

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 600**

51 Int. Cl.:

B60L 53/10 (2009.01)

B60L 53/53 (2009.01)

B60L 53/51 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2021 E 21174892 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2023 EP 3915825**

54 Título: **Columna de carga modular para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

25.05.2020 LU 101820

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

25.04.2023

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachsmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

REMMERT, GUIDO

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 939 600 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

Columna de carga modular para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico

5 La presente invención se refiere a una columna de carga con al menos un primer puerto de carga para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico y con al menos una primera línea de carga/almacenamiento. La primera línea de carga/almacenamiento está conectada eléctricamente al primer puerto de carga, puede acoplarse eléctricamente a al menos un acumulador de energía eléctrica y comprende al menos un primer circuito de carga para cargar al menos un acumulador de energía eléctrica en el estado acoplado
10 eléctricamente con energía eléctrica procedente de una red de alimentación, así como un segundo circuito de carga para cargar la batería del vehículo eléctrico con energía eléctrica.

Al cargar con corriente continua desde una columna de carga, la batería del vehículo eléctrico se suele cargar directamente con corriente continua. La corriente continua suele estar disponible a través de un cargador de alto rendimiento en la columna de carga, en la que el cargador suele estar conectado a una red de corriente alterna a través de una conexión a la red y convierte la corriente alterna en corriente continua o extrae corriente continua de un sistema fotovoltaico que está conectado eléctricamente al cargador. Un potente cargador en la columna de carga permite una alta potencia de carga y, por tanto, carga la batería del vehículo eléctrico en tiempos de carga relativamente cortos. En particular, si la conexión a la red proporciona menos potencia de la necesaria para un proceso de carga rápido, se pueden utilizar acumuladores intermedios para almacenamiento intermedio la energía proporcionada desde la red de corriente alterna, por ejemplo, en forma de acumuladores o pilas. Si la batería de un vehículo eléctrico no se carga, como suele ser el caso por la noche, por ejemplo, el acumulador intermedio todavía se recarga con energía eléctrica procedente de la red de corriente alterna a través de la conexión a la red. Si la capacidad del acumulador intermedio corresponde aproximadamente a la capacidad de la batería del vehículo eléctrico, la batería del vehículo eléctrico puede cargarse en tiempos de carga relativamente cortos por medio del acumulador intermedio recargado. Asimismo, la batería del vehículo eléctrico, si su capacidad corresponde aproximadamente a la capacidad del acumulador intermedio, puede cargarse en tiempos de carga relativamente cortos por medio de un acumulador intermedio aún no recargado por completo. La razón de esto es que mientras la batería del vehículo eléctrico se carga desde el acumulador intermedio, el acumulador intermedio también se recarga simultáneamente con energía eléctrica procedente de la red de corriente alterna a través de la conexión a la red.

Por ejemplo, el documento DE 10 2018 204 057 A1 divulga una estación de carga para vehículos eléctricos con al menos dos columnas de carga y un acumulador de energía eléctrica, que presenta al menos dos unidades de almacenamiento separadas eléctricamente, cada una con un controlador de carga bidireccional separado. A cada unidad de almacenamiento se le asigna al menos una columna de carga para el suministro de energía eléctrica, en la que un controlador de carga bidireccional, una unidad de almacenamiento, un controlador de carga para vehículos y al menos una columna de carga forman una línea de almacenamiento. El controlador de carga bidireccional está diseñado de tal manera que puede usarse para cargar una unidad de almacenamiento desde una conexión a la red, pero también puede usarse para extraer energía de una unidad de almacenamiento. En el llamado modo de soporte, esto significa que una línea de almacenamiento puede suministrar energía eléctrica a otra línea de almacenamiento a través del controlador de carga bidireccional.

El documento DE10 2017 130992 A1 también divulga una unidad de carga/descarga para conectar un acumulador de energía eléctrica móvil a una red eléctrica con acumuladores de energía eléctrica en el circuito intermedio, en el que los convertidores en los lados primario y secundario tienen un diseño modular cada uno.

El acumulador intermedio en la columna de carga a menudo también se implementa conectando pilas en paralelo. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que los diferentes estados de carga de las pilas recargables individuales conectadas en paralelo conducen a veces a corrientes de compensación elevadas, lo que puede suponer un riesgo considerable. Por ejemplo, con voltajes eléctricos suficientemente altos, pueden producirse arcos, lo que puede provocar un sobrecalentamiento de las baterías, un incendio o incluso una explosión y, por tanto, la destrucción de las baterías. En caso de destrucción del aislamiento por sobrecalentamiento, también existe el riesgo de descarga eléctrica. Para evitar estos riesgos potenciales, se debe hacer un esfuerzo adicional para compensar estas diferencias de carga y así equilibrar las pilas cuando las pilas están conectadas en paralelo, por ejemplo, integrando esta función en un sistema de gestión de baterías que se utiliza para monitorizar, controlar y proteger las pilas.

Un objetivo de la presente invención es crear una columna de carga para la carga rápida en corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico, que es de construcción técnicamente simple, presenta una gran flexibilidad y en particular contrarresta la desventaja mencionada anteriormente al menos parcialmente.

La solución de la invención está representada por una materia objeto con los rasgos característicos de la reivindicación independiente 1. Los refinamientos ventajosos y desarrollos adicionales son la materia objeto de los rasgos característicos adicionales de las reivindicaciones dependientes.

En consecuencia, la solución de acuerdo con la invención se basa en una columna de carga con un primer puerto

de carga para la carga eléctrica en corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga, en la que la columna de carga tiene una primera línea de carga/almacenamiento que está conectada eléctricamente al primer puerto de carga. La primera línea de carga/almacenamiento puede acoplarse eléctricamente a al menos un acumulador de energía eléctrica y comprende al menos un primer circuito de carga para cargar el al menos un acumulador de energía eléctrica en el estado acoplado eléctricamente con energía eléctrica procedente de una red de alimentación así como un segundo circuito de carga para cargar con energía eléctrica la batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga. La columna de carga de acuerdo con la invención se caracteriza por que presenta una estructura modular y una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos. Cada módulo de carga individual comprende una pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes eléctricamente, en particular galvánicamente, separadas entre sí, y cada unidad de carga autosuficiente individual presenta un dispositivo de conversión para convertir un voltaje de entrada en un voltaje continuo de salida. El primer circuito de carga tiene un primer módulo de carga y el segundo circuito de carga tiene una pluralidad de módulos de carga, de modo que la pluralidad de módulos de carga del segundo circuito de carga es igual a la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes que están separadas eléctricamente, en particular galvánicamente, entre sí de un módulo de carga respectivo. Cada unidad de carga autosuficiente del primer módulo de carga del primer circuito de carga durante el funcionamiento de la columna de carga puede conectarse eléctricamente a la red de alimentación en su lado primario y conectarse exactamente a un acumulador de energía eléctrica en su lado secundario y en el estado conectado eléctricamente está diseñada para cargar este acumulador de energía eléctrica con energía eléctrica procedente de la red de alimentación. Todas las unidades de carga autosuficientes de un módulo de carga respectivo de la pluralidad de módulos de carga del segundo circuito de carga están diseñadas en su lado primario juntas para la conexión eléctrica a exactamente un acumulador de energía eléctrica y, en el estado conectado eléctricamente, para extraer energía eléctrica de este acumulador de energía eléctrica. Las unidades de carga autosuficientes de los módulos de carga del segundo circuito de carga están conectadas en paralelo en su lado secundario y están conectadas eléctricamente al primer puerto de carga después de su conexión en paralelo.

