

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 012**

51 Int. Cl.:

<b>B60L 53/22</b>	(2009.01)
<b>B60L 53/14</b>	(2009.01)
<b>B60L 53/10</b>	(2009.01)
<b>H02M 3/158</b>	(2006.01)
<b>B60L 53/57</b>	(2009.01)
<b>B60L 53/80</b>	(2009.01)
<b>B60L 58/18</b>	(2009.01)
<b>H02J 7/34</b>	(2006.01)
<b>B60P 1/54</b>	(2006.01)
<b>H02J 7/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2020** **PCT/EP2020/085991**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2021** **WO21122459**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2020** **E 20821242 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024** **EP 4077026**

54 Título: **Un método y un sistema para el suministro de energía a vehículos eléctricos**

30 Prioridad:

**16.12.2019 EP 19216546**

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

**02.12.2024**

73 Titular/es:

**JOLT ENERGY GMBH (100.0%)  
Baierbrunnerstrasse 25  
81379 München, DE**

72 Inventor/es:

**NELIGAN, MAURICE;  
OSTERMEIER, MARKUS y  
GERSCH, ROLAND**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 991 012 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

Un método y un sistema para el suministro de energía a vehículos eléctricos

5 La invención se refiere a un sistema de carga distribuida para una pluralidad de estaciones de carga que se usan para cargar baterías de vehículos alimentados eléctricamente, que se conectan a las estaciones de carga desplegadas en el suelo.

10 La electromovilidad proporcionada por vehículos eléctricos requiere la recarga de las baterías de vehículo. Una batería de vehículo representa un componente clave de un tren motor electrificado del vehículo. Un sistema de batería comprende las celdas de batería, incluyendo el sistema de gestión de batería la monitorización de celdas de batería, sistemas eléctricos y de sensores, elementos de seguridad, periféricos de enfriamiento y una carcasa que determinan la eficiencia del vehículo eléctrico. La movilidad eléctrica requiere un almacenamiento de batería asequible, seguro y eficiente.

15 Un vehículo eléctrico es cualquier vehículo que comprende al menos un motor eléctrico en el tren de potencia del vehículo. La electricidad requerida para alimentar el motor eléctrico se deriva de una batería o se genera en una celda de combustible.

20 Los vehículos eléctricos pueden comprender vehículos de diferentes categorías, incluyendo vehículos eléctricos de batería, vehículos híbridos enchufables y/o vehículos eléctricos de celdas de combustible. Un requisito clave para la electromovilidad es que puedan recargarse las celdas de batería recargables de los vehículos alimentados eléctricamente. La recarga de la batería de un vehículo puede llevar un tiempo considerable. Con el creciente número de vehículos eléctricos, en particular en entornos urbanos, o es fácil satisfacer la demanda con el número de  
25 estaciones de recarga disponibles. Un problema adicional de las estaciones de carga convencionales es que tienen que estar conectadas a la red de suministro de energía urbana. La mayoría de las estaciones de carga usan corriente alterna donde la recarga o carga de las baterías del vehículo puede requerir varias horas. En consecuencia, una estación de recarga convencional puede estar ocupada por un solo vehículo conectado a la estación de carga para recargar sus baterías durante un tiempo considerable, de modo que otros vehículos tendrán que esperar para conectarse a la estación de recarga para recargar las baterías. En consecuencia, existe la necesidad de un nuevo concepto para cargar de manera eficiente baterías de vehículos alimentados eléctricamente. El documento WO2016/203383A1 divulga la porción de precaracterización de la reivindicación 1, que es un sistema de estaciones de carga portátiles que se llevan en la parte trasera de un vehículo y se descienden a su posición mediante un brazo mecánico.

35 Este objeto se logra de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención mediante un sistema de carga distribuida que comprende las características de la reivindicación 1.

40 La invención proporciona de acuerdo con el primer aspecto un sistema de carga distribuida que comprende las características de la reivindicación 1.

45 Las estaciones de carga transportables usadas por el sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención permiten la carga rápida de baterías recargables de vehículos alimentados eléctricamente cuando se conectan a la estación de carga. Esto es posible ya que las estaciones de carga transportables del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención pueden emplear baterías de carga o recarga de CC (corriente continua) para vehículos alimentados eléctricamente conectados.

50 Una ventaja adicional del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención es que las estaciones de carga transportables, cuando está desplegadas en el suelo, no requieren una conexión eléctrica a una red de suministro de energía local o pública. En consecuencia, las estaciones de carga transportables se pueden implementar en cualquier entorno o ubicación sin ningún requisito relacionado con la infraestructura existente.

55 Dado que las estaciones de carga son transportables, pueden llevarse fácilmente a una ubicación donde exista una demanda actual para recargar baterías de vehículo. En consecuencia, el sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención proporciona un máximo de flexibilidad para satisfacer la demanda de recarga de baterías de vehículos alimentados eléctricamente. Asimismo, el sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención es fácilmente escalable para atender una demanda creciente y/o un número de vehículos eléctricos dentro de un área predefinida, tal como una ciudad o país.

60 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bastidor de base se conecta a una red de suministro de energía local o pública para proporcionar corriente eléctrica, a través de los contactos eléctricos de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo y las líneas de suministro de energía, a un circuito de carga de batería de la estación de carga transportable desplegada.

65 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo de la estación de carga transportable comprende un mecanismo de bloqueo

mecánico controlado a distancia o automático adaptado para bloquear mecánicamente la carcasa de la estación de carga transportable al bastidor de base.

5 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la red de suministro de energía local comprende al menos una unidad de generación de energía adaptada para generar energía eléctrica localmente en el sitio del bastidor de base.

10 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de generación de energía puede comprender al menos un panel fotovoltaico y/o al menos un aerogenerador.

En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la energía eléctrica generada localmente se usa para cargar celdas de batería de al menos un paquete de baterías de una estación de carga conectada eléctricamente a la red de suministro de energía local a través del bastidor de base.

15 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la energía eléctrica generada localmente se usa para efectuar un equilibrado de la carga local entre diferentes estaciones de carga conectadas eléctricamente a través del bastidor de base a la respectiva red de suministro de energía local.

20 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la energía eléctrica generada localmente se alimenta a una red de suministro de energía pública conectada a dicho bastidor de base.

25 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, cada estación de carga transportable comprende al menos una unidad de interfaz de elevación proporcionada en una carcasa de la estación de carga transportable y utilizada por el mecanismo de elevación del camión de transporte de estaciones de carga para elevar la estación de carga a la plataforma de transporte del camión de transporte de estaciones de carga, para su transporte a otra ubicación.

30 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de elevación de la estación de carga transportable comprende al menos un accesorio proporcionado para elevar la carcasa de la estación de carga mediante una grúa del mecanismo de elevación del camión de transporte de estaciones de carga.

35 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de elevación de la estación de carga transportable comprende al menos una entrada de horquilla elevadora adaptada para recibir una horquilla elevadora del mecanismo de elevación del camión de transporte de estaciones de carga.

40 El uso de una grúa y/o una horquilla elevadora permite elevar estaciones de carga con un peso considerable a la plataforma de transporte del camión de transporte de estaciones de carga. En consecuencia, los paquetes de baterías integrados en la carcasa de la estación de carga transportable pueden comprender una capacidad eléctrica considerable para almacenar energía eléctrica.

45 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de elevación de la estación de carga comprende un mecanismo de sujeción adaptado para sujetar la estación de carga mecánicamente al mecanismo de elevación del camión de transporte de estaciones de carga.

50 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el mecanismo de elevación del camión de transporte de estaciones de carga está adaptado para elevar la carcasa transportable de la estación de carga a un bastidor de acoplamiento proporcionado en la plataforma de transporte del camión de transporte de estaciones de carga y conectado a una red eléctrica de camión de transporte del camión de transporte de estaciones de carga.

55 La provisión de un bastidor de acoplamiento en la plataforma de transporte de la estación de carga permite un transporte seguro de la estación de carga para recargar la estación de carga en una estación de recarga central. Asimismo, la red eléctrica local de camión de transporte del camión de transporte de estaciones de carga permite equilibrar la carga eléctrica de las estaciones de carga transportables conectadas y cargadas en la plataforma de transporte durante el transporte mediante el camión de transporte de estaciones de carga. Esto puede reducir el tiempo de carga requerido para recargar las estaciones de carga en la estación de recarga central del sistema de carga distribuida.

60

65 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la carcasa de la estación de carga comprende una unidad de interfaz de bloqueo a suelo adaptada para bloquear la estación de carga mecánicamente a un bastidor de base instalado en el suelo.

Esta realización proporciona la ventaja de que un tercero no puede retirar fácilmente la estación de carga desplegada en el suelo.

5 En una posible realización de la presente invención, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo de la estación de carga transportable se implementa sin partes móviles y una unidad de interfaz de bloqueo a suelo del bastidor de base se implementa con partes móviles. Esto tiene la ventaja de que se disminuye el peso de la estación de carga transportable y se reduce la tensión mecánica sobre las partes móviles, ya que una placa base del bastidor de base no se mueve durante la operación.

10 En una posible realización de la presente invención, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo de la estación de carga transportable se implementa con partes móviles y la unidad de interfaz de bloqueo a suelo del bastidor de base se implementa sin partes móviles. Esto tiene la ventaja de que la unidad de interfaz de bloqueo a suelo del bastidor de base, que está expuesta a su entorno si no hay presente una estación de carga portátil, es menos vulnerable al vandalismo.

15 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo comprende contactos eléctricos adaptados para conectar eléctricamente la estación de carga al bastidor de base. Esta realización proporciona la ventaja de que los paquetes de baterías de la estación de carga se pueden cargar a través del bastidor de base.

20 En una posible realización de la presente invención, una placa base del bastidor de base incluye contactos eléctricos que están cubiertos cuando no hay una estación de carga portátil presente en la placa base del bastidor de base, y que están conectados galvánicamente a contactos de la estación de carga portátil cuando la estación de carga portátil está asentada sobre la base placa del bastidor de base. Esta realización tiene la ventaja de que los contactos eléctricos están protegidos de las influencias ambientales incluso cuando ninguna estación de carga portátil está asentada sobre la placa base. Esta realización también reduce el riesgo de accidentes eléctricos cuando ninguna estación de carga portátil está asentada sobre la placa base del bastidor de base.

30 En una posible realización de la presente invención, la placa base del bastidor de base incluye contactos eléctricos que se cubren automáticamente cuando se retira de la placa base una estación de carga portátil, y que se descubren automáticamente cuando se desciende la estación de carga portátil sobre la placa base del bastidor de base. Esta realización permite una sustitución más rápida de la estación de carga portátil. Esta realización también reduce los posibles errores de manejo.

35 En una posible realización de la presente invención, la placa base se puede conectar a una conexión de red local. Esta realización proporciona la ventaja de que la estación de carga portátil puede usar la conexión de red del bastidor de base para conectarse a un servidor centralizado para obtener información a visualizar en una pantalla, para procesar transacciones, para indicar de un reemplazo necesario y para informar de un estado.

40 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bastidor de base puede conectarse a una red local adaptada para llevar a cabo un equilibrio de la carga entre diferentes estaciones de carga conectadas a la red local eléctricamente a través de bastidores de base. En consecuencia, se puede configurar una red de suministro de energía local en cualquier ubicación donde pueda equilibrarse la carga de las diferentes estaciones de carga para proporcionar un suministro de energía suficiente a los vehículos eléctricos conectados.

50 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el mecanismo de bloqueo de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo puede controlarse a distancia mediante una unidad de control remoto para bloquear mecánicamente la estación de carga transportable al bastidor de base o para liberar la estación de carga del bastidor de base instalado en el suelo.

55 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo está adaptada para acoplarse automáticamente a medida que se desciende una estación de carga portátil sobre la placa base del bastidor de base. Esto acelera la operación y reduce los posibles errores de manejo.

60 En una posible realización de la presente invención, el acoplamiento automático de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo se implementa usando un sistema de detección y un sistema de accionamiento combinado con una configuración de bloqueo mecánico. El sistema de detección se activa ante el asentamiento de la estación de carga distribuida sobre la placa base del bastidor de base. Cuando se activa el sistema de detección, hace que se active el sistema de accionamiento. El sistema de accionamiento acciona el sistema de bloqueo mecánico a la posición bloqueada.

65 En una posible realización de la presente invención, el acoplamiento automático de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo se implementa utilizando un mecanismo de redirección de movimiento y una configuración de bloqueo mecánico. El mecanismo de redirección de movimiento está adaptado de modo que el movimiento del sistema de carga distribuida descendido sobre la placa base del bastidor de base produzca un movimiento redirigido que impulsa la configuración

de bloqueo mecánico a la posición bloqueada.

5 En una posible realización de la presente invención, la configuración de bloqueo mecánico se implementa mediante uno o múltiples pernos o barras unidos a un mecanismo de distribución de movimiento, estando destinada cada barra o perno a un rebaje. El mecanismo de distribución de movimiento puede introducir los pernos o barras en los rebajes, y extraerlos. Los rebajes pueden implementarse en la estación de carga portátil y los pernos/barras con el mecanismo de distribución de movimiento en la placa base, o viceversa.

10 En una posible realización de la presente invención, la configuración de bloqueo mecánico se implementa mediante una abrazadera en la placa base del bastidor de base que puede cerrarse para agarrar un saliente en la unidad de carga distribuida. También se puede implementar mediante una abrazadera en la estación de carga portátil que se puede cerrar para agarrar un saliente en la unidad de carga distribuida.

15 En una posible realización de la presente invención, el acoplamiento automático de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo se implementa de tal manera que solo se acople si la alineación de la estación de carga portátil en la placa base del bastidor de base es correcta. La alineación correcta de la estación de carga portátil tiene la ventaja de nivelar la estación de carga portátil, reduciendo así las tensiones mecánicas tanto en la estación de carga portátil como en la placa base del bastidor de base. También tiene la ventaja de que la unidad de carga portátil siempre queda enfrentada a los vehículos eléctricos que se aproximan.

20 En una posible realización de la presente invención que incluye una placa base del bastidor de base y un acoplamiento automático de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo usando un mecanismo de distribución de movimiento y una configuración de bloqueo mecánico, la alineación correcta se logra diseñando la estación de carga portátil con una huella rectangular pero no cuadrática acorde con la huella de la placa base del bastidor de base. Esto deja solo una posible alineación incorrecta, que no es posible si el mecanismo de redirección de movimiento tiene una interfaz triangular.

25 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de control remoto puede comprender una unidad de control remoto de mano.

30 En una realización alternativa del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de control remoto puede estar integrada en el camión de transporte de estaciones de carga.

35 En otra posible realización alternativa más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de control remoto puede estar integrada en una unidad de control central del sistema de carga distribuida.

40 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, cada estación de carga transportable comprende un número de conectores de carga adaptados para conectar un correspondiente número de vehículos alimentados eléctricamente y/u otros dispositivos alimentados eléctricamente a dicha estación de carga cuando está desplegada en el suelo.

45 En una posible realización, los vehículos alimentados eléctricamente pueden comprender coches eléctricos, bicicletas eléctricas y/o scooters eléctricos. Otros dispositivos alimentados eléctricamente pueden comprender, por ejemplo, teléfonos móviles, ordenadores portátiles, equipos de audio y/o de vídeo recargables.

50 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, cada conector de carga de la estación de carga transportable recibe una corriente de carga de CC desde un convertidor de CC/CC asociado a través de un conmutador controlado por un controlador de una unidad de control de la respectiva estación de carga.

55 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga comprende un primer módulo de comunicación conectado a través de un bus de comunicación interno a los convertidores de CC/CC para controlar un proceso de carga de una batería conectada de un vehículo alimentado eléctricamente.

En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bus de comunicación interno puede comprender un bus CAN.

60 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de control de la estación de carga transportable puede conectarse a través del bus de comunicación interno a un sistema de gestión de batería de la estación de carga transportable.

65 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga transportable comprende un módulo de comunicación por línea eléctrica, PLC, para la comunicación con una entidad de control de un vehículo alimentado eléctricamente o un dispositivo conectado a la

estación de carga por medio de un conector de carga.

5 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga transportable comprende además una unidad de recarga adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas del que está lleno al menos un recipiente de fluido integrado en la carcasa de la estación de carga transportable, o conectado a la carcasa de la estación de carga transportable.

10 Esto tiene la ventaja de que puede recargarse la estación de carga transportable cuando está desplegada en el suelo incluso sin transportarla a un centro remoto o estación de recarga por medio de un camión de transporte de estaciones de carga. Esto aumenta significativamente la flexibilidad cuando se usa una pluralidad de estaciones de carga transportables en diferentes ubicaciones.

15 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, una unidad de recarga integrada en la carcasa de la estación de carga transportable comprende celdas de combustible adaptadas para generar energía eléctrica a partir de metanol, o un módulo de batería de flujo de oxidorreducción para generar energía eléctrica a partir de un electrolito.

20 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la energía eléctrica generada por la unidad de recarga de la estación de carga transportable se usa para recargar los paquetes de baterías de la estación de carga transportable.

25 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de interfaz de elevación de la estación de carga transportable comprende una entrada de fluido adaptada para recibir fluido o gas desde un recipiente de suministro de fluido del camión de transporte de estaciones de carga, para su almacenamiento en el recipiente de fluido de la estación de carga transportable conectada a la unidad de recarga de la carga transportable estación a través de una tubería de suministro de combustible interna.

30 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, una unidad de control de la estación de carga transportable comprende un módulo de comunicación para la comunicación con el controlador del bastidor de base y/o con uno o más servidores de extremo trasero para proporcionar servicios, en particular servicios de autorización, servicios de pago electrónico, transmisión digital, servicios de logística predictiva, servicios de mantenimiento predictivo, servicios de detección de intrusos y/o servicios de protección antirrobo.

35 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga transportable comprende además un sistema de control de temperatura integrado adaptado para enfriar y/o calentar componentes de la estación de carga transportable.

40 En una posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el sistema de control de temperatura de la estación de carga transportable comprende una unidad de control de temperatura de batería adaptada para enfriar o calentar las celdas de batería recargables de los paquetes de baterías.

45 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el sistema de control de temperatura de la estación de carga transportable comprende una unidad de control de temperatura de fluido adaptada para enfriar y/o calentar un fluido o gas con el que está lleno un recipiente de fluido de la estación de carga transportable para suministrar a la unidad de recarga de la estación de carga transportable fluido calentado y/o gas enfriado o calentado.

50 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bastidor de base comprende un sistema de control de temperatura adaptado para proporcionar calentamiento y/o enfriamiento a la estación de carga transportable. Esta realización tiene la ventaja de que no es necesario transportar el sistema de control de temperatura con la estación de carga transportable.

55 En una posible realización adicional de la presente invención, el sistema de control de temperatura en el bastidor de base está adaptado para calentar y/o enfriar un fluido y para intercambiar este fluido con la estación de carga portátil. Esta realización tiene la ventaja de que el calor se puede transportar rápidamente desde la estación de carga transportable al bastidor de base, y viceversa.

60 En una posible realización adicional de la presente invención, el sistema de control de temperatura comprende una unidad de control de temperatura de fluido adaptada para enfriar y/o calentar un fluido o gas con el que está lleno un recipiente o depósito de fluido del bastidor de base para suministrar a la estación de carga transportable fluido enfriado o calentado y/o fluido enfriado o gas calentado. Esta realización tiene la ventaja de que no es necesario transportar el líquido con la estación de carga transportable.

65 En una posible realización adicional de la presente invención, el depósito de fluido del bastidor de base está instalado en el suelo debajo de la placa base del bastidor de base. Esta realización tiene la ventaja de que el volumen de fluido

o gas almacenado puede ser mayor.

5 En una posible realización adicional de la presente invención, el depósito de fluido del bastidor de base está adaptado para intercambiar calor con el suelo. Esta realización tiene la ventaja de que el sistema de control de temperatura puede enfriar y/o calentar más fácilmente el fluido o gas si la temperatura del suelo es favorable.

10 En una posible realización adicional de la presente invención, el sistema de control de temperatura del bastidor de base está adaptado para hacer circular el fluido o gas a través del depósito de fluido del bastidor de base si la temperatura dentro del depósito de fluido es favorable.

15 En una posible realización adicional de la presente invención, el sistema de control de temperatura del bastidor de base está adaptado para permitir que el depósito de fluido del bastidor de base intercambie calor con el suelo si la temperatura del suelo es favorable y para aislar el depósito de fluido del bastidor de base del suelo si la temperatura del suelo no es favorable.

20 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el sistema de control de temperatura de la estación de carga transportable comprende una unidad de enfriamiento de electrónica de potencia adaptada para enfriar los componentes de electrónica de potencia de los convertidores CC/CC.

25 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bastidor de base comprende un depósito de fluido y una unidad de recarga que está adaptada para generar energía eléctrica a partir del fluido o gas en el depósito de fluido.

30 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga transportable comprende además una unidad de protección antirrobo integrada adaptada para detectar una retirada no autorizada de la estación de carga transportable de un bastidor de base y/o del suelo y/o de un bastidor de acoplamiento del camión de transporte de estaciones de carga.

35 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la unidad de control de la estación de carga transportable está conectada a una interfaz de usuario de la estación de carga transportable adaptada para mostrar a un usuario información de la estación de carga transportable y/o para recibir comandos de entrada de usuario por parte de un usuario de la estación de carga transportable.

40 En otra posible realización más del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, un bastidor de base puede conectarse a una red de suministro de energía pública o local.

45 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el bastidor de base instalado en el suelo puede comprender barreras de protección que protegen la estación de carga transportable con respecto al tráfico.

En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, los conectores de carga de la estación de carga transportable pueden aislarse galvánicamente entre sí.

50 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, una carcasa de la estación de carga transportable comprende un aislamiento térmico.

55 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la estación de carga transportable comprende un sistema de posicionamiento basado en sensores que se utiliza para el intercambio automático de la estación de carga transportable con otra estación de carga transportable transportada en la plataforma de transporte del camión de transporte de estaciones de carga.

60 En otra posible realización del sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la red local que conecta varios bastidores de base puede comprender una interfaz a otras redes locales para proporcionar un equilibrado de la carga entre diferentes redes locales.

65 La invención proporciona, de acuerdo con un aspecto adicional, un camión de transporte de estaciones de carga que comprende un mecanismo de elevación adaptado para elevar una estación de carga transportable, de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, sobre una plataforma de transporte del camión de transporte de estaciones de carga para su transporte a otra ubicación.

En una posible realización del camión de transporte de estaciones de carga, la plataforma de transporte comprende al menos un bastidor de acoplamiento para recibir una estación de carga transportable.

65 En una posible realización adicional del camión de transporte de estaciones de carga de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, el bastidor de acoplamiento proporciona una conexión eléctrica entre una red

eléctrica de vehículo del camión de transporte de estaciones de carga y la al menos una estación de carga recibida.

5 En una posible realización adicional del camión de transporte de estaciones de carga de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, el camión de transporte comprende además un recipiente de fluido adaptado para transportar un fluido con el que se van a llenar recipientes de estaciones de carga transportables que tienen unidades de recarga adaptadas para generar energía eléctrica a partir del fluido. El rellenado de los recipientes de las estaciones de carga transportables puede tener lugar durante el transporte o también cuando las estaciones de carga está desplegadas en el suelo.

10 La invención proporciona además, de acuerdo con un aspecto adicional, un sistema de carga que comprende al menos una red de suministro de energía local, o microrred, donde una o más estaciones de carga se despliegan en el suelo o se colocan en bastidores de base mediante una unidad de transporte de estaciones de carga, en particular, un camión de transporte de estaciones de carga, en donde cada estación de carga incluye al menos un paquete de baterías con celdas de batería recargables adaptadas para almacenar energía eléctrica que se usa para cargar  
15 baterías de vehículo de vehículos alimentados eléctricamente u otros dispositivos móviles conectables a las estaciones de carga de la red de suministro de energía local.

20 En una posible realización del sistema de carga, la al menos una estación de carga colocada sobre un bastidor de base se conecta eléctricamente a través del bastidor de base con al menos una unidad de generación de energía local y/o con al menos un dispositivo de carga de la respectiva red de suministro de energía local.

25 En una posible realización adicional del sistema de carga, la red de suministro de energía local comprende una unidad de control local (LCU) adaptada para comunicarse con una unidad de control central (CCU) de un centro de IT del sistema de carga a través de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico.

30 En una posible realización adicional del sistema de carga, una o más redes de suministro de energía local están conectadas a una red de suministro de energía pública del sistema de carga en donde la red de suministro de energía pública está adaptada para recibir energía eléctrica de al menos una central eléctrica conectada a la red de suministro de energía pública y controlada por la unidad de control central (CCU) del centro de IT del sistema de carga.

35 En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control local (LCU) de la red de suministro de energía local comprende una unidad de control o controlador integrado en la carcasa de una estación de carga conectada dentro de dicha red de suministro de energía local.

40 En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control central del sistema de carga está adaptada para recibir a través del enlace de comunicación cableado o inalámbrico, desde las unidades de control locales de las redes de suministro de energía local distribuidas, datos de medición que incluyen el estado de carga de los paquetes de baterías de las estaciones de carga, así como la energía de carga y descarga de los paquetes de baterías de las estaciones de carga dentro de las respectivas redes de suministro de energía local.

45 En una posible realización adicional del sistema de carga de acuerdo con la presente invención, la unidad de control central (CCU) del sistema de carga está adaptada para comunicarse a través de un enlace de comunicación alámbrico o inalámbrico con las unidades de control locales(LCU) de las redes de suministro de energía local para proporcionar puntos de consigna que incluyen la energía a descargar por la respectiva red de suministro de energía local a la red de suministro de energía pública, o la energía a cargar desde la red de suministro de energía pública a las redes de suministro de energía local.

50 En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control local (LCU) de una red de suministro de energía local está adaptada para recibir datos de medición que indican la energía eléctrica generada por la al menos una unidad de generación de energía local (PGU) de la red de suministro de energía local y para recibir datos de medición que indican la energía eléctrica consumida por el al menos un dispositivo de carga (LD) de la red de suministro de energía local, en donde la unidad de control local (LCU) de la red de suministro de energía local está adaptada para reenviar los datos de medición a través de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico a la  
55 unidad de control central (CCU) del sistema de carga.

60 En una posible realización adicional del sistema de carga de acuerdo con la presente invención, la unidad de control central (CCU) del sistema de carga comprende una unidad de procesamiento de datos adaptada para calcular la energía total generada por las unidades de generación de energía (PGU) de todas las redes de suministro de energía local, y la energía total consumida por los dispositivos de carga (LD) de todas las redes de suministro de energía local del sistema de carga y/o la energía total utilizada para cargar baterías de vehículos u otras baterías de dispositivos móviles conectados a las redes de suministro de energía local.

65 En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control central (CCU) del sistema de carga está adaptada para llevar a cabo una estabilización de red de la red de suministro de energía pública controlando las

redes de suministro de energía local distribuidas conectadas a la red de suministro de energía pública.

En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control local de cada red de suministro de energía local distribuida está adaptada para llevar a cabo un equilibrado de la carga local entre paquetes de baterías de diferentes estaciones de carga conectadas dentro de la respectiva red de suministro de energía local.

En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control central (CCU) del sistema de carga está adaptada para calcular un orden de reemplazo de las estaciones de carga que se están desplegando en el suelo, en el campo, o que se están colocando en bastidores de base de las redes de suministro de energía local para ser reemplazadas por otras estaciones de carga recargadas por estaciones de recarga proporcionadas en los centros de energía del sistema de carga, y transportadas por unidades de transporte de estaciones de carga.

En una posible realización adicional del sistema de carga, la unidad de control central (CCU) del sistema de carga está adaptada para hacer navegar las unidades de transporte de estaciones de carga dependiendo del orden de reemplazo calculado de las estaciones de carga y dependiendo de los datos de posición de las estaciones de carga desplegadas en el suelo, en el campo, o colocadas en los bastidores de base de redes de suministro de energía local usando una función de optimización predefinida.

La invención proporciona además una red de suministro de energía local (microrred) de acuerdo con un aspecto adicional, en donde la red de suministro de energía local comprende

al menos una estación de carga transportable desplegada en el suelo o colocada en un bastidor de base por una unidad de transporte,

en donde la estación de carga transportable incluye al menos un paquete de baterías con celdas de batería recargables adaptadas para almacenar energía eléctrica que se usa para cargar baterías de vehículo de vehículos alimentados eléctricamente o baterías de otros dispositivos móviles conectables a las estaciones de carga de la red de suministro de energía local.

En una posible realización de la red de suministro de energía local, la red de suministro de energía local comprende además una unidad de control local (LCU) adaptada para comunicarse con una unidad de control central (CCU) de un centro de IT de la estación de carga a través de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico,

al menos una unidad de energía auxiliar (PGU) adaptada para generar energía eléctrica,

al menos un dispositivo de carga local (LD) adaptado para consumir energía eléctrica y/o

un dispositivo medidor (MD) adaptado para medir la energía eléctrica intercambiada por la red de suministro de energía local con una red de suministro de energía pública del sistema de carga.

En lo sucesivo, se describen diferentes aspectos de la presente invención en más detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente los componentes de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

la Fig. 2 muestra esquemáticamente una posible realización de una estación de carga transportable usada en el sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

la Fig. 3 muestra un diagrama de bloques para ilustrar una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

la Fig. 4 muestra un diagrama de bloques esquemático adicional para ilustrar otra posible realización de una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

la Fig. 5 muestra un diagrama de bloques esquemático adicional para ilustrar una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

la Fig. 6 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de un camión de transporte de estaciones de carga de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;

la Fig. 7 muestra un diagrama de flujo de una posible realización ilustrativa de un método para

		suministrar energía eléctrica a al menos un vehículo alimentado eléctricamente de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
5	la Fig. 8	muestra una posible implementación ilustrativa de una cadena de baterías en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
	la Fig. 9	muestra una posible implementación ilustrativa de una conversión CC/CC usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
10	la Fig. 10	muestra una implementación alternativa adicional de una posible conversión de CC/CC efectuada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
15	la Fig. 11	muestra esquemáticamente la provisión de varios conectores de carga para una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
20	la Fig. 12	muestra un diagrama de bloques de una posible realización ilustrativa adicional de una estación de carga transportable utilizada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
25	las Figs. 13A, B, C	ilustran una posible implementación ilustrativa de conectores de carga de una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
	la Fig. 14	muestra esquemáticamente un concepto de enfriamiento para una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
30	la Fig. 15	muestra esquemáticamente un concepto de enfriamiento y/o calentamiento usado en una estación de carga transportable de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
35	la Fig. 16	muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
40	la Fig. 17	muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de un sistema de enfriamiento usado en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
45	la Fig. 18	muestra esquemáticamente un diagrama para ilustrar el funcionamiento de una estación de carga transportable dentro de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
50	la Fig. 19	muestra esquemáticamente diagramas para ilustrar el funcionamiento de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
	la Fig. 20	muestra diagramas adicionales para ilustrar una posible implementación de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
	la Fig. 21	muestra diagramas adicionales para ilustrar la operación de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
55	la Fig. 22	muestra diagramas para ilustrar la operación de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
60	la Fig. 23	muestra un diagrama adicional para ilustrar una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable usada en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
	la Fig. 24	muestra un diagrama para ilustrar una posible realización ilustrativa de un concepto de puesta a tierra que puede usarse en un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
65	la Fig. 25	muestra esquemáticamente un concepto general del sistema de carga distribuida de acuerdo

con el primer aspecto de la presente invención;

- la Fig. 26 muestra esquemáticamente la alineación de una estación de carga portátil con una placa base de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención,
- 5 la Fig. 27 muestra esquemáticamente una vista vertical de una cara sin partes móviles de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo, de acoplamiento automático, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 10 la Fig. 28 muestra esquemáticamente una vista vertical de una cara con partes móviles de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo, de acoplamiento automático, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 15 la Fig. 29 muestra esquemáticamente una vista lateral de una cara con partes móviles de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo, de acoplamiento automático, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- la Fig. 30 muestra esquemáticamente una vista vertical de una interfaz de bloqueo a suelo controlable a distancia de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 20 la Fig. 31 muestra esquemáticamente una vista vertical de una interfaz de bloqueo a suelo controlable a distancia de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- la Fig. 32 muestra esquemáticamente un casquillo de conector hembra autocubriente de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 25 la Fig. 33 muestra esquemáticamente un casquillo de conector hembra autocubriente de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 30 la Fig. 34 muestra esquemáticamente un conector macho para una estación de carga portátil de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- la Fig. 35 muestra esquemáticamente un conector macho para una estación de carga portátil de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 35 la Fig. 36 muestra un diagrama para ilustrar una posible realización ilustrativa de una placa base con una unidad de control de temperatura e intercambio de calor ajustable con el suelo de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- 40 la Fig. 37 muestra un diagrama esquemático para ilustrar una posible arquitectura de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
- la Fig. 38 muestra esquemáticamente una comunicación entre una unidad de control central del sistema de carga distribuida y una unidad de control local;
- 45 la Fig. 39 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de una red local que puede formar parte de un sistema de carga distribuida de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;
- 50 las Figs. 40A, B, C muestran esquemáticamente diferentes realizaciones de una microrred de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;
- la Fig. 41 es un diagrama de bloques de una posible realización de una microrred de acuerdo con la presente invención;
- 55 la Fig. 42 muestra una implementación ilustrativa de una posible microrred de acuerdo con la presente invención.

60 Como puede verse en la Fig. 1, un sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención puede comprender una pluralidad de estaciones de carga 2 transportables por un camión de transporte de estaciones de carga 3. El camión de transporte de estaciones de carga 3 puede comprender una plataforma para transportar una o más estaciones de carga transportables 2. En el ejemplo ilustrado de la Fig. 1, el camión de transporte de estaciones de carga 3 ha cargado una estación de carga 2-4 sobre su plataforma. El camión de transporte de estaciones de carga 3 comprende un mecanismo de elevación 4 que está adaptado para elevar al menos una estación de carga 2 sobre la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. En el ejemplo ilustrado de la Fig. 1, un mecanismo de elevación 4 está en el proceso de elevación de la estación de carga

65

transportable 2-3 sobre la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. El mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 también se usa para descargar al suelo las estaciones de carga 2 desde la plataforma de transporte 3B del camión 3. En el ejemplo ilustrado de la Fig. 1, las estaciones de carga 2-1, 2-2 está desplegadas en el suelo y pueden ser usadas por vehículos alimentados eléctricamente 6 para recargar sus baterías de vehículo, como también se muestra en la Fig. 2. El camión de transporte de estaciones de carga 3 comprende al menos una plataforma de transporte 3B para recibir estaciones de carga 2-i cargadas para su transporte a otra ubicación. Cada estación de carga transportable 2-i tiene al menos un paquete de baterías o batería 2D con celdas de batería recargables adaptadas para almacenar energía eléctrica que se usa para cargar baterías de vehículos alimentados eléctricamente 6 conectados a estaciones de carga 2 desplegadas en el suelo. El camión de transporte de estaciones de carga 3 transporta estaciones de carga 2 con paquetes de baterías 2D completamente cargados a una ubicación o sitio predefinido donde pueden descargarse al suelo. Las estaciones de carga 2 desplegadas comprenden unos conectores de carga 2E que pueden ser usados por vehículos alimentados eléctricamente 6 para conectarse a los paquetes de baterías 2D de la estación de carga 2 desplegada para recargar sus baterías de vehículo integradas. Los vehículos alimentados eléctricamente 6 pueden comprender, por ejemplo, coches eléctricos, bicicletas eléctricas y/o scooters eléctricos. También se pueden conectar otros dispositivos a los conectores de carga 2E de las estaciones de carga transportables 2-i cuando están desplegadas en el suelo. Estos pueden comprender, por ejemplo, teléfonos móviles de usuarios que caminen por una calle en un entorno urbano. Tal y como puede verse en la Fig. 1, se puede desplegar o colocar más de una estación de carga 2 en una ubicación de carga específica. La batería de la estación de carga 2 comprende al menos un paquete de baterías 2D. Cuando los paquetes de baterías 2D de una estación de carga 2 desplegada se han descargado y la energía eléctrica almacenada en los paquetes de baterías 2D cae por debajo de cierto umbral, se puede dirigir o hacer navegar la unidad de transporte de estaciones de carga 3, en particular, un camión de transporte de estaciones de carga 3 como se muestra en la Fig. 1, a la estación de carga 2 vacía para que cargue en la plataforma de transporte 3B la estación de carga transportable 2 con su mecanismo de elevación 4. El camión de transporte 3 transporta a continuación la estación de carga 2 cargada hasta una estación de recarga central para recargar los paquetes de baterías 2D de la estación de carga 2. Una vez que se haya recargado la estación de carga 2 en la estación de recarga central, puede ser transportada por el camión de transporte de estaciones de carga 3 a otra ubicación o sitio de carga donde exista una demanda de recarga de vehículos alimentados eléctricamente 6.

