En caso de varios módulos, cada módulo debería presentar de por sí una unidad de conmutación correspondiente.

La unidad de conmutación se integra preferiblemente con el elemento de conexión, con lo que se consigue una forma constructiva especialmente compacta. Con especial preferencia, el control del módulo se integra con el elemento de conexión y especialmente se integra con la unidad de conmutación. Un indicador óptico como, por ejemplo, un LED, se conecta convenientemente a la unidad de conmutación para la indicación del estado de conexión.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la invención, el dispositivo de control se concibe para determinar al menos un parámetro de funcionamiento eléctrico del dispositivo a partir de la señal de identificación y para comparar el parámetro de funcionamiento con al menos un parámetro de compatibilidad eléctrico de la red de alimentación de potencia de a bordo.

Así es posible una prueba de compatibilidad ventajosa por medio de las propiedades eléctricas de las redes a conectar, lo que aumenta aún más la seguridad del sistema. El parámetro de funcionamiento eléctrico del dispositivo y el parámetro de compatibilidad eléctrico de la red de alimentación de potencia de a bordo pueden presentar, en este caso, cualquier magnitud o campo eléctrico adecuado para la comparación como, por ejemplo, la tensión, la corriente, la potencia y/o la capacidad de la batería.

Naturalmente también se puede prever comparar varios parámetros de funcionamiento eléctricos del dispositivo con los parámetros de compatibilidad correspondientes.

El control del módulo se puede configurar, por ejemplo, para consultar el al menos un parámetro de funcionamiento eléctrico de una memoria del lado del módulo y, a continuación, enviar una señal de identificación correspondiente a la unidad de control del vehículo. Esto resulta especialmente ventajoso si el parámetro de funcionamiento eléctrico corresponde a un rango de trabajo del dispositivo eléctrico del módulo, por ejemplo, al rango de tensión admisible y/o a una corriente máxima admisible del dispositivo.

Alternativa o adicionalmente, el control de módulo puede presentar al menos una unidad de medición o conectarse a ésta, a fin de determinar el parámetro de funcionamiento eléctrico mediante medición. Por consiguiente, en el caso de una fuente de tensión, como una batería o un cargador, es posible determinar la tensión actual y enviar una señal de identificación correspondiente al dispositivo de control.

Como se ha comentado al principio, el dispositivo de control puede, de igual modo, determinar el al menos un parámetro de compatibilidad eléctrico de la red de alimentación de potencia de a bordo de la unidad de almacenamiento o de una unidad de medición prevista en el vehículo.

Con especial preferencia, tanto el control de módulo presenta al menos una unidad de medición para medir la tensión del dispositivo eléctrico, como también el dispositivo de control presenta una unidad de medición por el lado del vehículo para medir la tensión de la red de alimentación de potencia de a bordo. El control de módulo puede presentar convenientemente una segunda unidad de medición para determinar, tras la conexión a una de las interfaces, si la fuente de alimentación de potencia de a bordo se alimenta con tensión.

Preferiblemente, el control del módulo transmite la señal de identificación que corresponde al menos a la tensión del dispositivo eléctrico. El dispositivo de control determina la tensión del dispositivo eléctrico a partir de la señal de identificación y compara la tensión del dispositivo eléctrico con la tensión de la red de alimentación de potencia de a

bordo. En este caso, el dispositivo de control envía la o las señales de activación si las dos tensiones no se desvían considerablemente una de otra, es decir, preferiblemente no más de $\pm 0,5$ V, en especial no más de $\pm 0,15$ V y con especial preferencia, no más de $\pm 0,05$ V.

5 Naturalmente, dependiendo de la aplicación, no se excluye que la señal de identificación corresponda a varios parámetros de funcionamiento y/o parámetros de identificación y que el dispositivo de control se configure para la comparación de los mismos con los parámetros de compatibilidad correspondientes.

10 Como se ha mencionado al principio, el vehículo eléctrico y el módulo según la presente invención pueden conectarse a través de una conexión de enchufe. En este contexto, por una conexión de enchufe o por un conector de enchufe se entiende un componente separable que debe conectarse a un componente correspondiente y que proporciona una conexión separable galvánica, es decir, basada en conductores, entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el dispositivo eléctrico.

15 La conexión de enchufe debería configurarse preferiblemente de manera que sea posible una conexión segura entre la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo y el dispositivo eléctrico del módulo. En particular, la conexión de enchufe debería configurarse para cumplir los requisitos eléctricos del dispositivo respectivo, especialmente con respecto a la corriente y a la tensión. La conexión de enchufe se concibe convenientemente para una corriente eléctrica de al menos 3 A, especialmente de al menos 5 A con una tensión de 10 V-100 V, especialmente de 12 V-48 V.

20 Los conectores de enchufe o las conexiones de enchufe habituales son, por ejemplo, zócalos de conexión diseñados como asientos para enchufes. En este caso es posible realizar el elemento de conexión o la interfaz como un zócalo de conexión o como un enchufe. El elemento de conexión por el lado del módulo se configura como un zócalo de conexión, dado que requiere muy poco mantenimiento. En este caso, la interfaz puede configurarse como un enchufe que corresponde al zócalo de conexión.

25 La conexión de enchufe presenta preferiblemente al menos dos elementos de contacto eléctricos, de manera que la red de alimentación de potencia de a bordo pueda conectarse al dispositivo eléctrico. La conexión de enchufe presenta con especial preferencia tres elementos de contacto eléctricos, por ejemplo, para la conexión de +60 V, -120 V, así como una conexión a tierra entre la red de alimentación de potencia de a bordo y el dispositivo eléctrico. No son necesarios elementos de contacto para la transmisión de una señal de comunicación como, por ejemplo, un sistema de bus CAN y, en su caso, para la conexión eléctrica de la red de alimentación de a bordo auxiliar, comentada al principio, al módulo.

30 Según un perfeccionamiento especialmente preferible de la invención, un elemento de conexión flexible se dispone entre la interfaz y el vehículo eléctrico y/o entre el elemento de conexión y el módulo. De este modo se simplifica aún más la manejabilidad del sistema del vehículo y se facilita aún más una conexión del módulo al vehículo.

35 En este caso, el elemento de conexión se puede configurar en una sola pieza o en varias piezas. El elemento de conexión se construye preferiblemente a modo de tubo flexible o de cable y presenta, además de los conductores eléctricos correspondientes para conectar la red de alimentación de potencia de a bordo al dispositivo eléctrico del módulo, un elemento de seguridad de un material resistente a las cargas mecánicas como, por ejemplo, un refuerzo metálico o un cable de acero. El elemento de seguro se integra preferiblemente en la interfaz o en el elemento de conexión o se fija con la interfaz o con el elemento de conexión o con uno de los medios de bloqueo, de manera que estos componentes no se puedan separar uno de otro sin romperse.

40 Gracias al elemento de conexión flexible resultan para el usuario del vehículo mejores posibilidades de conexión entre el módulo y el vehículo eléctrico. De este modo, las bicicletas, por ejemplo, pueden aparcarse a cierta distancia de una estación de carga y conectarse a ésta y bloquearse. También es posible, por ejemplo, conectar módulos al vehículo y bloquearlos, pudiéndose posicionar, sin embargo, los módulos de forma flexible, por ejemplo, en el manillar del vehículo. Además, con el elemento de conexión, por ejemplo, el vehículo puede conectarse de un modo especialmente sencillo a un objeto como, por ejemplo, un soporte para bicicletas, pudiendo conectarse adicionalmente al módulo.