La columna de carga de acuerdo con la invención proporciona, por lo tanto, una estructura modular en la que una primera línea de carga/almacenamiento conectada eléctricamente al primer puerto de carga se subdivide en sublíneas aisladas eléctricamente entre sí, independientes pero esencialmente idénticas entre sí. Cada una de estas sublíneas comprende una unidad de carga autosuficiente del primer módulo de carga del primer circuito de carga que se puede conectar a una red de alimentación, dicha unidad de carga se puede conectar eléctricamente a exactamente un acumulador de energía eléctrica en el lado secundario, y un módulo de carga del segundo circuito de carga que puede conectarse eléctricamente a este acumulador de energía eléctrica, cada uno con la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes.

Los acumuladores de energía eléctrica individuales que pueden acoplarse eléctricamente a la columna de carga tienen la función de un acumulador intermedio mencionado al principio y pueden ser en particular una batería o un acumulador.

Debido al hecho de que las sublíneas solo se conectan en paralelo en el lado secundario de las respectivas unidades de carga autosuficientes de los módulos de carga del segundo circuito de carga y luego se conectan eléctricamente al primer puerto de carga, en el estado conectado eléctricamente de los respectivos acumuladores de energía eléctrica ninguna

corriente de compensación puede fluir entre estos respectivos acumuladores de energía eléctrica de las sublíneas. Convenientemente, los acumuladores de energía eléctrica están separados galvánicamente entre sí. El equilibrio complejo del acumulador de energía eléctrica o la compensación de las diferencias de carga del acumulador de energía eléctrica, controlada por ejemplo por medio de gestión de baterías, por lo tanto no es necesaria dentro del alcance de la presente invención y es bastante superflua. Después de que se haya realizado la conexión en paralelo de las sublíneas individuales como se ha descrito anteriormente, la suma de la energía eléctrica que se almacena en los acumuladores de energía eléctrica individuales conectados eléctricamente de las sublíneas puede ponerse a disposición del primer puerto de carga simultáneamente, sin que sea necesario contrarrestar las corrientes de compensación que se produzcan. La columna de carga de acuerdo con la invención permite por tanto, debido a su estructura modular que comprende una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos por un lado, y a través de la conexión en paralelo de las sublíneas individuales de la columna de carga en el lado secundario por otro lado, la carga rápida de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga con corriente continua.

El hecho de que todos los módulos de carga incluidos en la columna de carga de acuerdo con la invención sean técnicamente exactamente iguales o idénticos entre sí tiene la ventaja adicional de que la columna de carga se puede ampliar fácilmente de forma modular al poder añadirse módulos de carga adicionales según sea necesario, y de que los módulos de carga defectuosos pueden ser fácilmente intercambiables. La columna de carga de acuerdo con la invención presenta, por tanto, una gran flexibilidad. Además, pueden reducirse los costes de fabricación de una columna de carga de este tipo construida modularmente, ya que, además del primer puerto de carga, está construida únicamente a partir de módulos de carga y opcionalmente de acumuladores de energía eléctrica y, por lo tanto, es considerablemente menos compleja.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la columna de carga de acuerdo con la invención, el dispositivo de conversión de cada unidad de carga autosuficiente individual está diseñado para convertir tanto un voltaje continuo como un voltaje alterno en voltaje continuo. Cada unidad de carga autosuficiente individual de un módulo de carga respectivo de la columna de carga puede convertir un voltaje de entrada tanto en forma de voltaje continuo como en forma de voltaje alterno en un voltaje continuo de salida. El dispositivo de conversión es, por tanto, un dispositivo de conversión del llamado voltaje universal (CU = corriente universal) como voltaje de entrada en voltaje continuo (CC = corriente continua) como voltaje de salida. Un dispositivo de conversión de este tipo permite conectar la columna de carga de acuerdo con la invención a cualquier red de alimentación. Gracias a un dispositivo de conversión de este tipo, la columna de carga de acuerdo con la invención también puede, por ejemplo, obtener energía eléctrica a partir de una combinación de una red de alimentación diseñada como red de corriente alterna y una red de alimentación diseñada como red de corriente continua.

Un modo de realización de la columna de carga de acuerdo con la invención prevé que la columna de carga presente una pluralidad de acumuladores de energía eléctrica. Cada acumulador de energía eléctrica de la pluralidad de acumuladores de energía eléctrica está conectado eléctricamente a una unidad de carga autosuficiente del primer módulo de carga del primer circuito de carga y a todas las unidades de carga autosuficientes de un respectivo módulo de carga de la pluralidad de módulos de carga del segundo circuito de carga. Debido a la estructura de la columna de carga de acuerdo con la invención, en particular a la subdivisión de la primera línea de carga/almacenamiento en sublíneas, los acumuladores de energía eléctrica están eléctricamente separados entre sí, de modo que no pueden fluir corrientes de compensación entre los distintos acumuladores de energía eléctrica.

Sin embargo, en otro modo de realización, la columna de carga solo se puede acoplar eléctricamente a acumuladores de energía eléctrica de la manera ya descrita, por ejemplo después de que se haya entregado al operador, de modo que los acumuladores de energía eléctrica no estén incluidos en la columna de carga. De esta forma, el operador de la columna de carga puede seleccionar el acumulador de energía eléctrica como acumulador intermedio según el carácter técnico de la batería del vehículo a cargar con la columna de carga y acoplarlo eléctricamente a la columna de carga.

En un modo de realización de la columna de carga de acuerdo con la invención, los acumuladores de energía eléctrica incluidos en la columna de carga difieren en al menos una variable del grupo de su máxima energía acumulable, su voltaje nominal, su máxima corriente de carga y descarga y su estado de carga. Dado que no pueden fluir corrientes de compensación entre los acumuladores de energía eléctrica individuales en la columna de carga de acuerdo con la invención, también pueden utilizarse acumuladores de energía eléctrica técnicamente desiguales o acumuladores de energía eléctrica con un estado de carga desigual sin el esfuerzo adicional de equilibrar las diferencias de carga. Esto tiene la ventaja de que está disponible una selección más grande de acumuladores de energía eléctrica utilizables como acumulador intermedio para la columna de carga y no hay restricción a un tipo o estado específico del acumulador de energía.

Sin embargo, en un modo de realización alternativo, los acumuladores de energía eléctrica también pueden ser técnicamente iguales con respecto a su energía acumulable máxima, su voltaje nominal y/o su corriente máxima de carga y descarga. Aquí puede ser ventajoso que cada acumulador de energía eléctrica, además de procesos de envejecimiento posiblemente diferentes, pueda almacenar la misma cantidad de energía y pueda descargarse a la misma velocidad con el mismo estado de carga. Además, solo se requiere un tipo específico de acumulador de energía eléctrica. Sin embargo, como se ha mostrado previamente, básicamente no hay restricción a un tipo o estado específico para los acumuladores de energía utilizados.

Los rasgos característicos mencionados aquí con respecto a una pluralidad de acumuladores de energía eléctrica incluidos en la columna de carga y las ventajas resultantes de ello también se pueden transferir a una pluralidad de acumuladores de energía eléctrica no incluidos en la columna de carga de acuerdo con la invención. Dado que la columna de carga de acuerdo con la invención también es adecuada para acumuladores de energía eléctrica técnicamente diferentes o para acumuladores de energía eléctrica con diferentes estados de carga, el operador de la columna de carga puede, por ejemplo, elegir libremente qué acumulador de energía eléctrica desea utilizar, y también utilizar el acumulador de energía eléctrica con, por ejemplo, diferentes estados de carga.

