

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 182**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014** **E 14199334 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017** **EP 2902250**

54 Título: **Procedimiento para cargar un vehículo que se puede hacer funcionar con electricidad**

30 Prioridad:

19.12.2013 DE 102013114582

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

25.10.2017

73 Titular/es:

**ELEKTRO-BAUELEMENTE GMBH (100.0%)
An der Wethmarheide 17
44536 Lünen 8 9**

72 Inventor/es:

KACHOUH, CHECRALLAH

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 639 182 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**PROCEDIMIENTO PARA CARGAR UN VEHÍCULO QUE SE PUEDE HACER FUNCIONAR CON ELECTRICIDAD**

5

La invención se refiere a un procedimiento para cargar un vehículo que se puede hacer funcionar con electricidad en un punto de carga de una estación de carga que presenta una multitud de puntos de carga y está conectada a una red de distribución comprendiendo las siguientes etapas:

10

- en consideración de una corriente de cable de carga máxima admisible por parte de un cable de carga y en consideración de una corriente de carga límite admisible máxima por parte del punto de carga de la estación de carga se determina una corriente de carga nominal admisible máxima para cargar el vehículo;

15

- la corriente de carga nominal admisible máxima se comunica al vehículo por parte de la estación de carga;

- una corriente de carga real, que se ajusta por un aparato de carga previsto en el vehículo considerando la corriente de carga nominal admisible máxima y una corriente de carga de vehículo admisible máxima por parte del vehículo para el punto de carga, es medida por parte de la estación de carga.

20

Por ejemplo, en aparcamientos públicos hoy en día se hacen funcionar estaciones de carga con una multitud de puntos de carga. Los puntos de carga, por norma general, están dispuestos de una manera distribuida por el aparcamiento y, por ejemplo, asignados a plazas de aparcamiento individuales. La propia estación de carga está conectada a una red de distribución, por ejemplo, una red eléctrica pública. En el interior de la estación de carga tiene lugar el cableado de los distintos puntos de carga.

25

De modo regular los puntos de carga de la estación de carga están configurados de tal manera, que el vehículo se puede cargar con una tensión de 400 V con 3 fases con una corriente de carga de 32 A. De ello resulta una potencia de precisión específica de aproximadamente 22 kW para el punto de carga. No obstante, los vehículos también se pueden cargar con una tensión más reducida o de 1 fase o con una corriente de carga más reducida. Por lo tanto, cada punto de carga individual de la estación de carga está diseñado para la potencia precisa. No obstante, en la estación de carga habitualmente no puede ponerse a disposición una potencia máxima al mismo tiempo en cada punto de carga. Los componentes de la estación de carga por norma general no están diseñados para esto. De no ser así, la estación de carga sería sobredimensionada para la mayoría de los escenarios comerciales y sería innecesariamente cara. Resulta que en la práctica se ha mostrado que pocas veces se demanda al mismo tiempo la potencia máxima en todos los puntos de carga. En este sentido la estación de carga se diseña en la práctica para una potencia máxima, que es menor que la potencia de precisión que en caso teórico se puede solicitar de manera simultánea por los distintos puntos de carga.

30

Mientras en la práctica, no obstante, se deba declinar una potencia de carga a la estación de carga, que es más elevada que la potencia máxima específica de la estación de carga, se necesita una así llamada gestión de la carga. En el marco de la gestión de la carga se regula, qué punto de carga o qué vehículo conectado a éste se carga y con qué potencia. En la práctica, a este respecto, se han impuesto distintos escenarios comerciales o de distribución. Por ejemplo, es conocido servir a los vehículos conectados primeros a la estación de carga la máxima potencia y reducir la oferta de potencia para los vehículos que llegan más tarde. También se conoce, surtir con la corriente de carga máxima los distintos vehículos por turnos en el caso de una demanda de potencia muy elevada durante un intervalo de tiempo definido y después de transcurrir el intervalo de tiempo interrumpir el proceso de carga. Además, es conocido, surtir todos los vehículos conectados a la estación de carga de manera uniforme y respectivamente poner a disposición la potencia por debajo de la potencia de precisión específica.