45 Resulta especialmente preferible una forma de realización en la que en el vehículo está disponible un asiento adicional con el elemento de bloqueo para la interfaz, de manera que el elemento de conexión flexible se pueda insertar con la interfaz en el asiento y se pueda bloquear. Así también es posible un uso de la interfaz con el elemento de conexión flexible como un "cierre de cable" cuando no hay ningún módulo conectado al vehículo.

50 Según otra forma de realización preferida se prevé una fijación magnética para fijar la interfaz y el elemento de conexión entre sí y para posicionarlos de forma poco compacta. La fijación magnética se puede disponer en el elemento de conexión y/o en la interfaz. Ésta permite un posicionamiento preciso de la interfaz y del elemento de conexión uno respecto a otro, a fin de lograr un bloqueo exacto y sin fallos. Además, incluso después del desbloqueo, el elemento de conexión permanece en la interfaz, de manera que el mismo no abandone de forma incontrolada su posición y se dañe involuntariamente, por ejemplo, en caso de una configuración con un elemento de conexión flexible.

El vehículo eléctrico se configura convenientemente para la conexión de dos o más módulos. En este caso, mediante la prueba de compatibilidad resultan claras ventajas. Naturalmente, el vehículo eléctrico debería presentar preferiblemente dos o más interfaces.

5 En este caso, la unidad de conmutación puede configurarse para la conexión separada de los dos o más módulos a la red de alimentación de potencia de a bordo, de manera que, en caso de una incompatibilidad, el módulo correspondiente no se conecte a la red de alimentación de potencia de a bordo, aunque sea posible una conexión de los demás módulos.

10 Alternativa o complementariamente, la unidad de control puede presentar convenientemente, en el caso de la conexión de dos o más módulos, un control de prioridad, a fin de determinar, además de la comprobación de compatibilidad por medio de la prioridad, si el módulo respectivo puede conectarse a la red de alimentación de potencia de a bordo. Para ello, la unidad de control se puede configurar preferiblemente para comparar la señal de identificación con uno o varios parámetros de prioridad, de manera que la señal de activación sólo se envíe a la unidad de conmutación o al accionamiento de enclavamiento si la señal de identificación coincide con al menos un parámetro de prioridad.

15 En el caso de la conexión de varios módulos de batería es posible imaginar llevar a cabo una priorización en función de la demanda de corriente actual de la unidad de accionamiento eléctrica. También es posible prever una priorización en función del tipo de módulo, de manera que, por ejemplo, se utilice en primer lugar la energía de un panel solar para el accionamiento y que, a continuación, sólo se conecte un módulo de batería si el panel solar no suministra suficiente energía eléctrica. Naturalmente, un módulo no conectado puede permanecer, no obstante, 20 bloqueado en el vehículo.

El vehículo eléctrico puede presentar además una red de comunicación separada de la red de alimentación de potencia de a bordo que conecte el dispositivo de control a la al menos una interfaz. En este caso, la red de comunicación sirve para transmitir al menos la señal de identificación desde el control del módulo después de haber conectado el módulo a la interfaz del vehículo. Naturalmente, la red de comunicación puede configurarse para la 25 conexión de otros componentes del vehículo o del módulo como, por ejemplo, el accionamiento de enclavamiento, la unidad de conmutación, un tablero de instrumentos, un dispositivo de mando y/o un control del motor. En este caso, la red de comunicación puede presentar, por ejemplo, líneas de señal eléctricas y/o enlaces de comunicación inalámbricos; la red de comunicación es convenientemente una red óptica, es decir, una red de transmisión configurada de forma correspondiente con líneas de señal ópticas y dispositivos de transmisión/recepción. En este caso, la interfaz y el elemento de conexión presentan dispositivos de transmisión/recepción ópticos que se conectan al menos a los respectivos dispositivos NFC. La red de comunicación se configura preferiblemente como un sistema de bus con un protocolo adecuado, con especial preferencia la red de comunicación es un sistema de bus CAN (CAN high, CAN low). De un modo especialmente preferible, la unidad de control y el control de módulo se configuran para la comunicación a través del protocolo CAN-open. En este caso, los dispositivos NFC se configuran 30 para convertir la señal CAN (high/low) en un protocolo adecuado para la comunicación de corto alcance y, de forma correspondiente, en una señal CAN (high/low) por el lado del receptor. Ya se han comentado al principio los protocolos adecuados para la comunicación de corto alcance.

Según otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para la conexión de un vehículo eléctrico con un módulo.

40 En este caso, el vehículo eléctrico presenta una red de alimentación de potencia de a bordo para suministrar energía a una unidad eléctrica de accionamiento del vehículo eléctrico, una interfaz conectada a la red de alimentación de potencia de a bordo para la conexión a un módulo, y un dispositivo de control para la comunicación con el módulo.

45 El módulo presenta un dispositivo eléctrico para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo del vehículo eléctrico, un elemento de conexión que se puede conectar de forma separable a la interfaz del vehículo eléctrico, y un control de módulo para la comunicación con el dispositivo de control del vehículo eléctrico.

Según el presente aspecto, la interfaz y el elemento de conexión se configuran para la comunicación de corto alcance inalámbrica entre sí, de manera que después de conectar la interfaz y el elemento de conexión, el control del módulo y el dispositivo de control del vehículo eléctrico se comuniquen entre sí de forma inalámbrica a través de la interfaz y del elemento de conexión.

50 En el procedimiento según el presente aspecto, especialmente en caso de conexión del elemento de conexión a la interfaz, es posible enviar una señal de identificación al dispositivo de control, pudiéndose recibir la señal de identificación a través del dispositivo de control, compararla con al menos un parámetro de compatibilidad y, si la señal de identificación coincide con el parámetro de compatibilidad, llevar a cabo un paso de procedimiento posterior, por ejemplo, el bloqueo y/o la conmutación antes descritos. En el procedimiento, especialmente el primer 55 y/o el segundo elemento de bloqueo pueden moverse de una posición libre a una posición de bloqueo, a fin de bloquear el elemento de conexión en la interfaz.

Con respecto a la configuración de los distintos componentes y a las posibles formas de realización, se hace referencia a la descripción anterior del sistema modular de vehículo.

La comunicación de corto alcance antes explicada entre un vehículo eléctrico y un módulo también puede utilizarse ventajosamente en el marco de un sistema de carga modular. Otro aspecto de la presente invención se refiere, por consiguiente, a un sistema de carga modular con una unidad de carga y al menos un módulo.

5 La unidad de carga presenta un cable de carga y una o varias interfaces conectadas al cable de carga para conectar al menos un módulo recargable. Se prevé además un dispositivo de control para la comunicación con el módulo.

El al menos un módulo recargable puede presentar un elemento de conexión, que se puede conectar de forma separable a la interfaz, y un dispositivo eléctrico para la conexión al cable de carga. El módulo puede presentar además un control de módulo para la comunicación con el dispositivo de control.

10 En este caso, la interfaz de la unidad de carga se puede conectar de forma separable al elemento de conexión del módulo para conectar el dispositivo eléctrico del módulo al cable de carga. La interfaz puede presentar además un primer dispositivo NFC y el elemento de conexión puede presentar un segundo dispositivo NFC que se configuran para la comunicación de corto alcance entre sí, a fin de conectar el dispositivo de control de la unidad de carga al control del módulo (para la comunicación de datos).

15 Por este motivo, la configuración según el presente aspecto permite también, en el caso de la conexión de un módulo recargable a una unidad de carga, una seguridad de funcionamiento ventajosamente aumentada gracias a la comunicación de corto alcance según la invención.

El dispositivo eléctrico presenta preferiblemente un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y, con especial preferencia, un conjunto de baterías como, por ejemplo, uno o varios acumuladores. Por lo tanto, el módulo recargable es convenientemente un módulo de batería.