Cada módulo de carga individual de la columna de carga de acuerdo con la invención presenta preferentemente exactamente tres unidades de carga autosuficientes que están separadas galvánicamente entre sí. Por ejemplo, cada una de las tres unidades de carga autosuficientes del primer módulo de carga del primer circuito de carga puede conectarse eléctricamente a dos fases de una red de alimentación diseñada como red trifásica o a al menos un módulo fotovoltaico de un sistema fotovoltaico incluido en la red de alimentación.

De este modo, la columna de carga se puede conectar eléctricamente a una red de corriente alterna trifásica, por un lado. Una de las ventajas de conectar la columna de carga a una red de corriente alterna trifásica es que no es absolutamente necesario un conductor neutro. Las conexiones con 400 V CA/32 A suelen estar disponibles para la conexión a la red eléctrica de corriente alterna. La pluralidad específica de exactamente tres unidades de carga

autosuficientes de un módulo de carga respectivo es particularmente ventajosa en una red de corriente alterna trifásica, ya que en este caso las unidades de carga autosuficientes individuales consumen corriente eléctrica igualmente de la red de corriente alterna trifásica.

5 Además o de forma alternativa, la columna de carga de acuerdo con la invención también se puede conectar eléctricamente a una red de alimentación diseñada como red de corriente continua y, por tanto, puede obtener corriente continua al menos parcial o exclusivamente. Por lo tanto, la invención es particularmente adecuada para su uso en el marco de la llamada INDUSTRIA de CC con visión de futuro, de modo que, entre otras cosas, se pueden evitar las pérdidas de conversión debidas a una conversión innecesaria de corriente alterna en corriente

10 continua.

Por otro lado, la columna de carga de acuerdo con la invención también puede conectarse eléctricamente a al menos un módulo fotovoltaico de un sistema fotovoltaico incluido en la red de alimentación y por tanto puede extraer energía exclusivamente solar. Una columna de carga de este tipo, que solo obtiene energía solar de un sistema fotovoltaico como fuente de energía eléctrica para cargar vehículos eléctricos, representa una alternativa ecológica a las columnas de carga convencionales que obtienen electricidad de una red trifásica.

15

Un perfeccionamiento de la presente invención prevé que la columna de carga se pueda conectar eléctricamente a un sistema fotovoltaico, que comprende una pluralidad de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos individuales pueden diseñarse técnicamente de la misma manera o también de manera diferente. Adicionalmente o de forma alternativa, de acuerdo con otro modo de realización, está previsto que el primer circuito de carga de la primera línea de carga/almacenamiento presente un segundo módulo de carga con la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes que están separadas eléctricamente, en particular galvánicamente, entre sí. Cada una de las unidades de carga autosuficientes del segundo módulo de carga se puede conectar eléctricamente

20

25

en su lado primario a al menos un módulo fotovoltaico, preferentemente a una pluralidad de módulos fotovoltaicos conectados en serie, y se conecta en paralelo en su lado secundario a exactamente una de las unidades de carga autosuficientes del primer módulo de carga.

30

El sistema fotovoltaico se puede conectar eléctricamente a la columna de carga de acuerdo con la invención y se puede instalar, por ejemplo, en el techo de una cochera o plaza de estacionamiento en la que se estaciona el vehículo eléctrico para cargar la batería del vehículo. De acuerdo con los sistemas fotovoltaicos conocidos, el sistema fotovoltaico que se puede conectar eléctricamente a la columna de carga incluye una pluralidad de módulos fotovoltaicos, en cada uno de los cuales se interconectan células solares. Las células solares individuales convierten la energía radiante del sol en corriente eléctrica.

35

En combinación con esto, está previsto que el primer circuito de carga de la primera línea de carga/almacenamiento comprenda un segundo módulo de carga, en el que el segundo módulo de carga se diferencia del primer módulo de carga únicamente en que no está conectado a una red de alimentación como se ha descrito anteriormente en el lado primario durante el funcionamiento de la columna de carga, sino que está conectado eléctricamente a un sistema fotovoltaico. El segundo módulo de carga también comprende la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes, en el que cada una de estas unidades de carga autosuficientes está conectada con al menos un módulo fotovoltaico en el lado primario durante el funcionamiento de la columna de carga, preferentemente sin embargo con una pluralidad de módulos fotovoltaicos conectados en serie, es decir, a los llamados Strings. Por tanto, las

40

45

unidades de carga autosuficientes individuales del segundo módulo de carga reciben corriente eléctrica del sistema fotovoltaico durante el funcionamiento del sistema fotovoltaico. Antes de suministrar corriente eléctrica a los acumuladores de energía eléctrica individuales en el estado conectado eléctricamente, cada unidad de carga autosuficiente individual se conecta en paralelo en su lado secundario con exactamente una unidad de carga autosuficiente del primer módulo de carga, que extrae corriente eléctrica de la red de alimentación. Por tanto, los acumuladores de energía eléctrica individuales pueden ser alimentados con corriente eléctrica de energía solar a través de una unidad de carga autosuficiente del segundo módulo de carga, además de energía eléctrica de la red de alimentación a través de una unidad de carga autosuficiente respectiva del primer módulo de carga. Debido a la corriente eléctrica disponible adicionalmente de la energía solar, los acumuladores de energía eléctrica pueden cargarse más rápidamente, siempre que estén conectados eléctricamente y estén diseñados para corrientes de carga correspondientemente más altas. Esto, a su vez, puede tener un efecto positivo en el proceso de carga de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga, en particular porque se puede aumentar la frecuencia de ciclo de los vehículos eléctricos que se pueden cargar en el primer puerto de carga.

50

55

60

Además, cuando están conectados eléctricamente, los acumuladores de energía eléctrica solo pueden cargarse con las unidades de carga autosuficientes del segundo módulo de carga y, por tanto, con energía solar del sistema fotovoltaico. La carga del acumulador de energía eléctrica solo desde el sistema fotovoltaico puede ser relevante, en particular en el caso de una radiación solar correspondientemente intensa. También puede estar previsto que el conductor del vehículo eléctrico pueda seleccionar en la columna de carga de acuerdo con la invención si quiere cargar su vehículo eléctrico solo con electricidad de la red de alimentación, solo con electricidad solar del sistema fotovoltaico y, por tanto, para el bien del medio ambiente solo con electricidad verde, o con una combinación de

65

ambas fuentes de energía. Para permitir esta selección, la columna de carga de acuerdo con la invención puede presentar un dispositivo de selección correspondiente, por ejemplo, un panel de control u otros elementos de control como botones, botones giratorios o interruptores.

- 5 La invención prevé en particular que el lado primario y el lado secundario de cada unidad de carga autosuficiente individual de un módulo de carga de la columna de carga estén eléctricamente separados entre sí.

10 Dado que todos los módulos de carga de la columna de carga son idénticos entre sí en cuanto a su estructura técnica y solo difieren en su uso previsto en la columna de carga, todas las unidades de carga autosuficientes de los módulos de carga individuales también son idénticas en su estructura técnica. La separación galvánica del lado primario y del lado secundario de cada unidad de carga autosuficiente asegura la separación protectora entre el circuito eléctrico primario conectado a la red de alimentación y un circuito eléctrico secundario. Por ejemplo, para la separación galvánica se puede proporcionar un transformador que se incluye en cada unidad de carga autosuficiente individual y que convierte el voltaje de entrada del circuito eléctrico primario en un voltaje de salida del circuito eléctrico secundario.