35

Los planteamientos anteriormente descritos para la realización de la gestión de la carga en una estación de carga siguen una rutina de desarrollo predeterminada, fijamente definida o fija. Además de esto se conocen planteamientos, en los que la gestión de la carga se realiza a base de valores empíricos y una ocupación anticipada de la estación de carga en el futuro. Por ejemplo, el documento DE 10 2009 036 816 A1 y el documento WO 2013/023695 A1 describen un procedimiento de carga apoyado por previsiones, que se apoyan en así llamadas previsiones de carga o series de curvas de carga determinadas empíricamente. Las previsiones de carga, por ejemplo, se determinan recogiendo valores históricos por la carga oscilante de la estación de carga durante el transcurso del día o en el transcurso de la semana y procesándolos de una manera estadística. Por ejemplo, se toma en consideración a este respecto, que se carga una multitud de vehículos eléctricos después de salir de trabajar, cuando los usuarios vuelven a casa y conectan el vehículo en un punto de carga de la estación de carga. El modelo de curva de carga por el contrario prevé, basarse para el proceso de carga en datos históricos por la potencia de carga típica oscilante en el transcurso del tiempo como modelo de previsión. Por ejemplo, se tiene en cuenta, que la potencia de carga al final del proceso de carga habitualmente es menor que al principio del proceso de carga. En este sentido es común a los

40

Los planteamientos anteriormente descritos para la realización de la gestión de la carga en una estación de carga siguen una rutina de desarrollo predeterminada, fijamente definida o fija. Además de esto se conocen planteamientos, en los que la gestión de la carga se realiza a base de valores empíricos y una ocupación anticipada de la estación de carga en el futuro. Por ejemplo, el documento DE 10 2009 036 816 A1 y el documento WO 2013/023695 A1 describen un procedimiento de carga apoyado por previsiones, que se apoyan en así llamadas previsiones de carga o series de curvas de carga determinadas empíricamente. Las previsiones de carga, por ejemplo, se determinan recogiendo valores históricos por la carga oscilante de la estación de carga durante el transcurso del día o en el transcurso de la semana y procesándolos de una manera estadística. Por ejemplo, se toma en consideración a este respecto, que se carga una multitud de vehículos eléctricos después de salir de trabajar, cuando los usuarios vuelven a casa y conectan el vehículo en un punto de carga de la estación de carga. El modelo de curva de carga por el contrario prevé, basarse para el proceso de carga en datos históricos por la potencia de carga típica oscilante en el transcurso del tiempo como modelo de previsión. Por ejemplo, se tiene en cuenta, que la potencia de carga al final del proceso de carga habitualmente es menor que al principio del proceso de carga. En este sentido es común a los

45

50

55

60

dos planteamientos, que la potencia de carga prevista demandada durante el proceso de carga se anticipa o calcula previamente como prelude mediante los valores históricos y se tiene en cuenta en la planificación de recursos.