Para cada región o área se puede proporcionar al menos una estación central de recarga para recargar las estaciones de carga transportables 2 transportadas a la estación de recarga central por una pluralidad de camiones de transporte de estaciones de carga 3 del sistema de carga distribuida 1.

La estación de carga transportable 2-i comprende al menos una unidad de interfaz de elevación 2B proporcionada en una carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. La unidad de interfaz de elevación 2B puede ser utilizada por el mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 para elevar la estación de carga 2 sobre la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3 para su transporte a otra ubicación de carga y/o a una central estación de recarga del sistema 1. La unidad de interfaz de elevación 2B de la estación de carga transportable 2 puede comprender en una posible realización al menos un accesorio proporcionado para elevar la carcasa 2A de la estación de carga 2 mediante una grúa del mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3, como también se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1. El mecanismo de elevación 4 puede variar para diferentes realizaciones de la estación de carga transportable 2. Por ejemplo, el mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 también puede comprender al menos una horquilla elevadora que se puede usar para elevar una estación de carga transportable 2 sobre la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. La carcasa 2A de la estación de carga transportable 2 puede comprender en una posible implementación al menos una entrada de horquilla elevadora adaptada para recibir una horquilla elevadora del mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3. La horquilla elevadora se usa para descargar las estaciones de carga 2 completamente cargadas en el suelo y para recargar las estaciones de carga 2 vacías de vuelta a la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. En consecuencia, el camión de transporte de estaciones de carga 3 que ha alcanzado una ubicación de carga predefinida puede intercambiar estaciones de carga 2 con paquetes de baterías 2D vacíos, es decir, con una batería vacía, mediante estaciones de carga 2 que tienen paquetes de baterías 2D completamente cargados. En una posible realización, el mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 está adaptado para elevar la carcasa portátil de la estación de carga 2 a un bastidor de acoplamiento 3C proporcionado en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. El bastidor de acoplamiento 3C puede conectarse en una posible realización a una red eléctrica de camión de transporte 3D del camión de transporte de estaciones de carga 3, como también se ilustra en la Fig. 6. La red eléctrica de camión de transporte 3D forma una microrred del camión 3. Un camión de transporte 3 aparcado puede formar por sí mismo una red o microrred de suministro de energía local. En una posible realización, una microrred de este tipo también se puede conectar a una red de suministro de energía pública a través de un dispositivo medidor.

En una posible realización adicional del sistema de carga distribuida 1, la carcasa 2A de la estación de carga portátil 2 también puede comprender una unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C adaptada para bloquear la estación de carga 2 mecánicamente a un bastidor de base 5 instalado en el suelo. La unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C de la estación de carga 2 puede comprender en una posible implementación unos contactos eléctricos 9 adaptados para conectar eléctricamente la estación de carga 2 al bastidor de base 5, como se muestra en la Fig. 4. En una posible

realización, el bastidor de base 5 del sistema de carga distribuida 1 puede conectarse a una red o microrred local 7 adaptada para efectuar un equilibrado de la carga entre diferentes estaciones de carga 2 conectadas eléctricamente a la red local a través de bastidores de base 5. La red local (microrred) comprende una unidad de control local LCU como también se muestra en la Fig. 39. La unidad de control local LCU también puede estar formada por una unidad de control CU 2H de una estación de carga 2 conectada. La unidad de control local LCU puede comunicarse en una posible realización con una unidad de control central CCU. En una posible realización, un mecanismo de bloqueo 11 de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C de la estación de carga 2 puede controlarse a distancia mediante una unidad de control remoto RCU para bloquear la estación de carga transportable 2 mecánicamente al bastidor de base 5 o para liberar la estación de carga 2 del bastidor de base 5 instalado en el suelo. En una posible realización, la unidad de control remoto RCU puede comprender una unidad de control remoto de mano que puede ser operada, por ejemplo, por el conductor del camión de transporte de estaciones de carga 3. En una posible realización adicional, la unidad de control remoto RCU también puede estar integrada en el camión de transporte de estaciones de carga 3 y ser usada por el conductor del camión 3. En otra posible realización adicional, la unidad de control remoto RCU también puede formar parte de una unidad de control central CCU del sistema de carga distribuida 1. La unidad de control central CCU del sistema de carga distribuida 1 puede soportar y/o controlar la descarga y/o carga de una pluralidad de estaciones de carga transportables 2 por parte de diferentes camiones de transporte de estaciones de carga 3 en diferentes ubicaciones de carga y/o áreas de carga. La unidad de control central CCU puede ubicarse en un centro de IT (ITC) como se ilustra en la Fig. 37.

Tal como se muestra en las Figs. 2, 3, la estación de carga transportable 2 comprende un número de conectores de carga 2E adaptados para conectar a la estación de carga 2 un correspondiente número de vehículos alimentados eléctricamente 6 y/u otros dispositivos eléctricos. El número y tipos de conectores de carga 2E pueden variar dependiendo del caso de uso. Cada conector de carga 2E de la estación de carga transportable 2 recibe una corriente de carga de CC desde un convertidor de CC/CC asociado 2F, a través de un conmutador 2G que puede controlarse mediante un controlador de una unidad de control CU 2H integrada en la carcasa 2A de la estación de carga 2. La estación de carga 2 puede comprender en una posible realización un módulo de comunicación conectado a través de un bus de comunicación interno a los convertidores CC/CC 2F integrados, para controlar los diferentes procesos de carga. Este bus de comunicación interno puede comprender en una posible implementación un bus CAN. En una posible realización, la unidad de control 2H integrada en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2 puede conectarse a través del bus de comunicación interno a un sistema de gestión de batería 2I de la estación de carga transportable 2. En una posible realización, la estación de carga transportable 2 puede comprender un módulo de comunicación por línea eléctrica para la comunicación con una entidad de control de un vehículo 6 alimentado eléctricamente o dispositivo conectado a la estación de carga 2 a través de un conector de carga CCS 2E. Algunas de, o todas, las estaciones de carga 2 ilustradas en la Fig. 1 pueden comprender una unidad de recarga 2L adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas con el que está lleno al menos un recipiente de fluido 2M integrado en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2 o conectado a la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2, como también se muestra en la Fig. 4. En una posible implementación, la unidad de recarga de una estación de carga 2 puede comprender celdas de combustible adaptadas para generar energía eléctrica localmente a partir de metanol y/o un módulo de batería de flujo de oxidorreducción para generar energía a partir de un electrolito. La energía eléctrica generada por la unidad de recarga 2L de la estación de carga transportable 2 puede usarse para recargar los paquetes de baterías o baterías 2D integrados en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. En una posible realización, la unidad de interfaz de elevación 2B de la estación de carga transportable 2 puede comprender una entrada de fluido 2Q adaptada para recibir un fluido o gas desde un recipiente de suministro de fluido del camión de transporte de estaciones de carga 3, para su almacenamiento en el recipiente de fluido 2M de la estación de carga transportable 2 conectada a la unidad de recarga 2L de la estación de carga transportable 2 a través de una tubería de suministro de combustible interna.

En una posible realización adicional, la unidad de control CU 2H integrada en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2 puede comprender un módulo de comunicación 2K para la comunicación con un controlador integrado en el bastidor de base 5 y/o con uno o más servidores de extremo trasero para proporcionar diferentes tipos de servicios, como se muestra en la Fig. 3. Estos servicios pueden comprender, en particular, servicios de autorización, servicios de pago electrónico, servicios de transmisión digital, servicios de logística predictiva, servicios de mantenimiento predictivo, servicios de detección de intrusos y/o servicios de protección antirrobo. El controlador integrado en el bastidor de base 5 o en la carcasa 2A de una estación de carga 2 puede formar una unidad de control local LCU de una microrred local 7 desplegada en el campo.

En una posible realización, la estación de carga transportable 2 puede comprender un sistema de control de temperatura 2R integrado, adaptado para enfriar y/o calentar componentes de la estación de carga transportable 2 como se muestra en la Fig. 5. En una posible realización, el sistema de control de temperatura de la estación de carga 2 puede comprender una unidad de control de temperatura de batería adaptada para enfriar y/o calentar las celdas de batería recargables de los paquetes de baterías 2D integrados.

En una posible realización adicional, el sistema de control de temperatura 2R de una estación de carga 2 también puede comprender una unidad de control de temperatura de fluido adaptada para enfriar o calentar un fluido o gas con el que está lleno un recipiente de fluido 2M de la estación de carga transportable 2 para suministrar a la unidad de recarga de la estación de carga transportable 2 un fluido enfriado o calentado y/o un gas enfriado o calentado.

En una posible realización adicional, el sistema de control de temperatura de la estación de carga transportable 2 puede comprender además una unidad de refrigeración de electrónica de potencia adaptada para enfriar los componentes electrónicos de potencia de los convertidores de CC.

5 En una posible realización, cada estación de carga transportable 2 como se ilustra en la Fig. 2 puede comprender una unidad de protección antirrobo 2P integrada, adaptada para detectar una retirada no autorizada de una estación de carga transportable 2 de un bastidor de base 5 y/o de un bastidor de acoplamiento 3C del camión de transporte de estaciones de carga 3.

10 En una posible realización del sistema de carga 1 de acuerdo con la presente invención, la unidad de control CU 2H de la estación de carga transportable 2 está conectada a una interfaz de usuario UI 2J de la estación de carga transportable 2 y está adaptada para mostrar a un usuario información de la estación de carga transportable 2 y/o para recibir comandos de entrada de usuario por parte de un usuario de la estación de carga transportable 2.

15 En una posible realización, cada estación de carga transportable 2 puede comprender un sistema de posicionamiento 2Q basado en sensores que se usa para intercambiar automáticamente la estación de carga transportable 2 por otra estación de carga transportable 2 transportada en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. En una posible realización, la estación de carga transportable 2 puede conmutarse entre diferentes modos de operación. Estos modos de operación pueden comprender en una posible implementación un modo de transporte y/o un modo de seguridad. Por ejemplo, si la estación de carga transportable 2 no está en un modo de transporte, sino que se está inclinando la misma, puede cambiarse automáticamente a un modo de seguridad. Este modo de seguridad de la estación de carga 2 puede apagar todas sus funcionalidades que no sean de seguridad y puede enviar su posición actual junto con un mensaje de alarma continuamente a un centro de IT ITC del sistema de carga distribuida 1. El centro de IT ITC puede comprender una unidad de control central CCU como se ilustra en la Fig. 37.

20 La Fig. 2 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable 2 usada en una estación de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. En la realización ilustrada, la estación de carga transportable 2 comprende una carcasa 2A utilizada para integrar diversos componentes diferentes. En la realización ilustrada, la estación de carga transportable 2 comprende al menos una unidad de interfaz de elevación 2B proporcionada en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. La unidad de interfaz de elevación 2B puede ser usada por el mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 para elevar la estación de carga 2 en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3 para su transporte a otra ubicación. La estación de carga 2 comprende además en la realización ilustrada una unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C, adaptada para bloquear la estación de carga 2 mecánicamente a un bastidor de base 5 instalado en el suelo. La unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C puede comprender en una posible implementación unos contactos eléctricos 9 adaptados para conectar eléctricamente la estación de carga 2 al bastidor de base 5. En una posible realización, la unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C puede comprender un mecanismo de bloqueo 11 que puede controlarse a distancia mediante una unidad de control remoto RCU para bloquear la estación de carga transportable 2 mecánicamente al bastidor de base 5 o para liberar la estación de carga 2 del bastidor de base 5 instalado en el suelo. Esta unidad de control remoto RCU puede comprender una unidad de control remoto de mano operada por el conductor del camión de transporte de estaciones de carga 3. En una realización alternativa, la unidad de control remoto RCU puede estar integrada en el camión de transporte de estaciones de carga 3. En otra posible realización adicional, la unidad de control remoto RCU también puede estar integrada en la unidad de control central CCU de un centro de IT ITC del sistema de carga distribuida 1 como también se muestra en la Fig. 37.

30 Como se ilustra en la Fig. 2, el uno o más paquetes de baterías 2D están integrados en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. Cada paquete de baterías o batería 2D puede comprender una pluralidad de celdas de batería recargables adaptadas para almacenar energía eléctrica. La estación de carga 2 comprende al menos un conector de carga 2E adaptado para conectar el vehículo eléctrico 6 a la estación de carga 2 por medio de un cable 7, como se ilustra en la Fig. 2. El número y tipos de los conectores de carga 2E de la estación de carga 2 pueden variar en diferentes casos de uso. El vehículo eléctrico 6 puede comprender coches eléctricos, bicicletas eléctricas y/o scooters eléctricos o cualquier otro vehículo motorizado utilizado por los usuarios para transportar mercancías o personas.

35 La unidad de interfaz de elevación 2B de la estación de carga transportable 2 como se muestra en la Fig. 2 puede comprender en una posible implementación al menos un accesorio proporcionado para elevar la carcasa 2A de la estación de carga 2 mediante una grúa del mecanismo de elevación 4 de la estación de carga camión de transporte 3. En una realización alternativa, la unidad de interfaz de elevación 2B comprende al menos una entrada de horquilla elevadora adaptada para recibir una horquilla elevadora del mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3. El mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 está adaptado para elevar la estación de carga transportable 2, de peso considerable, que tiene varios paquetes de baterías 2D con una pluralidad de celdas de batería recargables. En una posible realización, la unidad de interfaz de elevación 2B de la estación de carga 2 puede comprender un mecanismo de sujeción adaptado para sujetar la estación de carga 2

mecánicamente al mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3. El mecanismo de elevación 4 del camión de transporte de estaciones de carga 3 puede elevar la carcasa portátil 2A de la estación de carga 2 a un bastidor de acoplamiento 3C proporcionado en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3. En una posible realización, el bastidor de base 5 ilustrado en la Fig. 2 también se puede conectar a una red de suministro de energía pública o local 8. En una posible realización, el bastidor de base 5 instalado en el suelo también puede comprender barreras de protección que protegen la estación de carga con respecto al tráfico.

El peso de la estación de carga 2 puede ser superior a 1000 kg, de modo que la estación de carga 2 no pueda retirarse manualmente sino solo con un camión de transporte. Este peso considerable, de p. ej. 3000 kg, proporciona una protección antirrobo inherente. Además, el mecanismo de bloqueo 11 y la unidad de protección antirrobo 2P protegen la estación de carga 2 contra la extracción no deseada.

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques para ilustrar una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable 2 usada en un sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

Tal como puede verse en la Fig. 3, la estación de carga transportable 2 comprende varios componentes principales integrados en la carcasa 2A de la estación de carga 2. La estación de carga 2 comprende un número de conectores de carga 2E adaptados para conectar a la estación de carga 2 un correspondiente número de vehículos alimentados eléctricamente 6 y/u otros dispositivos alimentados eléctricamente. Cada conector de carga 2E de la estación de carga transportable 2 puede recibir una corriente de carga de CC desde un convertidor de CC/CC asociado 2F, a través de un conmutador 2G controlado por un controlador de una unidad de control 2H de la estación de carga transportable 2. La unidad de control 2H de la estación de carga 2 puede conectarse a través de un bus de comunicación interno a un sistema de gestión de batería 2I de la estación de carga transportable 2. La unidad de control 2H comprende además un módulo de comunicación conectado, a través de un bus de comunicación interno, a los convertidores CC/CC 2F para controlar los procesos de carga individuales. En una posible realización, la unidad de control de la estación de carga transportable 2 también puede comprender un módulo de comunicación por línea eléctrica (PLC) para la comunicación con una entidad de control externa de un vehículo alimentado eléctricamente 6 o dispositivo conectado a la estación de carga 2 por medio de un conector de carga 2E. En una posible realización, la unidad de control 2H de la estación de carga transportable 2 puede conectarse a una interfaz de usuario 2J de la estación de carga transportable 2 adaptada para mostrar a un usuario información de la estación de carga transportable 2 y/o para recibir comandos de entrada de usuario por parte de un usuario de la estación de carga transportable 2. En otra posible realización adicional, la unidad de control CU 2H de la estación de carga transportable 2 puede comprender una conexión a un módulo de comunicación 2K de la estación de carga transportable 2. El módulo de comunicación 2K puede proporcionarse para la comunicación con uno o más servidores de extremo trasero del sistema de carga distribuida 1. Los servidores de extremo trasero pueden proporcionar diferentes tipos de servicios, en particular servicios de autorización, servicios de pago electrónico, servicios de transmisión digital, servicios de logística predictiva, servicios de mantenimiento predictivo, servicios de detección de intrusos y/o servicios de protección antirrobo. Los servidores de extremo trasero pueden estar situados en el centro de IT ITC o en otras ubicaciones.

La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques para ilustrar una posible realización ilustrativa adicional de una estación de carga transportable 2 que puede usarse en un sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. En la realización ilustrada de la estación de carga transportable 2, una unidad de recarga 2L está integrada en la carcasa 2A de la estación de carga 2. La unidad de recarga 2L está adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas con el que está lleno al menos un recipiente de fluido 2M integrado en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2, como también se ilustra en la Fig. 4. En una realización alternativa, el recipiente de fluido 2M también puede conectarse con la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. La unidad de recarga 2L de la estación de carga 2 comprende en una posible realización pilas de combustible adaptadas para generar energía eléctrica a partir de metanol y/o un módulo de batería de flujo de oxidorreducción para generar energía eléctrica a partir de un electrolito. La energía eléctrica generada por la unidad de recarga 2L puede usarse para recargar los paquetes de baterías 2D a la estación de carga transportable 2. En una posible realización, la estación de carga 2 comprende una circuitería de carga de batería 2N integrada, conectada a la unidad de recarga 2L, que usa la energía eléctrica generada por la unidad de recarga 2L para recargar los paquetes de baterías 2D integrados en la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2. En una posible implementación, la unidad de interfaz de elevación 2B de la estación de carga transportable 2 puede comprender una entrada de fluido 2O adaptada para recibir fluido o gas desde un recipiente de suministro de fluido del camión de transporte de estaciones de carga 3 para su almacenamiento en el recipiente de fluido 2M de la estación de carga transportable 2. El recipiente de fluido 2M puede conectarse a la unidad de recarga 2L a través de una tubería de suministro de combustible interna, como también se ilustra en la Fig. 4. En la realización ilustrada de la Fig. 4, una unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C comprende unos contactos eléctricos 9 adaptados para conectar eléctricamente la estación de carga 2 al bastidor de base 5. En la realización ilustrada, el bastidor de base 5 se puede conectar a una red local 7 o a una red de suministro de energía pública 8 para proporcionar corriente eléctrica a través de los contactos eléctricos 9 de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C y las líneas de suministro de energía 10 a la circuitería de carga de batería 2N del transportable estación de carga 2. En consecuencia, cuando se ha descargado la estación de carga 2 y se ha colocado sobre el bastidor de base 5, se puede establecer automáticamente una conexión eléctrica para alimentar la circuitería de carga de batería 2N con la red local 7 o con una red de suministro de energía pública 8. La unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C

de la realización ilustrada de la Fig. 4 puede comprender un mecanismo de bloqueo 11 para bloquear mecánicamente la carcasa 2A de la estación de carga transportable 2 al bastidor de base 5. El mecanismo de bloqueo 11 de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C puede controlarse a distancia en una posible implementación. El bastidor de base 5 comprende contactos eléctricos para recibir los contactos eléctricos 9 de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo 2C. Los contactos del bastidor de base 5 establecen una conexión eléctrica con una red local 7 o una red pública 8.

La Fig. 5 muestra esquemáticamente una posible realización adicional de una estación de carga transportable 2 que puede usarse en un sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. En la realización ilustrada de la Fig. 5, la estación de carga 2 comprende además una unidad de protección antirrobo 2P, un sistema de posicionamiento 2Q y un sistema de control de temperatura 2R. La unidad de protección antirrobo 2P está adaptada para detectar la retirada no autorizada de la estación de carga transportable 2 con respecto al bastidor de base 5 o un bastidor de acoplamiento 3C del camión de transporte de estaciones de carga 3.

La estación de carga 2 comprende además un sistema de posicionamiento 2Q basado en sensores que puede usarse para intercambiar automáticamente la estación de carga transportable 2 por otra estación de carga transportable 2 transportada en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3.

En la realización ilustrada de la Fig. 5, la estación de carga transportable 2 comprende además un sistema de control de temperatura 2R integrado, adaptado para enfriar y/o calentar componentes de la estación de carga transportable 2.

La Fig. 6 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de un camión de transporte de estaciones de carga 3 usado en el sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. El camión de transporte de estaciones de carga 3 comprende en la realización ilustrada un mecanismo de elevación 4 adaptado para elevar la estación de carga transportable 2 del sistema de carga distribuida 1 sobre una plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3, para su transporte a otra ubicación. La plataforma de transporte 3B comprende uno o más bastidores de acoplamiento 3C para recibir estaciones de carga transportables 2. En el ejemplo ilustrado de la Fig. 6, dos estaciones de carga transportables 2-4, 2-5 han sido elevadas por el mecanismo de elevación 4 sobre la plataforma de transporte 3B y colocada en los correspondientes bastidores de acoplamiento 3C. Los bastidores de acoplamiento 3C pueden comprender una estructura similar a un bastidor de base 5 montado en el suelo. Los bastidores de acoplamiento 3C proporcionan una conexión eléctrica entre una red eléctrica de vehículo 3D del camión de transporte de estaciones de carga 3 y las estaciones de carga 2-i recibidas. En la realización ilustrativa ilustrada en la Fig. 6, el camión de transporte de estaciones de carga 3 comprende además un recipiente de fluido 3E adaptado para transportar un fluido con el que se van a llenar recipientes de fluido 2M de estaciones de carga transportables 2-i que tienen unidades de recarga 2L adaptadas para generar energía eléctrica a partir del fluido recibido. En el mecanismo de elevación 4 (tal como una grúa) puede estar integrada una tubería de fluido 3F para transportar el fluido almacenado en el recipiente de fluido 3E a la entrada de fluido 2O de la estación de carga transportable 2, como se ilustra en la realización de la Fig. 4. El camión de transporte 3 comprende varios bastidores de acoplamiento 3C donde puede colocarse la estación de carga transportable 2 para su transporte. Al colocar las estaciones de carga 2 en los bastidores de acoplamiento 3C, se pueden conectar automáticamente a la red eléctrica de vehículo 3D del camión 3. En consecuencia, el camión de transporte de estaciones de carga 3 puede usar en una posible realización la energía eléctrica disponible aún almacenada en las estaciones de carga transportadas 2. En una realización preferida, el camión de transporte de estaciones de carga 3 también está alimentado eléctricamente y comprende un motor eléctrico, así como baterías de vehículo. Las baterías de vehículo del camión de transporte de estaciones de carga 3 pueden usar parte de la energía eléctrica disponible almacenada en las estaciones de carga 2-i conectadas a la red eléctrica de vehículo local 3D por medio de las estaciones de acoplamiento 3C. Cuando el camión de transporte de estaciones de carga 3 llega al centro de energía, es decir, la estación central de recarga, pueden descargarse las estaciones de carga 2-i para su conexión automática al centro de energía. En una posible implementación, las estaciones de acoplamiento 3C están conectadas mecánicamente entre sí para proporcionar un bastidor completo para cargar o descargar por medio del mecanismo de elevación 4 un grupo de estaciones de carga 2 para una operación de carga/descarga. Por ejemplo, el mecanismo de elevación 4 puede cargar o descargar con respecto al camión de transporte de estaciones de carga 3 un grupo de, p. ej., cuatro estaciones de carga 2-i. En una posible realización, las estaciones de carga 2-i transportadas por el camión de transporte de estaciones de carga 3 pueden transportarse a un área de carga designada o una ubicación de carga. Allí pueden descargarse y usarse para cargar vehículos alimentados eléctricamente 6, tales como coches eléctricos. Este proceso de descarga vacía los paquetes de baterías de energía 2D de la estación de carga 2. Tan pronto como la estación de carga 2 alcanza un nivel de energía bajo, de p. ej. un 10 %, en una posible realización puede enviar a través de una interfaz de comunicación un mensaje a un centro de IT central del sistema de carga distribuida 1. Este mensaje puede desencadenar que un camión de transporte de estaciones de carga 3 recoja la estación de carga 2 casi vacía. El camión de transporte de estaciones de carga 3 como se ilustra en la Fig. 6 puede recoger estaciones de carga 2 descargadas en las mismas o diferentes ubicaciones de carga, para transportarlas al centro de energía para su recarga. El camión de transporte de estaciones de carga 3 recoge la estación de carga 2 y puede llevarla al centro de energía donde se descarga y recarga la estación de carga 2, o puede usarse para ofrecer servicios de equilibrado de red. Este ciclo completo también puede denominarse ciclo "milkround" (ruta lechera) del sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, como también se ilustra en la Fig. 25. En una posible realización, el centro de IT del sistema de carga distribuida 1 puede comprender un servidor que tiene una

unidad de procesamiento que lleva a cabo un algoritmo de autoaprendizaje para optimizar el ciclo "milkround" del sistema de carga distribuida 1. El algoritmo de autoaprendizaje puede comprender en una posible realización también un algoritmo de aprendizaje automático que entrena un módulo de inteligencia artificial AIM implementado en un procesador del servidor. Esto permite servicios logísticos predictivos formados por el sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con la presente invención.

En regiones tales como una ciudad siempre puede haber áreas que no se utilizan durante un tiempo considerable, por ejemplo, meses, porque están esperando un nuevo uso. Estas áreas pueden usarse, por ejemplo, para instalar una instalación de carga que comprenda varias estaciones de carga transportables 2. Una instalación de carga de este tipo también se puede usar como una solución intermedia antes de construir una estación de carga 2 cableada fija en el área no utilizada.

La ubicación óptima para establecer una instalación de estación de carga que incluye una o más estaciones de carga 2 puede depender del tiempo y/o del comportamiento de los usuarios de los vehículos alimentados eléctricamente 6. De acuerdo con una implementación, la unidad de control central CCU del sistema de carga distribuida 1 puede ejecutar un algoritmo para calcular automáticamente ubicaciones óptimas para configurar instalaciones de carga que incluyen una o más estaciones de carga 2 basándose en datos de usuario recopilados por el sistema 1 durante las operaciones. Las estaciones de carga 2 del sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención también pueden operarse como un sistema de almacenamiento de energía en una red local o microrred, como también se muestra en la Fig. 39. En caso de un evento más grande, tal como un concierto de música que requiera energía eléctrica para una pluralidad de participantes, uno o más camiones de transporte de estaciones de carga 3 pueden recoger un número de estaciones de carga transportables 2 y transportarlas a la ubicación del evento musical para ofrecer servicios de carga a los visitantes y/o participantes del respectivo evento musical. El nivel de energía de diferentes estaciones de carga 2 puede diferir. Basándose en la experiencia y el cálculo del nivel de energía predictivo, el centro de IT ITC del sistema 1 puede ejecutar un algoritmo para calcular automáticamente cuántos servicios de compensación puede ofrecer el sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. El sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con la presente invención también puede proporcionar la funcionalidad para habilitar el equilibrado de múltiples estaciones.

En una posible realización, se puede ejecutar un proceso de coincidencia de una ID de ubicación con una ID de estación de una estación de carga transportable 2. Una estación de carga transportable 2 puede transportarse durante su vida útil operativa a una pluralidad de ubicaciones o sitios de carga diferentes. En una posible realización, el historial de las diferentes ubicaciones de la estación de carga 2 puede memorizarse en una base de datos del sistema 1. Durante cada ciclo, la estación de carga 2 puede experimentar diferentes fases de operación y puede conmutarse entre diferentes modos de operación. Cuando la estación de carga 2 se descarga y está desplegada en el suelo, puede cambiar automáticamente a un modo de operación de despliegue. Cuando la estación de carga 2 es elevada a la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3, en una posible realización puede cambiar a un modo de operación de transporte. Cuando la estación de carga 2 se conecta al concentrador de energía, puede conmutarse a un modo de operación de concentrador.

La Fig. 7 muestra un diagrama de flujo de una posible realización ilustrativa de un método para suministrar energía eléctrica a al menos un vehículo alimentado eléctricamente 6 de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención.

En una primera etapa SA, puede descargarse al suelo al menos una estación de carga transportable 2 desde una plataforma de transporte 3B de un camión de transporte de estaciones de carga 3.

La estación de carga 2 se puede colocar en un bastidor de base 5 para establecer una conexión mecánica y eléctrica con una microrred local 7.

En una etapa SB adicional, puede conectarse al menos un vehículo alimentado eléctricamente 6 a un conector de carga 2E de la estación de carga 2 descargada para recibir energía eléctrica de los paquetes de baterías 2D integrados en una carcasa 2A de la estación de carga 2 descargada.

La estación de carga transportable 2 forma una estación móvil de carga de CC alimentada por batería. En una posible realización, no comprende conexión de red eléctrica alguna. En una realización alternativa, la estación de carga transportable 2 también puede comprender una conexión a la red eléctrica opcional. La conexión a la red eléctrica puede usarse para establecer una conexión con una microrred local 7 o con una red 8 de suministro de energía pública o de área amplia. La estación de carga transportable 2 puede comprender uno o más conectores de carga 2E que pueden estar aislados galvánicamente. Los diferentes conectores de estación de carga 2E pueden suministrar energía a varios vehículos conectados 6 al mismo tiempo.

La estación de carga 2 puede usarse para cargar una batería de vehículo del vehículo eléctrico 6. La energía es suministrada por el paquete de baterías 2D y puede regularse mediante el convertidor CC/CC 2F asociado. La salida del convertidor CC/CC 2F se puede conectar al cable conector de carga unido a la estación de carga 2. En una posible realización, durante la carga de la batería de vehículo, la entidad de control del vehículo 6 conectado y la unidad de

control 2H de la estación de carga 2 pueden comunicarse entre sí, por ejemplo de acuerdo con la norma IEC 61851 - Modo 4 (CC). Esta comunicación puede garantizar que la batería de vehículo del vehículo alimentado eléctricamente 6 se cargue con parámetros correctos de tensión de carga y/o corriente de carga. La gestión de batería del vehículo 6 conectado puede ser responsable de detectar los parámetros de carga de batería reales. La unidad de control 2H de las estaciones de carga 2 es responsable de que cada proceso de carga permanezca dentro de los límites transmitidos de tensión y corriente. La comunicación de un nivel elevado durante el Modo 4 se puede efectuar a través de un PLC de comunicación por línea eléctrica. Este puede seguir la norma ISO 15118-2.

En una posible realización, la unidad de control 2H de la estación de carga transportable 2 puede comunicarse con un servidor de operario, por ejemplo, a través de la interfaz de comunicación 2K. Una solicitud de carga por parte de un usuario puede ser aprobada o rechazada por la unidad de control 2H. En una posible realización, la estación de carga transportable 2 es capaz de leer tarjetas de RFID para su verificación o para obtener una liberación mediante una solicitud de SMS. Ambos servicios pueden funcionar a través de OCPP (protocolo de punto de carga abierto). La interfaz de comunicación 2K puede comprender una interfaz inalámbrica o transceptor conectado a una antena, como también se ilustra en la Fig. 37. La interfaz de comunicación 2K puede usarse para establecer un enlace de comunicación inalámbrica con una unidad de control central CCU.

La estación de carga transportable 2 de acuerdo con la presente invención puede comprender, en una posible realización, varias cadenas de baterías con los correspondientes convertidores CC/CC 2F que garantizan un aislamiento galvánico entre los vehículos 6 conectados. En una posible realización, la temperatura de funcionamiento de la estación de carga transportable 2 puede estar en un intervalo de -30 °C hasta 50 °C. Para lograr este amplio intervalo de temperatura, se puede proporcionar un aislamiento térmico de la carcasa 2A. Asimismo, un sistema de control de temperatura 2R de la estación de carga 2 puede proporcionar una gestión térmica que incluye electrónica de potencia de calentamiento/enfriamiento de batería.

El tamaño y el peso de la estación de carga transportable 2 pueden variar dependiendo del caso de uso. Debe garantizarse la transportabilidad de la estación de carga 2 por medio de un camión 3. En una posible implementación, la estación de carga transportable 2 puede tener un peso de varias toneladas. Esto proporciona una protección antirrobo adicional.

En una posible realización de la estación de carga 2, el número de paquetes de baterías 2D integrados en la carcasa 2A puede corresponder al número de conectores de estación de carga 2E, es decir, al número de vehículos 6 conectables a la estación de carga 2. En una posible realización, se puede llevar a cabo el equilibrado de energía entre los diferentes paquetes de baterías 2D de la estación de carga 2. Por ejemplo, puede usarse el sistema de gestión de batería 2I integrado en la estación de carga transportable 2 como se ilustra en la Fig. 3 para llevar a cabo el equilibrado de energía entre diferentes paquetes de baterías 2D de la estación de carga transportable 2. Cada paquete de baterías 2D puede comprender una pluralidad de módulos de batería que incluyen una pluralidad de celdas de batería recargables. El sistema de gestión de batería 2I puede proporcionar las características de control de estado de carga (SOC), el monitoreo preciso de la tensión de celdas, el monitoreo del estado de salud (SOH), un equilibrado, un estado de función (SOF), la detección de fallos de celdas de batería, el modelado y gestión térmicos, así como la gestión de carga.

La Fig. 8 muestra una realización ilustrativa de una cadena de baterías con suministro de baja tensión (LV) en una posible implementación de una estación de carga transportable 2. Tal como puede verse en la Fig. 8, un conector macho CCS 2E puede conectar a través de los conmutadores 2G y un convertidor CC/CC 2F con los paquetes de baterías 2D con un sistema de gestión de batería 2I integrado. El sistema de gestión de batería BMS puede ejecutarse en una posible realización en una unidad de control de batería BCU que puede comprender una placa electrónica colocada en la unidad EE. El sistema de gestión de batería BMS tiene protección contra descarga profunda y sobrecarga, protección contra sobrecorriente, protección contra sobrecorriente, reducción de corriente dependiente de la temperatura y estado de carga SOC. En una posible realización, el sistema de gestión de batería BMS puede manejar hasta 900 V y puede comprender monitoreo de aislamiento. En una posible realización, la unidad de control de batería BCU puede comprender una interfaz CAN y puede supervisar un número de placas de control central MCU.