20 La unidad de carga se configura preferiblemente para la conexión a una red de alimentación, por ejemplo, una red de alimentación de corriente de 220 V o 110 V. La unidad de carga presenta convenientemente una fuente de alimentación que conecta la red de alimentación al cable de carga y que se configura para una adaptación y, en su caso, un control de la corriente y/o de la tensión. En este caso, de acuerdo con la red de alimentación de potencia de a bordo antes citada, el cable de carga se puede configurar además, en su caso, con varios niveles de tensión (60 V, 120 V, 180 V) y los correspondientes conductores separados.

25 Con respecto a la configuración de los distintos componentes de la unidad de carga y del módulo recargable, se hace referencia a la descripción anterior del sistema modular del vehículo, correspondiendo la configuración de los componentes de la unidad de carga a los componentes correspondientes del vehículo.

La invención se describe a continuación a la vista de ejemplos de realización. Se muestra en la:

30 Figura 1 un ejemplo de realización de un sistema eléctrico de un vehículo eléctrico en una vista esquemática;

Figura 2 un ejemplo de realización de un módulo en una vista esquemática;

Figura 3 una vista detallada de un elemento de conexión del módulo según la figura 2;

Figura 4 el ejemplo de realización del sistema eléctrico según la figura 1 con un módulo conectado según la figura 2;

35 Figura 5 un ejemplo de realización de la comunicación al conectar un módulo a un vehículo eléctrico en un diagrama de flujo esquemático;

Figura 6 una forma de realización a modo de ejemplo de un elemento de conexión y de una interfaz en una vista en perspectiva con un cuadro de conexiones esquemático;

Figura 7 una forma de realización a modo de ejemplo de la interfaz según la figura 6 en una vista en perspectiva parcialmente cortada con un cuadro de conexiones esquemático, y

40 Figura 8 el elemento de conexión de la figura 6 en una vista explosionada en perspectiva.

La figura 1 muestra un sistema eléctrico 1 de un vehículo 2 según la invención con un total de tres sistemas de alimentación de a bordo, concretamente una red de alimentación de potencia de a bordo 3, un sistema de bus CAN 4 y una red de alimentación de a bordo auxiliar 5. En este caso, la red de alimentación de potencia de a bordo 3 sirve principalmente para el suministro eléctrico de energía a una unidad de accionamiento eléctrica 6 del vehículo 2.

45 La red de alimentación de potencia de a bordo 3 se concibe como una red de corriente continua con varios niveles de tensión, concretamente +60 V CC, así como -120 V DC de tensión de pico y +48 V CC o -96 V de tensión nominal para una corriente de aproximadamente 20 A-100 A. El suministro eléctrico de energía se realiza mediante una batería interna recargable de vehículo 7. A continuación se describen los distintos niveles de tensión de la red de alimentación de potencia de a bordo 3 en relación con la tensión de pico mencionada al principio, incluso si la tensión nominal difiere de la misma.

50 La red de alimentación de a bordo auxiliar 5 se concibe para una tensión de funcionamiento de +12 V de corriente continua y sirve para el suministro de energía a otros componentes del vehículo como, por ejemplo, una unidad de mando 8 y un dispositivo de control 9. En este caso, la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 se alimenta con energía eléctrica a través de la batería 7 y de un convertidor 10 intercalado de 60 V/12 V.

El sistema de bus CAN 4 sirve para el control y la comunicación de los componentes del vehículo, como se explica a continuación detalladamente. En este caso, el sistema de bus CAN 4 se configura con líneas de señal eléctricas; el protocolo de comunicación corresponde al protocolo "CAN-open" según la especificación CiA 454 (LEV).

5 De acuerdo con el presente ejemplo de realización, la red de alimentación de potencia de a bordo 3 presenta, por consiguiente, tres conductores, concretamente +60 V CC, -120 V CC y tierra. La red de alimentación de a bordo auxiliar 5 presenta un total de dos conductores, concretamente +12 V CC y tierra, mientras que el sistema de bus CAN 4 presenta conductores CAN-high y CAN-low. Para una mejor visión general, los distintos conductores de las redes antes comentadas no se muestran en las figuras 1 y 2.

10 La unidad de accionamiento eléctrica 6 comprende un motor eléctrico 11 conectado a la red de alimentación de potencia de a bordo 3 a través de un control de motor 12. El control de motor 12 se conecta además al bus CAN 4 para la recepción de comandos de control y modula la tensión aportada al motor desde la red de alimentación de potencia de a bordo 3 por medio de una modulación de duración de impulsos (PWM), para permitir una regulación de la potencia de accionamiento.

15 Para el control del vehículo eléctrico se prevé el dispositivo de control central 9 ya mencionado que se conecta de forma correspondiente al bus CAN 4 y, para el suministro de corriente, adicionalmente a la red de alimentación de a bordo auxiliar 5. El dispositivo de control 9 es un control de microprocesador que se controla por medio de un programa almacenado en una unidad de memoria conectada y variable 13. En este caso, la unidad de control 9 sirve, por ejemplo, para controlar el control de motor 12 para el funcionamiento de marcha de acuerdo con un comando de control del usuario del vehículo introducido a través de la unidad de mando 8.

20 La unidad de control 9 supervisa además la red de alimentación de potencia de a bordo 3, conectándose para ello a una unidad de medición 14 que registra la tensión y la corriente en la red de alimentación de potencia de a bordo y que suministra los correspondientes valores de medición digitales al dispositivo de control 9. La unidad de almacenamiento 13 presenta parámetros de compatibilidad en una base de datos, lo que se explica detalladamente a continuación.

25 El sistema eléctrico 1 del vehículo eléctrico 2 presenta además dos interfaces 15 configuradas como conectores de enchufe para la conexión a los módulos correspondientes 16 y que conectan la red de alimentación de potencia de a bordo 3, la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 y la red de comunicación 4 a los módulos 16 conectados a las interfaces 15 de forma separable. El sistema eléctrico 1 del vehículo eléctrico 2 y especialmente las redes de alimentación 3, 4 y 5 pueden presentar de por sí o conectar otros módulos y componentes, como se indica mediante las líneas discontinuas.

30 En la figura 2 se muestra en una vista esquemática un ejemplo de realización de un módulo 16 previsto para la conexión a una interfaz 15. El módulo 16 presenta un elemento de conexión 17 configurado en este caso como un zócalo de conexión para encajar con una de las interfaces 15. El módulo 16 presenta además un dispositivo eléctrico, concretamente una batería 18 de 60 V que se conecta al elemento de conexión 17 a través de una línea de alimentación 19 para la aportación de energía eléctrica a la red de alimentación de potencia de a bordo 3. Alternativamente el módulo 16 puede configurarse en especial como punto de carga o cargador.

35 La interfaz 15 y el elemento de conexión 17 se pueden adaptar mecánicamente entre sí. En especial, el elemento de conexión 17 puede presentar un pasador accionado por un motor eléctrico (no mostrado en la figura 2) que encaja en un estribo dispuesto en la interfaz 15 (no mostrado en la figura 2) para el bloqueo.

40 En la figura 3 se muestra una vista esquemática del elemento de conexión 17. Como se puede ver en la figura 3, el elemento de conexión 17 presenta un total de tres elementos de contacto 30, a fin de conectar galvánicamente el módulo 16 a la red de alimentación de potencia de a bordo 3 (+60 V, -120 V, GND).