- 5 Independientemente de la configuración concreta de la gestión de la carga por norma general la potencia de carga se determina por la corriente de carga real ajustada por parte del vehículo y la tensión. Por ejemplo, un aparato de carga previsto en el vehículo recibe por parte de la estación de carga una información sobre una corriente de carga nominal máxima admisible y ajusta los parámetros del proceso de carga de tal manera, que no se supere la corriente de carga nominal máxima admisible.
- 10 En el mercado está extendido una así llamada carga de modo 3. A este respecto la estación de carga comunica de manera mono-direccional con el vehículo y transmite la corriente de carga nominal máxima admisible en forma de una señal PWM por el cable de carga al aparato de carga del vehículo. Una comunicación en dirección contraria, es decir, una comunicación del vehículo a la estación de carga, sólo está configurada de manera rudimentaria en el caso de la carga de modo 3. Por lo tanto,
- 15 puede darse una situación de funcionamiento, en la cual se transmite una corriente de carga nominal admisible máxima de por ejemplo 32 A al vehículo por parte del punto de carga y en la estación de carga se lleva a cabo una reserva de corriente de carga por 32 A. Mientras que el vehículo, por ejemplo, está diseñado para una carga de 1 fase de 220 V a 16 A, no obstante, únicamente se solicita una potencia de carga de aproximadamente 3,7 kW por parte del vehículo o se carga con una
- 20 corriente de carga real de 16 A predefinida por parte del vehículo. Aun así, por parte de la estación de carga está reservada una corriente de 32 A o una potencia de 22 kW (400 V en 3 fases, 32 A) para el punto de carga.
- Es objetivo de la presente invención perfeccionar un procedimiento para cargar un vehículo eléctrico en un punto de carga de una estación de carga de tal manera, que se aprovechen mejor los recursos
- 25 de la estación de carga que están a disposición.
- Para la solución del objetivo la invención en relación con el preámbulo de la reivindicación 1 está caracterizada porque en la estación de carga para el punto de carga se lleva a cabo una reserva de corriente de carga por valor de una corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima especificada para el punto de carga por el equipo físico del punto de carga, y/o la corriente de carga
- 30 nominal admisible máxima ofrecida al vehículo, que determina una diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga nominal admisible máxima ofrecida al vehículo por parte de la estación de carga, o la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima en el punto de carga por un lado y la corriente de carga real medida por otro lado y que la reserva de corriente de carga se libera con respecto a la diferencia de corriente de carga determinada.
- 35 La ventaja especial de la invención consiste en que a consecuencia de una reserva de corriente de carga temporal y una etapa de liberación de reserva se pueden usar de manera óptima los recursos puestos a disposición por la estación de carga. El uso óptimo de los recursos mejora por un lado la rentabilidad de la estación de carga para el explotador, ya que, en particular a horas puntas se evita la no utilización de recursos de carga. Por otro lado, el procedimiento de carga de acuerdo con la
- 40 invención optimiza cada proceso de carga individual con el fin de asignar los recursos que están a disposición en total a los distintos vehículos y cada vehículo individual pueda ser cargado en poco tiempo con la mayor corriente de carga real posible.
- De acuerdo con la invención el procedimiento prevé, que independientemente para cada punto de carga de la estación de carga se calcule una corriente de carga nominal admisible máxima para el
- 45 vehículo eléctrico conectado al punto de carga por un cable de carga. Al calcular la corriente de carga nominal admisible máxima por un lado se tiene en cuenta la especificación del cable de carga. A este respecto, en particular, se asegura, que no se sobrepase una corriente de cable de carga admisible máxima por parte del cable de carga. Además, se comprueba, qué corriente de carga límite admisible máxima puede poner a disposición la estación de carga en el punto de carga seleccionado. La
- 50 comprobación tiene en cuenta aparte de las especificaciones del equipo físico individuales del punto de carga, en particular, el uso de los recursos de carga en toda la estación de carga. Por ejemplo, se tiene en consideración, que la potencia de carga máxima de la estación de carga es limitada y que en puntos de carga paralelos al menos ya se ponga a disposición un intervalo parcial de esta potencia de carga. La corriente de carga límite admisible máxima en el punto de carga seleccionado por lo tanto
- 55 puede ser máxima, cuando los recursos de la estación de carga no se usen al completo y se puedan poner a disposición recursos libres para el punto de carga seleccionado por valor de la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima según la especificación del equipo duro - aproximadamente 32 A con la carga de 3 fases en 400 V. Asimismo, la corriente de carga nominal admisible máxima para el punto de carga se puede encontrar por debajo de la corriente de carga límite
- 60 máxima puesta a disposición, determinada por la especificación del equipo físico del punto de carga, cuando los recursos de la estación de carga ya están usados en una medida o asignados, que los recursos libres son menores que la corriente de carga límite teóricamente posible debido a las especificaciones del equipo físico, es decir, la máxima que se puede poner a disposición para el punto de carga. Por ejemplo, debido a la escasez de recursos en lugar de la corriente de carga límite que se
- 65 puede poner a disposición máxima de 32 A en la carga de 3 fases en 400 V se puede fijar una

corriente de carga límite admisible de sólo 16 A ó 20 A. Mientras que la especificación del cable de carga admita una corriente de carga de 32 A, se ajusta la corriente de carga nominal a la corriente de carga límite admisible máxima de manera correspondiente a 16 A ó 20 A.