15 Además, cada unidad de carga autosuficiente individual de un módulo de carga puede presentar un filtro de corrección de potencia y, en particular, estar configurada como fuente de alimentación conmutada. Los filtros de corrección de potencia, también conocidos como corrección del factor de potencia (PFC), son circuitos eléctricos para aumentar el factor de potencia, es decir, la relación entre la potencia activa o "potencia real" y la potencia aparente o potencia total, y suelen utilizarse en fuentes de alimentación conmutadas conectadas a la red eléctrica pública. Los filtros de corrección de potencia se utilizan para proteger la red eléctrica de cargas innecesarias con frecuencias de interferencia u oscilaciones.

20 En otro modo de realización, la columna de carga de acuerdo con la invención presenta una segunda línea de carga/almacenamiento que es independiente y eléctricamente separada de la primera línea de carga/almacenamiento así como un segundo puerto de carga para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al segundo puerto de carga. La primera línea de carga/almacenamiento y la segunda línea de carga/almacenamiento están convenientemente conectadas en paralelo en su lado primario para la alimentación de energía eléctrica de la red de alimentación. La estructura técnica de la segunda línea de carga/almacenamiento es, preferentemente, la misma que la de la primera línea de carga/almacenamiento. En este caso, la segunda línea de carga/almacenamiento comprende otro primer circuito de carga correspondiente al primer circuito de carga de la primera línea de carga/almacenamiento y otro segundo circuito de carga correspondiente al segundo circuito de carga de la primera línea de carga/almacenamiento. Las respectivas unidades de carga autosuficientes del otro primer y del otro segundo circuitos de carga también están diseñadas para la conexión eléctrica a acumuladores de energía eléctrica, como ya se ha descrito con respecto a la primera línea de carga/almacenamiento.

25 Los respectivos primeros módulos de carga de la primera y segunda línea de carga/almacenamiento se conectan convenientemente en paralelo en el lado primario, de modo que cada una de las unidades de carga autosuficientes de los respectivos primeros módulos de carga, cuando la columna de carga está en funcionamiento, se pueda conectar eléctricamente a la red de alimentación en su lado primario y se pueda conectar eléctricamente a exactamente un acumulador de energía eléctrica en su lado secundario. Las unidades de carga autosuficientes de los módulos de carga del otro segundo circuito de carga de la segunda línea de carga/almacenamiento se conectan convenientemente en paralelo en su lado secundario y, después de su conexión en paralelo, se conectan eléctricamente al segundo puerto de carga para alimentar el segundo puerto de carga con energía eléctrica.

30 De esta manera, dos vehículos eléctricos pueden cargarse simultáneamente en la columna de carga de acuerdo con la invención con corriente continua procedente de la red de alimentación. Las líneas de carga/almacenamiento primera y segunda comparten la energía eléctrica que se puede extraer de la red de alimentación, pero están completamente aisladas galvánicamente entre sí y proporcionan corriente eléctrica al primer y segundo puerto de carga, respectivamente, independientemente entre sí.

35 Si la columna de carga de acuerdo con la invención comprende una primera y una segunda línea de carga/almacenamiento y también puede conectarse eléctricamente a un sistema fotovoltaico, entonces son concebibles varias variantes de diseño. Por ejemplo, las respectivas unidades de carga autosuficientes de los primeros módulos de carga de la primera y la segunda línea de carga/almacenamiento pueden conectarse en paralelo en su lado primario y conectarse eléctricamente a una red de alimentación y a un sistema fotovoltaico para obtener energía eléctrica tanto de la red de alimentación como del sistema fotovoltaico. Además, el primer módulo de carga de la primera línea de carga/almacenamiento puede extraer energía eléctrica de la red de alimentación a través de sus unidades de carga autosuficientes y el primer módulo de carga de la segunda línea de carga/almacenamiento puede extraer energía eléctrica del sistema fotovoltaico a través de sus respectivas unidades de carga autosuficientes. Además, la primera y/o la segunda línea de carga/almacenamiento pueden presentar un segundo módulo de carga del primer o del otro primer circuito de carga, en el que el respectivo primer módulo de carga extrae energía eléctrica de la red de alimentación y el respectivo segundo módulo de carga extrae energía eléctrica del sistema fotovoltaico y los primer y segundo módulos de carga de la respectiva línea de

carga/almacenamiento están conectados en paralelo en su lado secundario. En consecuencia, no solo se pueden cargar dos vehículos eléctricos a través de los primer y segundo puertos de carga y las correspondientes primera y segunda líneas de carga/almacenamiento de la red de alimentación, sino también con corriente eléctrica generada por el sistema fotovoltaico a partir de energía solar.

5

De acuerdo con la invención, un primer módulo de carga de un primer circuito de carga se puede conectar eléctricamente a través de sus unidades de carga autosuficientes no solo a diferentes tipos de redes de alimentación, sino también a varias redes de alimentación. Debido al carácter modular de la columna de carga de acuerdo con la invención, la invención cubre una pluralidad de configuraciones posibles de la columna de carga, incluso si no se mencionan y describen todas explícitamente en aras de la claridad.

10

Además, la columna de carga puede presentar una unidad de control para controlar y monitorizar el primer y segundo circuitos de carga de la primera línea de carga/almacenamiento, preferentemente las unidades de carga autosuficientes individuales de los respectivos módulos de carga, así como el acumulador de energía eléctrica en estado conectado eléctricamente. Por ejemplo, los estados de carga de los acumuladores de energía eléctrica individuales se pueden comprobar en el estado conectado eléctricamente a través de la unidad de control y se puede contrarrestar la sobrecarga o descarga total de los acumuladores de energía eléctrica individuales. Además, las unidades de carga autosuficientes individuales de los módulos de carga pueden controlarse y monitorizarse a través de señales de control. Si, por ejemplo, un acumulador de energía eléctrica está completamente cargado cuando está en estado conectado eléctricamente, la unidad de control puede activar la unidad de carga autosuficiente conectada aguas arriba del acumulador de energía eléctrica, por ejemplo para abrir un relé, de modo que el acumulador de energía eléctrica ya no puede ser alimentado con corriente eléctrica desde la unidad de carga autosuficiente.

15

20

25

Además, la presente invención también comprende una estación de carga con una pluralidad de columnas de carga de acuerdo con uno de los modos de realización descritos anteriormente y cubiertos por la invención.

En general, la materia objeto de la invención proporciona así soluciones relativas a una columna de carga para cargar una batería de un vehículo eléctrico con corriente continua, que por un lado permite cargar rápidamente una batería de un vehículo eléctrico con una potencia de carga elevada y por otro lado, permite una instalación simple y flexible y, al mismo tiempo, está diseñada de tal manera que se puede prescindir del equilibrado de pilas un acumulador intermedio.

30

35

Otras ventajas, rasgos característicos y posibilidades de aplicación de la presente invención quedan claras a partir de la siguiente descripción de modos de realización de la misma y las figuras adjuntas. Muestran:

Figura 1: un primer modo de realización de una columna de carga de acuerdo con la invención,

Figura 2: un segundo modo de realización de una columna de carga de acuerdo con la invención.

40

Las figuras 1 y 2 muestran dos modos de realización de ejemplo preferentes de columnas de carga 1, 1' de acuerdo con la invención. Sin embargo, la invención también comprende una pluralidad de otros modos de realización, no mostrados en las figuras, que resultan del carácter modular de la columna de carga de acuerdo con la invención.