45 El elemento de conexión 17 se configura integrado con una primera unidad de conmutación 20, con la que se puede conmutar la conexión entre la línea de alimentación 19 de +60 V y, por consiguiente, la batería 18 con la red de alimentación de potencia de a bordo 3. Se prevé una segunda unidad de conmutación 21 para conectar la línea de -120 V de la red de alimentación de potencia de a bordo 3 al módulo 16 de forma conmutable. Como se muestra, esta conexión no se utiliza en el presente "módulo de batería" 16 con la batería 18 de 60 V, sin embargo en el caso de un "módulo de carga" con la correspondiente fuente de alimentación se puede utilizar, por ejemplo, para la carga rápida de la batería de vehículo 7. La línea de tierra (GND) no está conectada.

50 Las unidades de conmutación 20 y 21 se configuran con interruptores MOSFET y se controlan mediante un módulo de control de microprocesador 23 que se conecta al sistema de bus CAN 4 a través de una conexión inalámbrica de campo cercano. Con esta finalidad se prevé por el lado del módulo un segundo dispositivo NFC 104 que está en contacto con un primer dispositivo NFC 43 por el lado del vehículo (no mostrado en la figura 3) a través de una conexión de campo cercano según ISO 14443 a 13,56 MHz.

55 El dispositivo NFC 43 por el lado del vehículo se integra con la interfaz 15, como se explica en detalle a continuación. Los dispositivos NFC 43, 104 sirven además para la transmisión de energía, concretamente para la conexión de la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 al módulo 16 o a una red de alimentación de a bordo auxiliar por el lado del módulo (no mostrada en la figura 3) y para el suministro de energía al control del módulo 23 y a un motor eléctrico 114 (tampoco mostrado en la figura 3) con aproximadamente 20 W.

La interfaz 15 y el elemento de conexión 17 permiten, por consiguiente, la conexión galvánica (conductiva) entre el módulo 16 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3, mientras que el sistema de bus CAN 4 y la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 están aislados galvánicamente del módulo 16 y del control de módulo 23.

5 Se prevé un sensor 27 para medir la tensión en la línea de alimentación 19 y, por lo tanto, la tensión puesta a disposición por la batería 18 y para suministrar un valor de medición correspondiente al control de módulo 23.

10 Se prevé además una unidad de supervisión 28 que controla la corriente máxima admisible entre el módulo 16 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3, así como las tensiones máximas admisibles, de manera que, por ejemplo, en caso de cortocircuito, la batería 18 pueda desconectarse de forma segura del sistema eléctrico 1 del vehículo 2. Para ello, la unidad de supervisión 28 transmite regularmente los valores de medición correspondientes al control de módulo 23 que activa de forma correspondiente las unidades de conmutación 20 y 21.

En el presente ejemplo no debería rebasarse una corriente de 100 A entre la línea de alimentación 19 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3.

15 La unidad de supervisión 28, las unidades de conmutación 20, 21 y el sensor de medición 27 se conectan de por sí al control de módulo 23 a través de líneas de comunicación adecuadas (no mostradas) y, en su caso, se integran con éste en una unidad electrónica.

Adicionalmente se prevé un motor eléctrico 114 (no mostrado en la figura 3) que acciona el pasador antes descrito (tampoco mostrado). El motor eléctrico 114 es controlado por el control de módulo 23 y alimentado con energía eléctrica a través del dispositivo NFC 104, tal y como se ha mencionado al principio.

20 En la figura 4 se muestra un ejemplo de realización del sistema eléctrico 1 del vehículo modular 2 con el módulo 16 conectado. La conexión de una batería adicional 18 puede ser necesaria, por ejemplo, si la batería interna de vehículo 7 está agotada o si se desea aumentar el alcance del vehículo. Para ello, el usuario conecta el módulo 16 a la interfaz 15, tras lo cual el dispositivo de control 9 y el control de módulo 23 se comunican entre sí en un modo de compatibilidad a través del bus CAN 4 y de los dos dispositivos NFC 43, 104 para, por una parte, comprobar la autorización para la conexión del módulo 16 y, por otra parte, comprobar la compatibilidad del módulo 16 y, más concretamente, de la batería 18 del módulo 16 antes de una conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo 3 y de un bloqueo de la batería.

El procedimiento para conectar el módulo 16 a la interfaz 15 se explica a continuación con referencia al ejemplo de realización según la figura 5 que representa los distintos pasos por medio de un diagrama de flujo.

30 Según el paso 50, un usuario conecta en primer lugar el elemento de conexión 17 del módulo 16 a una de las interfaces 15. En este estado, las unidades de conmutación 20 y 21 están inicialmente abiertas, de manera que la batería 18 no se conecte a la red de alimentación de potencia de a bordo 3. No obstante, el elemento de conexión 17 proporciona una conexión entre la unidad de supervisión 28 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3.

35 Tan pronto como la unidad de supervisión 28 detecta una tensión en la red de alimentación de potencia de a bordo 3, envía una señal al control de módulo 23 que, en el paso 51, consulta al sensor de medición 27 con respecto a la tensión actual de la batería en la línea de alimentación 19. Además, el control de módulo 23 determina en paralelo varios parámetros de identificación de una memoria interna que caracterizan al módulo 16 con respecto al tipo y al fabricante. En el paso 52, el control de módulo 23 envía una señal de identificación al dispositivo de control 9 a través de los dos dispositivos NFC 43, 104 y, como consecuencia, al sistema de bus CAN 4. En el presente ejemplo, la señal de identificación contiene la siguiente información:

Identificador de fabricante:	005
Identificador de tipo:	125
Tensión de batería:	49,5 V

40 En este caso, el identificador de fabricante corresponde a un fabricante determinado del módulo asignado de acuerdo con el identificador. El identificador de tipo corresponde a la funcionalidad "fuente de energía-batería".

45 El dispositivo de control 9 recibe la señal de identificación en el paso 53 y consulta los parámetros de compatibilidad del vehículo de la base de datos almacenada en la unidad de memoria 13. En el presente ejemplo, la base de datos comprende los siguientes parámetros:

Fabricantes permitidos:	002-008, 057, 062, 118-255
Tipos de módulo permitidos:	014-042,48,87,125, 144
Tensión máxima de la red de alimentación de potencia de a bordo (nivel de tensión inferior):	60,0 V
Tensión mínima de la red de alimentación de potencia de a bordo (nivel de tensión inferior):	30,0 V