5 También es componente de la invención, que la corriente de carga nominal admisible máxima o la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima en el punto de carga se reserva con respecto a la estación de carga. Por ejemplo, la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima o la corriente de carga nominal admisible máxima se determinan por parte del punto de carga. Por ejemplo, la determinación tiene lugar por parte de la estación de carga. Asimismo, para la estación de carga con la pluralidad de puntos de carga puede estar prevista una unidad de procesamiento de datos central y el punto de carga puede determinar las corrientes de carga nominales admisibles máximas para los puntos de carga. La reserva de corriente de carga entonces se lleva a cabo de una manera central por parte de la estación de carga. La propia estación de carga determina de esta manera por las corrientes de carga determinadas en los distintos puntos de carga el grado de uso actual de sus recursos en total y reconoce, por tanto, cuando un vehículo nuevo conectado se puede cargar de manera ilimitada o cuándo los recursos de la estación de carga en el momento no permiten la carga de otro vehículo o sólo es posible una carga limitada de otro vehículo. La reserva de corriente de carga por valor de la corriente de carga límite que se puede poner a disposición para el punto de carga o de la corriente de carga nominal admisible máxima ofrecida al vehículo preferentemente se lleva a cabo antes de hacer el aviso al vehículo sobre la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima o la corriente de carga nominal admisible máxima.

10 La reserva de corriente de carga de una estación de carga en total corresponde respectivamente al menos a la suma de las corrientes de carga reales en los puntos de carga. La reserva de corriente de carga, en particular, puede ser más elevada, cuando en el marco de un proceso de carga que se debe iniciar de nuevo o una adaptación de los parámetros de funcionamiento para un proceso de carga en curso se ofrece una corriente de carga nominal más elevada fijada de nuevo al vehículo. Para un periodo de transición entonces se presenta una reserva de corriente de carga por la corriente de carga nominal especificada para el punto de carga o la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima.

15 Además, el procedimiento prevé, que se mida la corriente de carga real ajustada verdaderamente por parte del vehículo. Mientras que no se compruebe, que la corriente de carga real es menor que la corriente de carga nominal admisible máxima comunicada por la estación de carga al vehículo o la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima, la reserva de corriente de carga es liberada por un lado con respecto a la diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga real y la corriente de carga nominal admisible máxima o por otro lado a la corriente de carga límite que se puede determinar máxima por parte de la estación de carga. La medición de corriente de carga sirve, en particular, para calcular la demanda de corriente de carga (corriente de carga real) por parte del vehículo y adaptar en cuanto al punto de carga en general en el nivel de la estación de carga la asignación de recursos de manera óptima a la demanda de corriente de carga de los puntos de carga dispuestos repartidos. Cuando con respecto a un punto de carga se comprueba, que teóricamente se puede poner a disposición una corriente de carga más elevada (corriente de carga nominal admisible máxima) que la que se demanda por el vehículo, entonces la oferta de corriente de carga en el punto de carga se reduce con la consecuencia de que se puede ajustar la reserva de corriente de carga y para los puntos de carga que quedan se puede poner a disposición una cantidad de corriente residual más grande o reserva de potencia.

20 A pesar de que el procedimiento de acuerdo con la invención en este caso está representado en el ejemplo de la carga de modo 3 y en el caso de la carga de modo 3 presenta ventajas especiales debido a la comunicación bidireccional limitada entre el vehículo y la estación de carga, no está limitado a ésto. Por ejemplo, el procedimiento también se puede aplicar en otras rutinas de comunicación, por ejemplo, una rutina de comunicación fijada en la norma IEC15118 con la posibilidad del intercambio de datos bidireccional entre la estación de carga y el vehículo.

25 A diferencia de los procedimientos de gestión de la carga apoyados en valores de precisión conocidos, basados en el pasado, según el procedimiento de acuerdo con la invención sólo se recurre a valores instantáneos. En particular, se ajusta a las especificaciones de equipo físico con valor en el momento de la determinación de la corriente de carga nominal admisible por parte del vehículo, por parte del cable de carga o por parte de la estación de carga y la actual asignación de recursos. Las informaciones sobre oscilaciones esperadas o anticipadas del volumen de carga en los siguientes minutos, horas o días no se considera en el caso de la determinación de los parámetros de funcionamiento. En este sentido según el procedimiento de acuerdo con la invención no existe el riesgo de que la planificación de recursos sea inexacta y la potencia de carga que se debe poner a disposición en un futuro supere la potencia de carga que realmente debe estar a disposición por parte de la estación de carga. Más bien en el sentido de una asignación de recursos óptima y teniendo en cuenta los límites predefinidos por la especificación del equipo físico se determina debido a la ocupación momentánea de la estación de carga, es decir, la corriente de carga nominal admisible máxima óptima. Cuando cambia la situación de carga, por ejemplo, por la liberación de recursos, la

5 asignación de recursos se puede llevar a cabo de nuevo y se puede determinar la corriente de carga nominal de nuevo. Sin embargo, también en el caso de la nueva asignación de recursos sin falta se tiene en consideración la verdadera situación y se consideran los valores momentáneos en el momento de la nueva fijación. Cuando, en este sentido, nunca existe el riesgo de que debido a

10 discrepancias entre la previsión por un lado y la verdadera situación de carga por el otro lado se genere un estrangulamiento de recursos o un vehículo se cargue con una corriente de carga reducida, aunque los recursos libres estén a disposición.