45

La columna de carga 1, 1' que se muestra en las figuras 1 y 2 tiene un primer puerto de carga 2 para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico, que se puede conectar al primer puerto de carga 2, pero no se muestra en las figuras para razones de claridad. Además, las columnas de carga 1, 1' de acuerdo con las figuras 1 y 2 presentan, cada una, una primera línea de carga/almacenamiento 5, 5', que está conectada eléctricamente al primer puerto de carga 2 y que puede acoplarse eléctricamente con al menos un acumulador de energía eléctrica 11, en las figuras 1 y 2 tres acumuladores de energía eléctrica 11. La primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' comprende un primer circuito de carga 6, 6' para cargar los tres acumuladores de energía 11 con energía eléctrica procedente de una red de alimentación 4, y un segundo circuito de carga 8 para cargar con energía eléctrica la batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga 2.

55

Cada una de las columnas de carga 1, 1' representadas en las figuras 1 y 2 se caracteriza por tener una estructura modular, en la que presenta una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3. Cada módulo de carga individual 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3 comprende a su vez una pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes 10 eléctricamente, en particular galvánicamente, separadas entre sí y cada unidad de carga autosuficiente individual 10 presenta un dispositivo de conversión 12 para convertir un voltaje de entrada en un voltaje de continuo de salida. En el modo de realización mostrado en las figuras 1 y 2, el dispositivo de conversión 12 de cada unidad de carga autosuficiente individual 10 está diseñado, a modo de ejemplo, para convertir tanto un voltaje continuo como un voltaje alterno en voltaje continuo. Por lo tanto, el dispositivo de conversión 12 puede convertir lo que se conoce como voltaje universal (CU = corriente universal) como voltaje de entrada en un voltaje continuo (CC = corriente continua) como voltaje de salida. En un modo de realización adicional, no mostrado en las figuras, el dispositivo de conversión también puede estar diseñado, por ejemplo, para

60

65

convertir un voltaje alterno de entrada en un voltaje continuo de salida, por ejemplo, si la red de alimentación 4 es una red alterna.

5 El primer circuito de carga 6, 6' de las columnas de carga 1, 1' representadas en las figuras 1 y 2 tiene al menos un primer módulo de carga 9a-1 y el segundo circuito de carga 8 tiene una pluralidad de módulos de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3. Las diferencias entre la columna de carga 1 de acuerdo con la figura 1 y la columna de carga 1' de acuerdo con la figura 2 se explicarán con más detalle a continuación. La pluralidad de módulos de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3 del segundo circuito de carga 8 es siempre igual a la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes 10 separadas eléctricamente, en particular galvánicamente, entre sí, de un módulo de carga respectivo 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3. En el modo de realización mostrado en las figuras 1 y 2 de una columna de carga 1, 1' de acuerdo con la invención, esta pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes 10 que están separadas eléctricamente, en particular galvánicamente, entre sí, de un módulo de carga respectivo 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3 es igual a tres, es decir, cada módulo de carga individual 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3 de la columna de carga 1, 1' presenta exactamente tres unidades de carga 10 autosuficientes, que están separadas eléctricamente, en particular galvánicamente, entre sí. En consecuencia, el segundo circuito de carga 8 de la columna de carga 1, 1' de las figuras 1 y 2 comprende tres módulos de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3. Por tanto, la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' de la columna de carga 1, 1' se subdivide en tres sublíneas idénticas entre sí, independientes y aisladas eléctricamente entre sí, como puede verse en las figuras 1 y 2. Además, cada una de las tres unidades de carga autosuficientes 10 del primer módulo de carga 9a-1 del primer circuito de carga 6, 6' de acuerdo con las figuras 1 y 2 está conectada, por ejemplo, a dos fases de una red de alimentación 4 diseñada como una red trifásica, en la que la red trifásica como tal no se representa. En el caso de una red de alimentación 4 diseñada como red trifásica, la subdivisión de la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' en tres, o también en un múltiplo de tres, sublíneas permite la utilización más uniforme posible de la red trifásica 4 y por lo tanto es particularmente ventajosa.

25 Sin embargo, en modos de realización adicionales no representados de la columna de carga de acuerdo con la invención, también se pueden proporcionar dos o más de tres unidades de carga autosuficientes por módulo de carga, de modo que la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' se puede subdividir solo en dos sublíneas o más de tres sublíneas.

30 En otro modo de realización, las unidades de carga autosuficientes individuales del primer módulo de carga también se pueden conectar eléctricamente a una red de alimentación que no sea una red trifásica. Por ejemplo, dos fases de cada unidad de carga autosuficiente individual del primer módulo de carga pueden conectarse eléctricamente a al menos un módulo fotovoltaico de un sistema fotovoltaico incluido en la red de alimentación, o a cualquier otra red de corriente continua.

35 Como se puede ver en las figuras 1 y 2, cada unidad de carga autosuficiente 10 del primer módulo de carga 9a-1 del primer circuito de carga, durante el funcionamiento de la columna de carga 1, 1', está conectada eléctricamente a la red de alimentación 4 en su lado primario y en su lado secundario a la conexión eléctrica a exactamente un acumulador de energía eléctrica 11 y en el estado conectado eléctricamente del acumulador de energía eléctrica 11 está diseñada para cargar este acumulador de energía eléctrica 11 con energía eléctrica procedente de la red de alimentación 4. Además, todas las unidades de carga autosuficientes 10 de un módulo de carga respectivo 9b-1, 9b-2, 9b-3 de la pluralidad de módulos de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3 del segundo circuito de carga 8 están diseñadas en su lado primario juntas para la conexión a exactamente un acumulador de energía eléctrica 11 y en el estado conectado eléctricamente para obtener energía eléctrica de este se forma un acumulador de energía eléctrica 11. Los acumuladores de energía eléctrica individuales 11 que pueden acoplarse eléctricamente a la columna de carga 1, 1' tienen la función de un acumulador intermedio para energía eléctrica y son baterías, pero también pueden ser acumuladores o pilas, por ejemplo.

50 De acuerdo con las figuras 1 y 2, la columna de carga 1, 1' comprende una pluralidad de tres acumuladores de energía eléctrica 11. Cada acumulador de energía eléctrica 11 está conectado eléctricamente a una unidad de carga autosuficiente 10 del primer módulo de carga 9a-1 del primer circuito de carga 6, 6' así como a todas las unidades de carga autosuficientes 10 de un respectivo módulo de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3 de la pluralidad de módulos de carga 9b-i (i = 1, 2, 3) del segundo circuito de carga 8. En otro modo de realización también son posibles menos de tres acumuladores de energía eléctrica 11, por ejemplo si un acumulador de energía eléctrica 11 o dos acumuladores de energía eléctrica 11 son suficientes para el almacenamiento intermedio de energía eléctrica.

60 Además, la invención también comprende modos de realización en los que la pluralidad de acumuladores de energía eléctrica 11 descritos anteriormente no están incluidos en la columna de carga de acuerdo con la invención, sino que pueden instalarse en la columna de carga o acoplarse eléctricamente a la columna de carga, por ejemplo por el operador de la columna de carga en función de las baterías del vehículo eléctrico a cargar con la columna de carga.