Los convertidores CC/CC 2F de la estación de carga transportable 2 pueden convertir la tensión de batería del paquete de baterías 2D en una tensión de salida correcta necesaria para cargar la batería del vehículo 6 conectado. El punto de consigna para esta tensión puede actualizarse en una posible realización cada 10 a 50 ms a través de la CAN que conecta el convertidor CC/CC 2F a la unidad de control 2H de la estación de carga 2, como se ilustra en la realización de la Fig. 3. El control de corriente puede llevarlo a cabo el convertidor CC/CC 2F. La generación de punto de consigna puede hacerla el controlador de la unidad de control 2H basándose en límites de BMS recibidos desde el sistema de gestión de batería BMS 21 de la estación de carga 2. Un sensor de corriente en el lado de salida del convertidor CC/CC 2F puede proporcionar al convertidor CC/CC 2F la amplitud de la salida de corriente eléctrica al vehículo 6 conectado.

Los convertidores CC/CC 2F de la estación de carga 2 pueden implementarse de diferentes maneras. Los convertidores de CC/CC de una etapa 2F tienen la desventaja de que una cara necesita tener siempre una tensión más alta que la otra cara. No se permite la superposición del intervalo de tensión. La estación de carga 2 del sistema de carga distribuida 1 es capaz en una posible realización de cargar vehículos a un nivel de 800 V.

La Fig. 9 muestra una posible implementación de un convertidor CC/CC 2F usado en una estación de carga transportable 2. El convertidor CC/CC ilustrado 2F es un convertidor CC/CC de puente completo. Permite la regulación de tensión reductora y elevadora en ambas direcciones.

5

La Fig. 10 muestra una realización alternativa de un convertidor CC/CC 2F de una estación de carga 2.

La Fig. 11 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de una estación de carga transportable 2 que comprende dos conectores de carga 2E, conectados por conmutadores 2G de la matriz de conmutación a unos correspondientes convertidores de CC/CC 2F conectados a paquetes de baterías 2D asociados. El controlador de la unidad de control 2H está adaptado para controlar los conmutadores 2G de la matriz de conmutadores, como se muestra en la Fig. 11. La matriz de conmutadores de contactor puede estar integrada para permitir una correlación flexible desde un primer cable de carga o un segundo cable de carga a un primer o segundo paquete de baterías 2D. El controlador de la unidad de control 2H puede ser responsable de tomar esa decisión. La decisión tomada por el controlador puede depender de los niveles de SOC de los paquetes de baterías 2D o, p. ej., de los planes de carga del vehículo, si se conocen. Por ejemplo, un vehículo eléctrico 6 que tenga una alta demanda de energía, p. ej., 100 kWh, recibirá primero suministro desde un primer paquete de baterías 2D-1 y a continuación, p. ej. cuando se hayan alcanzado 50 kWh, se llevará a cabo un cambio automático al otro paquete de baterías 2D-2.

10

15

20

25

La unidad de control 2H se proporciona para coordinar los diferentes componentes de la estación de carga 2 y para controlar los procesos de carga individuales. Esto también se ilustra esquemáticamente en la Fig. 12. En la realización ilustrada, la unidad de control de carga 2H tiene una interfaz CAN para la comunicación con el sistema de gestión de batería 2I y los convertidores CC/CC 2F de la estación de carga 2. La unidad de control 2H intercambia información con el sistema de gestión de batería 2I. Esta información incluye la corriente de la batería, la tensión de la batería, el límite de corriente de la batería, la temperatura de la batería, estados del contactor de batería, así como posibles indicadores de error. En la otra dirección, la unidad de control 2H recibe información del sistema de gestión de batería 2I. La unidad de control 2H puede informar al sistema de gestión de batería 2I acerca de los puntos de consigna de estado del contactor.

30

La unidad de control 2H proporciona al convertidor CC/CC 2F también información a través del bus CAN. Esta información puede comprender un punto de consigna de corriente de salida, un punto de consigna de tensión de salida, un punto de consigna de corriente de entrada y/o un punto de consigna de tensión de entrada. Asimismo, la unidad de control 2H puede encender o apagar un convertidor CC/CC 2F conectado.

35

Por otro lado, un convertidor CC/CC 2F puede proporcionar a la unidad de control 2H también información a través del bus CAN. Esta información puede comprender la corriente de salida medida, la tensión de salida medida, la corriente de entrada medida y/o la tensión de entrada medida. Asimismo, el convertidor CC/CC 2F puede indicar una temperatura de funcionamiento CC/CC a la unidad de control 2H para indicar límites de corriente.

40

En una posible realización como se ilustra en la Fig. 12, el sistema de carga 2 comprende una unidad de suministro de energía de 24 V. La unidad de suministro de energía de 24 V puede indicar a la unidad de control 2H una temperatura de suministro de energía y/o posibles indicadores de error.

45

En una posible realización, la comunicación con el vehículo eléctrico 6 conectado se puede efectuar a través de un módulo de PLC. La comunicación de OCPP con los servidores de extremo trasero puede hacerse en una posible implementación a través de una interfaz de red de telefonía móvil (interfaz de UMTS/EDGE/GSM).

50

La unidad de control 2H se comunica con un sistema de control de temperatura 2R integrado en la estación de carga 2. Un refrigerador puede controlarse a través de una interfaz analógica o PWM dependiendo de las temperaturas de los componentes monitorizados.

55

La unidad de control 2H también se puede usar para monitorizar y medir la energía suministrada a un vehículo eléctrico 6 conectado. En una posible implementación, un contador de energía puede estar integrado para cada conector de carga 2E.

Las Figs. 13A, 13B, 13C ilustran una posible realización de ejemplo de un conector de CCS 2E que puede usarse en una estación de carga transportable 2.

60

En un proceso de carga, la estación de carga transportable 2 se usa para cargar un vehículo eléctrico 6 conectado. El proceso de carga puede llevarse a cabo como se define en el Anexo CC de la norma IEC 61851-23. Desde un estado de funcionamiento en reposo, la estación de carga 2 puede llevar a cabo primero una identificación por EIM. A continuación, puede conectarse el vehículo 6 a la estación de carga 2 mediante un conector macho. La estación de carga 2 comprueba la proximidad y puede establecer PWM y comunicación de Modo 4. En una etapa adicional, se puede comprobar el aislamiento eléctrico. En una etapa adicional del proceso de carga, puede efectuarse una precarga y establecer una conexión mediante un relé. A continuación, se proporciona un flujo de energía con la corriente y la tensión solicitadas. La batería de vehículo del vehículo 6 se carga hasta un límite de SOC superior (por ejemplo, del

65

80 al 85 %). Por último, cuando el flujo de energía se ha detenido, se desconecta el relé y se retira el conector macho.

En otro proceso de carga, puede recargarse mediante la estación central la estación de carga transportable 2 transportada al concentrador de energía central. En una posible realización, la carga de la estación de carga transportable 2 en la estación central puede hacerse usando uno de los cables de carga de CCS. Esto tiene la ventaja de que no se requiere hardware adicional. El software ejecutado por el controlador de la unidad de control 2H puede proporcionar la función de carga.

Desde un estado de funcionamiento en reposo, puede cargarse la estación de carga 2 para recargar sus paquetes de baterías 2D cuando se enchufa un conector de CCS 2E en un dispositivo de carga de la estación de carga central. La unidad de control 2H detecta una tensión eléctrica en las patillas de CC/CC del conector de CCS 2E. El dispositivo de carga puede detectar la estación de carga 2 por proximidad. El dispositivo de carga aumenta la tensión después de un tiempo predefinido. La unidad de control 2H de la estación de carga 2 detecta un aumento de tensión definido después de un tiempo predefinido. La unidad de control 2H puede detectar una solicitud de carga y, a continuación, comprobar el aislamiento eléctrico. Puede efectuarse una precarga y cerrar los relés. La operación de carga puede llevarse a cabo con 500 V CC con una corriente de carga máxima de 200 amperios. Los convertidores CC/CC 2F pueden controlar la corriente de carga y la tensión mediante la comunicación con el sistema de gestión de batería 2I.

La estación de carga transportable 2 comprende un sistema de control de temperatura 2R integrado. La Fig. 14 ilustra el enfriamiento de los módulos de batería por medio de un flujo de aire, a través de una distancia de 3 mm entre los módulos situados adyacentes.

La Fig. 15 ilustra adicionalmente el círculo de flujo de aire de enfriamiento/calentamiento dentro de la carcasa 2A de la estación de carga 2.

La Fig. 16 ilustra una posible realización de ejemplo de una estación de carga transportable 2 con un refrigerador por líquido. El refrigerador de fluido, que puede hacer fluir aire ambiente, puede comprender un refrigerador de tipo intercalado para enfriar entidades colocadas adyacentes entre sí. El aire ambiente puede aspirarse primero a través del refrigerador de compartimento y, a continuación, a través de un refrigerador de CC/CC.

La Fig. 17 muestra esquemáticamente una posible implementación de un sistema de control de temperatura 2R. El sistema 2R puede comprender un refrigerador de compartimento y/o un refrigerador de electrónica de potencia.

La Fig. 18 ilustra una posible estrategia de reducción de energía. Hasta 50 °C, no hay reducción de energía. Entre 50 °C y hasta 60 °C, se lleva a cabo la reducción de energía. A 60 °C y más, se detiene la operación.

La Fig. 19 ilustra una posible implementación de un control de temperatura efectuado por un sistema de control de temperatura 2R de la estación de carga 2.

La Fig. 20 ilustra un perfil de misión con carga/descarga de reducción de energía en el concentrador de energía central.

La Fig. 21 muestra un perfil de misión adicional para otros parámetros. Para garantizar el funcionamiento de la estación de carga 2 a una temperatura superior a 40 °C, se puede proporcionar enfriamiento activo con un refrigerador. Se puede proporcionar una unidad de refrigeración por agua para accionar dos conectores de carga 2E con 200 amperios cada uno. Esto permite cargar dos vehículos 6 con 400 V con 80 kW cada uno.

La Fig. 22 ilustra el rendimiento de diferentes tensiones de circuito intermedio de CC para diferentes amplitudes de corriente de salida. Como puede verse en la Fig. 22, la eficiencia puede alcanzar aproximadamente el 97,5 %.

La Fig. 23 muestra un diagrama de bloques para ilustrar una posible realización de ejemplo adicional de una estación de carga transportable 2. Tal como puede verse en la Fig. 23, la estación de carga 2 puede apagarse mediante varios disyuntores. Las cadenas de baterías se pueden desconectar del convertidor CC/CC 2F tanto para el polo positivo como para el negativo. El cable CCS también se puede desconectar del convertidor CC/CC 2F, como se ilustra en la Fig. 23. Para cortocircuitos con corriente eléctrica medida de un umbral predefinido de, p. ej., 1000 amperios, el contactor puede permanecer cerrado porque, en este caso, el fusible ilustrado en la Fig. 23 es responsable de interrumpir el circuito.

La Fig. 24 ilustra un posible concepto de puesta a tierra que se usa en una estación de carga 2 del sistema 1 de acuerdo con la presente invención. La estación de carga 2 y el vehículo eléctrico 6 pueden construir una red eléctrica de IT. Eso significa que no hay conexión a tierra. Las partes táctiles como la carcasa 2A, la estación de carga 2 y la carrocería del vehículo conectado 6 pueden supervisarse para el aislamiento por un IMD. Durante la operación de carga del vehículo, el IMD integrado en el vehículo se apagará de acuerdo con la norma IEC 61851-23.

En una posible realización, puede efectuarse directamente una autorización de proceso de carga en la estación de carga 2, por ejemplo, usando autorización de RFID y/o por medio de mensajes intercambiados con un servidor central del sistema de carga distribuida 1. El servidor de autorización puede ser un servidor de extremo trasero conectado a

la interfaz de comunicación 2K de la estación de carga 2 a través de un enlace cableado o inalámbrico. Puede llevarse a cabo una autorización local usando transpondedores de RFID. En esta realización, la estación de carga 2 comprende un lector de RFID para verificar un transpondedor de RFID. Como alternativa, un servidor de extremo trasero puede proporcionar una autorización por medio de mensajes SMS. Un número de SMS y un mensaje pueden avisar a un usuario como texto sin formato o como un código QR. El SMS puede dar como resultado una autorización satisfactoria del proceso de carga. Esta información puede reenviarse a la estación de carga 2, por ejemplo a través de UMTS basándose en el protocolo OCPP. En una posible realización, la estación de carga 2 puede enviar continuamente los valores de la corriente de carga, la tensión de carga, la tensión de batería, un SOC de batería, un estado de carga y códigos de problemas de diagnóstico a un servidor de extremo trasero remoto del sistema 1. El servidor de extremo trasero remoto puede estar ubicado en el centro de IT ITC mostrado en la Fig. 37.

La Fig. 25 ilustra el círculo de operación de las estaciones de carga transportables 2 en el sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. Cada estación de carga transportable 2 comprende una unidad de control 2H que puede formar una unidad de control local LCU de una microrred 7, como se muestra en el diagrama de bloques de la Fig. 3 y en el diagrama esquemático de la Fig. 37. Un vehículo 6 está conectado a la estación de carga transportable 2 para recargar su batería de vehículo en la etapa S1. Cuando el estado de carga SoC de los paquetes de baterías 2D de la estación de carga 2 cae por debajo de un nivel de carga predefinido, se reemplaza la estación de carga 2 por una estación de carga 2 cargada en la ubicación de carga en la etapa S2, como se ilustra en la Fig. 25. La estación de carga vacía 2 se carga en la plataforma de transporte 3B del camión de transporte de estaciones de carga 3 y, en la etapa S3, se transporta a un centro de energía central para recargar la estación de carga 2 como se muestra en la Fig. 25. Tal como puede verse en la Fig. 25, el centro de energía puede comprender de carga o recarga que en la etapa S4 pueden recargar una pluralidad de estaciones de carga 2 al mismo tiempo. El centro de energía del sistema de carga distribuida 1 se puede conectar a una red eléctrica inteligente. Pueden conectarse fuentes de energía renovable a la red eléctrica inteligente 8 para, en la etapa S5, proporcionar energía para recargar las estaciones de carga 2 en el centro de energía. También se puede usar una pluralidad de estaciones de carga 2 conectadas al centro de energía y conectadas a líneas o cables de suministro de energía de la red de suministro de energía 8 para equilibrar la red, en la etapa S6, es decir, para estabilizar el funcionamiento de la red de suministro de energía 8. En consecuencia, la estación de carga 2 conectada a la red eléctrica inteligente 8 puede extraer energía eléctrica de la red eléctrica inteligente 8 pero también, en la etapa S7, suministrar energía a la red eléctrica inteligente 8 con fines de estabilización. Si una o más de las estaciones de carga 2 desplegadas en el campo señalan que se han quedado sin energía eléctrica, pueden enviar un mensaje al centro de energía más cercano que en la etapa S8 desencadene la elevación de al menos otra estación de carga transportable 2 sobre un camión de transporte 3 que se dirija a la ubicación o sitio de carga identificado de la estación de carga 2 que ha enviado el mensaje. Después de haber llegado a la ubicación, en la etapa S9 se descarga la estación de carga 2 completa transportada y, a continuación, puede usarse para recargar nuevamente vehículos eléctricos 6 en la etapa S1. Las estaciones de carga 2 pueden formar una especie de bancos de energía para vehículos eléctricos 6. El círculo que comprende las etapas S1 a S9 ilustradas en la Fig. 25 muestra un concepto flexible que permite recargar una pluralidad de vehículos alimentados eléctricamente 6 en un entorno urbano, y también en el campo sin proporcionar una infraestructura de estación de carga conectada a una red de suministro de energía 8. La estación de carga transportable 2 no requiere una conexión eléctrica a una red local 7 o a una red de suministro de energía pública 8, y puede transportarse de manera flexible a cualquier ubicación de carga deseada. Cada centro de energía para recargar la estación de carga 2 puede configurarse en cualquier ubicación que tenga acceso a una red de suministro de energía 8. El sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con la presente invención puede tener varios centros de energía en diferentes áreas soportadas por el sistema 1. Un sistema de IT central que tiene una unidad de control central CCU puede coordinar automáticamente el transporte de las estaciones de carga 2 por parte de los diferentes camiones de transporte 3. El sistema de carga distribuida 1 como se ilustra en la Fig. 25 es muy flexible, y puede cambiar la asignación de las estaciones de carga 2 dependiendo de la demanda actual en una ubicación y/o área específica. Las estaciones de carga 2 se pueden desplazar fácilmente entre diferentes ubicaciones dependiendo de la demanda de carga momentánea. Incluso es posible transportar la estación de carga transportable 2 a un vehículo eléctrico 6 que se haya quedado sin energía o que esté parado en una calle sin la posibilidad de arrancar porque sus baterías estén vacías. En una emergencia de este tipo, un camión de transporte 3 puede transportar las estaciones de carga transportables 2 al respectivo vehículo eléctrico 6 con baterías de vehículo vacías a recargar. El centro de IT central ITC del sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con la presente invención como se muestra en la Fig. 37 puede vincularse a un sistema de navegación que se usa para hacer navegar los camiones de transporte 3 a las ubicaciones de carga y recarga. Se puede usar un sistema GPS para hacer navegar la flota de unidades de transporte 3, en particular, los camiones de transporte 3, a las ubicaciones de destino correctas, es decir, a las ubicaciones de los bastidores de base 5. En posibles realizaciones, las coordenadas de posición de los bastidores de base 5 se almacenan en una base de datos del sistema de carga distribuida 1. Una estación de carga 2 desplegada puede comunicarse en una posible realización con el centro de IT central ITC del sistema 1 mediante redes de telefonía móvil. El centro de IT ITC del sistema 1 puede monitorizar en tiempo real la operación y/o el estado de carga de todas las estaciones de carga 2 desplegadas en el campo. El centro de IT ITC también puede supervisar y controlar el movimiento de los camiones de transporte 3 entre diferentes ubicaciones y estaciones de carga 2. Esto permite servicios de logística predictivos, así como servicios de mantenimiento predictivo. El sistema 1 también puede proporcionar servicios de detección de intrusos, así como servicios de protección antirrobo. Asimismo, los servidores de extremo trasero del sistema 1 pueden proporcionar un servicio de autorización de usuario y/o servicios de pago electrónico.

## ES 2 991 012 T3

Lo siguiente es la descripción de una posible implementación de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo, de acoplamiento automático, de un mecanismo de bloqueo mecánico 11 como se ilustra en la Fig. 4 con partes móviles en un único lado y con una simetría triangular, como se muestra en la Fig. 27, la Fig. 28 y la Fig. 29.

5 El proceso de bloqueo presupone que la estación de carga portátil 2 se está descendiendo sobre el bastidor de base 5, y un sistema de guiado mecánico, por ejemplo, unos carriles de guía 26, bloquea el movimiento lateral de la estación de carga portátil 2.

10 En lo sucesivo, "primer lado" se refiere al bastidor de base 5 o a la estación de carga portátil 2, y "segundo lado" se refiere a la estación de carga portátil 2 y al bastidor de base 5, respectivamente.

El proceso de bloqueo comienza con un orificio triangular de empuje hacia abajo 12, en el primer lado, que se acopla con una guía de empuje hacia abajo 13 en forma de pirámide triangular, en el segundo lado. La guía de empuje hacia abajo 13 lleva a cabo una alineación lateral precisa del orificio de empuje hacia abajo 12 con un rotador de empuje hacia abajo 14 en forma de un triángulo extruido, que se gira en el proceso de extrusión. El rotador de empuje hacia abajo 14 convierte en un momento angular el movimiento lineal relativo del orificio de empuje hacia abajo 12 con respecto al rotador de empuje hacia abajo 14. Unos pernos de acoplamiento 15 transfieren el momento angular a una placa de distribución de movimiento 16 del bastidor de base 5. La placa de distribución de movimiento 16 convierte el momento angular en una fuerza casi lineal sobre unas barras de bloqueo 17 conectadas a la placa de distribución de movimiento 16, mediante la rotación de unas juntas de barra de bloqueo 18. La fuerza casi lineal empuja las barras de bloqueo 17 hacia fuera donde se acoplan con unos rebajes (no mostrados) situados en el primer lado, bloqueando así los rebajes del primer lado a unos soportes cuadrados 19 del segundo lado sobre las barras de bloqueo 17.

25 Unos pernos de desacoplamiento 20 están montados en el primer lado. En el proceso de empuje hacia abajo, los pernos de desacoplamiento 20 se enroscan a través de unos orificios de desacoplamiento 21 en la placa de distribución de movimiento 16 y en la base de mecanismo de bloqueo 22. Hacia el final del movimiento de empuje hacia abajo, los pernos de desacoplamiento 20 empujan sobre un anillo de base de acoplamiento 23 en la base del mecanismo de bloqueo 22, sobre el que gira el mecanismo de distribución de movimiento. Un resorte de acoplamiento 24 empuja el anillo de base de acoplamiento 23 hacia el rotador de empuje hacia abajo 14. A medida que la fuerza de los pernos de desacoplamiento 20 supera la fuerza del resorte, el anillo de base de acoplamiento 23 se aleja del rotador de empuje hacia abajo 14 y unos retenes de resorte 25 detienen el anillo de base de acoplamiento 23. El anillo de base de acoplamiento 23 extrae los pernos de acoplamiento 15 del rotador de empuje hacia abajo 14, desacoplando así el rotador de empuje hacia abajo 14 de la placa de distribución de movimiento 16.

35 El bloqueo es completo ya que cualquier movimiento transversal relativo que separe el primer lado y el segundo lado ejercerá una fuerza que separa el rotador de empuje hacia abajo 14 de la placa de distribución de movimiento 16, además de cualquier momento angular residual que pueda resultar de la fricción entre el empujador hacia abajo rotador 14 y la placa de distribución de movimiento 16. Esta fuerza de separación completa el desacoplamiento del rotador de empuje hacia abajo 14 con respecto a la placa de distribución de movimiento 16 y elimina cualquier momento angular residual. Por lo tanto, no se ejerce ninguna fuerza lateral lineal sobre las barras de bloqueo 17 y estas permanecen en los rebajes del primer lado, evitando cualquier movimiento transversal adicional que separe el primer lado y el segundo lado.

45 El proceso de desbloqueo comienza con la liberación de los retenes de resorte 25. Esta liberación se puede lograr de varias maneras: electrónicamente, por ejemplo, mediante un electroimán; mecánicamente, por ejemplo, mediante un mecanismo de llave y cerrojo; neumática e hidráulicamente, por ejemplo, mediante una bomba. Con la liberación de los retenes de resorte 25, el resorte de acoplamiento 24 empuja el anillo de base de acoplamiento 23 hacia el rotador de empuje hacia abajo 14. Cualquier movimiento lineal que separe el primer lado y el segundo lado retirará ahora los pernos de desacoplamiento 20, permitiendo que el anillo de base de acoplamiento 23 accionado por el resorte de acoplamiento 24 enrosque los pernos de acoplamiento 15 de vuelta en el rotador de empuje hacia abajo 14. Esto acopla el rotador de empuje hacia abajo 14 a la placa de distribución de movimiento 16, de modo que la placa de distribución de movimiento 16 convierta el momento angular del rotador de empuje hacia abajo 14 en una fuerza casi lineal que retira las barras de bloqueo 17 de los rebajes del primer lado. El movimiento transversal continúa sin obstáculos a medida que el orificio de empuje hacia abajo 12 despeja el rotador de empuje hacia abajo 14.

La siguiente es una descripción de un mecanismo de bloqueo de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo que puede controlarse a distancia, véanse también la Figura 30 y la Figura 31.

60 El proceso de bloqueo presupone que se ha descendido la estación de carga portátil 2 sobre el bastidor de base 5 en la alineación correcta.

En lo sucesivo, "primer lado" se refiere al bastidor de base 5 o a la estación de carga portátil 2, y "segundo lado" se refiere a la estación de carga portátil 2 y al bastidor de base 5, respectivamente.

65 El proceso de bloqueo comienza con un control remoto que activa un accionador de bloqueo 27 dentro de la base del

mecanismo de bloqueo 22, p. ej. a través de una señal eléctrica, hidráulica, neumática o mecánica. El accionador de bloqueo 27, usando p. ej. una fuerza eléctrica, hidráulica, neumática o mecánica, hace girar una placa cuadrática de distribución de movimiento 16 a través de un árbol 28. La placa de distribución de movimiento 16 se conecta mecánicamente a las barras de bloqueo 17 a través de juntas de barra de bloqueo giratorias. Esta construcción convierte el momento angular del accionador de bloqueo 27 en una fuerza casi lineal que acciona las barras de bloqueo 17 hacia fuera. Las barras de bloqueo 17 se acoplan con unos rebajes (no mostrados) presentes en el segundo lado, evitando cualquier movimiento transversal del primer lado con respecto al segundo lado.

El proceso de desbloqueo funciona igual, con el accionador 27 girando la placa de distribución de movimiento 16 en la dirección opuesta.

La siguiente es una descripción de un mecanismo de bloqueo de una unidad de interfaz de bloqueo a suelo que se bloquea automáticamente cuando se descende una estación de carga portátil 2 sobre la placa base del bastidor de base 5, como se muestra en la Fig. 31.

El proceso de bloqueo presupone que se ha descendido la estación de carga portátil 2 sobre la placa base del bastidor de base 5.

El proceso de bloqueo comienza cuando el peso de la estación de carga portátil 2 activa un sensor de presión 29. El sensor de presión 29 activa el accionador de bloqueo 27, que acciona las barras de bloqueo 17 como ya se ha descrito anteriormente.

A continuación se describen un conector macho 36 y un conector hembra 30, que se autocubren y se autodescubren, para una estación de carga portátil 2, véanse también las Figuras 32 a 35. El conector macho 36 y el conector hembra 30 comprenden contactos eléctricos que están adaptados para establecer una conexión eléctrica entre una estación de carga 2 bloqueada al bastidor de base 5.

Un conector macho 36 está montado transversalmente a la parte inferior de la estación de carga 2. El conector macho 36 tiene un contacto en forma de disco más ancho que el núcleo 40 del conector hembra. Este contacto eléctrico también distribuye las cargas mecánicas sobre un área más amplia. El conector macho 36 está montado en la parte inferior de la estación de carga 2 en virtud de un anillo aislante de tracción 37 que cubre parcialmente el contacto 34 de la estación de carga. El contacto 34 de la estación de carga y el anillo de tracción 37 permiten un movimiento lateral del conector macho 36 suficiente para compensar los errores laterales residuales en la alineación de la estación de carga portátil 2 con la placa base del bastidor de base 5.

El casquillo de conector hembra 30 presenta una guía 32 que compensa los errores residuales en la alineación lateral de la estación de carga portátil 2 con la placa base del bastidor de base 5. Presenta una cubierta 31 de caucho que tiene un recorte cruciforme, como se muestra en la Fig. 32. También presenta un mecanismo accionado por resorte que compensa la tolerancia transversal en la placa base del bastidor de base 5 y la estación de carga portátil 2, y asegura la conexión galvánica.

Como requisito previo al proceso de conexión, puede descenderse la estación de carga portátil 2 sobre una placa base del bastidor de base 5. Se supone además que la placa base del bastidor de base 5 y la estación de carga 2 están correctamente alineadas dentro de los límites de dicha alineación mecánica, es decir, que como mucho habrán desalineaciones residuales.

El proceso de conexión procede de la siguiente manera. El movimiento relativo del conector macho 36 con la estación de carga 2 alineada acopla el conector macho 36 con la guía 32 del casquillo de conector hembra 30. La guía 32 dirige la punta del conector macho 30 sobre la cubierta 31, que está hecha de caucho y con un recorte cruciforme. La guía 32 compensa así la tolerancia lateral. La guía 32 puede mover el conector macho 36, ya que el contacto 33 del conector hembra tiene una tolerancia lateral entre el contacto 34 de la estación de carga y un anillo de tracción 37. La punta puntiaguda 42 del conector macho 36 penetra así en el caucho 31 y se encuentra con el conector hembra 30. Un resorte 38 montado en el casquillo 39 debajo del conector hembra 30 compensa la tolerancia de montaje transversal. El resorte 38 también puede conducir una corriente eléctrica entre el conector hembra 30 y el casquillo 39. El resorte 38 también genera una fuerza mecánica hacia arriba que presiona el contacto 33 del conector hembra contra el contacto 34 de la estación de carga, asegurando la conexión galvánica entre el conector macho 36 y la estación de carga portátil 2. Esto completa el proceso de conexión eléctrica para conectar eléctricamente con el bastidor de base 5 la estación de carga transportable 2 bloqueada mecánicamente al bastidor de base 5.

Como requisito previo al proceso de desconexión, puede elevarse la estación de carga portátil 2 con respecto al bastidor de base 5. El bastidor de base 5 y la estación de carga 2 pueden alinearse correctamente dentro de los límites de dicha alineación mecánica, es decir, con desalineaciones residuales.

El proceso de desconexión procede de la siguiente manera. A medida que se retira la estación de carga portátil 2 de la placa base del bastidor de base 5, el anillo de tracción 37 extrae el conector macho 36 del casquillo de conector hembra 39. Un anillo de detención de conector hembra 41 detiene el conector hembra 30 y el núcleo 40 del conector

## ES 2 991 012 T3

macho 36 se desacopla del conector hembra 30. A medida que el núcleo 40 abandona la cubierta 31, la cubierta 31 de caucho recupera su configuración original, cubriendo el casquillo de conector hembra 30.

5 El contacto 33 del conector hembra y el contacto 34 de la estación de carga forman unos contactos eléctricos 9, como se muestra en la Fig. 4, y están adaptados para conectar la estación de carga 2 eléctricamente al bastidor de base 5.

Lo siguiente describe un bastidor de base 5 con una unidad de control de temperatura de fluido 50 y un depósito de fluido 53 que puede intercambiar calor con el suelo, como se muestra en la Fig. 36.

10 Puede haber más de un depósito de fluido 53 lleno con diferentes fluidos, por ejemplo, un primer depósito de fluido lleno con un fluido que se utilice como fluido de enfriamiento y un segundo depósito de fluido lleno con otro fluido o gas que se quemara para generar energía eléctrica, localmente, en la ubicación del bastidor de base 5.

15 Se puede implementar una unidad de recarga en el bastidor de base 5, adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas con el que esté lleno un depósito de fluido que puede colocarse debajo del bastidor de base 5.

20 Esta unidad de recarga puede comprender celdas de combustible adaptadas para generar energía eléctrica localmente a partir de un combustible, tal como metanol, o un módulo de batería de flujo de oxidorreducción para generar energía eléctrica a partir de electrolitos.

25 La unidad de control de temperatura de fluido 50 mostrada en la Fig. 36 tiene cuatro puertos 50A, 50B, 50C, 50D que permiten el flujo de líquido. Dos puertos 50A, 50B están conectados por tuberías 51, 52 al depósito de fluido 53, y dos puertos 50C, 50D están expuestos en la placa base del bastidor de base 5. Una de las tuberías 51, 52 que conduce al depósito de fluido 53 termina en la parte superior, y una tubería 51 termina en el fondo del depósito 53. Una tubería 52 de las tuberías tiene una bomba reversible 58 conectada a la misma que está controlada por un controlador de la unidad de control de temperatura de fluido 50.

30 El depósito de fluido 53 consiste en dos zonas: una zona de almacenamiento de calor interior 54 y una zona de intercambio de calor 55 circundante. La zona de intercambio de calor 55 y la zona de almacenamiento de calor 54 están aisladas entre sí por un aislamiento 56. El fluido se intercambia entre las dos zonas 54, 55 en dos puntos. Los dos puntos están ubicados en extremos diametralmente opuestos del depósito de fluido 53. El separador tiene un paso a través para fluido en un punto diametralmente opuesto a los dos puntos donde la zona de intercambio de calor 55 y la zona de almacenamiento de calor 54 intercambian fluido o gas. En uno de los puntos de intercambio, el intercambio de fluido puede ser accionado por una bomba 59 que impulsa el flujo desde la zona de almacenamiento de calor 54 hasta la zona de intercambio de calor 55. El controlador de la unidad de control de temperatura de fluido 50 controla la bomba 59.

40 La unidad de control de temperatura de fluido 50 lee las mediciones de cuatro sensores de temperatura 57A, 57B, 57C. Un sensor de temperatura 57A está en la zona de intercambio de calor 55, cerca del punto que conecta la zona de intercambio de calor 55 y la zona de almacenamiento de calor 54 que no tiene bomba instalada. Dos sensores de temperatura 57B, 57C están en la zona de almacenamiento de calor 54, cerca de cada uno de los dos extremos de tubería de las tuberías 51, 52. Dos sensores de temperatura 57D, 57E están en la unidad de control de temperatura 50, midiendo la temperatura del fluido o gas en cada uno de los puertos 50C, 50D expuestos en la placa base del bastidor de base 5.

La unidad de control de temperatura de fluido 50 puede bombear fluido o gas desde una de las tuberías mediante la activación de una bomba acoplada a dicha tubería.

50 A efectos ilustrativos, se supone que la bomba está en la tubería superior. Por lo tanto, la unidad de control de temperatura de fluido 50 puede extraer calor del depósito de fluido 53. La unidad de control de temperatura de fluido 50 también puede depositar calor en el depósito de fluido 53. La unidad de control de temperatura de fluido 50 presenta un intercambiador de calor 60 para intercambiar calor entre el fluido del depósito 53 y el fluido de los puertos expuestos en el bastidor de base 5. La unidad de control de temperatura 50 también presenta un calentador y un refrigerador 61 a través de los cuales pasa el fluido o gas desde los puertos expuestos en la placa base del bastidor de base 5.

60 Para la refrigeración y la calefacción, la unidad de control de temperatura de fluido 50 sigue el siguiente método implementado por ordenador que se basa en una temperatura solicitada del líquido a fluir fuera del puerto  $T_r$  en el bastidor de base 5. Siendo  $T_o$  la temperatura medida de salida hacia el puerto en el bastidor de base 5,  $T_i$  la temperatura medida de entrada desde el puerto en el bastidor de base 5,  $T_t$  la temperatura en la parte superior del depósito de fluido 53 y  $T_b$  la temperatura en la parte inferior del depósito de fluido 53. En la siguiente descripción, "Si esto falla" significa "Si hay un cambio en las condiciones que conducen a la etapa anterior, o si mediante la acción en la etapa anterior no se logró  $T_o = T_r$  en el estado estacionario, o si es imposible implementar adicionalmente la acción en la etapa anterior".