- En el paso 54, el dispositivo de control 9 compara en primer lugar los parámetros recibidos en la señal de identificación con el parámetro de compatibilidad obtenido de la base de datos. Como se puede ver en las tablas anteriores, el módulo 16 es en principio compatible con el vehículo y está autorizado para su conexión. Según el
- 5 paso 55, el dispositivo de control 9 envía una señal de activación al control de módulo 23 que controla el motor eléctrico 114 del pasador en el paso 56 y bloquea el módulo 16 en el vehículo. De forma correspondiente, en el paso 57 el dispositivo de control 9 consulta a continuación a la unidad de medición 14 con respecto a la tensión actual de la red de alimentación de potencia de a bordo 3.
- La consulta de la unidad de medición 14 en el paso 57 es necesaria, dado que el vehículo también presenta una
- 10 batería de vehículo interna 7 y, por lo tanto, la tensión de la batería 7 debería diferir sólo de forma irrelevante de la tensión de la batería 18. En el presente ejemplo, la tensión en la red de alimentación de potencia de a bordo 3 es de 49,5 V.
- El dispositivo de control 9 compara este valor con la tensión de batería de la señal de identificación en el paso 58 y comprueba si la tensión de batería del módulo 16 se desvía en más de $\pm 0,05$ V de la tensión de la red de
- 15 alimentación de potencia de a bordo 3.
- Dado que este es el caso en el presente ejemplo, el dispositivo de control 9 envía en el paso 59 una segunda señal de activación a las unidades de conmutación 20 y 21 conectadas al control de módulo 23, conectándose la línea de alimentación 19 y, por consiguiente, la batería 18 a la red de alimentación de potencia de a bordo 3. La comprobación de compatibilidad o el "modo de compatibilidad" finaliza en el paso 60.
- 20 La conexión correcta se indica al usuario mediante una luz indicadora verde (véase figura 8), por ejemplo, mediante un LED dispuesto en el elemento de conexión 17. En caso contrario, una luz indicadora roja (véase figura 8) en el elemento de conexión 17 indica que no es posible una conexión del módulo 16 al vehículo debido a la falta de compatibilidad. En este caso, el motor eléctrico 114 del pasador (ambos no mostrados) se activa de nuevo para desbloquear el módulo 16 desde la interfaz 15.
- 25 Durante el funcionamiento, la unidad de supervisión 28 permanece activa. Si se superan los valores máximos preestablecidos para la corriente o la tensión, la unidad de supervisión 28 envía una señal al control de módulo 23, de manera que la unidad de conmutación 20 desconecte la conexión entre la batería 18 y el sistema eléctrico 1 del vehículo, a fin de evitar daños.
- Naturalmente, la presente invención no se limita a aplicaciones en las que un módulo 16 se conecta al vehículo 2.
- 30 También es posible imaginar la conexión de un primer módulo, por ejemplo, una estación de carga o una unidad de carga, y de un segundo módulo, por ejemplo, un módulo recargable con acumulador.
- La figura 6 muestra otro ejemplo de realización de una interfaz 15 por el lado del vehículo junto con un elemento de conexión 17 correspondiente por el lado del módulo. En el presente ejemplo, en el caso del módulo 16 se trata de un
- 35 módulo de carga con conexión de red (no mostrada). El módulo de carga presenta una fuente de alimentación (tampoco mostrada) que pone a disposición varias tensiones, concretamente -120 V CC, +60 V CC, por una parte, para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo 3, así como +12 V CC para la conexión a la red de alimentación de a bordo auxiliar 5. La conexión de +12 V CC también se denomina en adelante "red de alimentación de módulo auxiliar" (Module auxiliary power supply).
- Como se muestra, la interfaz 15 presenta tres clavijas de contacto 101, 102, 103 para la conexión entre el módulo 16
- 40 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3 que se disponen en una carcasa de enchufe 100 configurada como aislante. El dispositivo NFC 104 ya comentado al principio se dispone oculto en la parte inferior de la carcasa de enchufe 100, como se explica detalladamente a continuación con referencia a la figura 8.
- Como se muestra en el cuadro de conexiones esquemático de la parte inferior de la figura 6, si el enchufe 15 y el zócalo de conexión 17 están conectados entre sí, las clavijas de contacto 101, 102, 103 conectan el módulo 16 y la
- 45 red de alimentación de potencia de a bordo 3 del vehículo 1 a través de los correspondientes contactos de enchufe 46, 47, 48 de la interfaz 15 del lado del vehículo. Esta conexión entre la interfaz 15 y el elemento de conexión 17 es eléctricamente conductora, es decir, galvánica. Como ya se ha comentado al principio en relación con el ejemplo de realización de la figura 3, la conexión de -120 V CC es opcional según la aplicación correspondiente. La conexión del sistema de bus CAN 4 y de la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 es, por el contrario, inalámbrica y, por lo
- 50 tanto, está aislada galvánicamente del módulo 16. Así se evitan problemas de contacto especialmente en el caso de las reducidas corrientes en estas redes.
- De acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 3, el elemento de conexión 17 presenta además el control de módulo 23, el segundo dispositivo NFC 104 y el motor eléctrico 114 del bloqueo (no mostrado), que forman una
- 55 unidad electrónica 105. El dispositivo NFC 104 se controla por medio del control de módulo 23 para la comunicación. El sensor de medición 27 mencionado al principio en relación con la figura 3, la unidad de supervisión 28, así como las unidades de conmutación 20 y 21 no se muestran en las figuras 6-8 para una mejor visión general, aunque también podrían formar parte de la unidad electrónica 105. Alternativamente estos componentes también pueden disponerse fuera del elemento de conexión 17 del módulo 16. Mientras que las líneas de -120 V CC, +60 V CC, así como de +12 V CC del lado del módulo mostradas están conectadas a la fuente de alimentación citada al principio

(no mostrada), las líneas CAN-low 106 y CAN-high 107 del lado del módulo sirven para la conexión del vehículo 2 a un dispositivo central de adquisición de datos (no mostrado), a fin de proceder al proceso de carga o de recopilar información de diagnóstico o de uso. No obstante, las líneas de bus CAN 106, 107 son opcionales.

5 En la figura 7 se muestra una vista en perspectiva parcialmente cortada de la interfaz 15 con un esquema de conexiones esquemático. Para una mejor visión general, en la figura 7 no se muestran los contactos de enchufe eléctricos 46, 47, 48 de la interfaz 15.

10 La interfaz 15 mostrada en la figura 7 se configura como un enchufe bloqueable. Ésta presenta una carcasa 33 representada de forma transparente en la figura para una mejor ilustración, en la que desemboca un elemento de conexión flexible 34, por ejemplo, en forma de un cable de acero preferiblemente de 5 mm de grosor. El elemento de conexión 34 está fijado en un elemento de bloqueo 35. El elemento de bloqueo 35 se configura como un estribo de acero perimetral cerrado y sobresale parcialmente de la carcasa 33 por el lado de la interfaz 15 opuesto al elemento de conexión 34, de manera que se configure fuera de la carcasa 33 un estribo 30 fundamentalmente cerrado en forma de C que se dota de un orificio 36 que se extiende transversalmente a la dirección del enchufe.

15 Las líneas del sistema de bus CAN 4 y de la red de alimentación de a bordo 5 se desarrollan paralelas al elemento de conexión 34. Estas líneas se conectan en la carcasa 33 a través de un conector 46 a otra unidad electrónica 41 que presenta el primer dispositivo NFC 43 con una bobina NFC 45 y con un microprocesador 42. En este caso, el microprocesador 42 controla el dispositivo NFC 43 y, en su caso, otras unidades de medición dispuestas en la interfaz.

20 La bobina NFC 45 sirve para la comunicación inalámbrica, así como para la transmisión de energía eléctrica y especialmente para la conexión de la red de alimentación de a bordo auxiliar 5 a la red de alimentación de módulo auxiliar, es decir, a al menos la fuente de alimentación del módulo de carga. La bobina NFC 45 se coloca de manera que su eje de bobina se disponga transversalmente a la dirección de inserción.

Naturalmente, la conexión aquí no representada a la red de alimentación de potencia de a bordo 3 puede desarrollarse del mismo modo paralelamente al elemento de conexión 34.

25 La figura 8 muestra en una vista explosionada detalles del elemento de conexión 17 antes explicado, junto con la interfaz 15 antes explicada. Como ya se ha mencionado al principio, el elemento de conexión 17 presenta una carcasa 100, unas clavijas de contacto 101, 102, 103, por ejemplo, en forma de clavijas de 6 mm, el segundo dispositivo NFC 104, así como un elemento de bloqueo 105.

30 El dispositivo NFC 104 se orienta paralelamente a la dirección de inserción y, por consiguiente, paralelamente a la unidad electrónica 41 estando la interfaz 15 insertada. El mismo presenta una bobina NFC no mostrada en las figuras, cuyo eje de bobina, en el caso citado, se orienta paralelamente al eje de bobina de la bobina NFC 45 y en el mejor de los casos se solapa con ella. Como ya se ha comentado al principio, los LEDs dispuestos en la cara delantera del dispositivo NFC 104 indican el estado de conexión respectivo.