15 Como estación de carga en el sentido de la solicitud valen dispositivos para poner a disposición energía eléctrica para vehículos que se pueden hacer funcionar con electricidad. Por ejemplo, la estación de carga puede estar realizada como una unidad constructiva, por ejemplo, como una columna de carga que se encuentra libre o como una caja mural que se puede montar en la pared. Por ejemplo, la estación de carga puede estar realizada como estación de carga repartida con puntos de carga descentralizados y una unidad de control conjunta. Por ejemplo, una unidad de control conjunta para llevar a cabo el procedimiento puede estar prevista de manera central o repartida en la estación de carga. Por ejemplo, puede estar prevista una unidad de control central superpuesta para llevar a cabo el procedimiento y/o para el control de una multitud de estaciones de carga.

20 Según una forma de realización preferente de la invención se describe una memoria de datos asignada a la estación de carga y determinada a cada punto de carga individual, en cuanto que por parte de la estación de carga por cada punto de carga se le ofrece por primera vez al vehículo que se debe cargar una corriente de carga nominal admisible máxima. La memoria de datos se actualiza o se borra, en cuanto en reacción a la primera oferta de corriente de carga o una posterior oferta de corriente de carga se selecciona más reducida la corriente de carga real ajustada por el vehículo que la ofrecida por parte de la estación de carga, corriente de carga nominal admisible máxima. De manera ventajosa por la memoria de datos también se puede comprobar con carácter retroactivo, cuando un vehículo en el pasado no ha usado completamente una corriente nominal admisible máxima ofrecida por parte de la estación de carga. Para este vehículo entonces no se ofrece una corriente de carga nominal más alta durante el proceso de carga en marcha y no se llevará a cabo una reserva de corriente de carga adaptada con la consecuencia de que los otros puntos de carga de la estación de carga durante la duración del proceso de carga en cuestión pueden acceder a los recursos no solicitados o no usados. Por ejemplo, accediendo a la memoria de datos de la estación de carga se le puede denegar a un vehículo también entonces una corriente de carga nominal más alta, cuando los recursos de carga aproximadamente se liberan por la separación de otro vehículo de la estación de carga, mientras que el vehículo en el pasado no ha aceptado una oferta de corriente de carga o ha ajustado una corriente de carga nominal más reducida que la ofrecida.

30 Con respecto a esto un vehículo, que está conectado por un cable de carga especificado para una corriente de carga de 32 A de nuevo a un punto de carga de la estación de carga, mientras que la estación está muy frecuentada, de vez en cuando al principio del proceso de carga sólo se puede cargar con una corriente de carga real en comparación reducida. Por ejemplo, el vehículo nuevo puede estar diseñado para una carga de 3 fases de 400 V a 32 A, mientras que por parte de la estación de carga debido a la ocupación de la estación temporalmente sólo se pueden poner a disposición 16 A. Siempre y cuando se separen los vehículos cargados de manera paralela de la estación de carga, se haya finalizado el proceso de carga para los vehículos conectados paralelos o la corriente de carga real en los otros puntos de carga baja, se cambia la carga de la estación de carga y se liberan recursos reservados. Entonces se puede ofrecer al vehículo nuevo en cuestión por el punto de carga una corriente de carga nominal admisible máxima más elevada, por ejemplo, una corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima de 32 A definida por la especificación del equipo físico del punto de carga. Mientras por parte del vehículo se haya aceptado la corriente de carga nominal de 16 A ofrecida en principio y en todo caso no se haya quedado por debajo, en la memoria de datos no está registrado un descenso de la oferta de corriente de carga. Por parte de la estación de carga entonces como consecuencia de los recursos de carga liberados se ofrece una corriente de carga nominal admisible máxima mayor, por ejemplo, por valor de 32 A. Esta oferta se puede aceptar por parte del vehículo y se puede ajustar una corriente de carga real por valor de la corriente de carga nominal admisible máxima nueva ofrecida.