65

## ES 2 991 012 T3

- 1 . Si  $T_r < T_i$ :
  - a. Si  $T_o > T_r$ :
    - i. Dejar de calentar usando el calentador 60
    - ii. Si esto falla:
      - 5 1. Si  $T_t < T_i$  y  $T_t \leq T_b$ :
        - a. Dejar de bombear fluido o gas en el depósito 53
        - b. Si esto falla, bombear más fluido o gas desde el depósito 53
        - 10 c. Si esto falla, enfriar más usando el refrigerador 61
        - d. Si esto falla, notificar alarma
      2. Si  $T_b < T_i$  y  $T_t > T_b$ :
        - 15 a. Dejar de bombear fluido o gas desde el depósito 53
        - b. Si esto falla, bombear más fluido o gas en el depósito 53
        - c. Si esto falla, enfriar más usando el refrigerador 61
        - 20 d. Si esto falla, notificar alarma
      3. Todos los otros casos:
        - a. Enfriar más usando el refrigerador 61
        - b. Si esto falla, notificar alarma
    - b. Si  $T_o < T_r$ :
      - 25 i. Enfriar menos usando el refrigerador 61
      - ii. Si esto falla, reducir flujo de bomba
      - iii. Si esto falla, notificar alarma
    - c. Si  $T_o = T_r$ : No cambiar nada
  - 2 . Si  $T_r > T_i$ :
    - 30 a. Si  $T_o < T_r$ :
      - i. Stop cooling using el refrigerador 61
      - ii. Si esto falla:
        - 35 1. Si  $T_t > T_i$  y  $T_t \geq T_b$ :
          - a. Dejar de bombear fluido o gas into the tank 53
          - b. Si esto falla, bombear más fluido o gas desde el depósito 53
          - c. Si esto falla, calentar más usando el calentador 61
          - 40 d. Si esto falla, notificar alarma
        2. Si  $T_b > T_i$  y  $T_t < T_b$ :
          - a. Dejar de bombear fluido o gas desde el depósito 53

- b. Si esto falla, bombear más fluido o gas en el depósito 53
  - c. Si esto falla, calentar más usando el calentador 61
  - 5 d. Si esto falla, notificar alarma
  - 3. Todos los otros casos: notificar alarma
    - a. Calentar más usando el calentador 61
    - b. Si esto falla, notificar alarma
  - b. Si  $T_o > T_r$ :
    - 10 i. Calentar menos usando el calentador 61
    - ii. Si esto falla, reducir flujo de bomba
- Si esto falla, notificar alarma

15 Para gestionar la temperatura en la zona de almacenamiento de calor 54, la unidad de control de temperatura 50 activa la bomba 59 en uno de los puntos de conexión entre la zona de almacenamiento de calor 54 y la zona de intercambio de calor 55 ("la bomba", en lo sucesivo) de acuerdo con el algoritmo descrito a continuación.

20 Siendo  $T_r$  una temperatura típica solicitada que se proporciona en el bastidor de base 5, y  $T_i$  un flujo de entrada de temperatura típico en el bastidor de base 5 desde los puertos expuestos en el bastidor de base 5. Siendo  $T_t$  la temperatura en la parte superior del depósito de fluido 53, y  $T_b$  la temperatura en la parte inferior del depósito de fluido 53. Siendo  $T_n$  la temperatura en el punto de conexión entre la zona de intercambio de calor 54 y la zona de almacenamiento de calor 55 donde no hay bomba instalada.

- 1 . Si  $T_r > T_i$  :
  - 25 a. Si  $T_n > T_t$  o  $T_n > T_b$ , hacer funcionar la bomba 59
  - b. En caso contrario, detener la bomba 59
- 2 . Si  $T_r < T_i$ :
  - 30 a. Si  $T_n < T_t$  y  $T_n < T_b$ , hacer funcionar la bomba 59
  - b. En caso contrario, detener la bomba 59
- 3. En caso contrario, detener la bomba 59

35 La unidad de control de temperatura de fluido 50 ilustrada en la Fig. 36 puede implementarse mediante un controlador integrado en el bastidor de base 5 o conectado localmente al bastidor de base 5. El controlador también puede estar adaptado para controlar la corriente eléctrica que fluye a través de los contactos eléctricos a la estación de carga 2 que está conectada eléctrica y mecánicamente al bastidor de base 5. Como se ilustra en la Fig. 3, la estación de carga transportable 2 puede comprender una unidad de control 2H y un módulo de comunicación 2K adaptado para comunicarse con el controlador local del bastidor de base 5 y/o con servidores de extremo trasero remotos, a través

40 de una red de datos. El controlador integrado en el bastidor de base 5 puede comunicarse tanto con la unidad de control 2H de la estación de carga transportable 2 conectada al bastidor de base 5 como a través de una interfaz de comunicación del bastidor de base 5 con al menos un servidor centralizado remoto o unidad de control central CCU del sistema de carga distribuida 1. En esta realización, la estación de carga portátil 2 puede usar la conexión de red de datos del bastidor de base 5 para conectarse a un servidor centralizado del sistema de carga distribuida 1. De esta

45 forma, es posible señalar un reemplazo de una estación de carga portátil 2 que se esté descargando y proporcionar otros datos de informe de estado a la CCU de servidor centralizado del sistema de carga distribuida 1. La interfaz de comunicación del controlador integrado en el bastidor de base 5 puede comprender una interfaz de comunicación cableada o inalámbrica.

50 En una posible realización, una red de suministro de energía local 7 puede comprender varios bastidores de base 5, cada uno de los cuales tiene un controlador integrado. En una realización alternativa, la red de suministro de energía local 7 puede comprender un único controlador o unidad de control local LCU adaptada para comunicarse con las diferentes unidades de control 2H de todas las estaciones de carga portátiles 2 conectadas.

En una posible realización, la red de suministro de energía local o microrred 7 también puede comprender al menos una unidad de generación de energía local PGU adaptada para generar energía eléctrica localmente en el sitio del al menos un bastidor de base 5 de la red de suministro de energía local 7, como también se ilustra en la Fig. 39. La unidad de generación de energía PGU puede comprender en una posible realización al menos un panel fotovoltaico o módulo fotovoltaico, adaptado para generar energía de CC a partir de radiación solar. La unidad de generación de energía local PGU de la red de suministro de energía local 7 también puede comprender al menos un aerogenerador adaptado para generar energía eléctrica a partir del viento. Son posibles otros tipos de unidades de generación de suministro de energía local PGU, por ejemplo, un generador que genera energía eléctrica a partir de gas o un fluido quemado por un motor de combustión. En consecuencia, la unidad de generación de energía PGU también puede comprender una turbina.

La energía eléctrica generada localmente puede usarse para cargar o recargar las celdas de batería de al menos un paquete de baterías 2D de una estación de carga 2 conectada a través de un bastidor de base 5 a la red de suministro de energía local 7. La energía o potencia generada localmente también se puede usar para efectuar un equilibrado de carga local entre diferentes estaciones de carga 2 conectadas eléctricamente a través de bastidores de base 5 a la red de suministro de energía local 7. Asimismo, la energía generada localmente también puede alimentarse a través de un dispositivo contador MD a una red de suministro de energía pública 8 conectada a la red de suministro de energía local 7. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, para estabilizar la frecuencia  $f$  de la red de suministro de energía pública 8. La energía proporcionada puede usarse para reducir los picos dentro de la red de suministro de energía.

La red de suministro de energía local o microrred 7 puede ubicarse convenientemente en diferentes sitios, tales como una estación de servicio de combustible. La red de suministro de energía local 7 que comprende una o más estaciones de carga 2 desplegadas puede ubicarse convenientemente, por ejemplo, en estaciones de servicio, farmacias, tiendas minoristas, bancos, universidades, estadios, clubes deportivos, escuelas u hospitales. Las estaciones de carga 2 desplegadas pueden ser recargadas por las unidades de generación de energía local PGU de su microrred 7, por ejemplo, por la noche o durante las horas de menor actividad de la red de suministro de energía pública 8.

Los bastidores de base 5 pueden ubicarse en ubicaciones adecuadas, por ejemplo, en un entorno urbano sin que perturben el tráfico. Puede proporcionarse una barrera para proteger el bastidor de base 5 y/o una estación de carga 2 desplegada en el bastidor de base 5 contra daños mecánicos causados por el tráfico. Un bastidor de base 5 también puede comprender una unidad de GPS integrada para notificar su posición actual al centro de control ITC del sistema de carga distribuida 1. El bastidor de base 5 puede montarse en una posición fija o puede moverse en sí mismo a ubicaciones predefinidas en una infraestructura de tráfico.

La Fig. 37 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de un sistema de carga distribuida 1 de acuerdo con la presente invención. Tal como puede verse en la Fig. 37, una red de suministro de energía pública 8 puede recibir energía o alimentación eléctrica de al menos una unidad de generación de energía central PGU de una central eléctrica PP. La unidad de generación de energía central PGU puede controlarse mediante una unidad de control central CCU que puede formar parte de un centro de IT ITC del sistema de carga distribuida 1.

El diagrama esquemático de la Fig. 37 ilustra diferentes estaciones de carga transportables 2-1, 2-2, 2-3 desplegadas en el campo por medio de un camión 3. En el ejemplo ilustrado, la primera estación de carga transportable 2-1 se coloca sobre un bastidor de base 5 conectado por medio de sus contactos eléctricos directamente a la red de suministro de energía pública 8. La estación de carga transportable 2-1 puede formar una microrred 7 que comprende una única estación de carga 2-1. En esta realización, la unidad de control local 2H de la estación de carga 2-1 puede formar la unidad de control local LCU de esta microrred 7.

La estación de carga 2-2 como se ilustra en la Fig. 37 forma también una microrred 7 conectada a la red de suministro de energía 8. En la realización mostrada en la Fig. 37, la microrred 7-2 comprende además un dispositivo de carga LD conectado a la microrred 7-2 por medio de una entidad medidora MD. En el ejemplo ilustrado, un vehículo alimentado eléctricamente 6 está conectado a la estación de carga 2-2 desplegada.

Como se ilustra adicionalmente en el ejemplo de la Fig. 37, el sistema de carga distribuida 1 comprende una tercera microrred 7-3 que tiene una estación de carga 2-3 desplegada y una unidad de generación de energía local PGU que alimenta energía a la red local 7 y/o a la red de suministro de energía pública 8.

Una red o microrred de suministro de energía local 7 puede comprender una o más estaciones de carga 2, así como unidades de generación de energía local PGU y dispositivos de carga local LD. Las diferentes estaciones de carga 2-i de una microrred 7 pueden colocarse en bastidores de base 5 para establecer una conexión eléctrica con una red de suministro de energía local y/o con unidades de generación de energía PGU o dispositivos de carga local LD. En una realización preferida, las estaciones de carga 2-i de una microrred se pueden conectar a la microrred o red de suministro de energía local 7 por medio de un bastidor de base 5 como se ilustra en la Fig. 4. En otras realizaciones, también pueden conectarse entre sí de otra manera diferentes estaciones de carga 2-i desplegadas de una microrred 7 eléctricamente, por ejemplo, a través de una interfaz eléctrica que conecte directamente entre sí dos estaciones de carga 2-i, 2-j colindantes. En esta realización, un grupo de estaciones de carga puede formar una agrupación o un

paquete en donde las estaciones de carga 2 están conectadas directamente entre sí.

Como se ilustra también en la Fig. 37, las estaciones de carga 2 de las diferentes microrredes locales 7 pueden transportarse a otros sitios de otras microrredes 7 o a una ubicación de recarga central de un centro de energía por medio de un camión de transporte 3.

En la realización ilustrada en la Fig. 37, una unidad de control central CCU del centro de IT ITC del sistema de carga distribuida 1 puede comunicarse con las diferentes unidades de control locales LCU de las diferentes microrredes 7-i inalámbricas por medio de transceptores o, p. ej., por medio de una red telefónica.

En caso de que la microrred 7 comprenda más de una estación de carga 2, es posible que una unidad de control 2H de una estación de carga 2 opere como la unidad de control local LCU de toda la microrred local 7. En esta realización, una unidad de control 2H de una estación de carga 2 actúa como una unidad de control maestra que forma la unidad de control local LCU de toda la microrred local 7-i. En una posible implementación, las diferentes unidades de control 2H de la microrred 7 se comunican entre sí y definen qué unidad de control 2H forma la unidad de control maestra de la microrred local 7. En una posible implementación, la unidad de control 2H de la primera estación de carga 2-1 desplegada en el sitio de la microrred local 7 puede formar automáticamente la unidad de control maestra de la microrred 7, en donde las unidades de control 2H de las estaciones de carga restantes se convierten en unidades de control de cliente o de servicio. Cuando los paquetes de baterías 2D de la estación de carga 2 que tienen una unidad de control 2H que en ese momento forma la unidad de control maestra se cargan en la plataforma del camión 3 para su transporte a la estación de recarga remota, se puede asignar automáticamente una funcionalidad maestra a otras unidades de control 2H de otra estación de carga 2 dentro de la microrred local 7.

Las estaciones de carga 2 cargadas en el camión de transporte 3 y transportadas por el mismo pueden formar también una microrred 7 que puede usarse para suministrar energía eléctrica a las baterías de vehículo del camión 3 durante el transporte. Aunque las estaciones de carga 2-i pueden comprender solo un estado de carga SoC bajo y limitado, esta energía aún puede usarse para el suministro de energía de las baterías de vehículo del camión 3, ampliando así su alcance operativo. Si el camión de transporte 3 está estacionado en un sitio, puede formar una microrred o red de suministro de energía local 7. Esta puede ser una microrred insular independiente o una microrred que se puede conectar a una red de suministro de energía de área amplia 8 que forme parte del sistema de carga distribuida 1.

La Fig. 38 muestra esquemáticamente el flujo de comunicación entre la unidad de control central CCU del centro de IT ITC del sistema de carga 1 y las unidades de control locales LCU de diferentes microrredes 7 proporcionadas en el campo. La comunicación puede ser bidireccional. Cada LCU puede usar un canal de comunicación asignado separado para la comunicación con la CCU usando, por ejemplo, diferentes frecuencias de comunicación y/o claves de cifrado. La comunicación puede llevarse a cabo inalámbricamente como se ilustra en el ejemplo de la Fig. 1 y/o a través de una red de datos tal como Internet. Cada LCU de una microrred 7 puede comprender un transceptor para la comunicación con un transceptor de la CCU a través de un enlace inalámbrico. Esto también puede implicar una comunicación por satélite. En una realización alternativa, se puede usar una red telefónica pública para la comunicación entre las LCU de las microrredes 7 y la CCU en el centro de IT ITC del sistema de carga distribuida 1. En una realización preferida, la comunicación entre las LCU y la CCU se lleva a cabo en forma encriptada usando claves de encriptación para aumentar la seguridad contra ciberataques.

La Fig. 39 muestra esquemáticamente una posible realización ilustrativa de una red o microrred de suministro de energía local 7. La microrred 7 comprende una unidad de control local LCU, al menos una unidad de generación de energía local PGU tal como un panel fotovoltaico, un dispositivo medidor MD y/o al menos una carga que consume energía. El dispositivo medidor MD puede medir en una posible realización la energía eléctrica intercambiada con la red de suministro de energía 8. En una realización preferida, la unidad de control local LCU puede estar formada por una unidad de control 2H de una estación de carga 2 conectada a la microrred 7, por ejemplo, por medio de contactos eléctricos de un bastidor de base 5. La comunicación entre las diferentes entidades de la microrred 7 puede llevarse a cabo en una posible realización a través de una red de comunicación inalámbrica local. En una realización alternativa, la comunicación entre las entidades de la microrred 7 también puede llevarse a cabo por medio de una red de datos local LAN de la microrred 7.

La invención también se refiere al control de una flota de cargadores de vehículo eléctrico 2 que tienen un paquete de baterías 2D integrado y que pueden distribuirse junto con su batería 2D integrada, y que también tienen conexiones limitadas a la red de suministro de energía pública 8 cuando no están siendo desplazados.

Una extensión de esta invención se refiere al control de la flota anterior, pero también incluye una o más ubicaciones de carga centralizadas donde los cargadores de vehículo eléctrico o las estaciones de carga transportables 2 pueden conectarse a la red de suministro de energía pública 8 sin límite relevante alguno en la conexión, pero donde normalmente no cargan vehículos eléctricos 6.

Un aspecto de esta invención se refiere al control de la flota anterior, pero también incluye un camión o unidad de transporte 3 con el fin de desplazar los cargadores de vehículo eléctrico 2 de modo que todos los cargadores de vehículo eléctrico 2 cargados en el camión 3 estén conectados a un microrred 7 o red eléctrica de vehículo 3D

proporcionada por el camión 3, como también se ilustra en la Fig. 6.

Concretamente, la invención se refiere a un sistema de control 1 que tiene una unidad de control central CCU y unidades de control locales LCU, donde cada cargador de vehículo eléctrico 2 está conectado a una unidad de control local LCU y todas las unidades de control locales LCU están conectadas directa o indirectamente a la unidad de control central CCU.

En una implementación determinada de la invención, las unidades de control locales LCU están adaptadas para enviar a la unidad de control central CCU el estado de carga SoC de los paquetes de baterías 2D. Las unidades de control locales LCU están adaptadas adicionalmente para enviar a la unidad de control central CCU energías máximas de carga y descarga. Las unidades de control locales LCU determinan la energía de carga máxima mediante el principio de cuello de botella a partir de la energía de carga máxima de la batería, la energía de rectificación máxima del convertidor y la energía de consumo máxima de la conexión a red, que se establece a cero cuando se desplazan las baterías; proceder de manera equivalente para la energía de descarga máxima, con la excepción de que la energía de carga máxima de la batería se reemplaza por la energía de descarga máxima menos la velocidad actual de descarga para cargar un vehículo eléctrico 6, la energía de rectificación máxima se reemplaza por la energía de inversión máxima, y la energía de consumo máxima de la conexión a red se reemplaza por la energía de generación máxima de la conexión a red. La unidad de control central CCU está adaptada para recibir mediciones que contengan al menos el estado de carga SoC y las energías máximas de carga y descarga de cada batería desde las unidades de control locales LCU, y para comunicar puntos de consigna que incluyan al menos la energía a descargar o cargar desde la red de suministro de energía pública 8 a las unidades de control locales LCU.

En una posible realización, la unidad de control central CCU distribuye las baterías de acuerdo con el siguiente proceso o algoritmo A:

A-1. Recibir todos los estados de carga SoC y todas las energías máximas de carga y descarga desde las unidades de control locales LCU. Calcular el estado de carga SoC promedio en todos los paquetes de baterías 2D. Ordenar las baterías por su estado de carga SoC de mayor a menor y asignar a listas separadas las baterías con un estado de carga SoC superior al promedio, promedio y por debajo del promedio. Establecer a cero el punto de consigna de carga de red y descarga de red para cada batería.

A-2. Si en la lista de baterías por debajo del promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de descarga a la red es mayor o igual que la velocidad acumulativa de carga desde la red, establecer a plena potencia el punto de consigna de carga de red de la última batería en la lista y retirar la batería de la lista de baterías por debajo del promedio. Si la nueva velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor que la velocidad acumulativa de descarga a la red, pasar a A-3; de lo contrario, continuar en A-2.

A-3. Si en la lista de baterías por encima del promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor o igual que la velocidad acumulativa de descarga a la red, establecer a plena potencia el punto de consigna de descarga de red de la primera batería en la lista y retirar la batería de la lista de baterías por encima del promedio. Si la velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor que la nueva velocidad acumulativa de descarga a la red, pasar a A-3; de lo contrario, continuar en A-2.

A-4. Si la lista de baterías por encima del promedio está vacía, restablecer la lista de baterías por encima del promedio al estado de la etapa A-1; de lo contrario, pasar a A-5.

A-4.1. Si en la lista de baterías por encima del promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de descarga a la red es mayor que la velocidad acumulativa de carga desde la red, reducir el punto de consigna de descarga de red de la última batería en la lista por la diferencia entre la velocidad acumulativa de descarga a la red y la velocidad acumulativa de carga desde la red, pero como máximo a cero. Retirar la batería de la lista y pasar a A-4.1.

A-4.2. Si en la lista de baterías promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de descarga a la red es mayor que la velocidad acumulativa de carga desde la red, aumentar el punto de consigna de carga de red de la primera batería en la lista por la diferencia entre la velocidad acumulativa de descarga a la red y la velocidad acumulativa de carga desde la red, pero como máximo a la energía de carga máxima. Retirar la batería de la lista y pasar A-4.2.

A-5. Si la velocidad acumulativa de descarga a la red es mayor que la velocidad acumulativa de carga desde la red, restablecer la lista de baterías por encima del promedio al estado de la etapa A-1, de lo contrario, pasar a A-6.

A-5.1. Si la velocidad acumulativa de descarga a la red es mayor que la velocidad acumulativa de carga desde la red, aumentar el punto de consigna de carga de red de la última batería en la lista a la diferencia entre la velocidad acumulativa de descarga a la red y la velocidad acumulativa de carga desde la red, pero como máximo a la energía de carga máxima, y retirar la batería de la lista y pasar a A-5.1.

A-6. Si la lista de baterías por debajo del promedio está vacía, restablecer la lista de baterías por debajo del promedio al estado de la etapa A-1; de lo contrario, pasar a A-7.

5 A-6.1. Si en la lista de baterías por debajo del promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor que la velocidad acumulativa de descarga a la red, reducir el punto de consigna de carga de red de la primera batería en la lista por la diferencia entre la velocidad acumulativa de carga desde la red y la velocidad acumulativa de descarga a la red, pero como máximo a cero. Retirar la batería de la lista y pasar a A-6.1.

10 A-6.2. Si en la lista de baterías promedio hay al menos una batería y la velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor que la velocidad acumulativa de descarga a la red, aumentar el punto de consigna de descarga de red de la primera batería en la lista por la diferencia entre la velocidad acumulativa de carga desde la red y la velocidad acumulativa de descarga a la red, pero como máximo a la energía de descarga máxima. Retirar la batería de la lista y pasar a A-6.2.

15 A-7. Si la velocidad acumulativa de carga desde la red es mayor que la velocidad acumulativa de descarga a la red, restablecer la lista de baterías por debajo del promedio al estado de la etapa A-1, de lo contrario, pasar a A-8.

20 A-7.1 Si la velocidad acumulativa de carga desde la red 8 es mayor que la velocidad acumulativa de descarga a la red, aumentar el punto de consigna de descarga de red de la primera batería en la lista a la diferencia entre la velocidad acumulativa de descarga a la red y la velocidad acumulativa de carga desde la red, pero como máximo a la potencia de carga máxima, y retirar la batería de la lista y pasar a A-7.1.

25 A-8. Enviar cada punto de consigna de energía de carga y descarga a la correspondiente unidad de control local LCU.

30 A-9. Cada unidad de control local LCU controla el convertidor de energía conectado de modo que la carga desde/descarga a la red 8 sea igual al punto de consigna recibido desde el centro de control.

A-10. Pasar a A-1.

35 La ventaja de esta implementación es que los cargadores 2 se equilibran lo más rápidamente posible en cualquier situación local, incluyendo durante el desplazamiento, y, por lo tanto, la flota de cargadores de vehículos eléctricos puede cargar un número máximo de vehículos eléctricos 6 en cualquier momento dado sin alterar el equilibrio de la red 8, ya que los cargadores cargan desde la red al igual que descargan en la red. Una idea clave de esto es el hecho de tener en cuenta los cargadores 2 que se están desplazando con su estado de carga SoC real, pero con la energía máxima de carga y descarga establecida en cero. Los sistemas convencionales no tienen en cuenta los cargadores desplazables. La extensión directa de tales sistemas convencionales consiste en no tener en cuenta los cargadores que se están desplazando. Sin embargo, esto conlleva reorganizaciones cada vez que se desplaza o se vuelve a conectar un cargador: algunas baterías pasan de la descarga a la carga, reduciendo su longevidad debido al aumento de ciclos.

45 En una extensión de la implementación concreta descrita anteriormente, al menos una unidad de control local LCU también está conectada a una PGU de generador local tal como una central eléctrica fotovoltaica, una central eléctrica, un sistema de CHP o una central eléctrica de celdas de combustible que comparta la conexión de red limitada del cargador de vehículo eléctrico 2. Las unidades de control locales LCU están adaptadas para tener siempre una medición de la generación de energía actual de la PGU de generador conectada, ya sea desde el propio generador o desde un dispositivo medidor MD separado, y para enviar esta medición a la unidad de control central CCU. Las unidades de control locales LCU suman la generación de energía actual a la energía de consumo máxima de la conexión a red y restan la generación de energía de la energía de generación máxima de la conexión a red.

50 La unidad de control central CCU está adaptada para calcular también la generación de energía total en todos los sitios de microrred. A continuación, implementa el algoritmo descrito para la implementación concreta anterior, añadiendo la generación de energía total en todos los sitios a la velocidad acumulativa de descarga a la red en cada etapa del proceso. Esta extensión tiene la ventaja de que la carga proporcionada a los vehículos eléctricos 6 puede reponerse desde los generadores de energía sin imponer carga neta alguna en la red 8. Tiene la ventaja adicional de que los generadores pueden operarse en paralelo al cargador de vehículo eléctrico 2 la mayor parte del tiempo, incluso si la conexión a la red es demasiado limitada para permitir la operación en paralelo todo el tiempo.

60 En una extensión de la realización recién descrita de la implementación concreta descrita más arriba, la unidad de control local LCU está adaptada para transferir por separado la energía máxima de carga y descarga de la batería 2D, las energías máximas de inversión y rectificación del convertidor, y las energías máximas de generación y consumo de la conexión a red.

La Etapa 1 del algoritmo descrito anteriormente se cambia de modo que sea:

A-1. Recibir todos los estados de carga SoC, todas las energías máximas de carga y descarga de la batería, todas las energías máximas de rectificación y de inversión, todos los límites de energía de red y todas las mediciones de generación de energía local desde las unidades de control locales (LCU) 2H. Calcular el estado de carga SoC promedio en todas las baterías 2D. Ordenar las baterías o paquetes de baterías 2D por su estado de carga SoC, de mayor a menor, y asignar a listas separadas las baterías 2D con un estado de carga SoC superior al promedio, promedio y por debajo del promedio. Establecer a cero el punto de consigna de carga de red y descarga de red para cada batería 2D.

A-1.1. Para cada batería 2D que tiene un estado de carga SoC inferior a 1 y que tiene una generación de energía local distinta de cero, aumentar el punto de consigna de carga de red de la batería mediante la medición de generación de energía local, pero como máximo a la energía de carga máxima de la batería. Reducir la medición de generación de energía local por el aumento en el punto de consigna de carga de red de la batería. Aumentar la energía de generación máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de carga de red en esta etapa. Disminuir la energía de consumo máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de carga de red en esta etapa.

A-1.2. Para cada batería 2D, determinar la energía de carga máxima por el principio de cuello de botella a partir de la energía de carga máxima de la batería, la energía de rectificación máxima del convertidor y la energía máxima de la conexión a red, que se establece a cero cuando se desplaza el cargador; proceder de manera equivalente para la energía de descarga máxima, con la excepción de que la energía de carga máxima de la batería se reemplaza por la energía de descarga máxima menos la velocidad actual de descarga para cargar un vehículo eléctrico 6, y la energía de rectificación máxima se reemplaza por la energía de inversión máxima.

La ventaja de esta realización es que queda más energía local, reduciendo la carga en las conexiones de red limitadas.

En una extensión de la implementación concreta o la realización descrita anteriormente, se conecta también al menos una unidad de control local (LCU) 2H a al menos una carga local que comparte la conexión de red limitada del cargador de vehículo eléctrico 2. Las unidades de control locales LCU están adaptadas para tener siempre una medición del consumo de energía actual de la carga o cargas conectadas, ya sea desde las propias cargas o desde un dispositivo medidor MD separado, y para enviar esta medición a la unidad de control central CCU. Las unidades de control locales LCU suman el consumo de energía actual a la energía de descarga de red máxima de la batería 2D y restan la generación de energía de la energía de carga de red máxima de la batería. La unidad de control central CCU está adaptada para calcular también el consumo de energía total en todos los sitios. A continuación, implementa el algoritmo descrito para la implementación concreta anterior, añadiendo el consumo de energía total en todos los sitios a la velocidad acumulativa de carga desde la red 8 en cada etapa del proceso. Esta extensión tiene la ventaja de que pueden operarse cargas locales incluso con una conexión de red limitada. Tiene la ventaja adicional de que la mayor parte del tiempo pueden operarse cargas en paralelo al cargador de vehículo eléctrico 2, incluso si la conexión a red es demasiado limitada para permitir una operación en paralelo todo el tiempo.

En una extensión de la realización recién descrita de la implementación concreta descrita más arriba, la unidad de control local LCU está adaptada para transferir por separado la energía máxima de carga y descarga de la batería 2D, las energías máximas de inversión y rectificación del convertidor, y las energías máximas de generación y consumo de la conexión a red.

La Etapa 1 del algoritmo descrito anteriormente se cambia de modo que sea:

A-1. Recibir todos los estados de carga SoC, todas las energías máximas de carga y descarga de la batería, todas las energías máximas de rectificación y de inversión, todos los límites de energía de red y todas las mediciones de carga de energía local desde las unidades de control locales LCU. Calcular el estado de carga SoC promedio en todas las baterías 2D. Ordenar las baterías 2D por su estado de carga SoC de mayor a menor y asignar a listas separadas las baterías con un estado de carga SoC superior al promedio, promedio y por debajo del promedio. Establecer a cero el punto de consigna de carga de red y descarga de red para cada batería.

A-1.1. Para cada batería que tiene una generación de energía local distinta de cero, aumentar el punto de consigna de descarga de red de la batería mediante la medición de generación de energía local, pero como máximo a la energía de descarga máxima de la batería. Reducir la medición de carga de energía local por el aumento en el punto de consigna de carga de red de la batería. Aumentar la energía de consumo máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de descarga de red en esta etapa. Disminuir la energía de generación máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de descarga de red en esta etapa.

A-1.2. Para cada batería 2D, determinar la energía de carga máxima por el principio de cuello de botella a partir de la energía de carga máxima de la batería, la energía de rectificación máxima del convertidor y la energía máxima de la conexión a red, que se establece a cero cuando se desplaza el cargador; proceder de manera equivalente para la energía de descarga máxima, con la excepción de que la energía de carga máxima de la batería se reemplaza por la energía de descarga máxima menos la velocidad actual de descarga para cargar un vehículo

eléctrico 6, y la energía de rectificación máxima se reemplaza por la energía de inversión máxima.

En una combinación de las extensiones de las realizaciones de las implementaciones concretas, la unidad de control local LCU está adaptada para transferir por separado la energía máxima de carga y descarga de la batería 2D, las energías máximas de inversión y rectificación del convertidor, y las energías máximas de generación y consumo de la conexión a red.

La Etapa 1 del algoritmo descrito anteriormente se cambia de modo que sea:

A-1. Recibir todos los estados de carga, todas las energías máximas de carga y descarga de la batería, todas las energías máximas de rectificación y de inversión, todos los límites de energía de la red, todas las mediciones de generación de energía local y todas las mediciones de carga de energía local desde las unidades de control locales LCU.

A-1.1. Para cada batería 2D que tiene un estado de carga SoC menor que 1, y cuando la medición de generación de energía local es mayor que la medición de carga de energía local, aumentar el punto de consigna de carga de red de la batería por la diferencia entre la medición de generación de energía local y la medición de carga de energía local, pero como máximo a la energía de carga máxima de la batería. Reducir la medición de generación de energía local por el aumento en el punto de consigna de carga de red de la batería en esta etapa. Aumentar la energía de generación máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de carga de red en esta etapa. Disminuir la energía de consumo máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de carga de red en esta etapa.

A-1.2. Para cada batería 2D, cuando la medición de carga de energía local es mayor que la medición de generación de energía local, aumentar el punto de consigna de descarga de red de la batería mediante la medición de generación de energía local, pero como máximo a la energía de descarga máxima de la batería. Reducir la medición de carga de energía local por el aumento en el punto de consigna de descarga de red de la batería. Aumentar la energía de consumo máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de descarga de red en esta etapa. Disminuir la energía de generación máxima de la conexión de red por el aumento en el punto de consigna de descarga de red en esta etapa.

A-1.3. Para cada batería 2D, determinar la energía de carga máxima por el principio de cuello de botella a partir de la energía de carga máxima de la batería, la energía de rectificación máxima del convertidor y la energía máxima de la conexión a red, que se establece a cero cuando se desplaza el cargador; proceder de manera equivalente para la energía de descarga máxima, con la excepción de que la energía de carga máxima de la batería se reemplaza por la energía de descarga máxima menos la velocidad actual de descarga para cargar un vehículo eléctrico, y la energía de rectificación máxima se reemplaza por la energía de inversión máxima.

En una extensión de cualquiera de las realizaciones y combinaciones de la implementación concreta descrita anteriormente, las unidades de control locales LCU también pueden establecer la generación de energía máxima de los generadores de energía local PGU conectados. En esta extensión, la unidad de control central CCU está adaptada para controlar la generación de energía total en todos los sitios para no exceder la demanda de carga de las baterías 2D. Concretamente, la etapa A-8 del algoritmo anterior se cambia de modo que sea:

A-8. La unidad de control central CCU establece a infinito el punto de consigna de generación máxima de cada generador. Si la velocidad acumulativa de descarga a la red 8 es mayor que la velocidad total de carga desde la red y hay al menos una PGU de generador local generando energía, la unidad de control central CCU divide la diferencia entre la velocidad acumulativa de descarga a la red 8 y la velocidad total de carga desde la red 8 por la energía de generación acumulada de las PGU de generadores locales. La unidad de control central CCU establece el punto de consigna de generación de energía máxima de cada PGU de generador de energía local a la energía generada por el generador local multiplicada por la relación anterior.

A-8.1. Enviar cada punto de consigna de energía de carga y descarga y cada punto de consigna de generación de energía máxima a la correspondiente unidad de control local LCU.

En extensiones a cualquier realización o combinación descrita anteriormente, la unidad de control central CCU también añade generación de energía desde cualquier otra fuente de energía a la velocidad acumulativa de descarga a la red 8. Tales fuentes podrían ser centrales eléctricas PP distribuidas a través de control directo o a través de un mecanismo de mercado, o recursos de respuesta a demanda distribuidos a través de control directo o a través de un mecanismo de mercado. Esto tiene la ventaja de que también puede reemplazarse en las baterías la energía cargada en los vehículos eléctricos 6 incluso si no hay generación local.

En extensiones a cualquier realización o combinación descrita anteriormente, la unidad de control central CCU también añade el consumo de energía de cualquier otra carga a la velocidad acumulativa de carga desde la red 8. Tales fuentes podrían ser grupos de carga eléctrica distribuidos a través de control directo o a través de un mecanismo de mercado, o generadores de energía que pueden restringirse de manera variable, distribuidos a través de control directo o a través de un mecanismo de mercado. Esto tiene la ventaja de que puede consumirse el exceso de energía producido por las PGU de generadores de energía locales, y que puede restringirse la energía con efectos secundarios no

deseados, tales como las emisiones de CO<sub>2</sub>, en lugar de la energía generada localmente.

En extensión a cualquier realización o combinación descrita anteriormente, la unidad de control central CCU distribuye el camión 3 para que desplace los cargadores de vehículo eléctrico 2 con un estado de carga SoC por debajo del promedio y emplace los cargadores de vehículo eléctrico 2 con un estado de carga SoC por encima del promedio. Cuando en el camión 3 no quedan cargadores 2 con un estado de carga SoC por encima del promedio, la unidad de control central CCU distribuye el camión 3 para que emplace todos los cargadores 2 en la siguiente ubicación de carga centralizada. Si cualquier batería 2D en una ubicación de recarga centralizada está llena, la unidad de control central CCU distribuye el siguiente camión de carga 3 con capacidad de carga restante o que lleve una batería 2D con un estado de carga SoC por debajo del promedio para que recoja en la ubicación de recarga centralizada el cargador de vehículo eléctrico 2 con la batería 2D completa.