65 Como se muestra en las figuras 1 y 2, las unidades de carga autosuficientes 10 de los respectivos módulos de carga 9b-1, 9b-2, 9b-3 del segundo circuito de carga 8 están conectadas en paralelo en su lado secundario y están

conectadas eléctricamente al primer puerto de carga 2 después de su conexión en paralelo. Junto con la estructura técnica de la columna de carga 1, 1' ya descrita anteriormente, esto tiene la gran ventaja de que cuando los acumuladores de energía eléctrica 11 están en estado conectado eléctricamente, no pueden fluir corrientes de compensación entre los respectivos acumuladores de energía eléctrica 11, ya que estos están separados galvánicamente entre sí. Por tanto, no se requiere un equilibrado complejo de los acumuladores de energía eléctrica 11 o una compensación de las diferencias de carga de los acumuladores de energía eléctrica 11 controlados por gestión de batería, por ejemplo, lo que reduce la complejidad de la tecnología de control y regulación o de la gestión de baterías para los acumuladores de energía eléctrica 11. Después de la conexión en paralelo descrita anteriormente de todas las unidades de carga autosuficientes 10 de los módulos de carga individuales 9b-1, 9b-2, 9b-3, la suma de la energía eléctrica que se almacena en los acumuladores de energía eléctrica 11 individuales conectados eléctricamente puede ponerse a disposición del primer puerto de carga 2 simultáneamente, sin que sea necesario contrarrestarse las corrientes de compensación que se produzcan. Otra ventaja es que el acumulador de energía eléctrica 11 puede continuar utilizándose incluso en el caso de diferentes procesos de envejecimiento, por ejemplo, sin tener que aceptar la desventaja de compensar estados de carga o incluso cambiar el acumulador de energía eléctrica 11.

La estructura modular de la columna de carga 1, 1' de acuerdo con la invención de acuerdo con las figuras 1 y 2 comprende una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3, por un lado, y la conexión en paralelo de todas las unidades de carga autosuficientes 10 del segundo circuito de carga 8 en el lado secundario, por otro lado, permiten la carga rápida de un vehículo eléctrico, que se puede conectar al primer puerto de carga 2, con corriente continua. Además, en otro modo de realización, la columna de carga 1, 1' mostrada en las figuras 1 y 2 se puede adaptar de forma muy flexible a la batería que se va a cargar de un vehículo eléctrico conectable mediante la adición de módulos de carga adicionales. Debido a la estructura modular, la complejidad de la columna de carga 1, 1' se reduce, ya que la columna de carga 1, 1', además del primer puerto de carga, solo consta de una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3, cada uno con idénticas unidades de carga autosuficientes 10, y opcionalmente, como en las figuras 1 y 2, de una pluralidad de acumuladores de energía eléctrica 11. Debido a la complejidad reducida de la columna de carga 1, 1' de acuerdo con la invención en comparación con las columnas de carga de acuerdo con los antecedentes de la técnica, los costes de fabricación pueden reducirse significativamente. Esto representa una ventaja decisiva, en particular en el caso de las columnas de carga de corriente continua, que son muy caras en comparación con las columnas de carga de corriente alterna.

Dado que la estructura técnica de las columnas de carga 1, 1' que se muestran en las figuras 1 y 2 está diseñada de tal manera que los acumuladores de energía eléctrica 11 están separados galvánicamente entre sí y, por tanto, no pueden fluir corrientes de compensación entre los acumuladores de energía eléctrica 11, los acumuladores de energía eléctrica 11 pueden diferir en al menos una variable del grupo de su máxima energía acumulable, su voltaje nominal, su máxima corriente de carga y descarga. En consecuencia, existe una mayor selección de acumuladores de energía eléctrica 11 que pueden utilizarse como acumulador intermedio para la columna de carga 1, 1'.

Sin embargo, aparte de posibles procesos de envejecimiento diferentes, los acumuladores de energía eléctrica 11 también pueden ser técnicamente iguales y presentar la misma máxima energía acumulable, voltaje nominal y la misma máxima corriente de carga y descarga. En este caso, solo se requiere un tipo determinado de acumulador de energía eléctrica 11, lo que puede simplificar la instalación de la columna de carga 1'.

La estructura modular de la primera línea de carga/almacenamiento 5 de la columna de carga 1 representada como ejemplo en la figura 1 prevé que el primer circuito de carga 6 presente exactamente un módulo de carga, a saber, un primer módulo de carga 9a-1. Durante el funcionamiento de la columna de carga 1, cada unidad de carga autosuficiente 10 del primer módulo de carga 9a-1 está conectada eléctricamente en su lado primario a la red de alimentación 4, que está diseñada como una red trifásica, por ejemplo, y está conectada eléctricamente en su lado secundario a exactamente un acumulador de energía eléctrica 11.

El segundo modo de realización que se muestra en la figura 2 de una columna de carga 1' de acuerdo con la invención difiere de la columna de carga 1 que se muestra en la figura 1 en que el primer circuito de carga 6', a diferencia de la columna de carga 1 que se muestra en la figura 1, presenta dos módulos de carga, es decir, además del primer módulo de carga 9a-1 comprende un segundo módulo de carga 9a-2. El primer y el segundo módulo de carga 9a-1, 9a-2 comprenden cada uno, por ejemplo, tres unidades de carga autosuficientes 10, que están conectadas en paralelo en su lado secundario de tal manera que una unidad de carga autosuficiente 10 del primer módulo de carga 9a-1 y una unidad de carga autosuficiente 10 del segundo módulo de carga 9a-2 están conectadas eléctricamente a exactamente un acumulador de energía eléctrica 11.

Sin embargo, a diferencia del primer módulo de carga 9a-1, las unidades de carga autosuficientes 10 del segundo módulo de carga 9a-2 están conectadas en su lado primario a módulos fotovoltaicos conectados en serie de un sistema fotovoltaico 16, los llamados Strings, y no a dos fases de la red de alimentación 4. De acuerdo con el modo de realización mostrado en la figura 2, el sistema fotovoltaico 16 está conectado eléctricamente a la columna de carga 1'. Sin embargo, también son posibles modos de realización en los que la columna de carga comprende un

sistema fotovoltaico 16, en el que están dispuestos, por ejemplo, módulos fotovoltaicos individuales en la columna de carga. Mientras que las unidades de carga autosuficientes 10 del primer módulo de carga 9a-1 extraen corriente eléctrica de la red de alimentación 4, las unidades de carga autosuficientes 10 del segundo módulo de carga 9a-2 extraen corriente eléctrica de los módulos fotovoltaicos del sistema fotovoltaico 16.

5 De acuerdo con la columna de carga 1' de acuerdo con la invención que se muestra en la figura 2, los acumuladores de energía eléctrica 11 pueden, por lo tanto, cargarse ventajosamente con electricidad de energía solar además de electricidad de la red de alimentación 4 y, por tanto, dependiendo de la radiación solar, se cargan más rápidamente en comparación con la columna de carga 1 diseñada de acuerdo con la figura 1, siempre que los
10 acumuladores de energía eléctrica 11 estén diseñados para corrientes de carga correspondientemente más altas. Esto, a su vez, puede tener un efecto positivo en el proceso de carga de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga 2, en particular porque se puede aumentar la frecuencia de ciclo de los vehículos eléctricos que se pueden cargar en el primer puerto de carga 2.

15 Además, los acumuladores de energía eléctrica 11 solo pueden cargarse con las unidades de carga autosuficientes 10 del segundo módulo de carga 9a-2 y, por tanto, con energía solar del sistema fotovoltaico 16, por ejemplo, si la energía eléctrica de la red de alimentación 4 no está disponible debido a una avería en la red de alimentación 4. La carga del acumulador de energía eléctrica 11 únicamente desde el sistema fotovoltaico 16 también puede ser
20 relevante en particular en el caso de una radiación solar correspondientemente intensa, por ejemplo para no sobrecargar la red de alimentación 4 o para ahorrar costes.