45 Mientras que en el ejemplo precedente en el caso de suposiciones por lo demás iguales el vehículo conectado nuevo a la estación de carga se puede cargar con un máximo de 20 A, en principio no cambia nada debido a la escasez de recursos. El proceso de carga al principio tendrá lugar debido a la situación de ocupación de la estación de carga sólo con 16 A. En cuanto los recursos se liberan a otros puntos de carga de la estación de carga, reconociéndose por parte de la estación de carga que el proceso de carga para el vehículo no tiene lugar con la corriente de carga límite admisible máxima de 32 A, sino con la corriente de carga nominal reducida de 16 A. El reconocimiento, por ejemplo, tiene lugar por una comparación de la corriente de carga real medida por parte de la estación de carga y la corriente de carga nominal. Además, por parte de la estación de carga se reconoce por la lectura de la memoria de datos, que el vehículo cargado con 16 A durante el proceso de carga nunca ha rechazado una oferta de corriente de carga nominal, es decir, ajustado la corriente de carga real por debajo de la corriente de carga nominal. En este sentido al vehículo se le comunica por la estación de

60

65

carga, que más bien se fija la corriente de carga nominal admisible máxima por valor de la corriente de carga límite admisible máxima, es decir, una corriente de carga nominal admisible máxima por valor de 32 A. Por parte del vehículo esta oferta sin embargo no se puede aceptar, ya que el vehículo está diseñado únicamente para una carga de 20 A. En este sentido por parte del vehículo se ajusta una corriente de carga real de 20 A. La corriente de carga real se mide por parte de la estación de carga y se reconoce, que la corriente de carga real es seleccionada de manera más reducida que la corriente de carga nominal admisible máxima ofrecida por parte de la estación de carga. De manera correspondiente la memoria de datos se actualiza para el punto de carga o se borra. Ya no se vuelve a presentar nunca una oferta nueva para aumentar la corriente de carga por encima de los 20 A al vehículo conectado al punto de carga o en todo caso no durante un cierto periodo de tiempo o intervalo de carga. El intervalo de carga se determina, por ejemplo, por una cantidad de energía acumulada en el acumulador de energía del vehículo.

De manera análoga se procede, cuando a un vehículo conectado nuevo al punto de carga se le ofrece inmediatamente al conectar el mismo a la estación de carga una corriente de carga nominal admisible máxima y la corriente de carga real por parte del vehículo se selecciona más reducida: Cuando el vehículo conectado nuevo al punto de carga se carga con una corriente de carga real de 16 A y al mismo vehículo ya se le ofreció antes por parte de la estación de carga una corriente de carga nominal de por ejemplo 32 A en 400 V en 3 fases, la memoria de datos de esta forma está actualizada o borrada. Una nueva oferta para aumentar la corriente de carga por encima de los 16 A ya ni se propone al vehículo conectado al punto de carga incluso, cuando los recursos de la estación de carga se liberan.

En la memoria de datos, por ejemplo, se puede dejar un tipo de flag I/O u otro marcador, de cuando en el punto de carga asignado se ha bajado la corriente de carga nominal admisible máxima ofrecida por parte del vehículo. Para ello la memoria de datos se pone en un primer valor de datos durante la primera oferta de corriente de carga al vehículo. Mientras que la corriente de carga real no se determine por el vehículo por debajo de la corriente de carga nominal admisible máxima ofrecida no se cambia el valor de datos de la memoria de datos. Cuando, sin embargo, por parte del vehículo se baja la corriente de carga real por debajo de la corriente de carga nominal admisible máxima, se actualiza la memoria de datos, es decir, se cambia o se borra. La estación de carga reconoce entonces mediante el valor de datos registrado en la memoria de datos, que se bajó la oferta de corriente de carga. Por ejemplo, esto puede llevar a que ya no se ofrezca al vehículo durante el proceso de carga actual una corriente de carga nominal admisible máxima por encima de la corriente de carga real actual con la consecuencia de que la corriente de carga para el vehículo se limita al valor de la corriente de carga real actual.