35 Las clavijas de contacto 101, 102, 103 se alojan en la carcasa 100 y, estando la interfaz 15 insertada, establecen por un lado el contacto con sus contactos de enchufe 46, 47, 48 correspondientes. A través de las clavijas de contacto 101, 102, 103 y de los correspondientes contactos de enchufe 46, 47, 48, se lleva a cabo una transmisión de energía de/a la red de alimentación de potencia de a bordo 3, por ejemplo, para la carga de la batería de vehículo 7. Como se muestra en la figura 8, los conductores de la red de alimentación de potencia de a bordo 3 presentan naturalmente una sección transversal mayor que los conductores del sistema de bus CAN 4 y de la red de alimentación de a bordo auxiliar 5.

40 El elemento de bloqueo 105 del elemento de conexión 17 presenta un elemento de enclavamiento 107 que se puede posicionar giratoriamente por medio del motor de bloqueo 114. Dicho elemento se configura para interactuar con el elemento de bloqueo 35 de la interfaz 15 y presenta una leva de enclavamiento 108 que, en caso de un posicionamiento radial correspondiente, encaja en la escotadura formada en el elemento de bloqueo 35, bloqueando la interfaz 15 insertada en el elemento de conexión 17.

45 Los ejemplos de realización antes explicados permiten numerosas modificaciones o adiciones. Por ejemplo, es posible imaginar

- integrar la unidad de control 9 con la unidad de mando 8 y/o con el control de motor 12,

- configurar las unidades de conmutación 20, 21 en el lado del vehículo o en el lado de una unidad de carga,

50 - integrar las unidades de conmutación 20, 21 con la interfaz 15,

- disponer unidades de conmutación 20, 21 en el módulo 16,

- disponer sólo una o más de dos interfaces 15 para la conexión a los módulos 16 correspondientes en el sistema eléctrico 1 del vehículo o en una unidad de carga,

55 - conectar de forma separable la batería interna del vehículo 7 a una de las interfaces 15 a través de un elemento de conexión 17,

- que el sistema de bus CAN 4 comprenda líneas de señal ópticas y/o líneas de señal inalámbricas complementaria o alternativamente a las líneas de señal eléctricas mostradas,

- disponer las luces indicadoras o los LEDs en el lado del vehículo o en una unidad de carga en lugar de en el elemento de conexión 17,

5 - que la red de alimentación de potencia de a bordo 3 sólo presente un nivel de tensión,

- configurar la interfaz 15 y el elemento de conexión 17 con más o menos de los tres contactos 101, 102, 103, o 46, 47, 48 mostrados,

- configurar la unidad de conmutación 20 para la conmutación separada de una línea de alimentación y de una línea de carga previstas entre el módulo 16 y la red de alimentación de potencia de a bordo 3, y/o

10 - concebir el módulo 16 como un componente pasivo, es decir, por ejemplo, como un cable de prolongación o puente y que, además de un elemento de conexión 17, presente otro conector de enchufe o una interfaz 15 para la conexión a otro módulo.

El uso del término "presentando" o "presenta" en las reivindicaciones y en la presente descripción no excluye la presencia de otras características. La utilización de artículos indeterminados tampoco excluye una pluralidad. La mera enumeración de las distintas características en diferentes reivindicaciones dependientes o en diferentes ejemplos de realización no indica que no sea posible utilizar según la invención una combinación de estas características en un ejemplo de realización ventajoso. Por el contrario, es posible imaginar una pluralidad de combinaciones. El uso de las referencias no debe interpretarse de forma restrictiva. La invención se define mediante las reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular de vehículo con un vehículo eléctrico (2) y con un módulo (16) que se puede conectar al vehículo eléctrico (2) por medio de una conexión de enchufe, presentando el vehículo eléctrico (2) al menos:
- 5 - una red de alimentación de potencia de a bordo (3) para el suministro de energía a una unidad de accionamiento eléctrica (6) del vehículo eléctrico (2),
 - una batería de vehículo (7),
 - un dispositivo de control (9) para la comunicación con el módulo (16), y
 - una interfaz (15) conectada a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) y al dispositivo de control (9) para la
 10 conexión al módulo (16), formando la interfaz (15) un primer elemento de la conexión de enchufe, presentando el módulo (16) al menos:
 - un dispositivo eléctrico,
 - un controlador de módulo (23) para la comunicación con el dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico (2), y
 - un elemento de conexión (17), conectado al dispositivo eléctrico y al control de módulo (23), que forma un segundo
 15 elemento de la conexión de enchufe,
 - pudiéndose conectar de forma separable la interfaz (15) del vehículo eléctrico (2) al elemento de conexión (17) del módulo (16), a fin de conectar el dispositivo eléctrico del módulo (16) a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) del vehículo eléctrico (2),
 - presentando la interfaz (15) un primer dispositivo NFC (43) y presentando el elemento de conexión (17) un segundo
 20 dispositivo NFC (104) configurados para la comunicación de corto alcance bidireccional entre sí, a fin de conectar el dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico (2) al control de módulo (23),
 - siendo el módulo (16) un módulo de carga
 - presentando el dispositivo eléctrico del módulo (16) un suministro de corriente que pone a disposición al menos dos tensiones continuas diferentes para la carga de la batería de vehículo (7) que forman al menos un primer y un
 25 segundo nivel de tensión,
 - presentando el elemento de conexión (17) un primer elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el primer nivel de tensión, y
 - presentando el elemento de conexión (17) al menos un segundo elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el segundo nivel de tensión.
- 30 2. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 1, configurándose los dispositivos NFC (43, 104) adicionalmente para la transmisión de energía, especialmente para el suministro eléctrico de energía al dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico (2) y/o al control de módulo (23).
- 35 3. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 2, presentado además el vehículo eléctrico (2) una red de alimentación de a bordo auxiliar (5), presentando el módulo (16) una red de alimentación de módulo auxiliar y configurándose los dispositivos NFC (43, 104) para la transmisión de energía entre la red de alimentación de a bordo auxiliar (5) y la red de alimentación de módulo auxiliar.
- 40 4. Sistema modular de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el primer dispositivo NFC (43) y el segundo dispositivo NFC (104) respectivamente una bobina NFC (45), cuyos ejes de bobina se disponen ortogonalmente a la dirección de inserción y, en caso de una conexión correcta de la interfaz (15) y del elemento de conexión (17), paralelamente entre sí.
- 45 5. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 4, configurándose el primer dispositivo NFC (43) y el segundo dispositivo NFC (104) de manera que, si la conexión de la conexión de enchufe se realiza según lo previsto, sus ejes de bobina se solapan fundamentalmente por completo.
- 50 6. Sistema modular de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose en la interfaz (15) un primer elemento de bloqueo (35) y disponiéndose en el elemento de conexión (17) un segundo elemento de bloqueo (105) configurado para encajar con el primer elemento de bloqueo (35).
- 55 7. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 6, disponiéndose en el primer y/o en el segundo elemento de bloqueo (35, 105) un accionamiento de bloqueo que se puede activar eléctricamente y que se concibe para mover al menos uno de los elementos de bloqueo (35, 105) entre una posición libre y una posición de bloqueo.
- 60 8. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 6 o 7, configurándose el control de módulo (23) para enviar una señal de identificación al dispositivo de control (9) en caso de que el elemento de conexión (17) se conecte a la interfaz (15) y configurándose el dispositivo de control (9) para recibir la señal de identificación, para compararla con al menos un parámetro de compatibilidad y, si la señal de identificación coincide con el parámetro de compatibilidad, para enviar una señal de activación a al menos una unidad de conmutación (20, 21), a fin de conectar el dispositivo eléctrico a la red de alimentación de potencia de a bordo (3), y para enviar una señal de activación al al menos un accionamiento de bloqueo, a fin de bloquear el elemento de conexión (17) con la interfaz (15).