En extensión a la realización directamente anterior, la unidad de control central CCU elige las acciones de cada unidad de transporte o camión 3 minimizando el siguiente coste u función de optimización:

$$C = T \times C_{\text{conducción}} + C_{\text{cálculo}} + C_{\text{energía}}$$

donde T es el mínimo del conjunto de todos los T<sub>i</sub>, donde T<sub>i</sub> es el tiempo requerido por el i-ésimo camión 3 para sus siguientes n acciones, donde n es un parámetro del cálculo;

donde C<sub>conducción</sub> se calcula multiplicando la distancia recorrida por un camión 3 según lo determinado por un mecanismo matemático de resolución del problema del viajero en el tiempo T y multiplicando por el coste de distancia específico, dividiendo por T y luego sumando el coste de tiempo específico, incluyendo los salarios y la amortización del camión, luego sumando todos los camiones;

donde C<sub>cálculo</sub> se calcula multiplicando la energía no cargada a los vehículos eléctricos 6 (debido a un estado de carga SoC de batería insuficiente) por un precio promedio de energía de vehículo eléctrico, donde la energía no cargada se determina mediante simulación a lo largo del tiempo T: disminuir todos los estados de carga SoC por la velocidad de carga promedio de vehículo eléctrico en una hora determinada del día y un sitio determinado menos la velocidad de carga de red máxima en el sitio determinado, pero como máximo hasta la carga completa; aumentar el estado de carga SoC cada vez que se reemplaza un cargador de vehículo eléctrico 2 e integrar todos los estados de carga SoC negativos a lo largo del tiempo y todos los cargadores de vehículo eléctrico 2;

donde C<sub>energía</sub> se calcula multiplicando la energía total cargada localmente durante el tiempo T por el coste de carga local, sumando la energía total cargada centralmente durante el tiempo T multiplicado por el coste de carga central.

La minimización se puede lograr, por ejemplo, mediante el enfoque de Monte Carlo/recocido simulado o cualquier otro mecanismo matemático de resolución.

En una extensión de la implementación concreta descrita anteriormente, se descargan con prioridad las baterías 2D que están programadas para su desplazamiento por la unidad de control central CCU, es decir, la etapa 1 del algoritmo descrito anteriormente se sustituye por:

A-1. Calcular el estado de carga SoC promedio en todas las baterías. Ordenar las baterías por su estado de carga SoC de mayor a menor y asignar a listas separadas las baterías 2D con un estado de carga SoC superior al promedio, promedio y por debajo del promedio. Reasignar al comienzo de la lista de baterías con estado de carga SoC por encima del promedio todas aquellas baterías 2D programadas para el desplazamiento. Establecer a cero el punto de consigna de carga de red y descarga de red para cada batería.

Esto tiene el efecto de que se descargan las baterías 2D programadas para su recogida. La ventaja es que el camión 3 recogerá las baterías 2D que tienen un estado de carga SoC más bajo, manteniendo así una mayor cantidad de energía en los cargadores 2 que no están siendo desplazados.

En una implementación de la presente invención, la unidad de control central CCU está adaptada para controlar la carga y descarga de las baterías 2D en el camión 3 empleando el siguiente proceso B:

B-1. Recibir el estado de carga SoC y las energías máximas de carga y descarga de batería de las unidades de control locales LCU de las baterías.

B-2. Ordenar las baterías en cada camión 3 por estados de carga SoC decrecientes.

B-3. Para cada batería en la lista de baterías en el camión 3 ordenadas por estados de carga SoC decrecientes, pasar a

B-3.1; después de procesar la última batería, pasar a B-1.

B-3.1. Si la batería no está llena, etiquetar la batería como candidata para carga y pasar a B-3.2., de lo contrario, continuar con la siguiente batería en B-3.

B-3.2. Formar una sublista de la lista de baterías en el camión 3 ordenadas por estados de carga SoC decrecientes, que incluya todas las baterías a partir de la batería posterior a la candidata para carga, hasta el final de la lista.

5 B-3.3. Para cada batería en la sublista, si la batería no está vacía, aumentar la energía de descarga de la batería por la diferencia entre la energía de carga máxima de la candidata para carga y la energía de carga actual de la candidata para carga, pero como máximo a la energía de descarga máxima de la batería, y aumentar la energía de carga de la candidata para carga por el aumento en la energía de descarga de la batería. Si la batería es la última batería en la sublista, pasar a B-3.

10 La ventaja de esta implementación es que el camión 3 no necesita volver a la ubicación de recarga centralizada con tanta frecuencia, reduciendo el kilometraje del camión 3 con respecto a la energía cargada en los vehículos eléctricos 6.

15 En una posible extensión abstracta de la implementación concreta, las unidades de control locales LCU están conectadas a un dispositivo medidor MD que mide al menos un parámetro de red, tal como la frecuencia de red. Las unidades de control locales LCU siguen el siguiente proceso para establecer la energía real del convertidor:

- C-1. Calcular una energía de estabilización, restando el punto de consigna de energía de descarga del punto de consigna de energía de carga.
- C-2. Añadir una función del parámetro de red a la energía de estabilización.
- C-3. Si la energía de estabilización es mayor que 0, ajustar el convertidor para rectificar la energía de estabilización; de lo contrario, invertir el signo de la energía de estabilización y ajustar el convertidor para invertir la energía de estabilización.

20 Esta realización tiene la ventaja de que no se somete la red 8 a una asimetría de carga/generación adicional, sino que los cargadores de vehículo eléctrico 2 incluso contrarrestarán una asimetría de carga/generación existente.

En una implementación concreta de la extensión abstracta, el parámetro de red es la frecuencia de red  $f$  y la función  $P(f)$  para un parámetro de energía máxima  $P_{\text{máx}}$ . dado se define mediante

$$P_{\text{máx}} \frac{f - 50\text{Hz}}{200\text{mHz}}, \text{ si } 49,8\text{Hz} < f < 50,2\text{Hz}$$

$$P_{\text{máx}} \text{ si } f \geq 50,2\text{Hz}$$

$$-P_{\text{máx}} \text{ si } f \leq 49,8\text{Hz}$$

25 Esta implementación concreta tiene la ventaja de que, dado que la frecuencia  $f$  es constante en las redes donde las corrientes se generan principalmente mediante equipos giratorios, estabiliza la red 8 sin ninguna acción central adicional y, por lo tanto, sin ningún punto central de falla.

30 En una implementación concreta de la extensión abstracta, el parámetro de red es la tensión  $U$  y la función  $P(U)$  para un parámetro de energía máxima  $Q_{\text{máx}}$  dado se define mediante

$$P_{\text{máx}} \frac{U - 230V}{23V}, \text{ si } 207V < U < 253V$$

$$P_{\text{máx}} \text{ si } U \geq 253V$$

$$-P_{\text{máx}} \text{ si } U \leq 207V$$

35 Esta implementación concreta tiene la ventaja de que se contrarrestan automáticamente la sobretensión y la subtensión de la red 8 en el punto de conexión sin la necesidad de una acción central.

40 En una implementación ligeramente diferente de la extensión abstracta, el parámetro de red es la tensión  $U$  y la función  $Q(U)$  para un parámetro de energía máxima  $Q_{\text{máx}}$ . dado se define mediante

$$Q_{\text{máx}} \frac{U - 230V}{10V}, \text{ si } 225V < U < 235V$$

$$Q_{\text{máx}} \text{ si } U \geq 235V$$

$$-Q_{\text{máx}} \text{ si } U \leq 225V$$

donde Q representa energía reactiva, no energía activa. Esta implementación tiene la ventaja de que se estabiliza la tensión de red sin cambiar la cantidad de energía que se carga en/descarga desde la batería en un marco de tiempo.

5 En una extensión de cualquiera de las implementaciones concretas de la realización anterior, la unidad de control central CCU está adaptada para enviar un parámetro de energía máxima  $P_{m\acute{a}x}$  y/o  $Q_{m\acute{a}x}$  separado a cada unidad de control local LCU en una implementación concreta donde el parámetro de red es la frecuencia de red f, la unidad de control central CCU está adaptada para recibir la frecuencia de red f desde una o más de las unidades de control locales LCU o desde un dispositivo medidor central, y para dividir una energía máxima total  $P_{m\acute{a}x}$  sobre el cargador de  
 10 vehículo eléctrico 2. La energía máxima total es, por ejemplo, la cantidad máxima de generación de energía que podría eliminarse de la red en cualquier incidente individual. La unidad de control central CCU está adaptada para seguir este proceso:

- D-1. Recibir todos los estados de carga SoC y todas las energías máximas de carga y descarga. Calcular el estado de carga SoC promedio. Recibir la frecuencia de red f.
- D-2. Si la frecuencia de red f es mayor que la frecuencia de red nominal, ordenar en una lista las baterías 2D por estado de carga SoC creciente; si la frecuencia de red f es menor que la frecuencia de red nominal f, ordenar en una lista las baterías por estado de carga SoC decreciente; si la frecuencia de red f es igual a la frecuencia de red nominal f dentro de la precisión de medición o cualquier banda muerta técnicamente relevante, ordenar en una lista las baterías por la diferencia absoluta creciente de su estado de carga SoC con respecto al estado de carga SoC promedio.
- D-3. Si en la lista hay al menos una batería y  $P_{m\acute{a}x} > 0$ , elegir la primera batería de la lista. Asignar el mínimo de  $P_{m\acute{a}x}$ , la energía de carga máxima y la energía de carga mínima al parámetro de energía máxima  $P_{m\acute{a}x}$  de la batería. Restar  $P_{m\acute{a}x}$  de  $P_{m\acute{a}x}$ . Retirar la batería de la lista y pasar a D-3.

15 Esta implementación tiene la ventaja de que primero se usa un exceso de suministro de energía en la red 8 para cargar las baterías 2D con estados de carga SoC más bajos, maximizando así el número de cargadores de vehículo eléctrico 2 desde los que se puede cargar, mientras que un suministro insuficiente de energía se contrarresta desde las baterías 2D con un estado de carga SoC más alto, maximizando de nuevo el número de cargadores de vehículo eléctrico 2 desde los que se puede cargar.

20 En una extensión directa de la extensión anterior, se reemplaza la energía máxima total  $P_{m\acute{a}x}$  por  $P_{m\acute{a}x}^+$  y  $P_{m\acute{a}x}^-$ , que son la energía máxima total en tiempos de sobrealimentación e infraalimentación, respectivamente. El proceso D se repite para ambos valores de energía máxima total donde la lista se ordena, en D-2, por estado de carga SoC decreciente para la energía máxima total en tiempos de infraalimentación e inversamente para la energía máxima total en tiempos de sobrealimentación, independientemente de la frecuencia de red f.

En una extensión de la implementación concreta descrita anteriormente, la unidad de control central CCU está adaptada para pronosticar un estado de carga SoC para cada cargador de vehículo eléctrico 2 para un punto temporal futuro relacionado con la capacidad de recuento de horas (es decir, la capacidad en kWh dividida por la energía de  
 30 descarga máxima en kW), por ejemplo, 250 de la capacidad promedio de recuento de horas de las baterías. El pronóstico se basa en el historial de carga de vehículo eléctrico para la ubicación del cargador de vehículo eléctrico 2. La etapa de proceso A-1 está adaptada para incluir, inmediatamente después de la recepción de valores desde las unidades de control locales LCU:

35 A-1.... Calcular el pronóstico para cada cargador de vehículo eléctrico 2. Reemplazar cada estado de carga SoC con el estado de carga SoC previsto ...

En una implementación concreta, el pronóstico se calcula así:

$$SoC_{t_{pron\acute{o}stico}} = SoC_{t_{actual}} + (t_{pron\acute{o}stico} - t_{actual}) \frac{\sum_{t_i} (\theta(TOD(t_i) - TOD(t_{actual})) - \theta(TOD(t_i) - TOD(t_{pron\acute{o}stico}))) P_{t_i}}{\sum_{t_i} (\theta(TOD(t_i) - TOD(t_{actual})) - \theta(TOD(t_i) - TOD(t_{pron\acute{o}stico})))}$$

40 donde  $\theta$  es la función de Heaviside, TOD representa un punto en el tiempo para el número de segundos entre el inicio anterior de un día y ese punto en el tiempo, SoCt es el estado de carga en kWh en el tiempo t,  $P_{t_i}$  es la energía del cargador medida en el tiempo t, y  $\{t_i\}$  es el conjunto de todos los tiempos para los que se han registrado las mediciones de energía del cargador. El pronóstico se puede ampliar para incluir la recarga de la batería añadiendo el término lineal  
 45 nuevamente, pero intercambiando  $P_{t_i}$  con  $R_{t_i}$ , la energía de recarga medida en el tiempo  $t_i$ . Este pronóstico producirá

resultados útiles al principio de las operaciones, cuando el conjunto de todos los tiempos registrados es pequeño. Cuando el conjunto de todos los tiempos registrados es grande, el pronóstico se puede refinar ventajosamente reemplazando TOD por TOW, que representa un punto en el tiempo para el número de segundos entre el inicio anterior de una semana y ese punto en el tiempo

5 Las Figs. 40A, 40B, 40C son realizaciones ilustrativas de redes de suministro de energía local (LPSG) o microrredes 7 que se usan en un sistema de carga y control 1 de acuerdo con la presente invención. Las estaciones de carga transportables 2 pueden desplegarse en el suelo o colocarse sobre un bastidor de base 5. En la realización ilustrada en la Fig. 40A, la red de suministro de energía local 7 comprende tres estaciones de carga transportables 2-1, 2-2, 2-3 colocadas en unos correspondientes bastidores de base 5-1, 5-2, 5-3 de la red de suministro de energía local 7. Las estaciones de carga transportables 2 comprenden unas unidades de interfaz de bloqueo a suelo adaptadas para colocar las estaciones de carga transportables 2 sobre unos correspondientes bastidores de base 5 montados en el suelo, como se ilustra en la Fig. 40A. Los bastidores de base 5-i proporcionan conexiones eléctricas a la red de suministro de energía local 7. Asimismo, los bastidores de base 5 pueden proporcionar un bloqueo mecánico como también se ha descrito en el contexto del mecanismo de bloqueo mecánico 11 ilustrado en la Fig. 4.

Las unidades de carga transportables 2 también se pueden desplegar directamente en el suelo o en campo abierto. En la realización ilustrada en la Fig. 40B, la tercera estación de carga transportable 2-3 está desplegada directamente en el suelo y no colocada sobre un bastidor de base 5. En una posible realización, una estación de carga transportable 2-3 directamente desplegada de este tipo puede conectarse a una estación de carga transportable más cercana, tal como una estación de carga transportable 2-2 conectada a través de un bastidor de base 5-2 correspondiente a la red de suministro de energía local 7. En consecuencia, en la realización ilustrada en la Fig. 40B, la red de suministro de energía local 7 comprende ambas estaciones de carga transportables 2-1, 2-2 colocadas en unos correspondientes bastidores de base 5-1, 5-2, pero también una estación de carga transportable 2-3 colocada directamente en el suelo.

En la realización ilustrada en la Fig. 40C, todas las estaciones de carga 2-1, 2-2, 2-3 están desplegadas directamente en el suelo sin la provisión de bastidores de base 5. Las diferentes estaciones de carga 2-1, 2-2, 2-3 están directamente enlazadas entre sí a través de interfaces de energía para proporcionar la red de suministro de energía local 7. En una posible implementación, las diferentes estaciones de carga transportables 2-1, 2-2, 2-3 también pueden conectarse mecánicamente para proporcionar un paquete de energía que puede ser transportado por una unidad de transporte 3 al sitio deseado de la red de suministro de energía local 7. En una posible implementación, las carcasas 2A de las diferentes estaciones de carga 2-i pueden comprender disposiciones mecánicas para conectar mecánicamente la estación de carga 2 a otra estación de carga 2. La red de suministro de energía local 7 como se muestra en la Fig. 40C puede establecerse en cualquier ubicación, incluso si no hubiera bastidores de base 5. Por ejemplo, la red de suministro de energía 7 como se muestra en la Fig. 40C se puede colocar en campo abierto, por ejemplo, para proporcionar energía para los equipos utilizados en un evento al aire libre, tal como un concierto de rock al aire libre. La estación de carga 2 puede comprender interfaces para cargar vehículos alimentados eléctricamente u otros dispositivos móviles o equipos de usuario UE. Las diferentes redes de suministro de energía local 7, como se ilustra en las Figs. 40A, 40B, 40C, pueden comprender al menos una unidad de control local LCU. En una posible realización, la unidad de control local LCU de la red de suministro de energía local 7 está formada por la unidad de control 2H de la estación de carga transportable 2 como se ilustra en el diagrama de bloques de la Fig. 3.

La Fig. 41 muestra un diagrama de bloques de una posible realización ilustrativa de una red de suministro de energía local 7 de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención. En la realización ilustrada, la red de suministro de energía local 7 comprende varias estaciones de carga transportables 2-1, 2-2 que pueden desplegarse directamente en el campo o colocarse en unos correspondientes bastidores de base 5. En la realización ilustrada de la Fig. 41, la red de suministro de energía local 7 comprende además dispositivos de carga LD que consumen energía eléctrica. Asimismo, la red de suministro de energía local 7 comprende al menos una unidad de generación de energía local PGU tal como un conjunto fotovoltaico para generar energía eléctrica localmente. La red de suministro de energía local 7 como se muestra en la implementación de la Fig. 41 también puede comprender un inversor INV de CC/CA adaptado para transformar la energía de CC en energía de CA, que puede alimentarse a la red de suministro de energía 8 a través de un dispositivo medidor MD como se muestra en la Fig. 41.

En la realización mostrada en la Fig. 41, los dispositivos de carga LD son dispositivos que consumen energía de CC, que consumen energía eléctrica almacenada en las estaciones de carga transportables 2-i o generadas localmente por la unidad de generación de energía PGU. En una realización alternativa, la red de suministro de energía local 7 comprende una red de suministro local de energía de CA. En esta realización, las estaciones de carga 2-i comprenden además un circuito convertidor INV de CC/CA integrado adaptado para convertir la energía de CC almacenada en los paquetes de baterías 2D en energía de CA aplicada a los dispositivos de carga local LD. Los dispositivos de carga LD pueden comprender dispositivos eléctricos móviles tales como teléfonos móviles o baterías recargables de bicicleta, pero también dispositivos de carga LD fijos tales como lavadoras o refrigeradores en una residencia particular. La unidad de control local LCU de la red de suministro de energía local 7 puede conectarse a través de un enlace cableado o un enlace de comunicación inalámbrico a la unidad de control central CCU de la red de suministro de energía 8, como se ilustra en la Fig. 41. El dispositivo medidor MD puede proporcionar datos de medición o datos de medición de la energía eléctrica intercambiada con la red de suministro de energía 8 a través de una red de datos local, como también se ilustra en la Fig. 41. La unidad de control local LCU puede adaptarse para controlar el funcionamiento del

circuito inversor INV. Asimismo, la unidad de control local LCU también puede controlar el funcionamiento de las estaciones de carga transportables 2-i, la unidad de generación de energía local PGU y los dispositivos de carga local LD. La unidad de control local LCU de la red de suministro de energía 7 puede usarse para efectuar el equilibrado de carga entre diferentes estaciones de carga transportables 2-i de la red de suministro de energía local 7. Asimismo, la

5 unidad de control local LCU puede comunicarse con la unidad de control central CCU para soportar la estabilización de la red de suministro de energía pública 8, tal como aumentar o disminuir una frecuencia  $f$  de la red de suministro de energía pública 8.

La Fig. 42 muestra un ejemplo de una posible realización de una red de suministro de energía local 7 dentro de un sistema de carga 1 de acuerdo con la presente invención. En la realización ilustrada, la red de suministro de energía local 7 comprende dos estaciones de carga 2-1, 2-2 desplegadas que están colocadas sobre unos correspondientes bastidores de base 5-1, 5-2 de la red de suministro de energía local 7. La red de suministro de energía local 7 comprende unas columnas de carga local LC, como se ilustra en la Fig. 2, para cargar una batería de un coche 6A o una batería de una bicicleta eléctrica 6B. Asimismo, puede cargarse un equipo de usuario UE transportable, tal como un teléfono móvil, conectándolo a una columna de carga LC de la red de suministro de energía local 7. También pueden conectarse a una columna de carga LC de este tipo de la red de suministro de energía local 7 otro tipo de baterías, por ejemplo, baterías de bicicleta eléctrica. En la realización ilustrada de la Fig. 42, la red de suministro de energía local 7 comprende además una unidad de generación de energía local PGU tal como un conjunto fotovoltaico. Tan pronto como los paquetes de baterías 2D de las estaciones de carga transportables 2-1, 2-2 se descarguen, pueden reemplazarse por estaciones de carga 2-i recargadas. Pueden ser transportados por una unidad de transporte 3, en particular, un camión de transporte. En ubicaciones o sitios excepcionales, la unidad de transporte 3 también puede comprender una unidad de transporte 3 voladora, tal como un dron o helicóptero. La red de suministro de energía local 7 también puede comprender electromotores o accionadores alimentados por la red local 7, utilizados para cargar o descargar las estaciones de carga transportables 2 desde un camión de transporte 3 bajo el control de la LCU de la red local 7 o bajo el control de una RCU portátil operada por un usuario.

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de carga distribuida (1) que comprende una pluralidad de estaciones de carga transportables (2) y al menos una de una unidad de transporte de estaciones de carga (3), en donde la al menos una unidad de transporte de estaciones de carga (3) del sistema de carga distribuida (1) tiene al menos un mecanismo de elevación (4) adaptado para elevar al menos una estación de carga (2), desplegada en el suelo, sobre una plataforma de transporte (3A) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) para su transporte a otra ubicación, en donde cada estación de carga transportable (2) tiene al menos un paquete de baterías (2D) con celdas de batería recargables adaptadas para almacenar energía eléctrica que se usa para cargar baterías de vehículos alimentados eléctricamente (6) conectados a estaciones de carga (2) desplegadas en el suelo, caracterizado por que
- la carcasa (2A) de la estación de carga portátil (2) comprende una unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) adaptada para bloquear la estación de carga (2) mecánicamente y/o eléctricamente a un bastidor de base (5) del sistema de carga distribuida (1) instalado en el suelo, en donde el bastidor de base (5) está conectado a una red de suministro de energía local y/o pública (8) para proporcionar corriente eléctrica, a través de contactos eléctricos (9) de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) y a través de líneas de suministro de energía (10), a una circuitería de carga de batería (2N) de la estación de carga transportable (2) desplegada sobre dicho bastidor de base (5).
2. El sistema de carga distribuida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) de la estación de carga transportable (2) comprende un mecanismo de bloqueo mecánico (11), automático o controlado a distancia, adaptado para bloquear la carcasa (2A) de la estación de carga transportable (2) mecánicamente al bastidor de base (5).
3. El sistema de carga distribuida de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde la red de suministro de energía local (7) comprende al menos una unidad de generación de energía (PGU) adaptada para generar energía eléctrica localmente en el sitio del bastidor de base (5), en donde la energía eléctrica generada localmente se usa para cargar celdas de batería del al menos un paquete de baterías (2D) de una estación de carga (2) conectada eléctricamente a la red de suministro de energía local (7), a través del bastidor de base (5), o para efectuar un equilibrado de carga entre diferentes estaciones de carga (2) conectadas a la red de suministro de energía local (7) a través de bastidores de base (5), y/o en donde la energía eléctrica generada localmente se alimenta a una red de suministro de energía pública (8).
4. El sistema de carga distribuida de acuerdo con la reivindicación 3,
- en donde la unidad de generación de energía (PGU) comprende al menos un panel fotovoltaico y/o al menos un aerogenerador.
5. El sistema de carga distribuida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 precedentes, en donde el bastidor de base (5) comprende un controlador integrado adaptado para comunicarse con una unidad de control centralizado (CCU) remota del sistema de carga distribuido (1) a través de una interfaz de comunicación para intercambiar datos, en particular, para informar acerca de un estado de la estación de carga (2) conectada a dicho bastidor de base (5) y para señalar un reemplazo de la respectiva estación de carga (2).
6. El sistema de carga distribuida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 precedentes, en donde una unidad de control de temperatura de fluido (50) está adaptada para enfriar o calentar un fluido o gas con el que está lleno al menos un depósito de fluido (53) instalado en el suelo debajo del bastidor de base (5), y para suministrar a la estación de carga transportable (2) bloqueada a dicho bastidor de base (5) fluido enfriado o calentado y/o gas enfriado o calentado.
7. El sistema de carga distribuida de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el bastidor de base (5) comprende una unidad de recarga adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas con el que está lleno uno de los depósitos de fluido (53) instalados en el suelo debajo del bastidor de base (5).
8. El sistema de carga distribuida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 precedentes, en donde cada estación de carga transportable (2) comprende al menos una unidad de interfaz de elevación (2B) proporcionada en la carcasa (2A) de la estación de carga transportable (2), que es utilizada por el mecanismo de elevación (4) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) o por el mecanismo de elevación de un accionador de la red de suministro de energía local (7) para elevar la estación de carga (2) sobre la plataforma de transporte (3A) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) para su transporte a otra ubicación.
9. El sistema de carga distribuida de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la unidad de interfaz de elevación (2B) de la estación de carga (2) comprende un mecanismo de sujeción adaptado para sujetar la estación de carga (2) mecánicamente al mecanismo de elevación (4) de la unidad de

transporte de estaciones de carga (3) o al mecanismo de elevación de un accionador proporcionado en el sitio de la red de suministro de energía local (7).

10. El sistema de carga distribuida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 precedentes,

en donde el mecanismo de elevación (4) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) o del accionador está adaptado para elevar la carcasa transportable (2A) de la estación de carga (2) a un bastidor de acoplamiento (3C) situado en la plataforma de transporte (3A) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) y conectado a una red eléctrica de camión de transporte (3D) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3), y/o

en donde la estación de carga transportable (2) comprende además una unidad de recarga (2L) adaptada para generar energía eléctrica a partir de un fluido o gas con el que está lleno al menos un recipiente de fluido (2M), integrado en la carcasa (2A) de la estación de carga transportable (2) o conectado a la carcasa (2A) de la estación de carga transportable (2),

en donde la unidad de recarga (2L) comprende pilas de combustible adaptadas para generar energía eléctrica localmente a partir de metanol, o un módulo de batería de flujo de oxidorreducción para generar energía a partir de electrolitos, y/o,

en donde una unidad de control (2H) de la estación de carga transportable (2) comprende un módulo de comunicación (2K) para la comunicación con uno o más servidores de extremo trasero para proporcionar servicios, en particular servicios de autorización, servicios de pago electrónico, transmisión digital, servicios de logística predictiva, servicios de mantenimiento predictivo, servicios de detección de intrusos y/o servicios de protección antirobo, y/o,

en donde la estación de carga transportable (2) comprende además un sistema de control de temperatura (2R) integrado adaptado para enfriar o calentar componentes de la estación de carga transportable (2), comprendiendo dicho sistema de control de temperatura (2R)

- una unidad de control de temperatura de batería adaptada para enfriar o calentar las celdas de batería recargables de los paquetes de baterías (2D) y/o

- una unidad de control de temperatura de fluido adaptada para enfriar o calentar un fluido o gas con el que está lleno un recipiente de fluido (2M) de la estación de carga transportable (2) para suministrar a la unidad de recarga (2L) de la estación de carga transportable (2) agua refrigerada o fluido calentado y/o gas enfriado o calentado y/o

- una unidad de enfriamiento de electrónica de potencia adaptada para enfriar componentes de electrónica de potencia de los convertidores de CC/CC, y/o en donde el bastidor de base (5) instalado en el suelo comprende barreras de protección que protegen la estación de carga (2) con respecto al tráfico.

11. El sistema de carga distribuida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 anteriores, en donde la estación de carga transportable (2) comprende un sistema de posicionamiento (2Q) a base de sensores que se usa para el intercambio automático de la estación de carga transportable (2) con otra estación de carga transportable transportada sobre la plataforma de transporte (3A) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3), y/o

en donde la plataforma de transporte (3A) comprende al menos un bastidor de acoplamiento (3C) para recibir una estación de carga transportable (2),

en donde el bastidor de acoplamiento (3C) proporciona una conexión eléctrica entre una red eléctrica de vehículo (3D) de la unidad de transporte de estaciones de carga (3) y la estación de carga (2) recibida.

12. Un método para suministrar energía eléctrica a al menos un vehículo alimentado eléctricamente (6), comprendiendo el método las etapas de:

(a) descargar (SA) al menos una estación de carga transportable (2) desde una plataforma de transporte (3A) de una unidad de transporte de estaciones de carga (3),

en donde una carcasa (2A) de la estación de carga (2) comprende una unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) que se utiliza para bloquear la estación de carga (2) mecánicamente a un bastidor de base (5) instalado en el suelo,

en donde la unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) comprende contactos eléctricos (9) que conectan eléctricamente la estación de carga (2) al bastidor de base (5),

en donde el bastidor de base (5) está conectado a una red de suministro de energía local y/o pública (8) para proporcionar corriente eléctrica, a través de contactos eléctricos (9) de la unidad de interfaz de bloqueo a suelo (2C) y a través de líneas de suministro de energía (10), a una circuitería de carga de batería (2N) de la estación de carga transportable (2) desplegada sobre dicho bastidor de base (5); y

(b) conectar (SB) el vehículo alimentado eléctricamente (6) a un conector de carga (2E) de la estación de carga (2) descargada para recibir energía eléctrica desde los paquetes de baterías (2D) integrados en una carcasa (2A) de la estación de carga (2) descargada.

13. Un bastidor de base (5) para el sistema de carga distribuida (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones

## ES 2 991 012 T3

1 a 11 anteriores, en donde el bastidor de base (5) instalado en el suelo comprende unos contactos eléctricos (9) adaptados para conectar una estación de carga transportable (2), a través del bastidor de base (5), a una red de suministro de energía local (7) y/o red de suministro de energía pública (8).

5 14. El bastidor de base de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el bastidor de base (5) comprende una placa base adaptada para recibir y bloquear mecánicamente una estación de carga transportable (2) que se desciende sobre la placa base del bastidor de base (5).

10 15. El bastidor de base de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en donde el bastidor de base (5) comprende además un controlador adaptado para controlar una corriente eléctrica que fluye a través de los contactos eléctricos (9) a la estación de carga (2) conectada eléctrica y mecánicamente a dicho bastidor de base (5).