Por ejemplo, la memoria de datos puede estar configurada para la memorización del valor de corriente de carga. En particular, puede estar previsto, que memorice una corriente límite de carga. La memoria de datos, en particular, se puede reiniciar o borrar al iniciar el proceso de carga. Por ejemplo, la corriente de carga nominal admisible máxima o la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima se pueden registrar en la memoria de datos. Durante el proceso de carga en curso entonces se puede registrar la corriente de carga real actual ajustada por el vehículo como corriente límite de carga en la memoria de datos, mientras que la corriente de carga real es seleccionada de manera más reducida que la corriente de carga nominal ofrecida por parte de la estación de carga.

Según un perfeccionamiento de la invención una corriente de carga de plena carga que se puede poner a disposición máxima por parte de la estación de carga se puede determinar de una manera dinámica o fijarse de nuevo según la situación. Por ejemplo, la corriente de carga de plena carga que se puede poner a disposición máxima se puede aumentar en la red de distribución dependiendo de la carga restante o se puede bajar. De manera ventajosa por ello resulta la posibilidad de usar la estación de carga conectada a la red de distribución como tampón para la estabilización de la red de distribución. Mientras que la carga de red se encuentre en el marco ofrecido o no supere un valor límite, se puede ofrecer a la estación de carga una corriente de carga de plena carga máxima o una potencia de plena carga máxima. Cuando por el contrario la carga en la red de distribución es inadmisiblemente elevada, la oferta de potencia de la estación de carga se puede reducir.

Según un perfeccionamiento de la invención la corriente de carga límite admisible máxima para un punto de carga de la estación de carga se puede fijar de manera dinámica o se puede determinar de nuevo. La nueva fijación de la corriente de carga límite admisible máxima lleva a una nueva fijación de la corriente de carga nominal admisible máxima del respectivo punto de carga. Esta nueva fijación, en particular, se lleva a cabo, cuando se conecta un nuevo vehículo a la estación de carga, cuando la reserva de corriente de carga para la estación de carga cambia o cuando la corriente de carga de plena carga máxima fijada para la estación de carga cambia, por ejemplo, a consecuencia de oscilaciones de la carga de la red de distribución. De manera ventajosa la fijación dinámica de la corriente de carga límite admisible máxima por cada punto de carga, así como la nueva fijación de la corriente de carga nominal admisible máxima permite una adaptación flexible de los parámetros de carga a la oferta de recursos o al respectivo uso de los recursos que están a disposición de la estación de carga en total.

Los parámetros de funcionamiento para cada punto de carga individual se pueden fijar de nuevo,