9. Sistema modular de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la interfaz (15) y el elemento de conexión (17) para la conexión galvánica del dispositivo eléctrico del módulo (16) a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) del vehículo eléctrico (2) en varios niveles de tensión.
- 5 10. Sistema modular de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el primer dispositivo NFC (43) y/o el segundo dispositivo NFC (104) un control NFC configurado para la comunicación con el dispositivo de control (9) o con el control de módulo (23).
- 10 11. Sistema modular de vehículo según la reivindicación 10, pudiéndose direccionar el control NFC lógicamente.
12. Sistema modular de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose entre la interfaz (15) y el vehículo eléctrico (2) y/o entre el elemento de conexión (17) y el módulo (16) un elemento de conexión flexible (34).
- 15 13. Vehículo eléctrico (2) que se puede conectar a un módulo (16), presentando el vehículo eléctrico (2) al menos:
- una red de alimentación de potencia de a bordo (3) para el suministro de energía a una unidad de accionamiento eléctrica (6) del vehículo eléctrico (2),
 - una batería de vehículo (7),
 - un dispositivo de control (9) para la comunicación con el módulo conectable (16), y
- 20 - una interfaz (15) conectada a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) para la conexión separable al módulo conectable (16),
- presentando la interfaz (15) un dispositivo NFC (43) configurado para la comunicación de corto alcance bidireccional con otro dispositivo NFC (104) del módulo conectable (16),
 - siendo el módulo conectable (16) un módulo de carga y presentando un dispositivo eléctrico con un suministro de corriente que pone a disposición dos tensiones continuas diferentes para la carga de la batería de vehículo (7) que forman al menos un primer y un segundo nivel de tensión,
- 25 - presentando la interfaz (15) un primer elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el primer nivel de tensión, y
- 30 - presentando la interfaz (15) al menos un segundo elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el segundo nivel de tensión.
14. Módulo (16) para la conexión a un vehículo eléctrico (2) con una red de alimentación de potencia de a bordo (3), presentando el módulo (16):
- un dispositivo eléctrico,
 - un control de módulo (23) para la comunicación con un dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico conectable (2) y
 - un elemento de conexión (17) conectado al dispositivo eléctrico para la conexión separable a una interfaz (15) del vehículo eléctrico conectable (2),
- 35 - presentando el elemento de conexión (17) un dispositivo NFC (104) configurado para la comunicación de corto alcance bidireccional con otro dispositivo NFC (43) del vehículo eléctrico conectable (2),
- 40 - siendo el módulo (16) un módulo de carga,
- presentando el dispositivo eléctrico del módulo (16) un suministro de corriente que pone a disposición dos tensiones continuas diferentes para la carga de una batería de vehículo (7) del vehículo eléctrico conectable (2) que forman al menos un primer y un segundo nivel de tensión,
- 45 - presentando el elemento de conexión (17) un primer elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el primer nivel de tensión, y
- presentando el elemento de conexión (17) al menos un segundo elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el segundo nivel de tensión.
- 50 15. Procedimiento para la conexión de un vehículo eléctrico (2) a un módulo (16), presentando el vehículo eléctrico (2) una red de alimentación de potencia de a bordo (3) para el suministro de energía a una unidad de accionamiento eléctrica (6) del vehículo eléctrico (2), una batería de vehículo (7), una interfaz (15) conectada a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) para la conexión a un módulo (16), y un dispositivo de control (9) para la comunicación con el módulo (16) y presentando el módulo (16) un dispositivo eléctrico para la conexión a la red de alimentación de potencia de a bordo (3) del vehículo eléctrico (2), un elemento de conexión (17) que se puede conectar de forma separable a la interfaz (15) del vehículo eléctrico (2), y un control de módulo (23) para la comunicación con el dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico (2),
- 55 - configurándose la interfaz (15) y el elemento de conexión (17) para la comunicación de corto alcance inalámbrica entre sí, de manera que, después de la conexión de la interfaz (15) y del elemento de conexión (17), el control de módulo (23) y el dispositivo de control (9) del vehículo eléctrico (2) se comuniquen entre sí de forma inalámbrica y bidireccional a través de la interfaz (15) y del elemento de conexión (17), siendo el módulo (16) un módulo de carga, presentando el dispositivo eléctrico del módulo (16) un suministro de corriente que pone a disposición al menos dos tensiones continuas diferentes para la carga de la batería de vehículo (7) y que forman al menos un primer y un segundo nivel de tensión, presentando el elemento de conexión (17) un primer elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el primer nivel de tensión, y
- 60
- 65

presentando el elemento de conexión (17) al menos un segundo elemento de contacto para la conexión de la red de alimentación de potencia de a bordo (3) al dispositivo eléctrico en el segundo nivel de tensión.