FIG 1

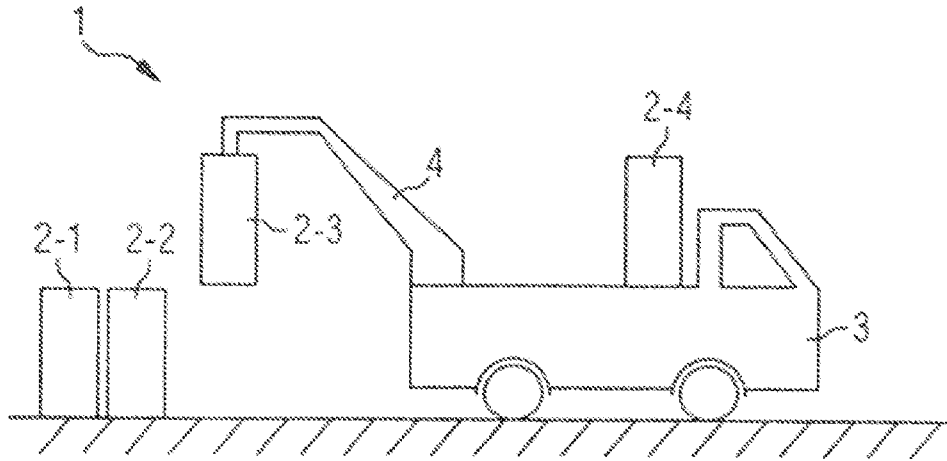


FIG 2

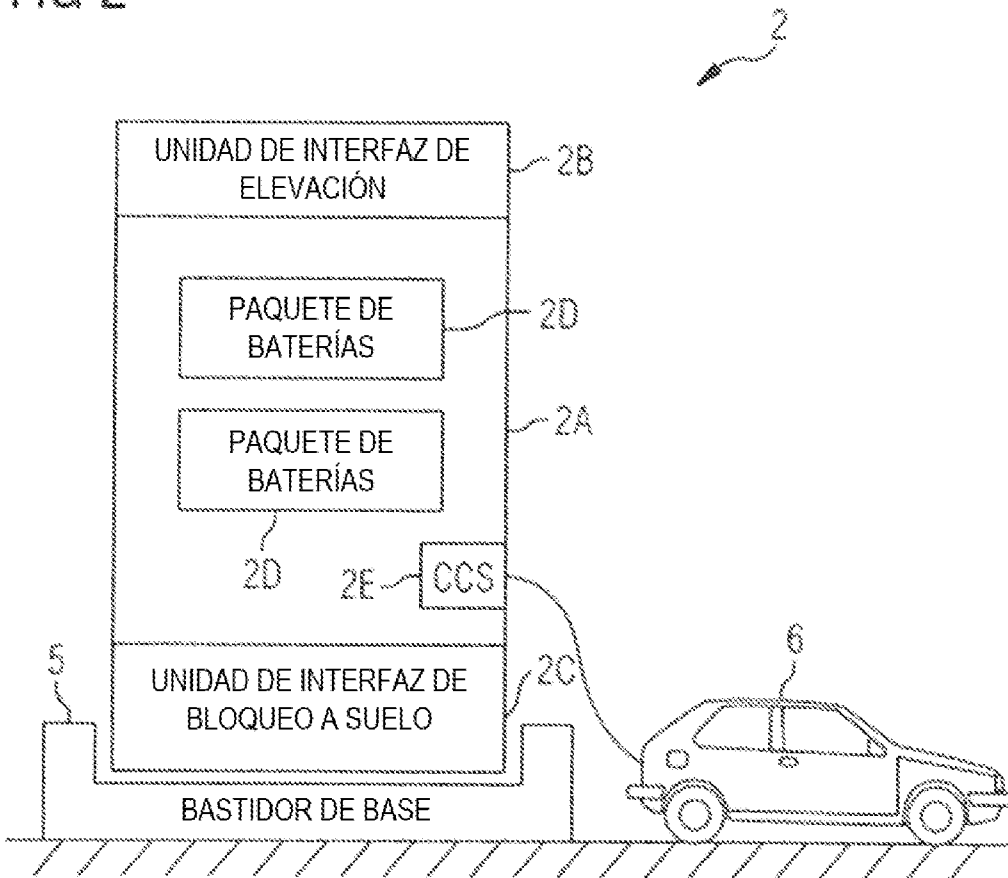


FIG 3

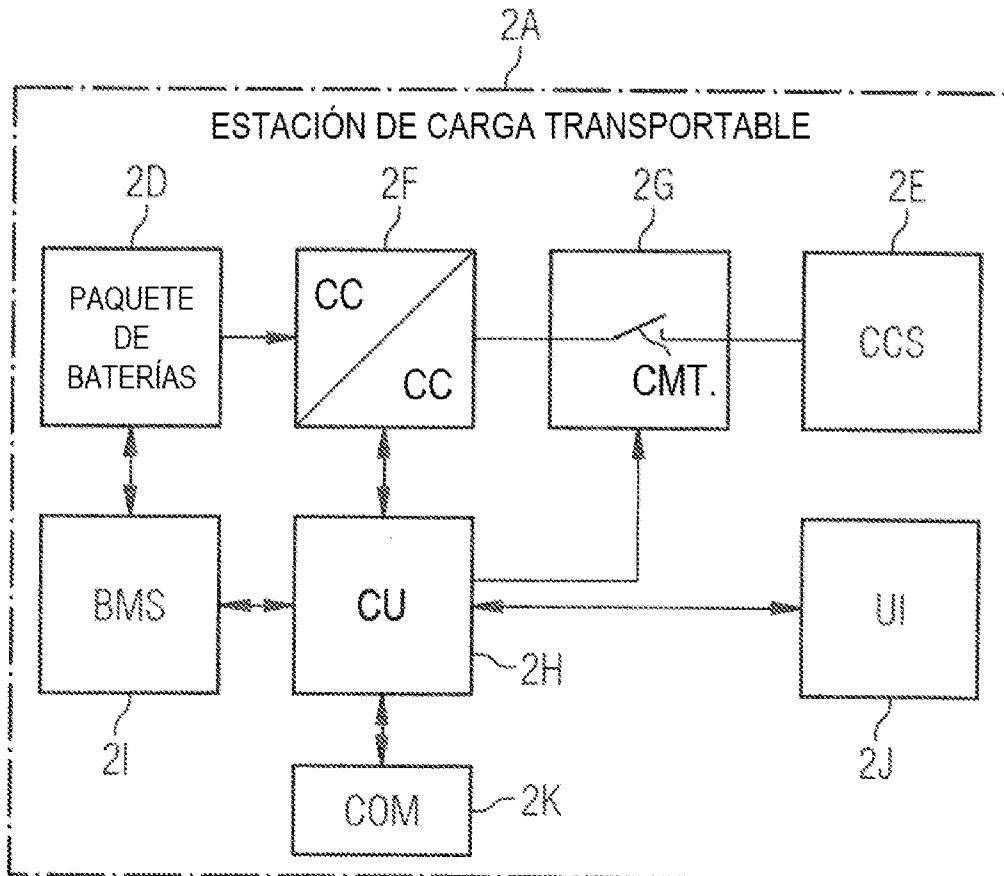


FIG 4

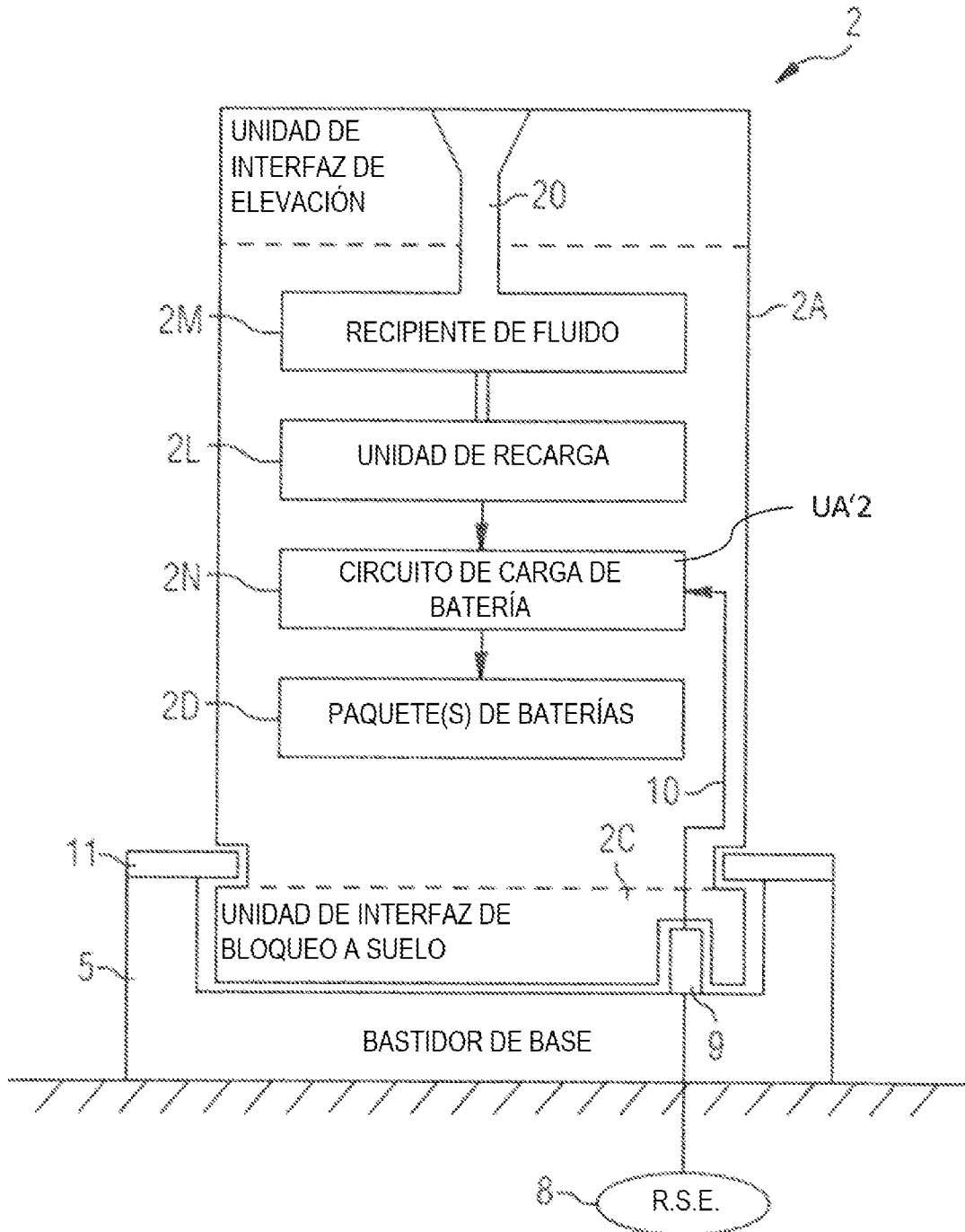


FIG 5

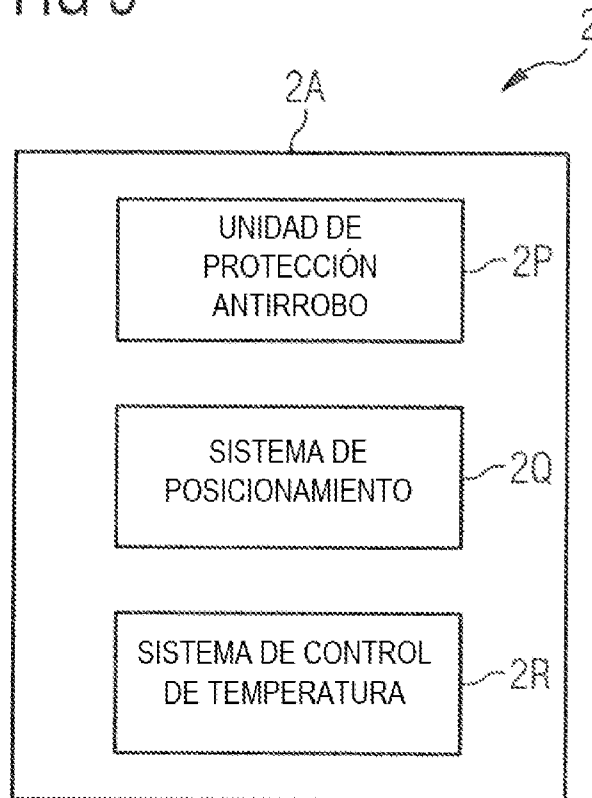


FIG 6

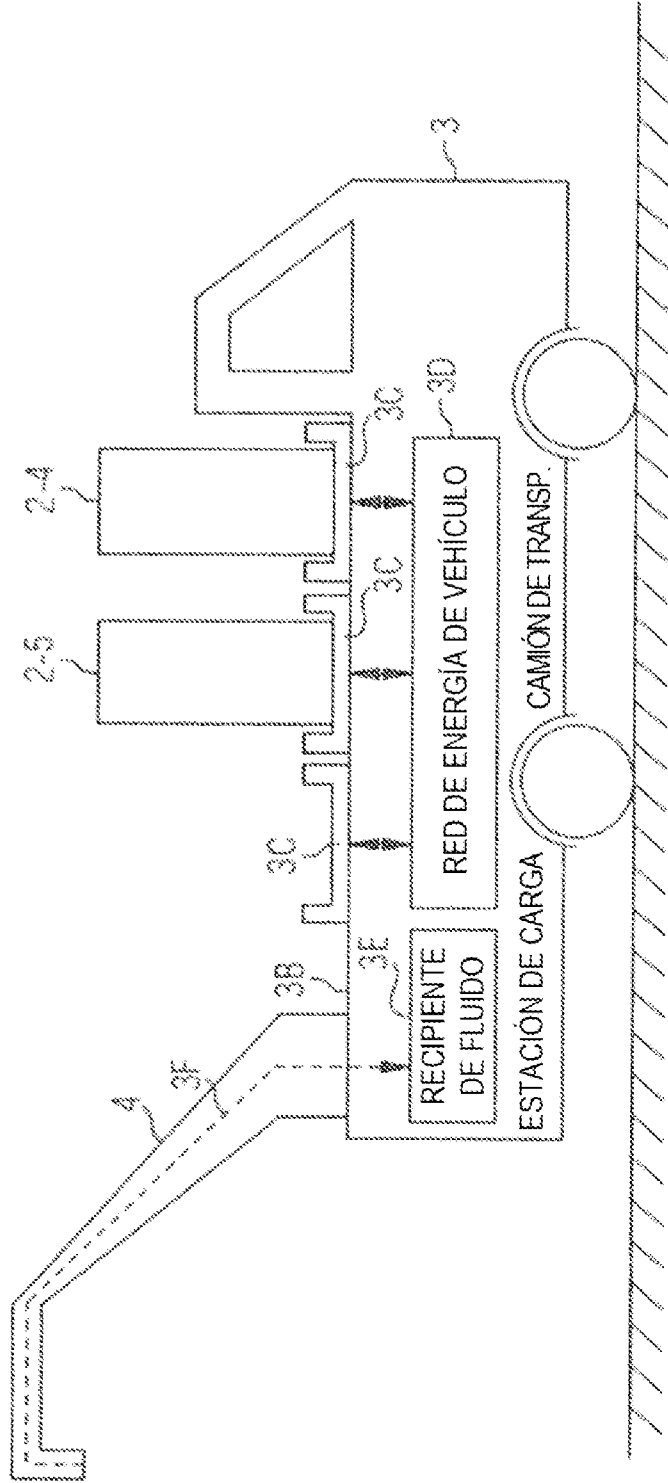


FIG 7

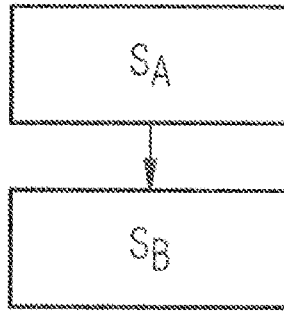


FIG 8

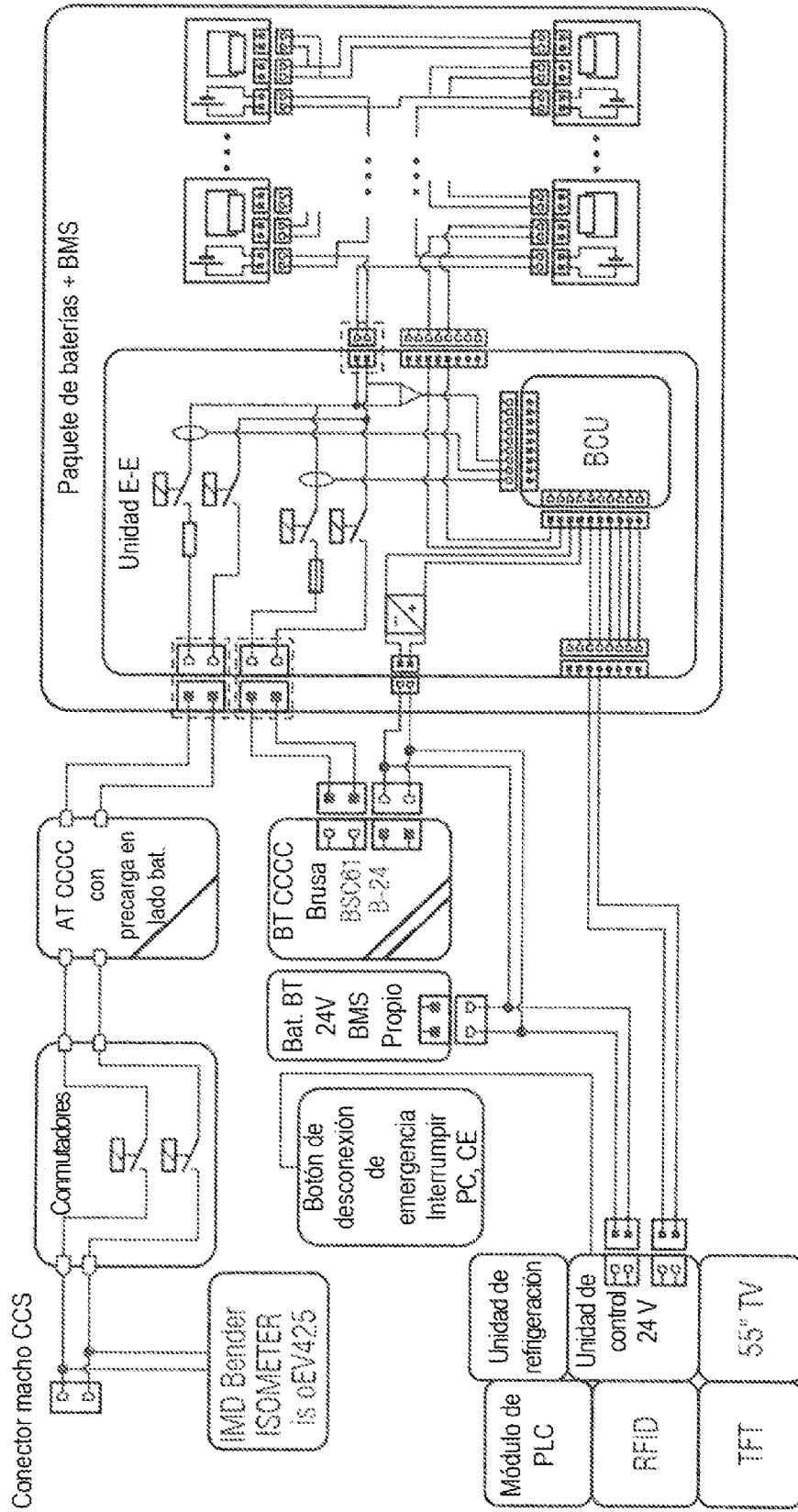


FIG 9

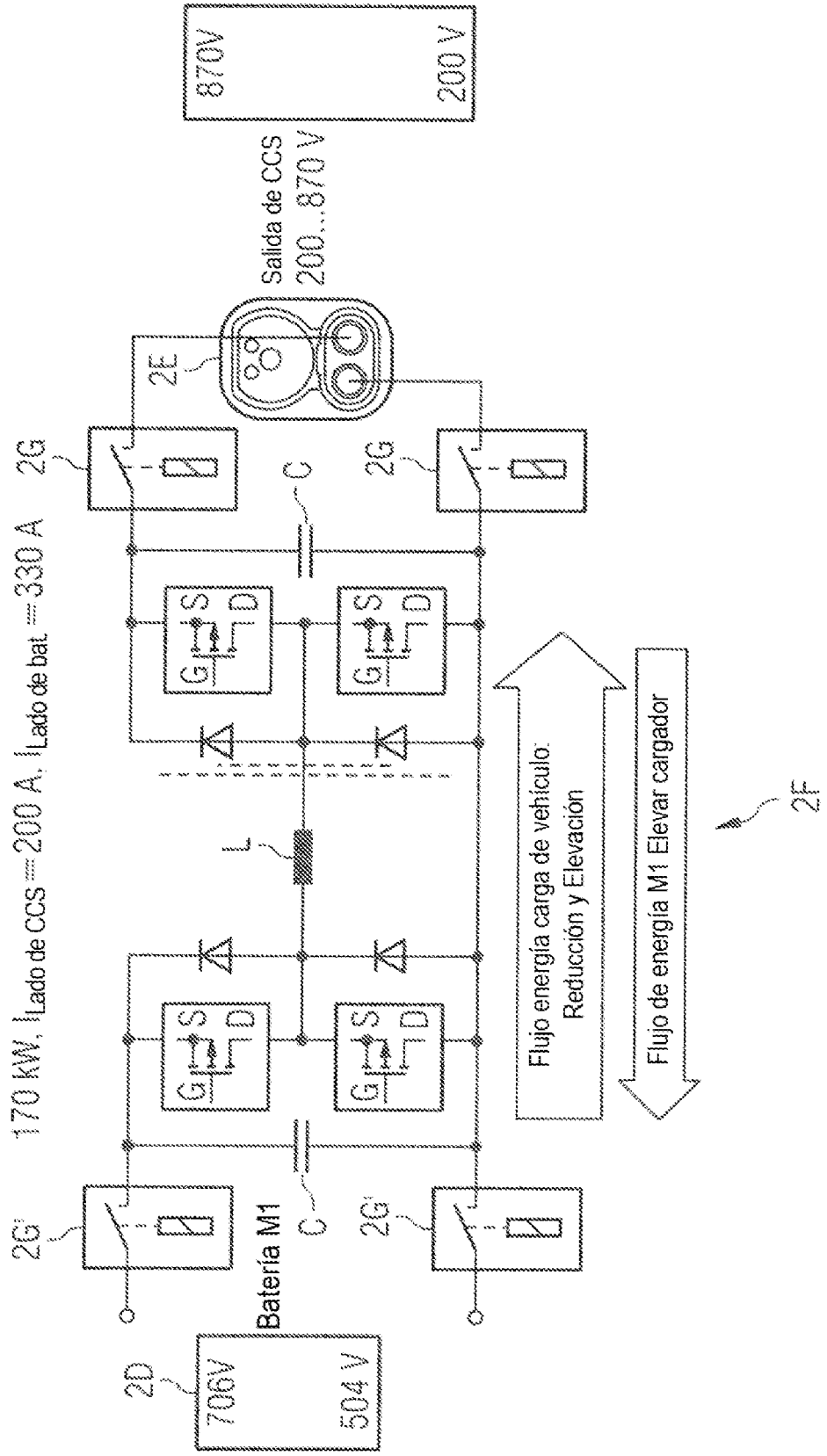


FIG 10

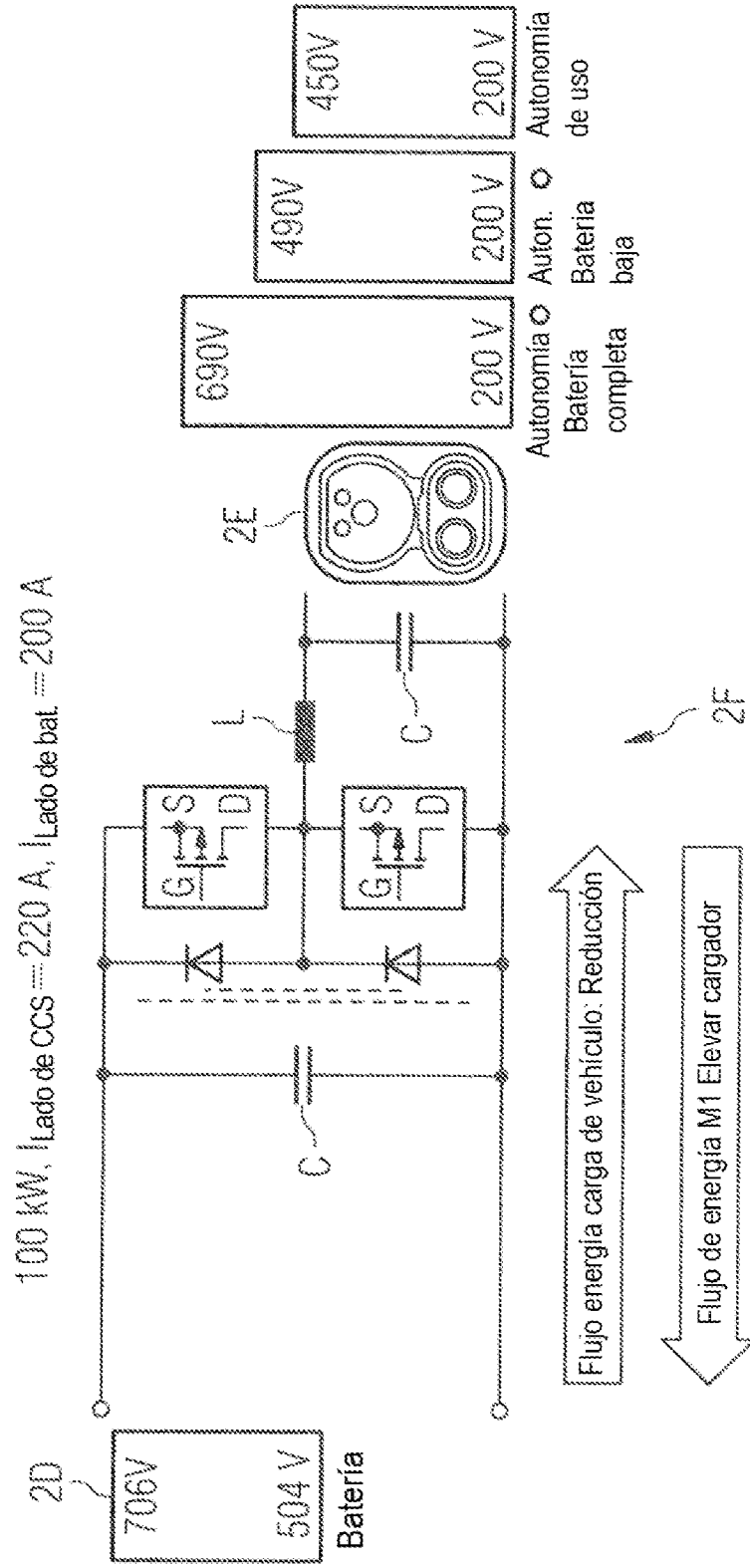


FIG 11

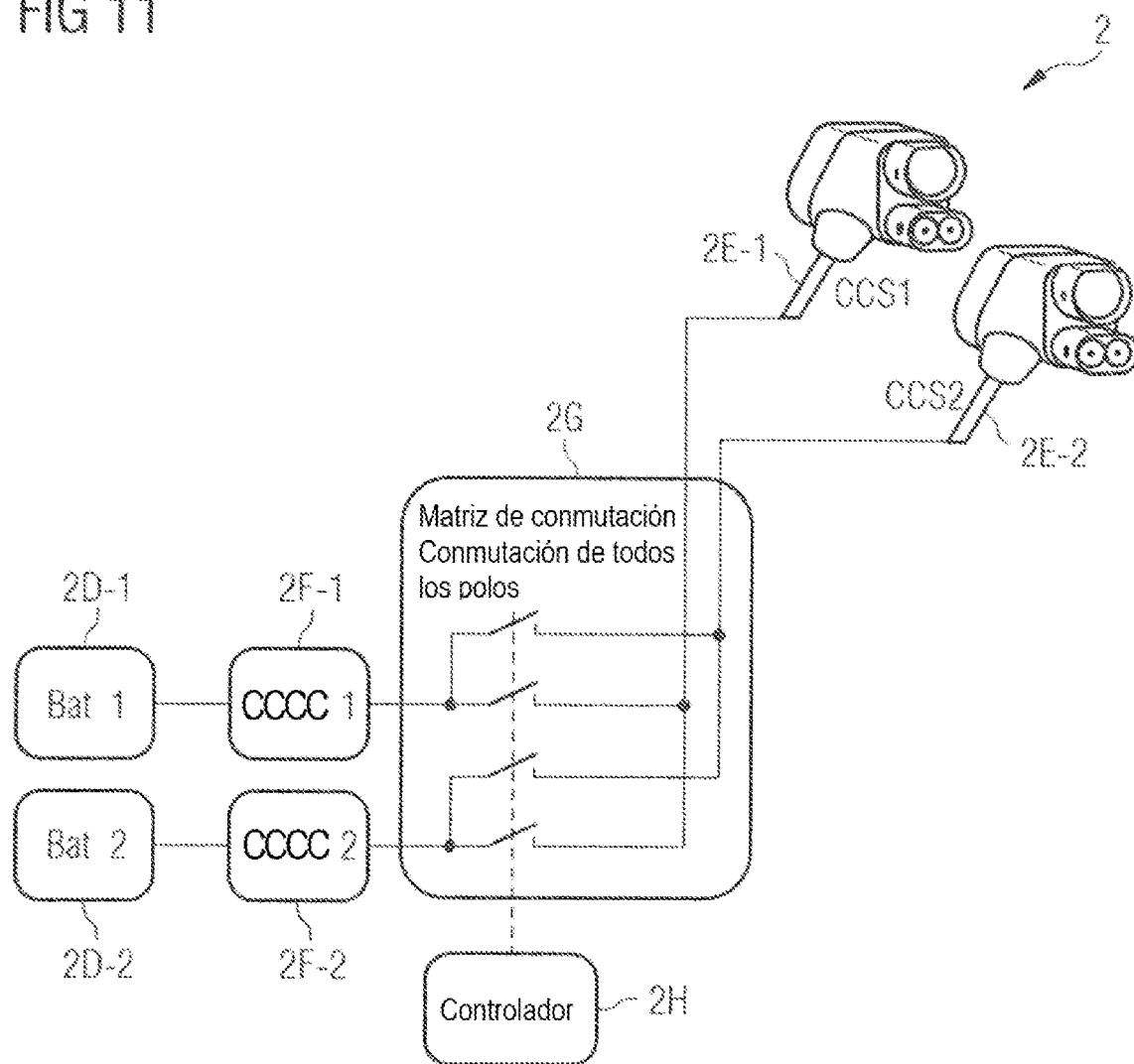


FIG 12

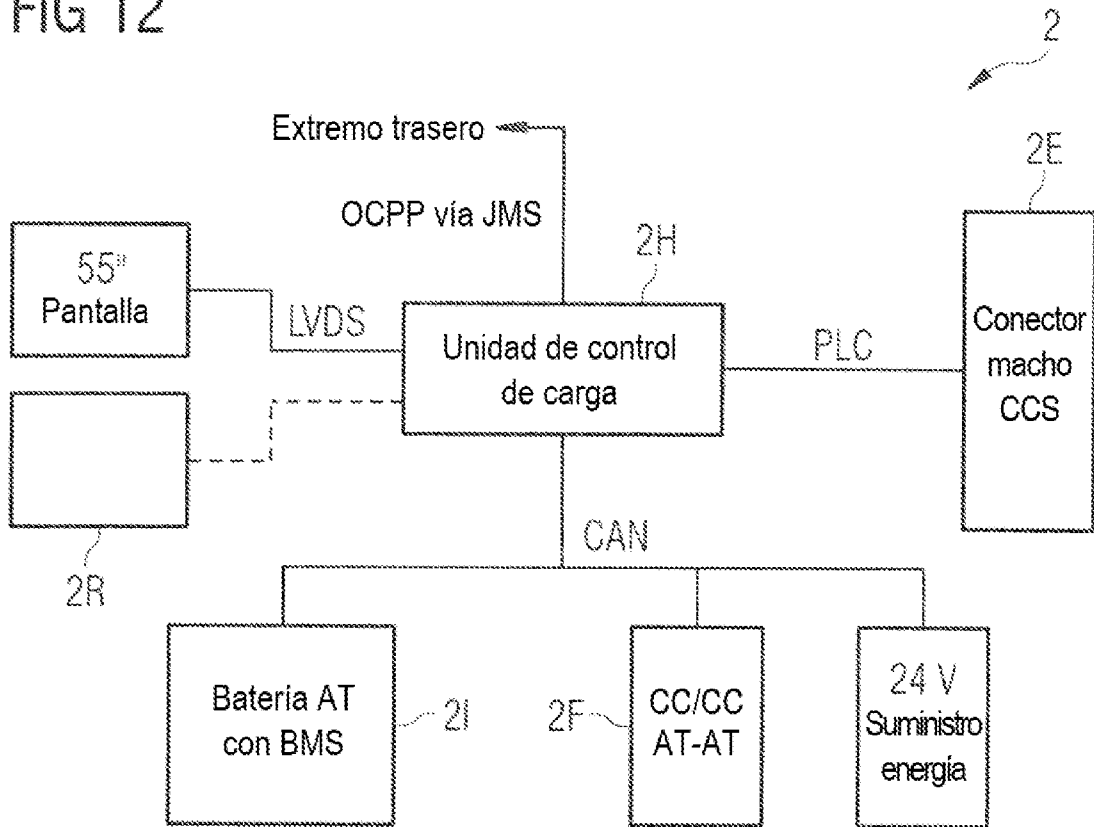


FIG 13A

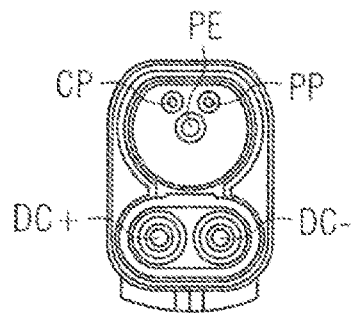


FIG 13B

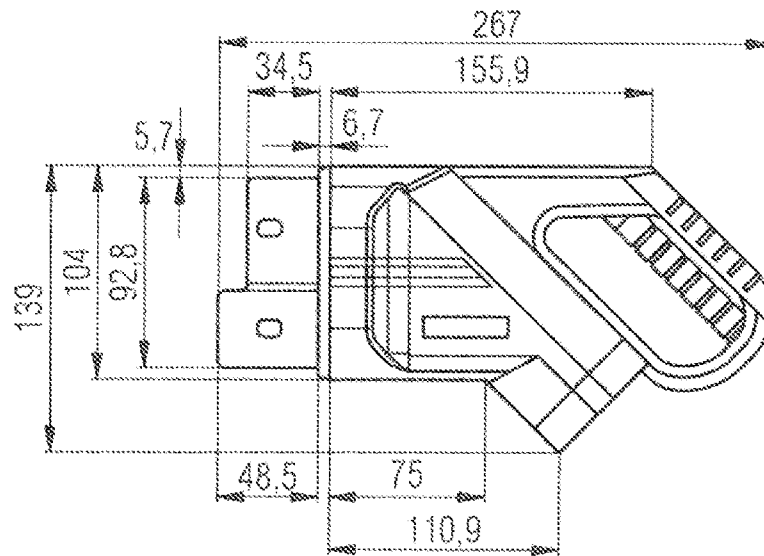


FIG 13C

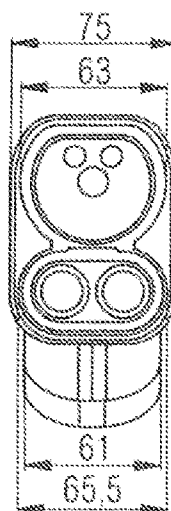


FIG 14

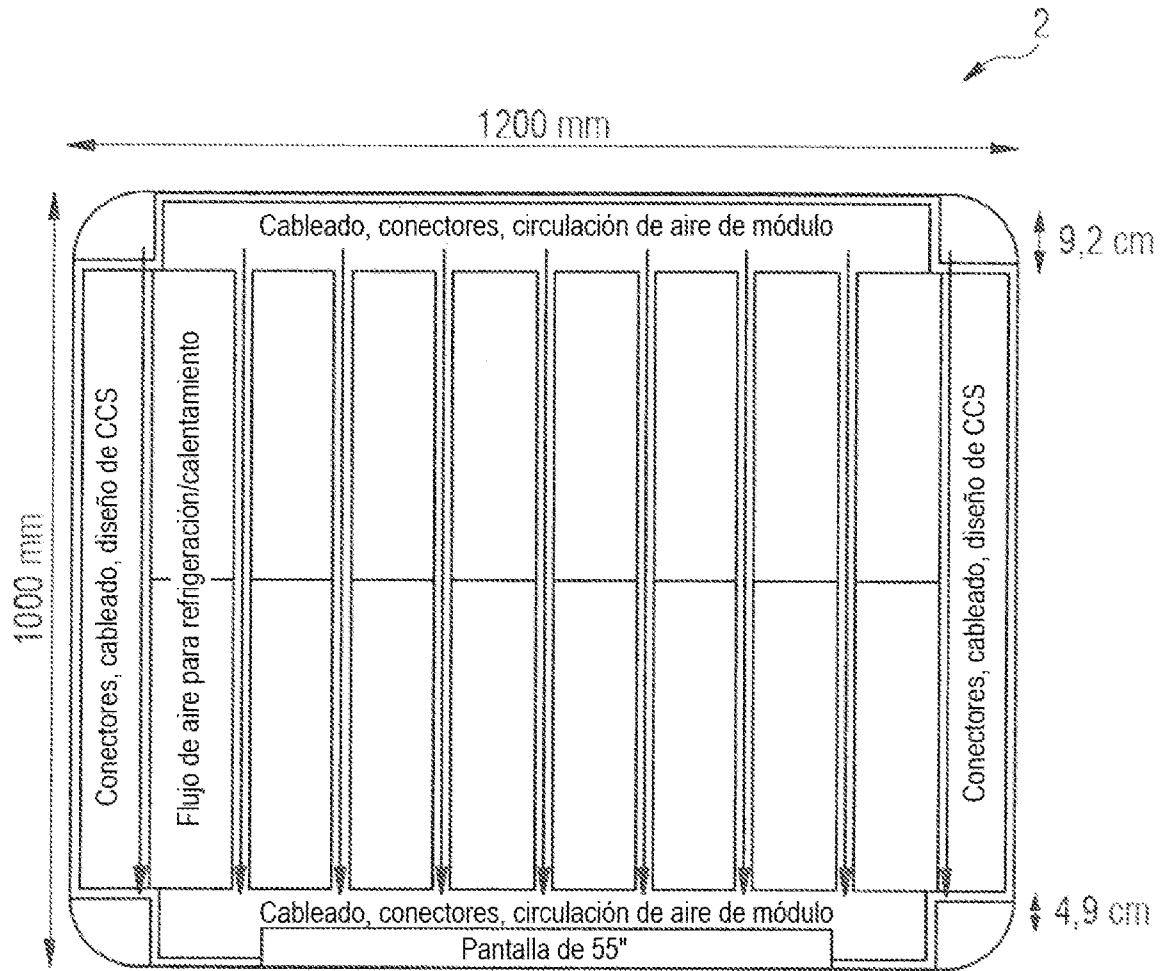


FIG 15

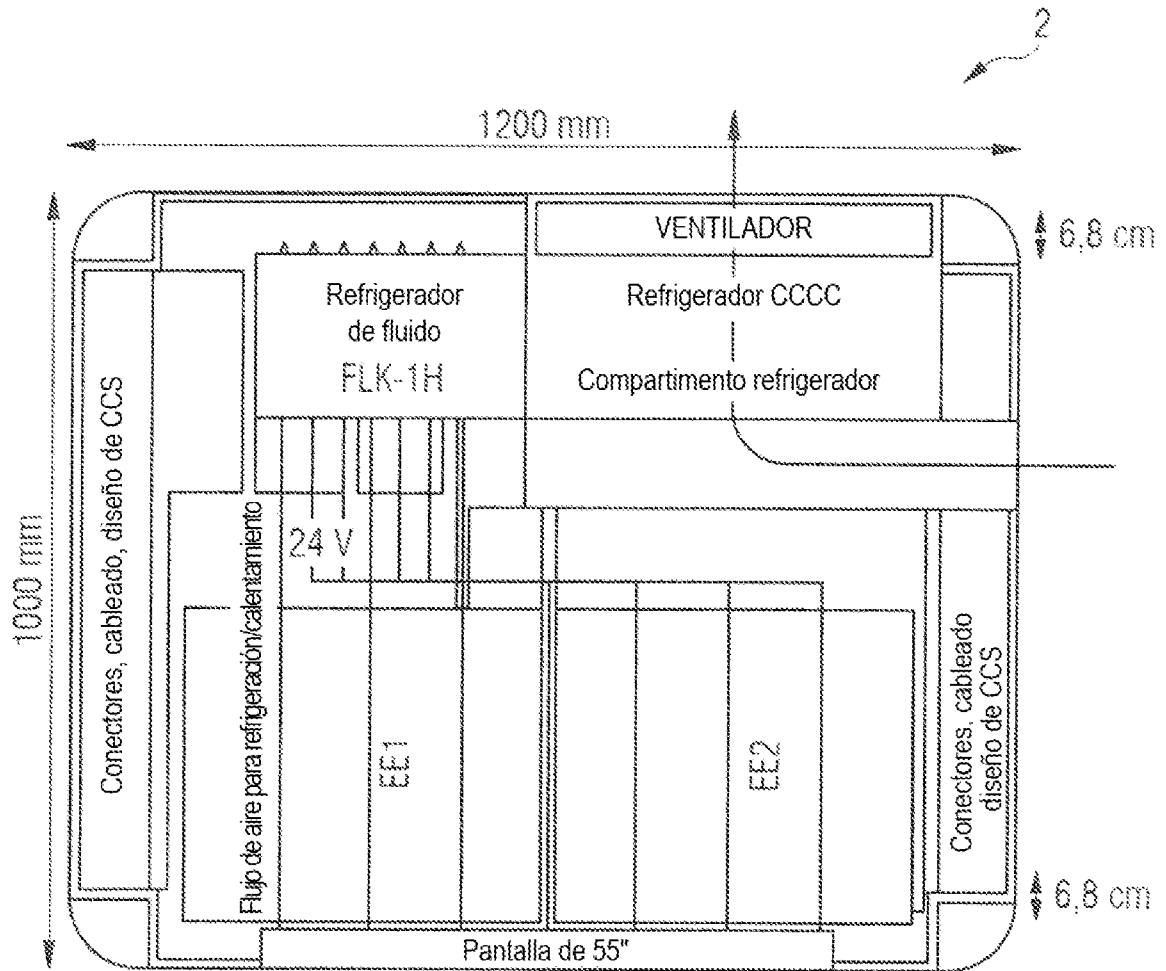


FIG 16