En otro modo de realización de la invención, no representado, también puede estar previsto que la columna de carga de acuerdo con la invención presente un dispositivo de selección correspondiente, por ejemplo, un panel de
25 de selección, el conductor del vehículo eléctrico puede seleccionar en la columna de carga de acuerdo con la invención si quiere cargar su vehículo eléctrico solo con corriente alterna de la red eléctrica, solo con energía solar del sistema fotovoltaico y, por tanto, para el bien del medio ambiente solo con electricidad verde, o con una combinación de ambas fuentes de energía.

30 Incluso si no se muestra por razones de claridad, la columna de carga 1, 1' que se muestra en las figuras 1 y 2 también puede presentar una unidad de control para controlar y monitorizar los componentes individuales de la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5', es decir, las unidades de carga autosuficientes 10 del respectivo
35 módulo de carga 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3 del primer y segundo circuitos de carga 6, 8 y también de los acumuladores de energía eléctrica individuales 11. Una unidad de control de ese tipo puede, en particular, verificar los estados de carga de los acumuladores de energía eléctrica individuales 11 y, en caso de una sobrecarga inminente o descarga total de los acumuladores de energía eléctrica individuales 11, contrarrestar esto por medio de señales de control apropiadas. En el caso de un acumulador de energía eléctrica 11 completamente cargado, la unidad de control puede activar la unidad de carga autosuficiente 10 conectada aguas arriba del acumulador de
40 energía eléctrica 11, por ejemplo, para abrir un relé e impedir así que se suministre más corriente al acumulador de energía eléctrica 11.

De acuerdo con otro modo de realización no representado en las figuras, la columna de carga de acuerdo con la invención puede presentar una segunda línea de carga/almacenamiento que es independiente y eléctricamente
45 separada de la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' así como un segundo puerto de carga para la carga eléctrica de corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al segundo puerto de carga. La primera línea de carga/almacenamiento 5, 5' y la segunda línea de carga/almacenamiento están conectadas en paralelo en su lado primario para la alimentación de energía eléctrica de la red de alimentación 4. La estructura técnica de una segunda línea de carga/almacenamiento de este tipo es, preferentemente, la misma que la de la primera línea de carga/almacenamiento 5, 5'.

50 El lado primario y el lado secundario de cada unidad de carga autosuficiente individual 10 de un módulo de carga 9a-1, 9a-2, 9b-1, 9b-2, 9b-3 están galvánicamente separados entre sí en las figuras 1 y 2, indicados por las dos líneas diagonales paralelas entre sí. La separación galvánica asegura la separación protectora entre un circuito primario, en el caso del primer módulo de carga 9a-1 el circuito primario conectado a la red de alimentación 4, y un circuito secundario y puede efectuarse, por ejemplo, con la ayuda de un transformador. La separación galvánica
55 en las unidades de carga individuales 10 asegura, entre otras cosas, un aislamiento galvánico obligatorio de dos o más vehículos eléctricos que se cargan en la misma columna de carga, pero a través de diferentes puertos de carga.

60 Cada unidad de carga autosuficiente individual 10 del primer módulo de carga 9a-1 puede presentar un filtro de corrección de potencia, también llamado corrección del factor de potencia (PFC), que no se muestra en las figuras 1 y 2 por motivos de claridad, y puede diseñarse como una fuente de alimentación conmutada. Los filtros de corrección de potencia son circuitos electrónicos que sirven para proteger la red eléctrica de cargas innecesarias con frecuencias de interferencia o armónicos.

65 Incluso si no se representa explícitamente en las figuras, la presente invención también comprende una estación

de carga que presenta una pluralidad de columnas de carga 1, 1' de acuerdo con uno de los modos de realización cubiertos por la invención.

5 De la descripción anterior también resulta evidente que otra ventaja de los módulos de carga utilizados de acuerdo con la invención es que en otra aplicación también pueden utilizarse individualmente, o incluso varios módulos de carga operados en paralelo, conectados a una red de suministro, por ejemplo, la red de alimentación 4, y conectados directamente a una salida, por ejemplo, el puerto de carga 2, para cargar la batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar o conectado a ellos; entonces, incluso sin almacenamiento de energía interpuesto, en particular batería de respaldo.

10

Lista de referencias

1, 1'	Columna de carga
2	Primer puerto de carga
4	Red de alimentación
5, 5'	Primera línea de carga/almacenamiento
6, 6'	Primer circuito de carga
8	Segundo circuito de carga
9a-1, 9a-2	Primer, segundo módulo de carga del primer circuito de carga
9b-i, i=1,...,n	Módulo de carga del segundo circuito de carga
10	Unidad de carga autosuficiente
11	Acumulador de energía eléctrica
12	Dispositivo de conversión CU->CC
16	Sistema fotovoltaico

REIVINDICACIONES

1. Columna de carga (1, 1') con un primer puerto de carga (2) para cargar eléctricamente en corriente continua una batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al primer puerto de carga (2), en la que la columna de carga (1, 1') tiene una primera línea de carga/almacenamiento (5, 5'), la cual
- está conectada eléctricamente al primer puerto de carga (2),
 - puede acoplarse eléctricamente con al menos un acumulador de energía eléctrica (11) y al menos
 - comprende un primer circuito de carga (6, 6') para cargar el al menos un acumulador de energía eléctrica (11) en el estado acoplado eléctricamente con energía eléctrica procedente de una red de alimentación (4) así como
 - un segundo circuito de carga (8a) para cargar la batería de un vehículo eléctrico, que se puede conectar al primer puerto de carga (2), con energía eléctrica,
- caracterizada por que
- la columna de carga (1, 1') tiene una estructura modular de tal manera que presenta una pluralidad de módulos de carga técnicamente idénticos (9a-i, 9b-i), en la que cada módulo de carga individual (9a-i, 9b-i) comprende una pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes separadas eléctricamente (10) y cada unidad de carga autosuficiente individual (10) presenta un dispositivo de conversión (12) para convertir un voltaje de entrada en un voltaje continuo de salida,
- en la que el primer circuito de carga (6, 6') tiene un primer módulo de carga (9a-1) y el segundo circuito de carga (8) tiene una pluralidad de módulos de carga (9b-i),
- de modo que la pluralidad de módulos de carga (9b-i) del segundo circuito de carga (8) sea igual a la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes eléctricamente separadas entre sí (10) de un respectivo módulo de carga (9a-i, 9b-i),
- en la que
- cada unidad de carga autosuficiente (10) del primer módulo de carga (9a-1) del primer circuito de carga (6, 6') durante el funcionamiento de la columna de carga (1, 1') puede conectarse eléctricamente a la red de alimentación (4) en su lado primario y en su lado secundario a la conexión eléctrica a exactamente un acumulador de energía eléctrica (11) y en el estado conectado eléctricamente está diseñada para cargar este acumulador de energía eléctrica (11) con energía eléctrica procedente de la red de alimentación (4),
 - todas las unidades de carga autosuficientes (10) de un módulo de carga respectivo (9b-1, 9b-2, 9b-3) de la pluralidad de módulos de carga (9b-i) del segundo circuito de carga (8) están diseñadas en su lado primario juntas para la conexión a exactamente un acumulador de energía eléctrica (11) y en el estado conectado eléctricamente para obtener energía eléctrica de este acumulador de energía eléctrica (11) y
 - las unidades de carga autosuficientes (10) de los módulos de carga (9b-i) del segundo circuito de carga (8) están conectadas en paralelo en su lado secundario y están conectadas eléctricamente al primer puerto de carga (2) después de su conexión en paralelo.
2. Columna de carga (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de conversión (12) de cada unidad de carga autosuficiente individual (10) está diseñado para convertir tanto un voltaje continuo como un voltaje alterno en voltaje continuo.
3. Columna de carga (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la columna de carga (1, 1') presenta una pluralidad de acumuladores de energía eléctrica (11), en la que cada acumulador de energía eléctrica (11) de la pluralidad de acumuladores de energía eléctrica (11) está conectado eléctricamente a una unidad de carga autosuficiente (10) del primer módulo de carga (9a-1) del primer circuito de carga (6, 6') así como a todas las unidades de carga autosuficientes (10) de un respectivo módulo de carga (9b-1, 9b-2, 9b-3) de la pluralidad de módulos de carga (9b-i) del segundo circuito de carga (8).
4. Columna de carga (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que los acumuladores de energía eléctrica (11) se diferencian en al menos una variable del grupo de su máxima energía acumulable, su voltaje nominal, su máxima corriente de carga y descarga y su estado de carga.
5. Columna de carga (1, 1') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizada por que cada módulo de carga individual (9a-i, 9b-i) presenta exactamente tres unidades de carga autosuficientes