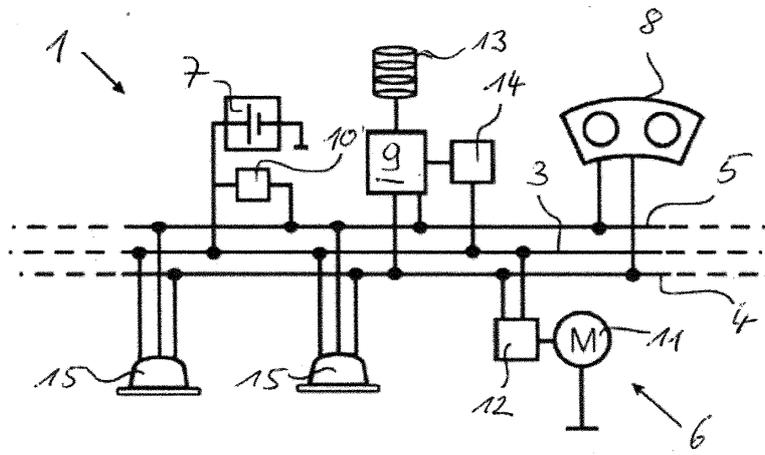


Fig. 1

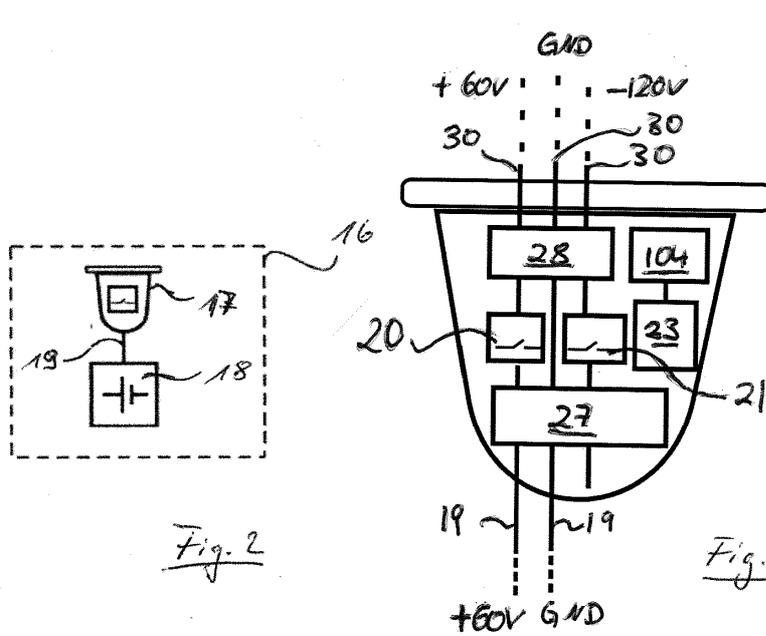
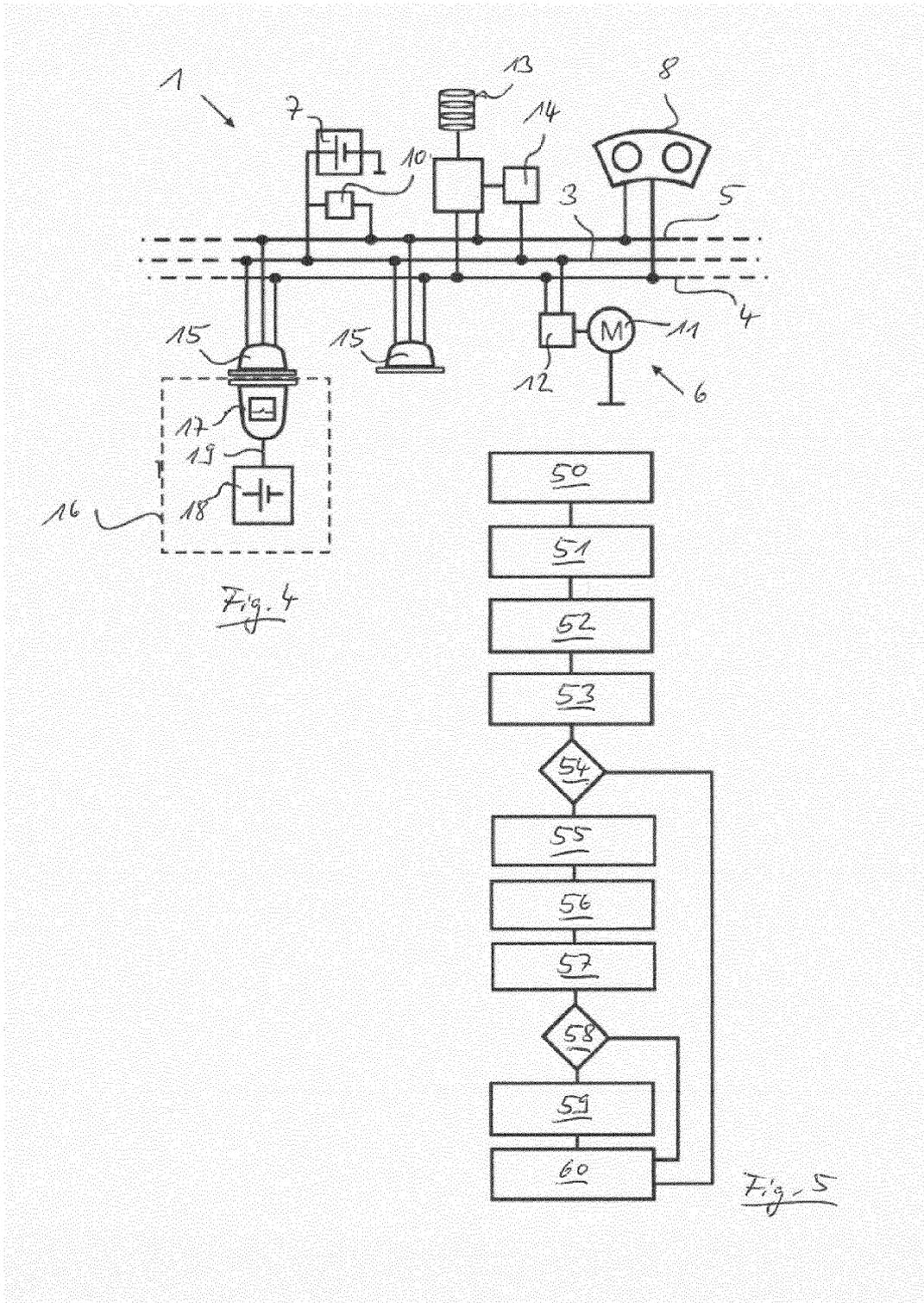


Fig. 2

Fig. 3



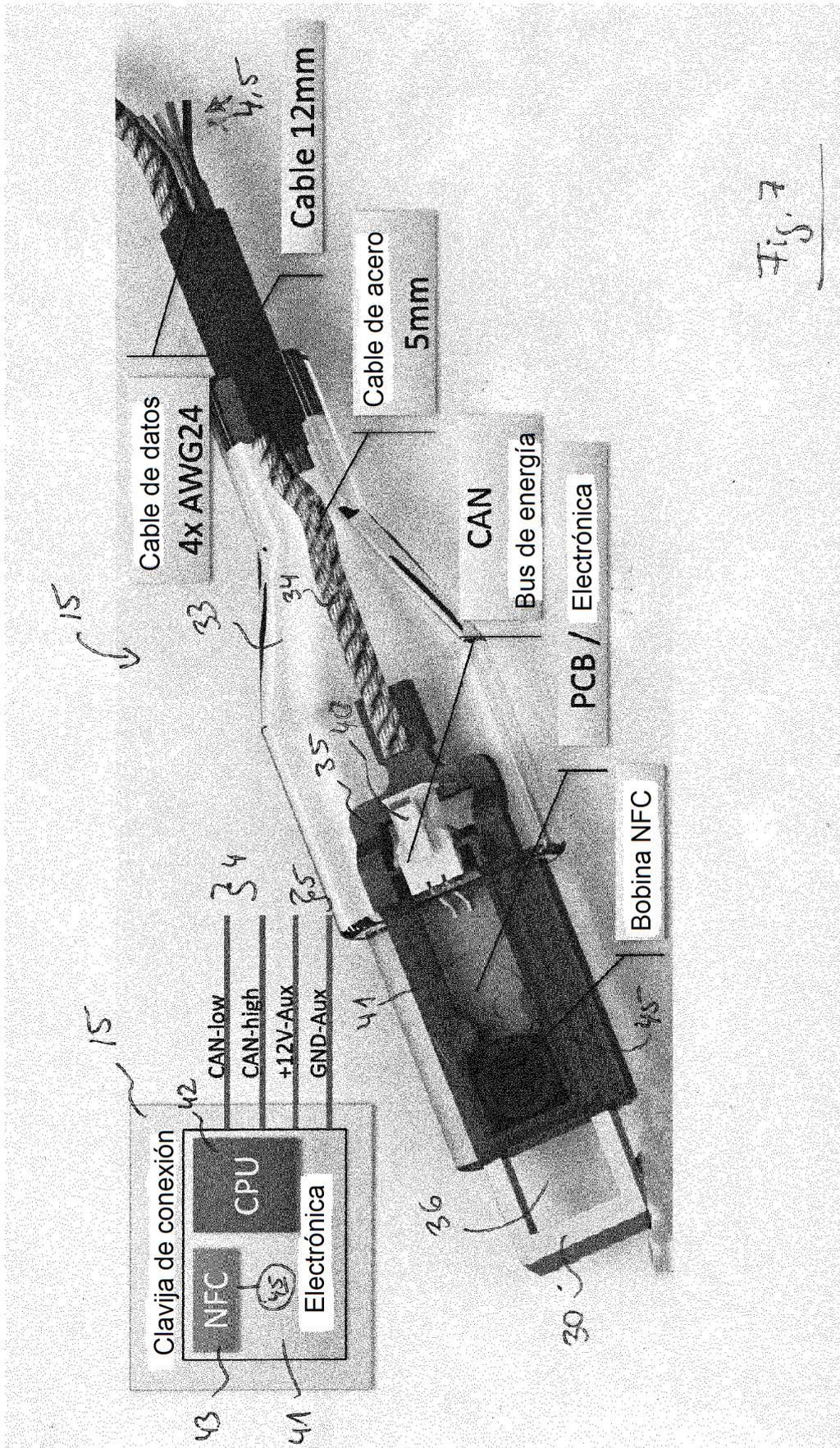


Fig. 7