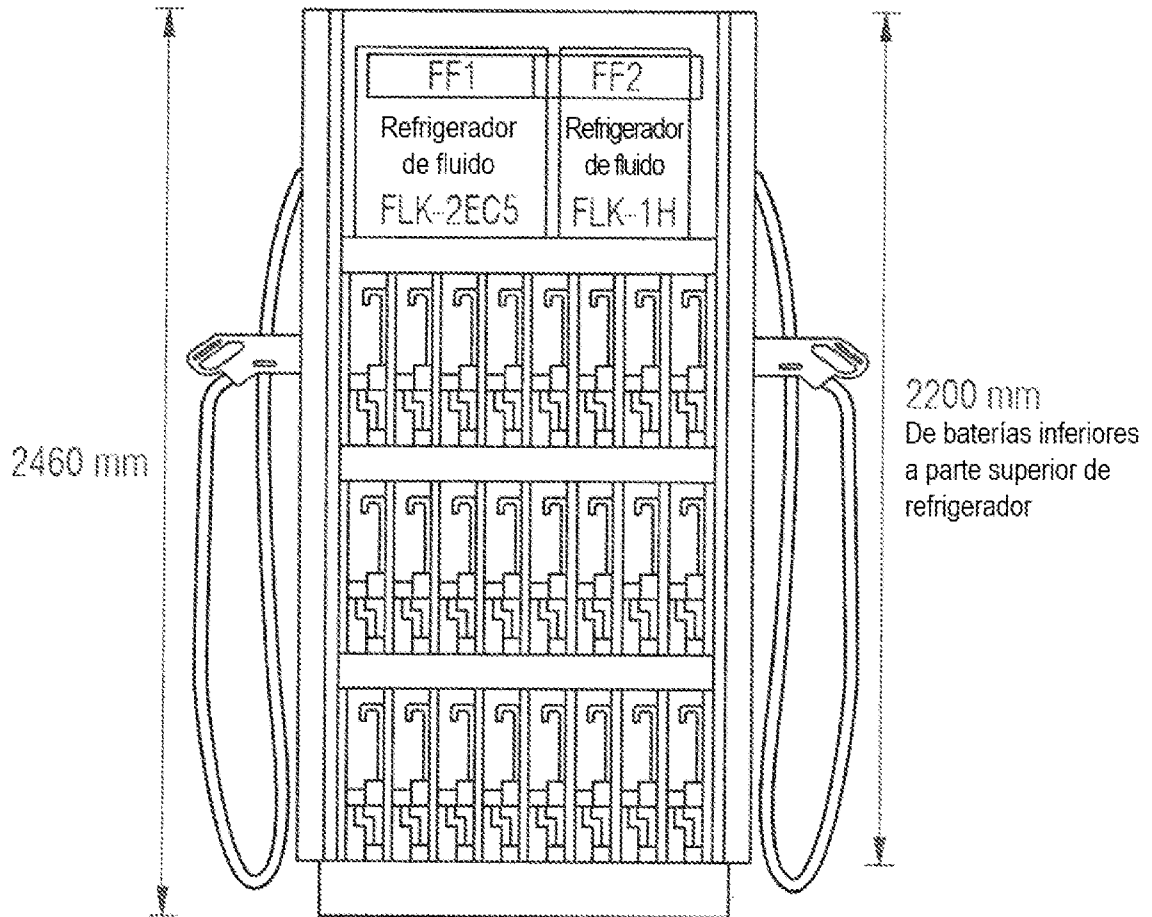


FIG 17

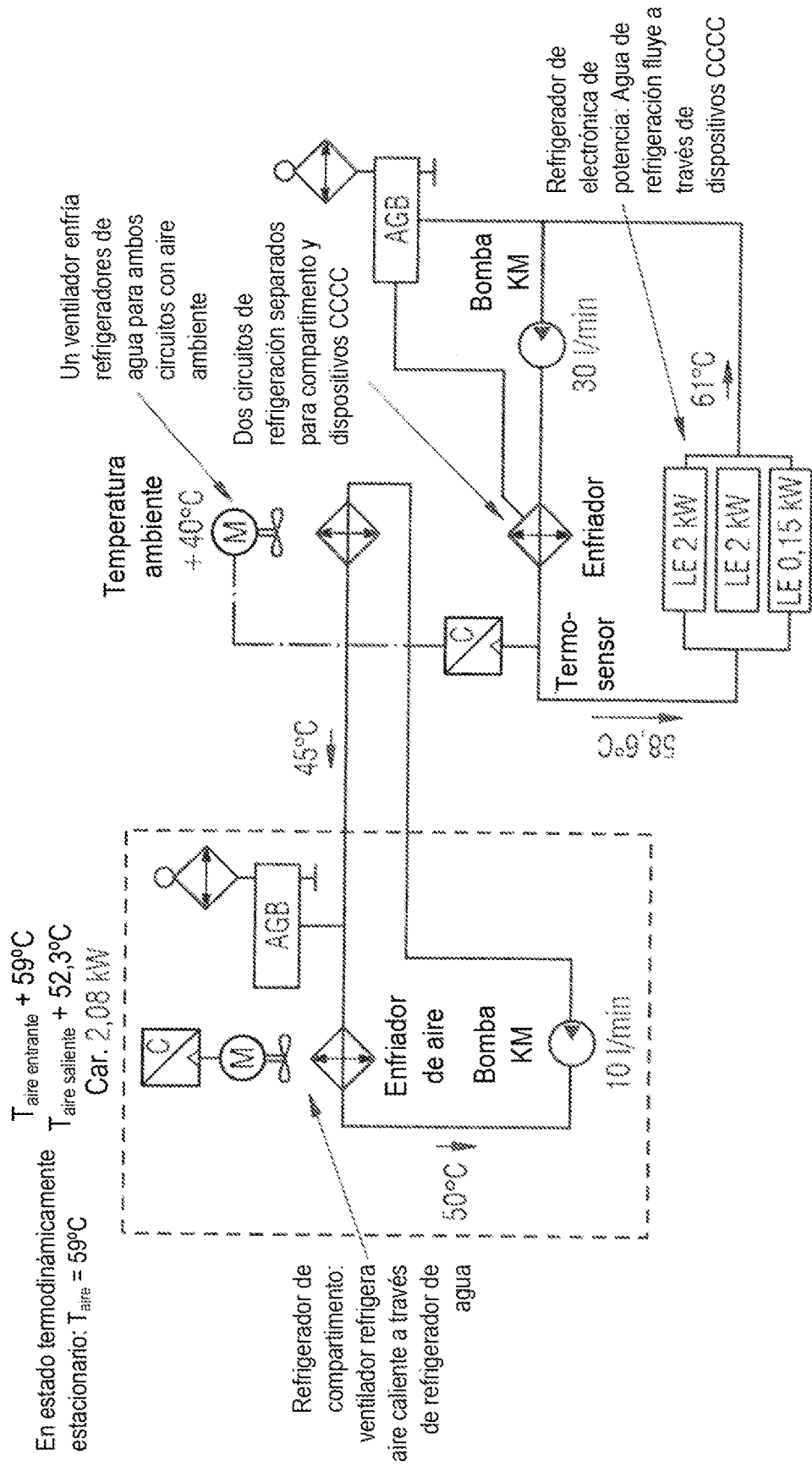
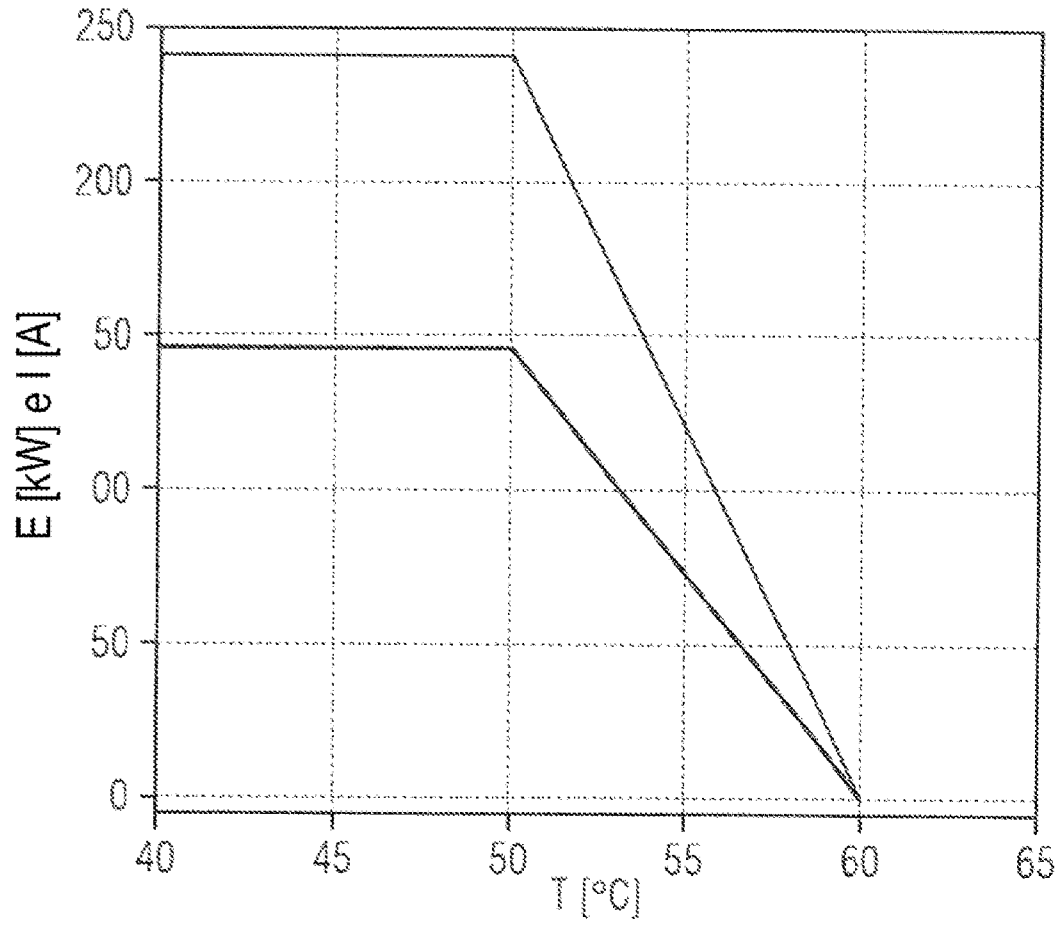
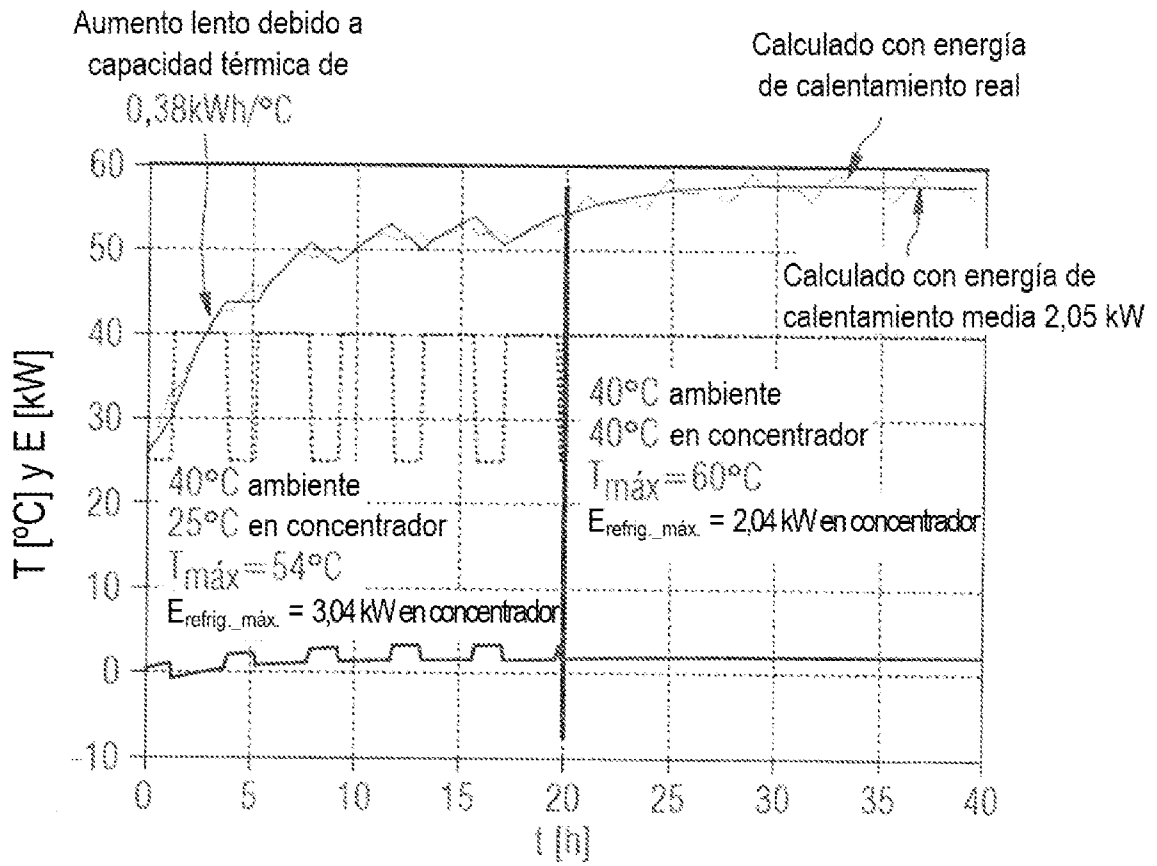


FIG 18



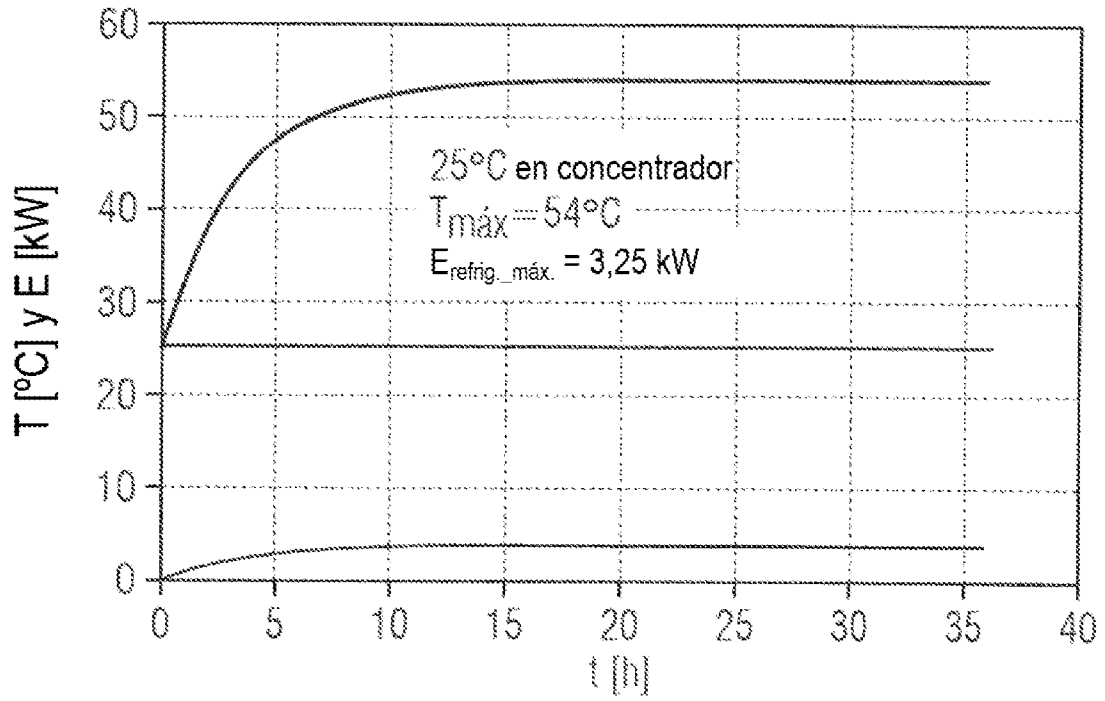
- Velocidad de C
- I [A]
- Energía [kW]

FIG 19



- T exterior [°C]
- T... interior... energía real [°C]
- Energía refrigerador real [kW]
- T interior energía media 2 kW [°C]
- Energía refrigerador media [kW]

FIG 20



- T exterior [°C]
- T... interior... energía real [°C]
- Energía refrigerador real [kW]

FIG 21

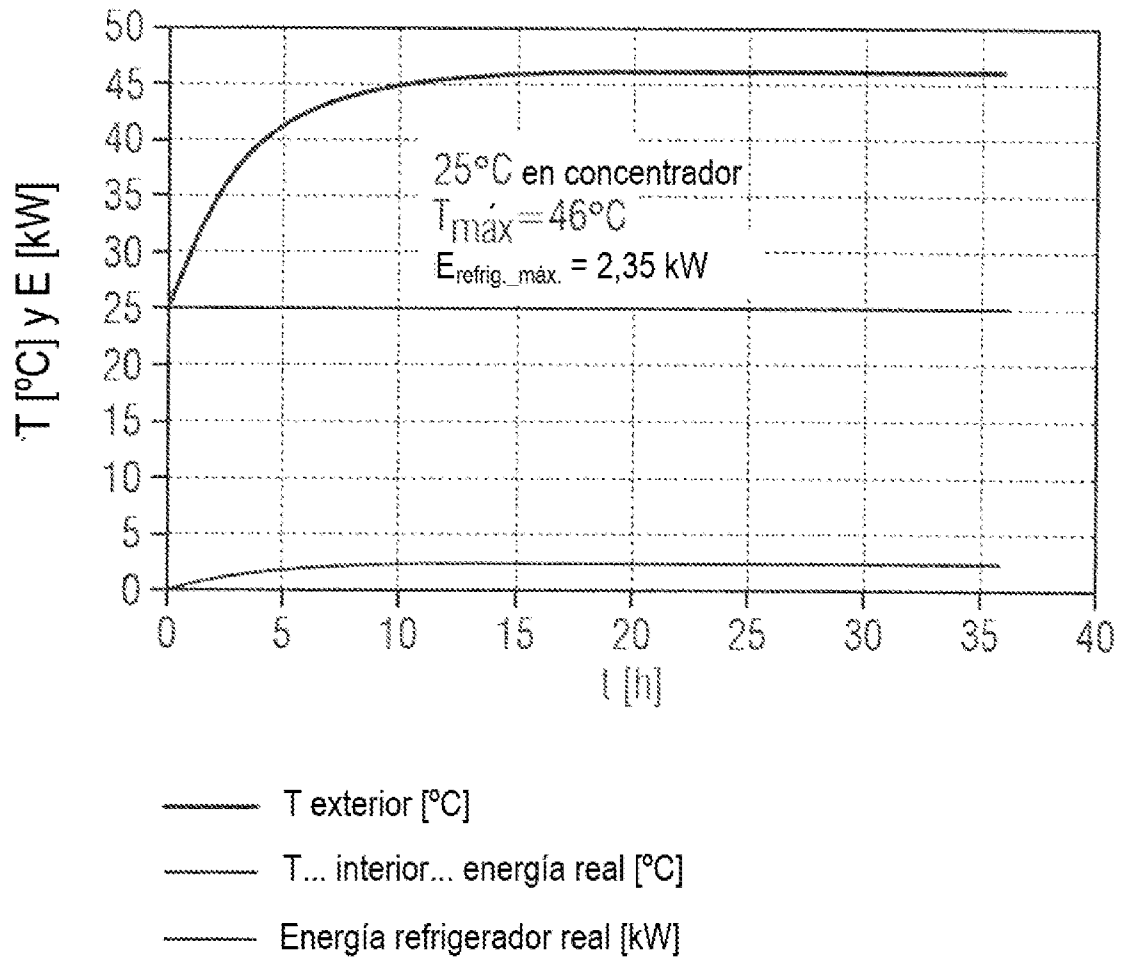
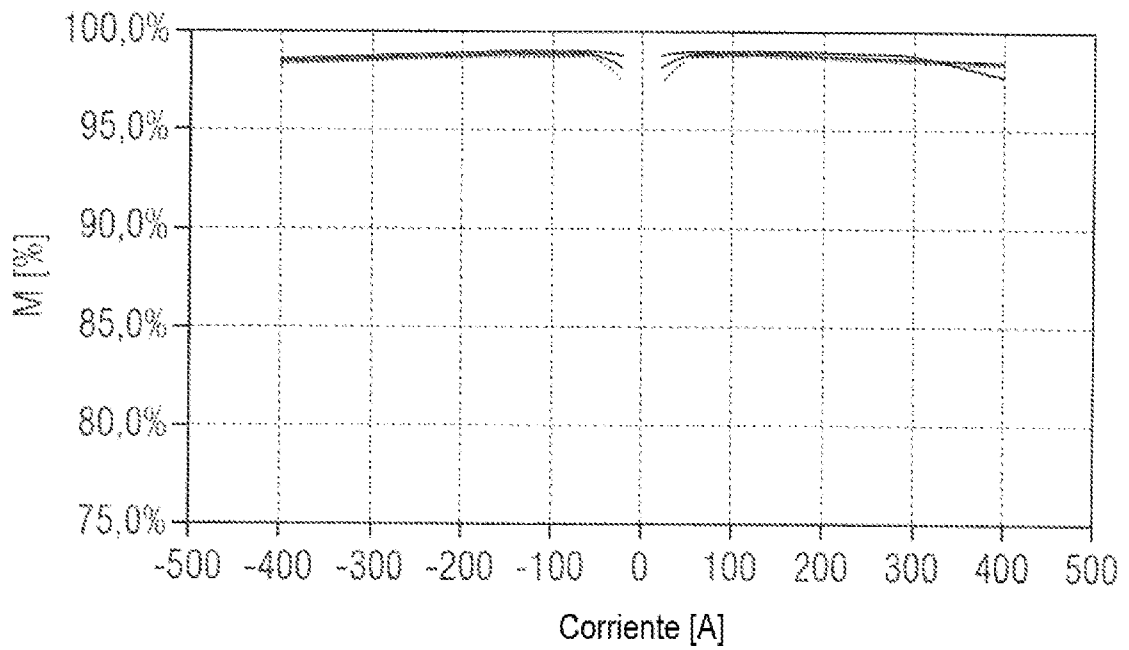


FIG 22



- 500V CC-tensión de circuito intermedio
- - - 600V CC-tensión de circuito intermedio
- ..... 700V CC-tensión de circuito intermedio

FIG 23

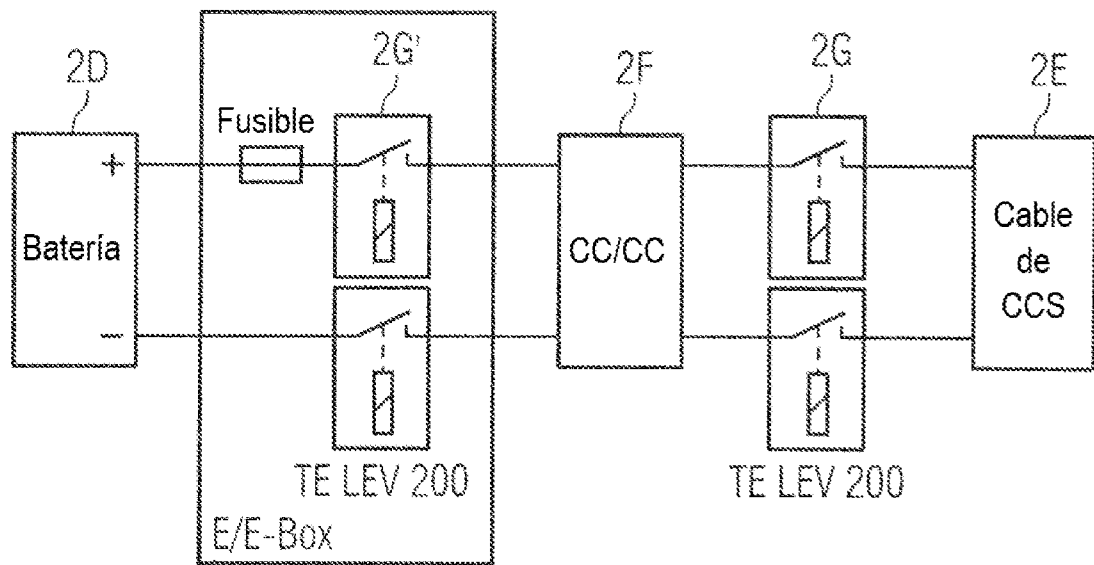
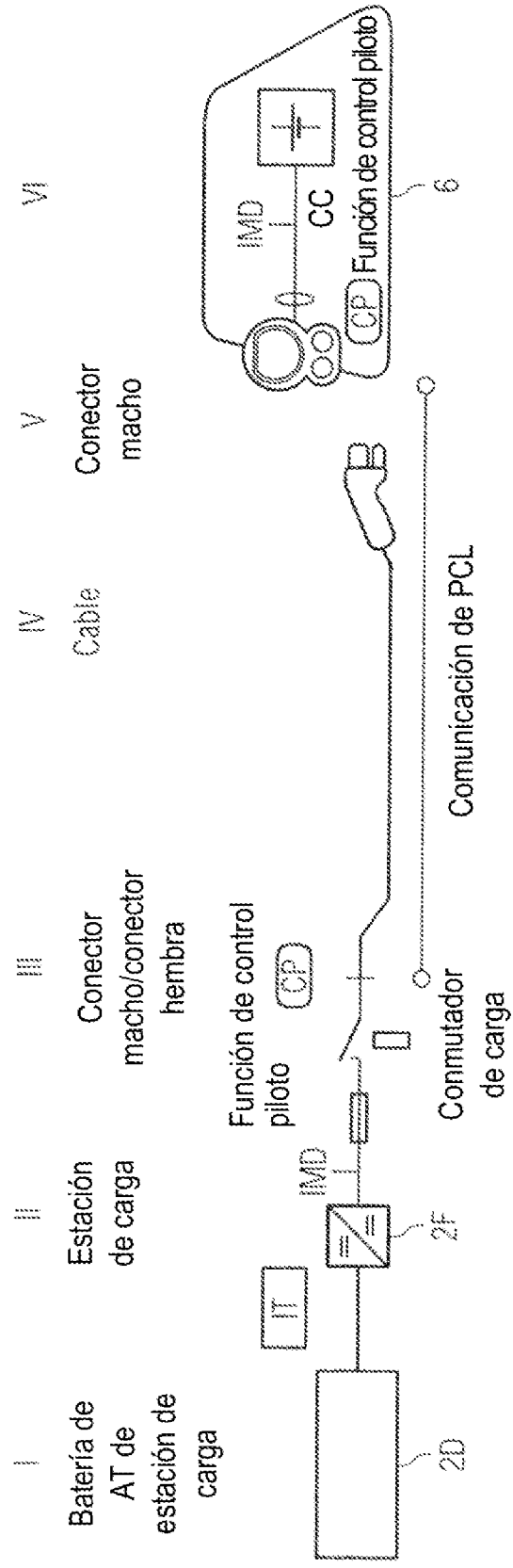