- 5 eléctricamente separadas entre sí (10), en la que cada una de las tres unidades de carga autosuficientes (10) del primer módulo de carga (9a-1) del primer circuito de carga (6, 6') puede conectarse eléctricamente a dos fases de una red de alimentación (4) diseñada como un sistema trifásico o a al menos un módulo fotovoltaico de un sistema fotovoltaico (16) incluido en la red de alimentación (4) o a una red de alimentación diseñada como red de corriente continua.
- 10 6. Columna de carga (1') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizada por que la columna de carga (1') se puede conectar eléctricamente a un sistema fotovoltaico (16) que comprende una pluralidad de módulos fotovoltaicos y/o el primer circuito de carga (6') de la primera línea de carga/almacenamiento (5') presenta un segundo módulo de carga (9a-2) con la pluralidad específica de unidades de carga autosuficientes eléctricamente separadas entre sí (10), de modo que cada una de las unidades de carga autosuficientes (10) del segundo módulo de carga (9a-2) en su lado primario puede conectarse eléctricamente con al menos un módulo fotovoltaico, preferentemente un gran número de módulos fotovoltaicos conectados en serie, y en su lado secundario está conectada en paralelo con exactamente una de las unidades de carga autosuficientes (10) del primer módulo de carga (9a-1).
- 15 7. Columna de carga (1, 1') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizada por que el lado primario y el lado secundario de cada unidad de carga autosuficiente individual (10) de un módulo de carga (9a-i, 9b-i) de la columna de carga (1, 1') están separados galvánicamente entre sí.
- 20 8. Columna de carga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizada por que la columna de carga presenta una segunda línea de carga/almacenamiento que es independiente y está eléctricamente separada de la primera línea de carga/almacenamiento (5, 5'), así como un segundo puerto de carga para la carga eléctrica en corriente continua de una batería de un vehículo eléctrico que se puede conectar al segundo puerto de carga, en la que la primera línea de carga/almacenamiento (5, 5') y la segunda línea de carga/almacenamiento están conectadas en paralelo en su lado primario para alimentar energía eléctrica desde la red de alimentación (4), y la segunda línea de carga/almacenamiento preferentemente es similar en su estructura técnica a la primera línea de carga/almacenamiento (5, 5').
- 25 9. Estación de carga con una pluralidad de columnas de carga (1, 1') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 30

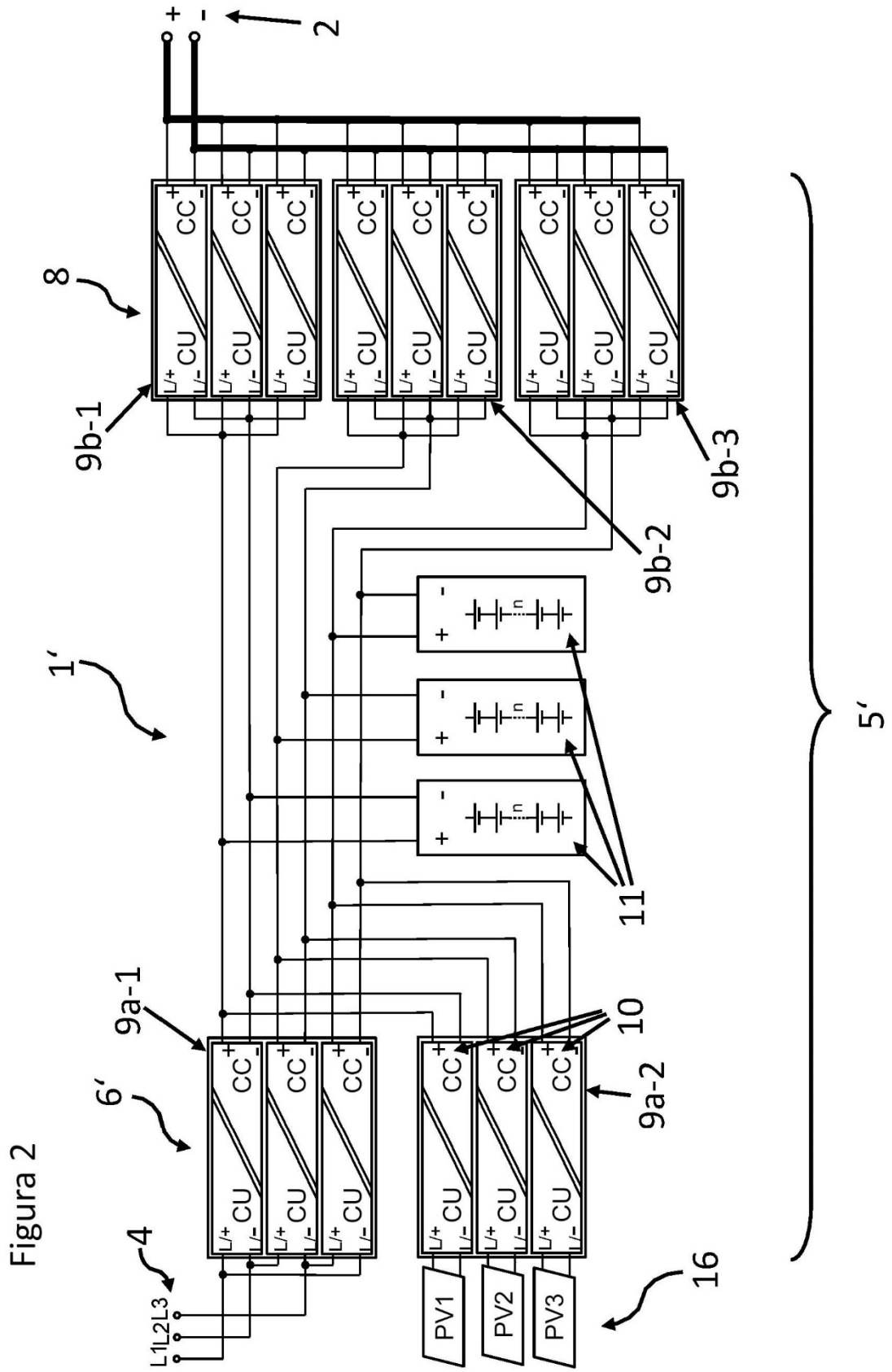


Figura 2