FIG 24



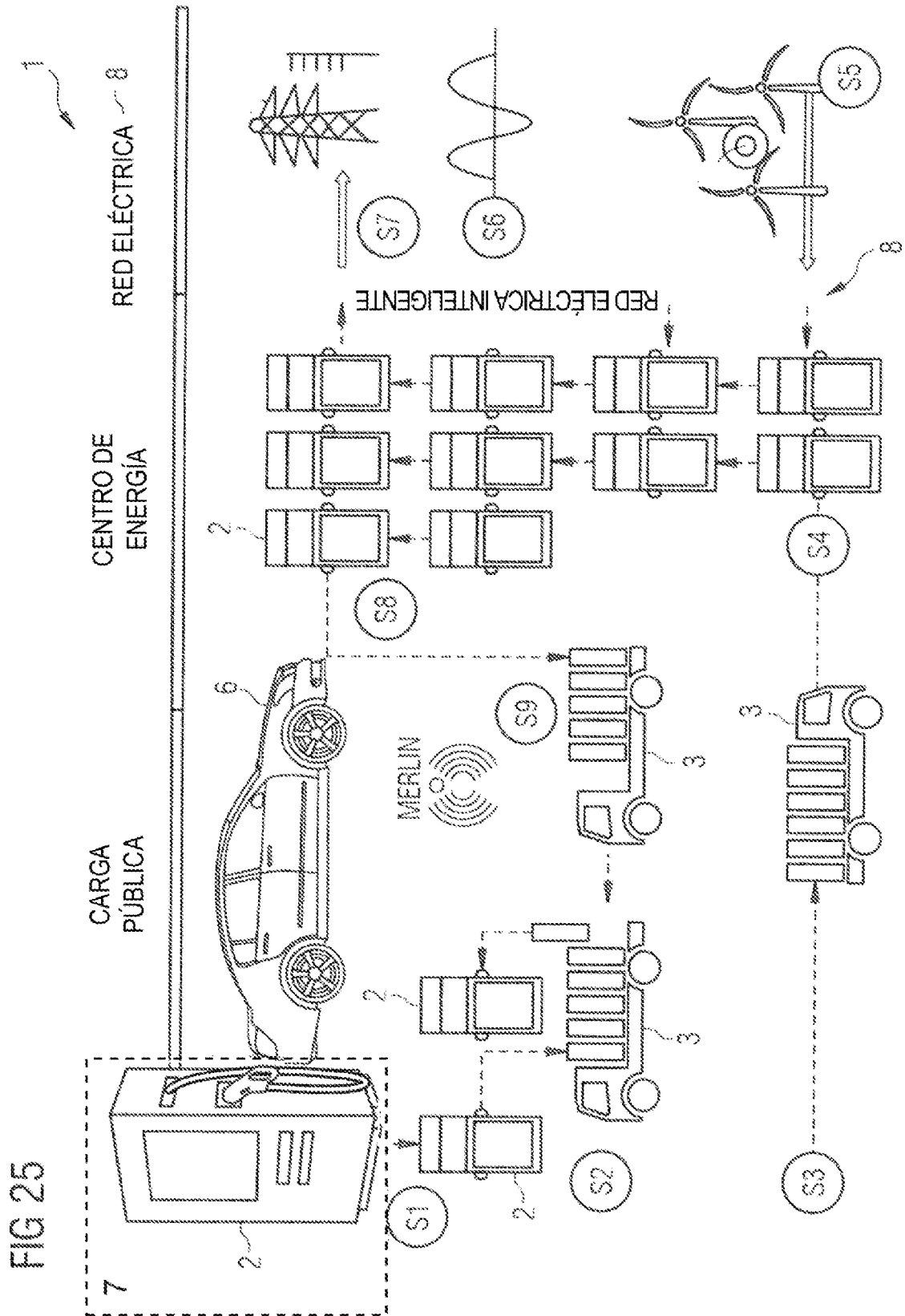


FIG 26

Huella de la estación de carga transportable y  
de la placa base

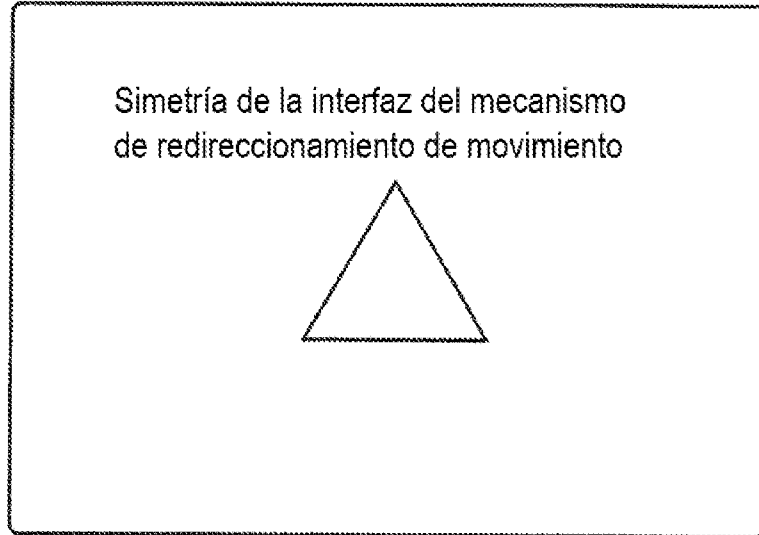


FIG 27

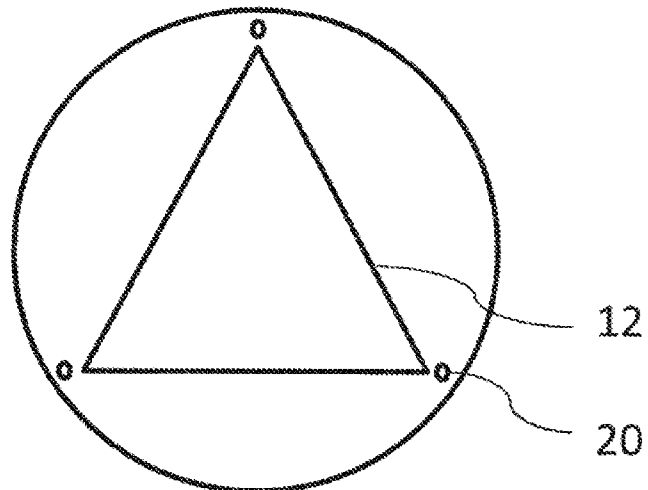


FIG 28

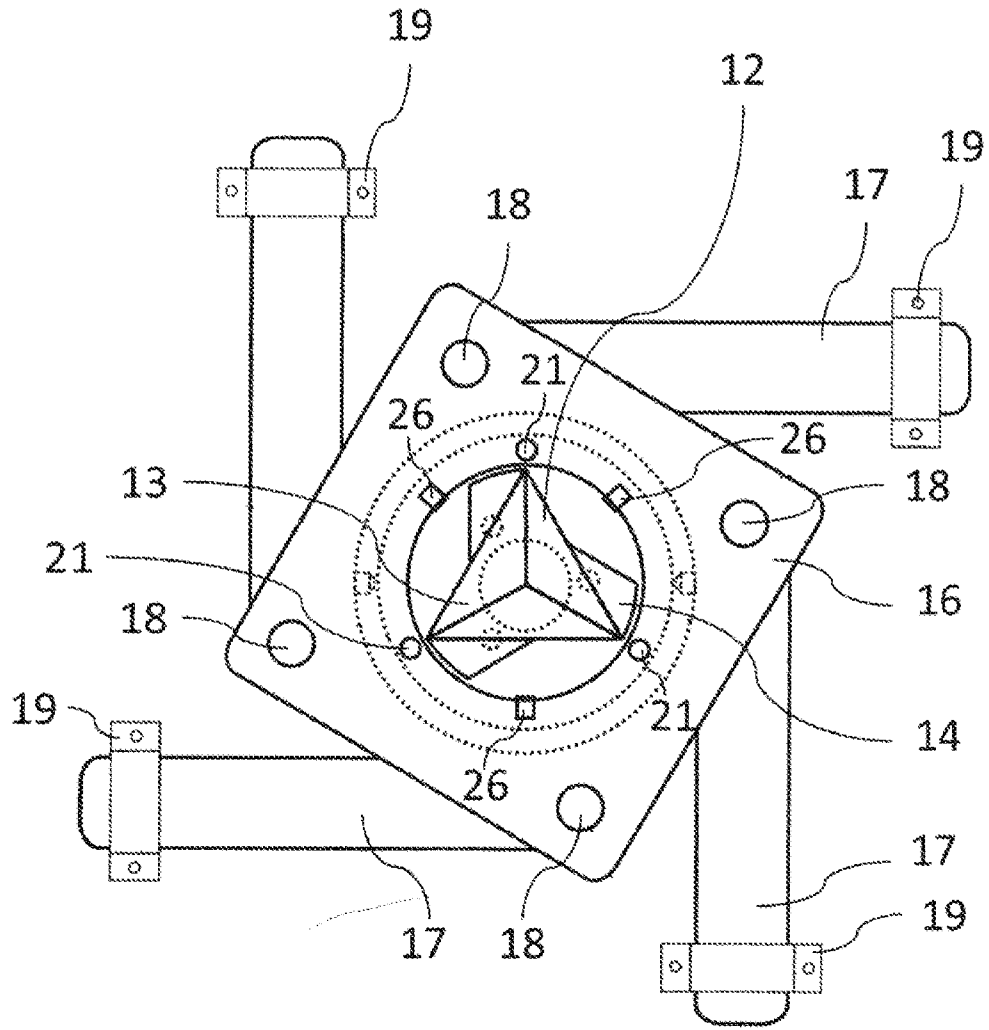


FIG 29

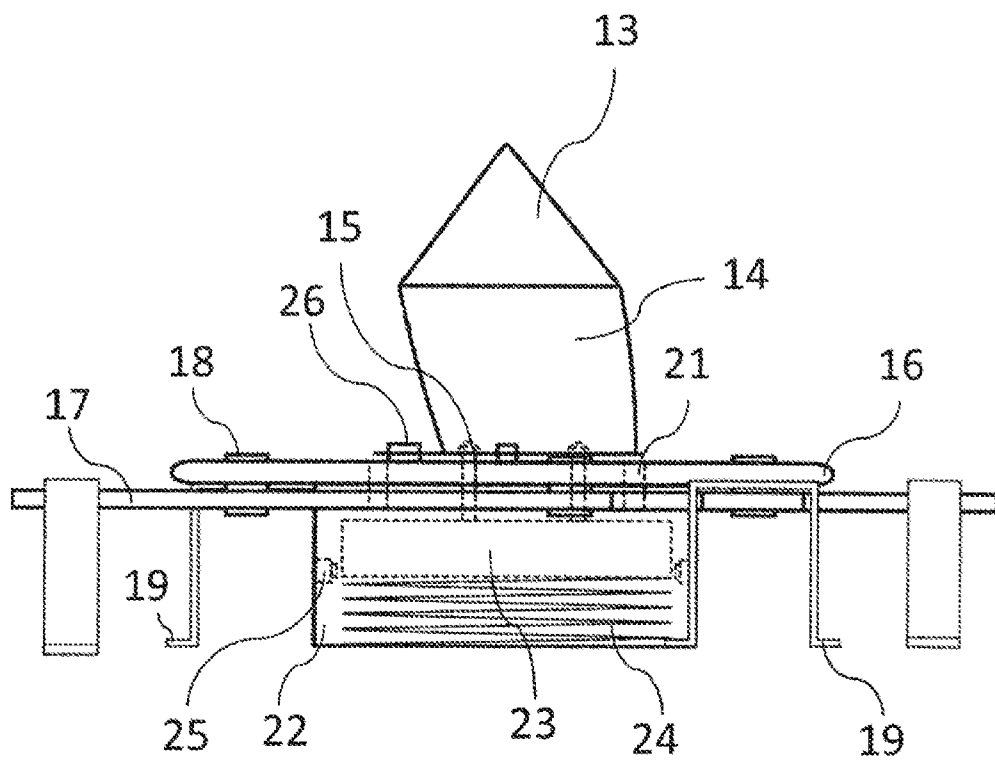


FIG 30

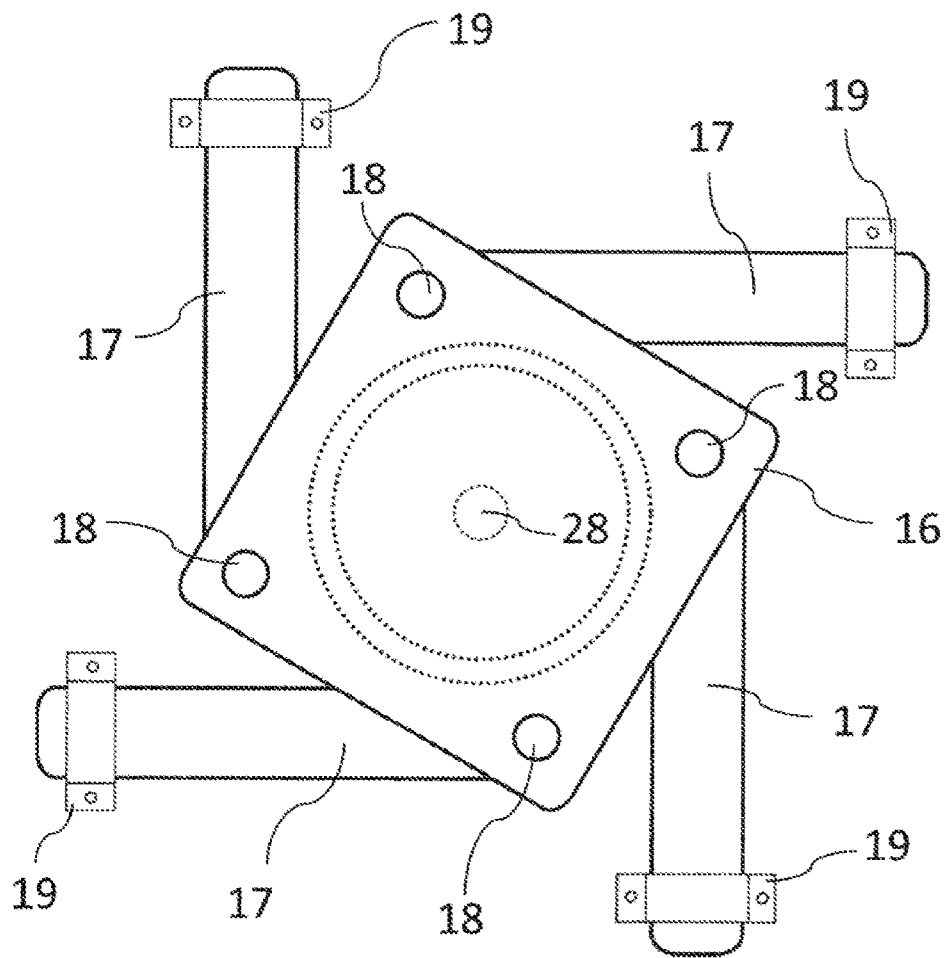


FIG 31

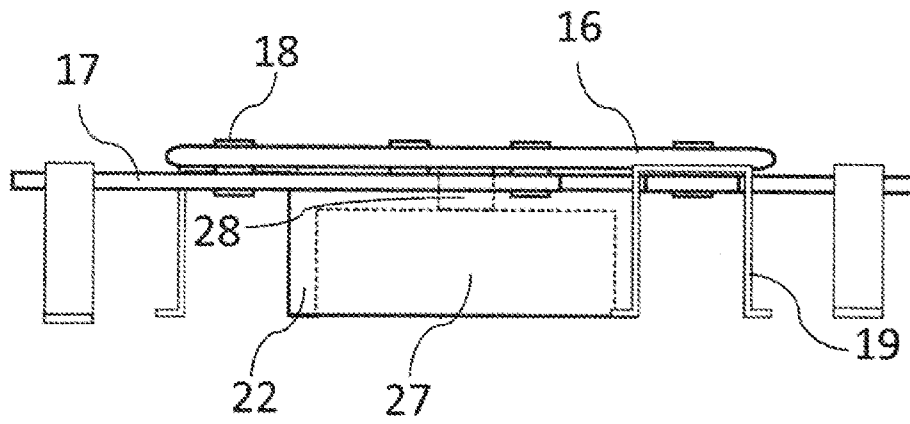


FIG 32

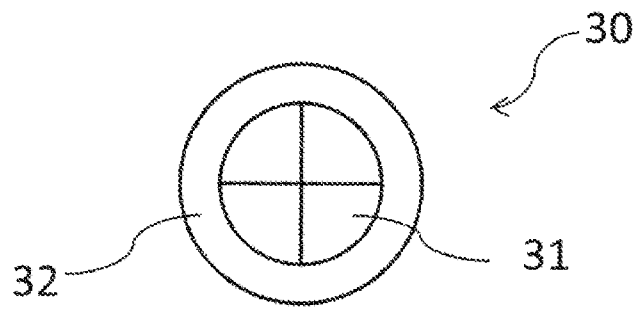


FIG 33

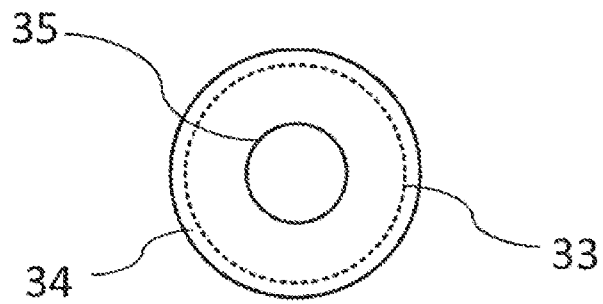


FIG 34

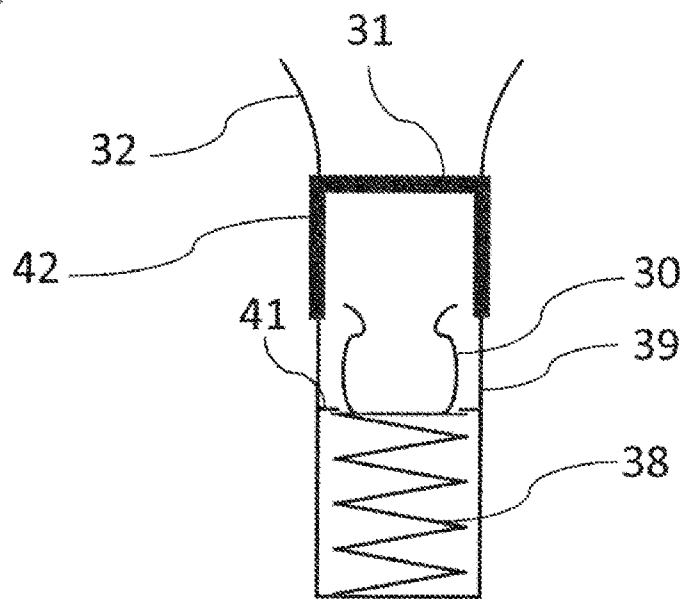


FIG 35

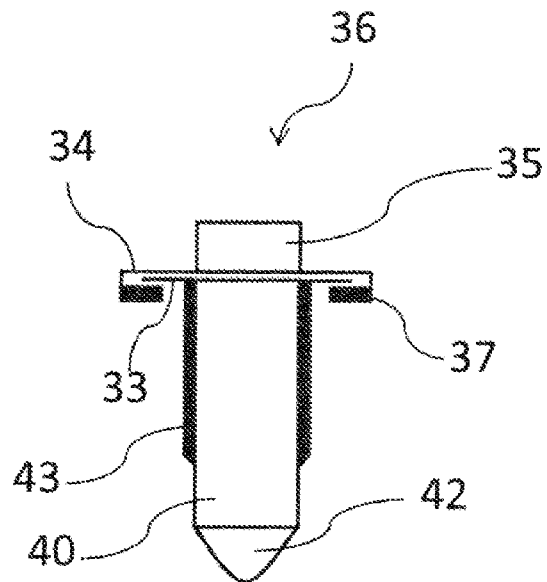
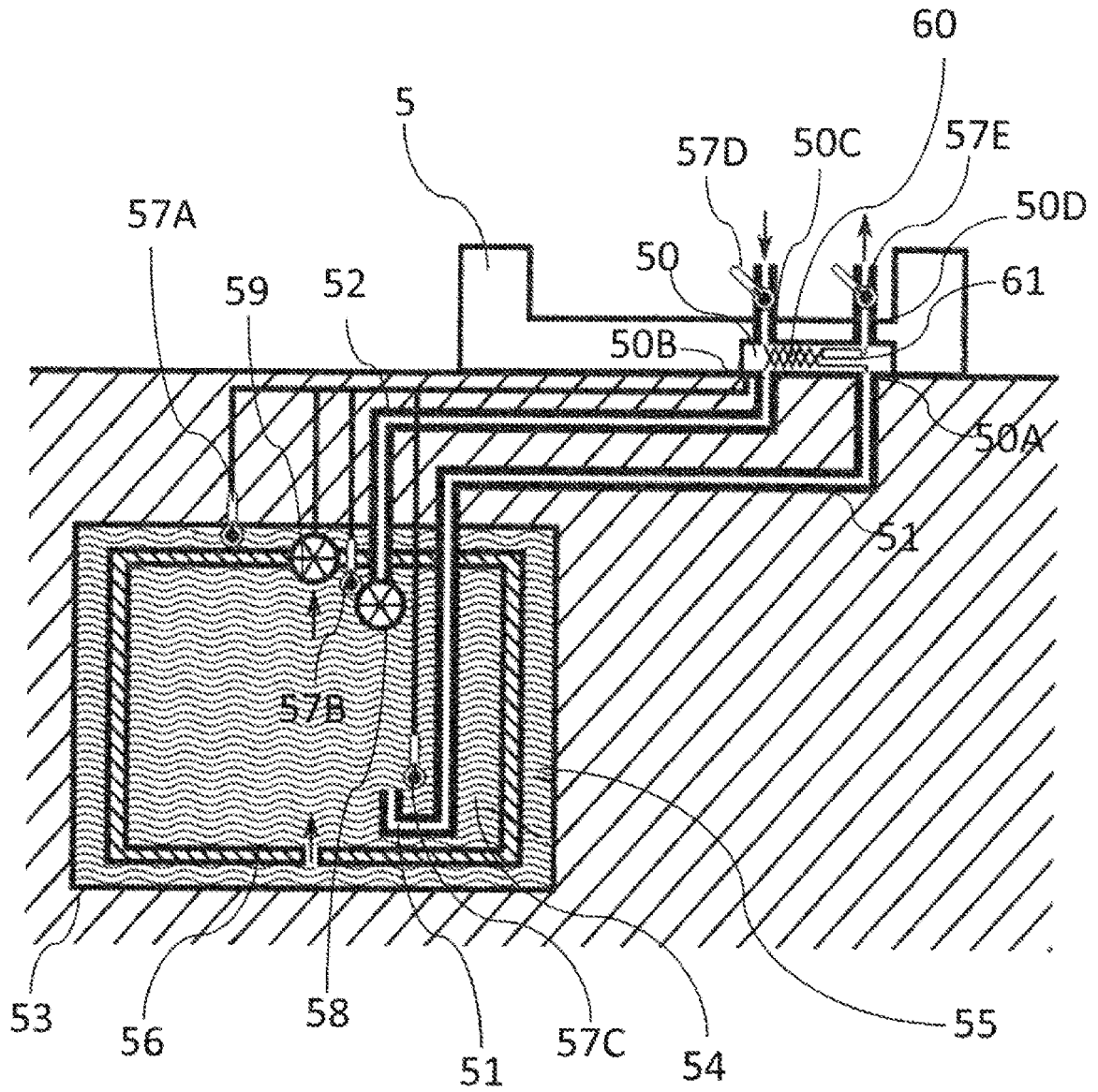


FIG 36





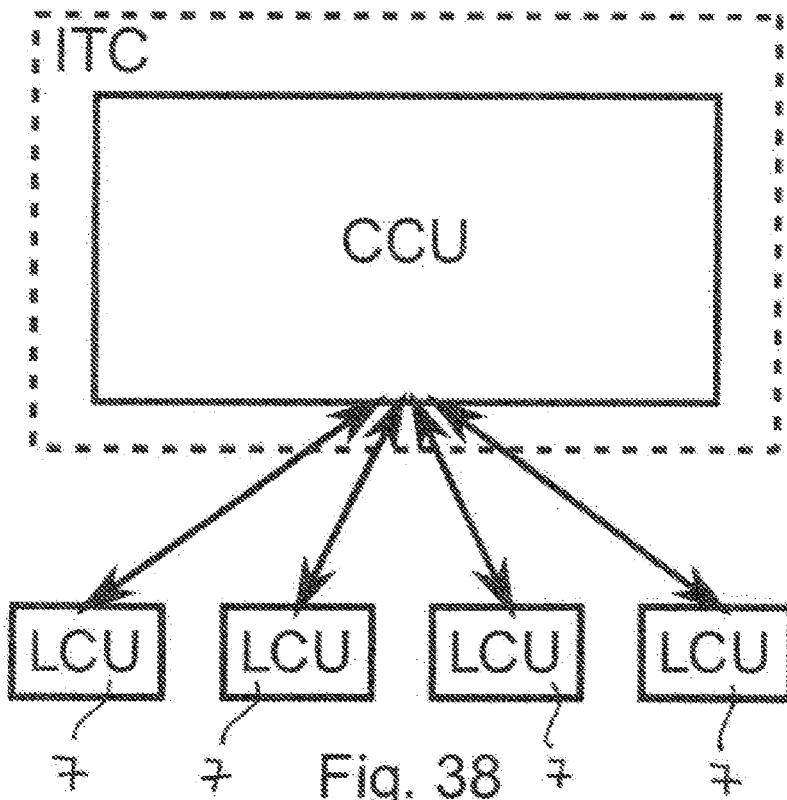


Fig. 38

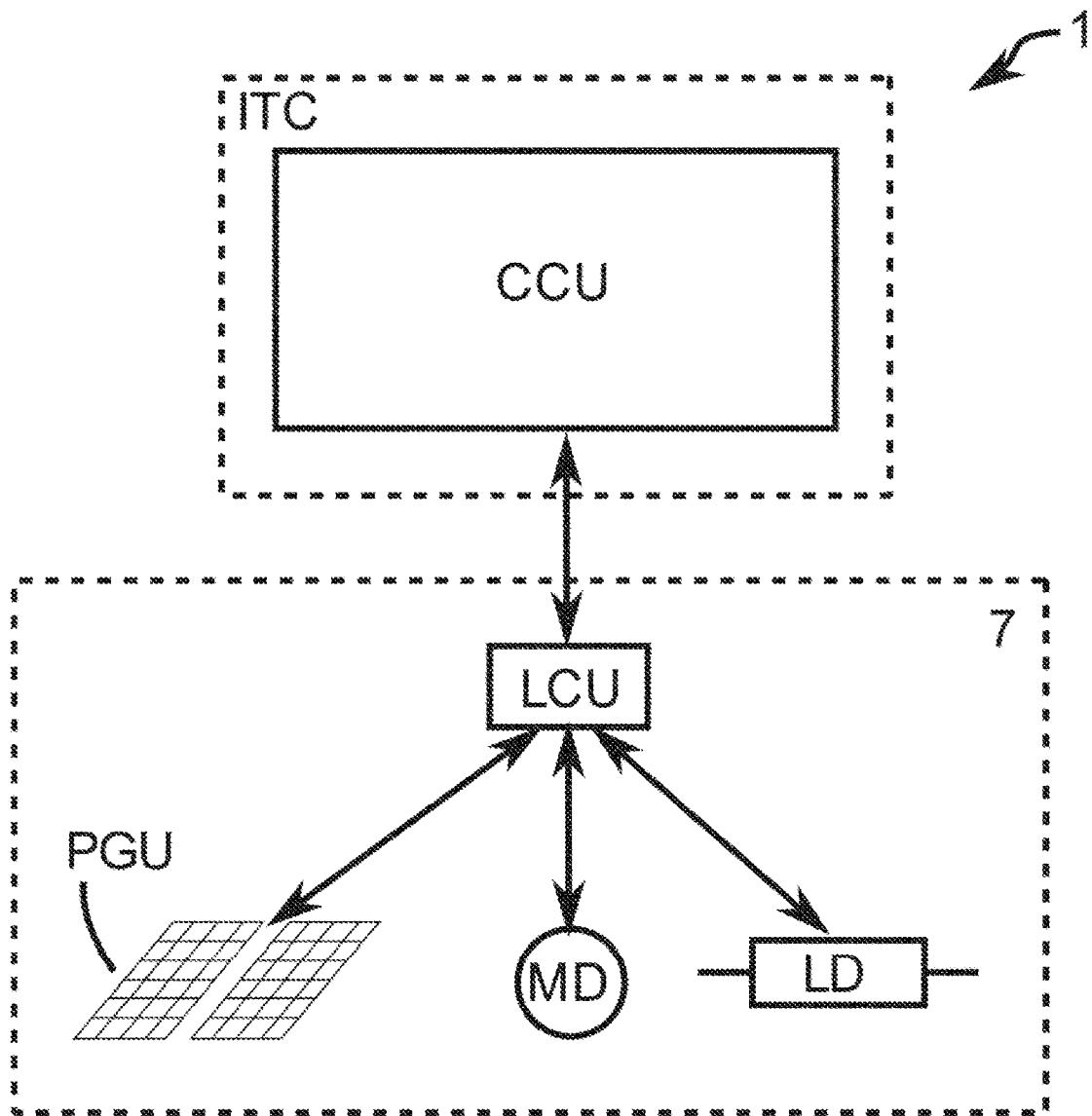
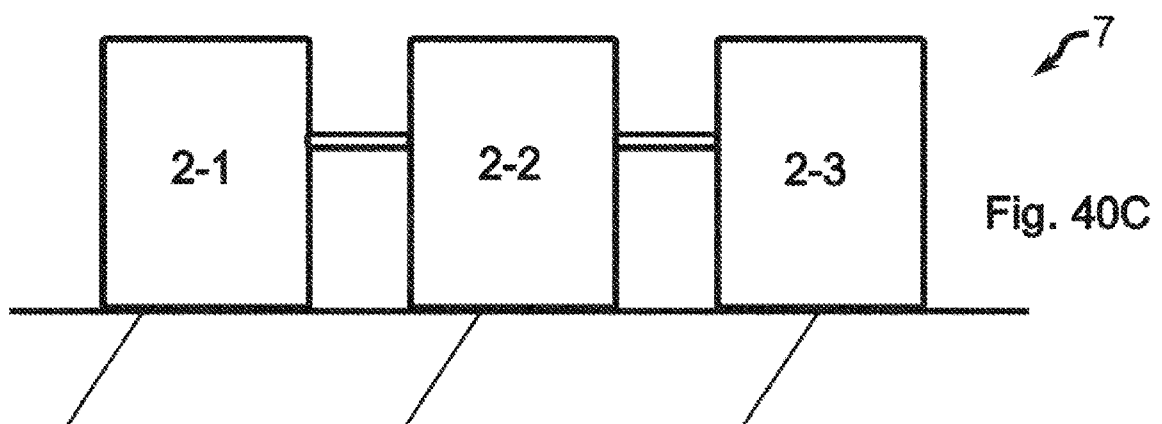
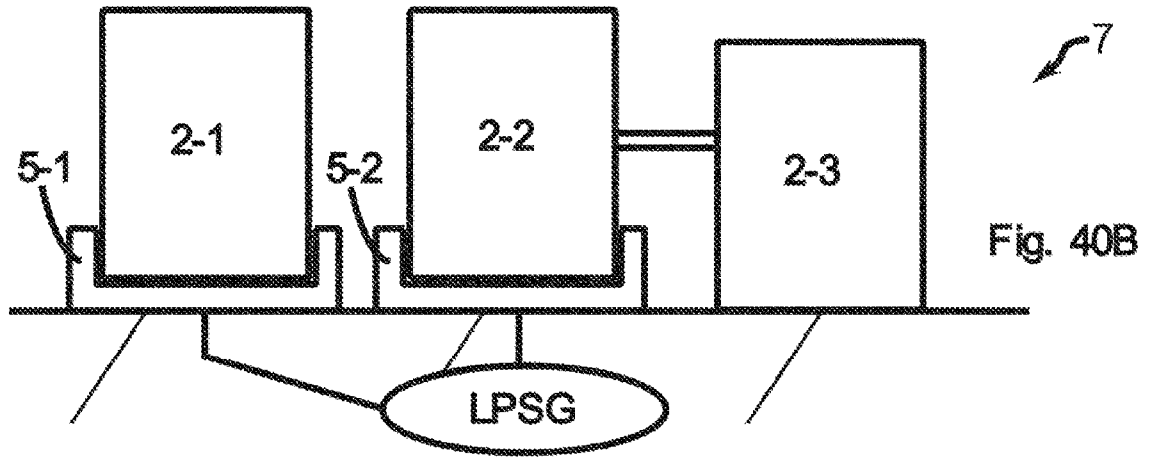
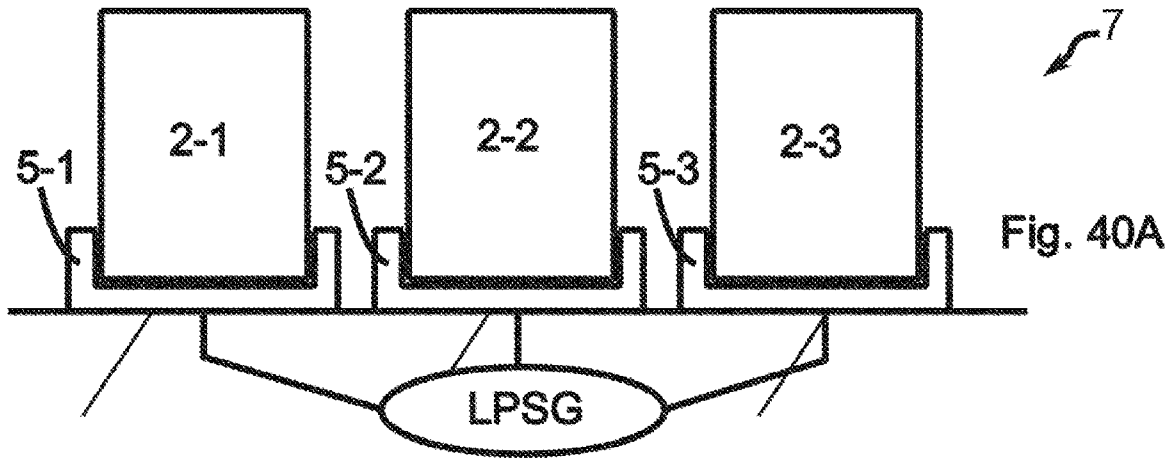


Fig. 39



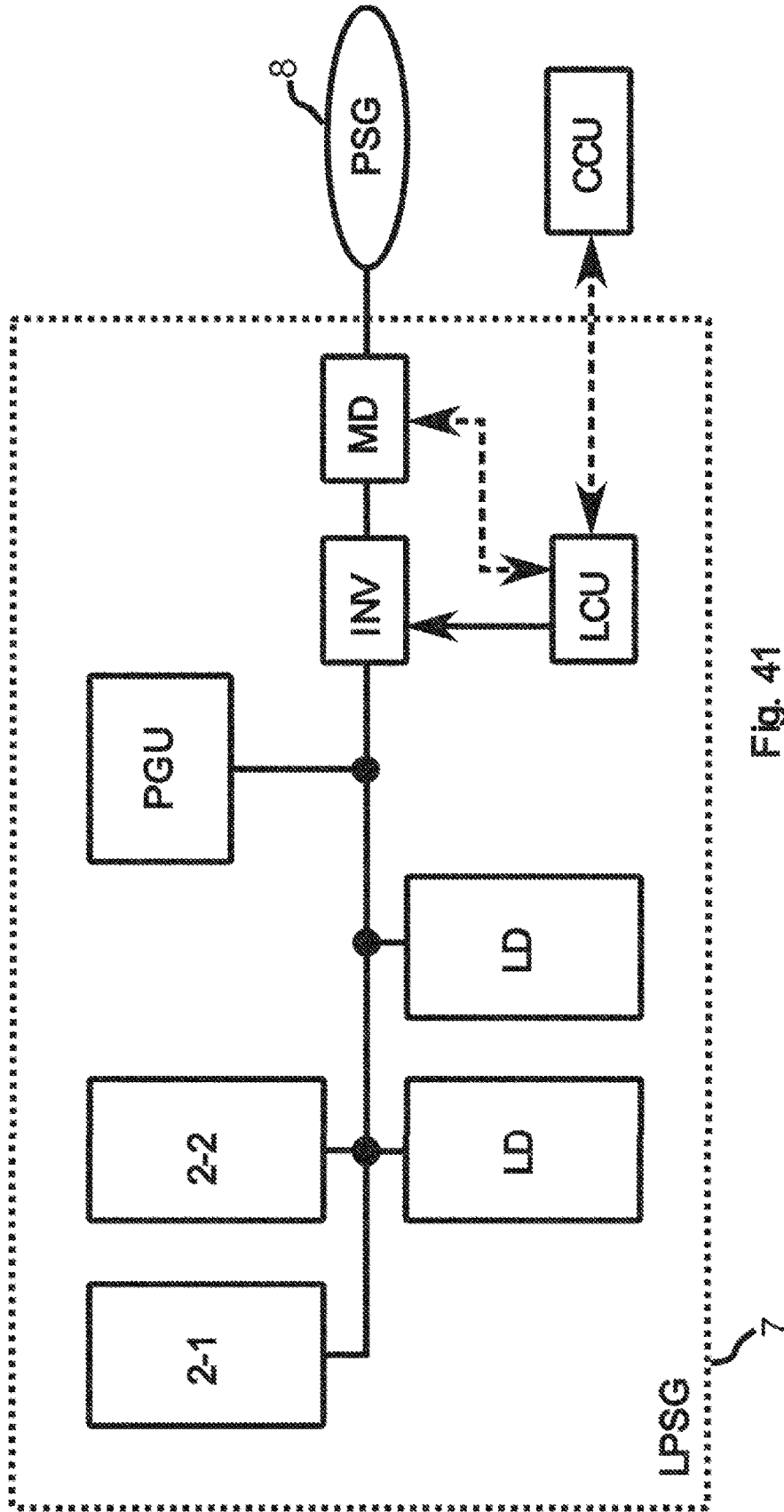


Fig. 41

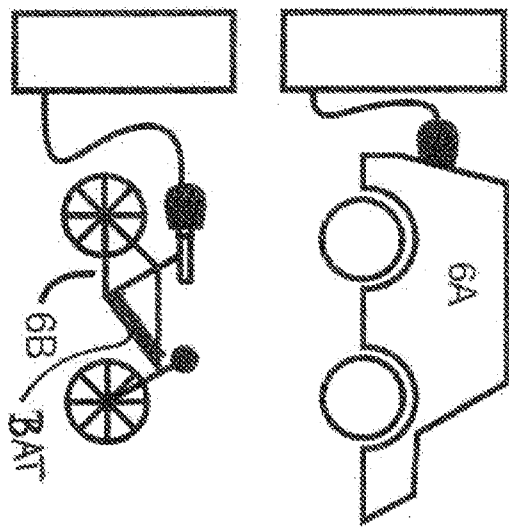
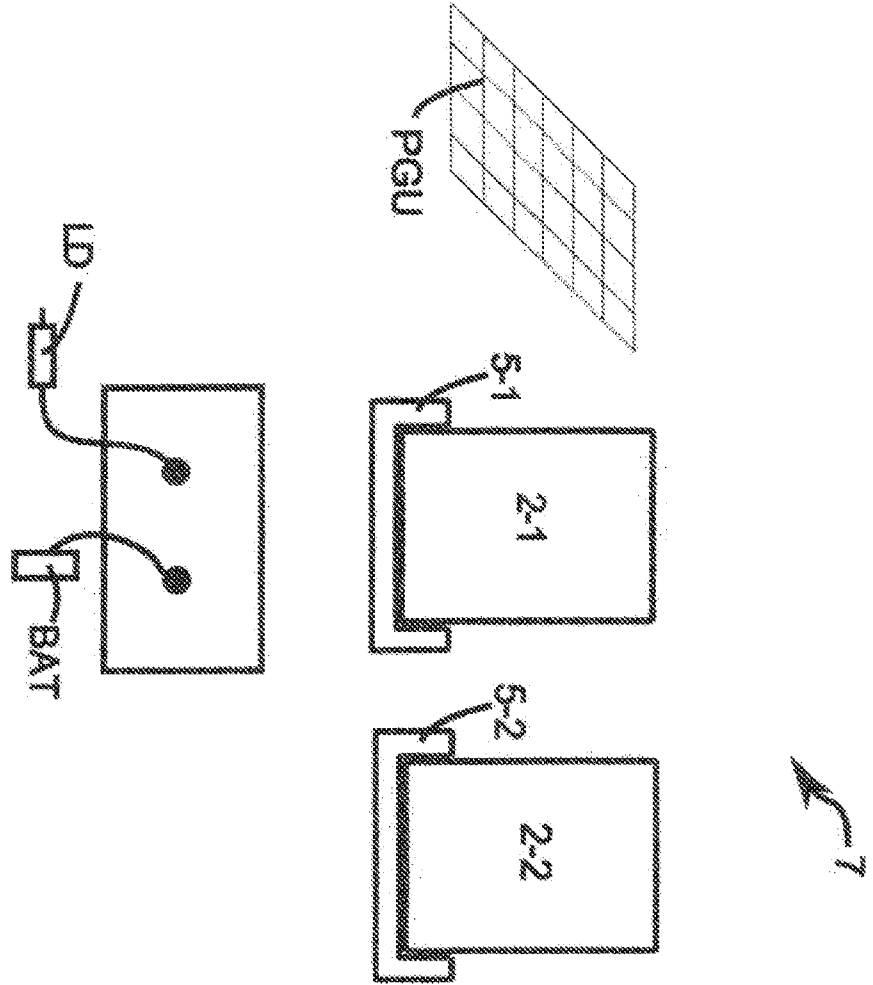


Fig. 42