- mientras que en cualquier otro punto de carga de la estación de carga se genera un cambio relevante o mientras que los recursos que están a disposición por parte de la estación de carga, por ejemplo, se adaptan en la red de distribución debido a oscilaciones de carga. El cambio del uso de recursos en la estación de carga se produce, por ejemplo, cuando un vehículo se separa de la estación de carga.
- 5 Asimismo, se pueden dar cambios del uso de los recursos de la estación de carga, cuando un vehículo conectado está completamente cargado o la corriente de carga para este vehículo cargado al completo baja a cero o a un valor cercano a cero. El descenso se reconoce por una medición de corriente de carga en el respectivo punto de carga. A consecuencia de la medición se adapta la reserva de corriente de carga para la estación de carga, y se genera una nueva fijación de las
- 10 corrientes de carga nominales admisibles máximas para todos los otros puntos de carga de la estación de carga. Una adaptación también puede tener lugar, cuando el acumulador de energía de un vehículo está caso cargado al completo y la corriente de carga para el proceso de carga residual, por ejemplo, se baja al 80 % del valor anterior. La reserva de corriente de carga entonces al menos se puede liberar parcialmente.
- 15 En particular, la corriente de carga nominal se puede bajar a una medida predeterminada - por ejemplo, a 6 A. Se puede evitar una reducción de la corriente de carga nominal hasta cero. Entonces es posible seleccionar la corriente de carga real según las necesidades por parte del vehículo y dado el caso aumentarla. Esto, por ejemplo, es útil, cuando el acumulador de energía de un vehículo conectado durante la noche a la estación de carga está completamente cargado y la corriente de
- 20 carga real por lo tanto durante el transcurso de la noche es rebajada a cero. Por la mañana se debe calentar o climatizar el vehículo, pudiéndose elevar la corriente de carga real por parte del vehículo hasta la medida predeterminada. Se puede evitar, que el acumulador de energía del vehículo se cargue o vacíe innecesariamente por el calentamiento o la climatización.
- 25 Según la invención la corriente de carga nominal admisible máxima en el transcurso del proceso de carga se puede bajar hasta máximo un nivel de la corriente de carga real ajustado por debajo de la corriente de carga nominal admisible máxima por parte del vehículo. Por ello, por un lado, se provoca una liberación de la reserva de corriente de carga, que tiene lugar sobre la base de la corriente de carga nominal admisible máxima. Por otro lado, se evita, que por parte del vehículo posteriormente en el transcurso del proceso de carga se aumente la corriente de carga real por encima de la corriente de
- 30 carga nominal. Al vehículo, por ejemplo, se le puede transmitir por la señal PWM o por la comunicación High Level según la norma IEC15118 un nuevo valor para la corriente de carga nominal admisible máxima.
- La nueva fijación de la corriente de carga nominal admisible máxima, por ejemplo, puede tener lugar con desfase de tiempo con respecto a un cambio de la reserva de corriente de carga. Cuando, por
- 35 ejemplo, se conecta un nuevo vehículo a la estación de carga, para este nuevo vehículo la rutina de carga comienza con la identificación de los parámetros de carga, la determinación de la corriente de carga límite admisible máxima, de la corriente de cable de carga y de la corriente de carga nominal, así como la oferta de corriente de carga al vehículo y la selección de la corriente de carga real por parte del vehículo. Mientras que las etapas iniciales requieran un intervalo de tiempo esencialmente conocido, se puede cesar la adaptación de los parámetros de carga para las otras estaciones de carga para este intervalo de tiempo con la consecuencia de que se realiza un proceso de carga estable y lo más uniforme posible.
- 40 Según un perfeccionamiento de la invención está previsto, que un vehículo se carga con una corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima del respectivo punto de carga, mientras que estén a disposición recursos correspondientes por parte de la estación y el cable de carga usado para el proceso de carga, así como el propio vehículo esté especificado para la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima. En este sentido al principio de un proceso de carga respectivamente se intentará cargar el vehículo conectado al punto de carga con la potencia de carga máxima o con la corriente de carga nominal máxima. Resultan excepciones de esto, cuando los
- 50 recursos que están a disposición por parte de la estación de carga no permiten la potencia de carga o el propio vehículo o el cable de carga por norma general llevado en el vehículo no está diseñado para la potencia de carga que se puede poner a disposición máxima especificada.
- La liberación de una reserva de corriente de carga puede tener lugar de acuerdo con la invención en una o en varias etapas. Por ejemplo, en el caso de una liberación de etapa única de la reserva de
- 55 corriente de carga por parte de la estación de carga, en principio, se puede determinar la corriente de carga nominal admisible máxima y se puede comunicar como señal PWM al aparato de carga del vehículo. En este momento, por ejemplo, con respecto a la estación de carga se puede llevar a cabo una reserva de corriente de carga por valor de la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima en el respectivo punto de carga. Con conocimiento de la corriente de carga nominal admisible máxima por parte del aparato de carga del vehículo se ajusta la corriente de carga real. La corriente de carga real se mide por parte de la estación de carga y se compara con la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima. Mientras que la corriente de carga real sea menor que la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima, se libera la reserva por valor de la diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga límite que se puede
- 60 poner a disposición máxima y la corriente de carga real.
- 65

Por ejemplo, en el caso de una liberación también de etapa única de la reserva de corriente de carga por parte de la estación de carga se puede reservar la corriente de carga nominal admisible máxima. Esto tiene lugar incluso cuando la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima para el punto de carga es más grande que la corriente de carga nominal. Con el inicio del proceso de carga por parte de la estación de carga se mide la corriente de carga real y se determina la diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga real y la corriente de carga nominal. Cuando la corriente de carga real es más pequeña que la corriente de carga nominal, se guarda la reserva de corriente de carga en la dimensión de la diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga nominal admisible máxima y la corriente de carga real. Asimismo, tiene lugar la adaptación del valor para la corriente de carga nominal admisible máxima.

Asimismo, la reserva se puede liberar en varias etapas. Por ejemplo, en principio, se puede llevar a cabo una reserva de corriente de carga por valor de la corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima. La corriente de carga límite que se puede poner a disposición máxima, en particular, depende de la especificación del punto de carga. Por ejemplo, asciende a 32 A con 400 V (en 3 fases). Mientras que para cargar el vehículo se use un cable de carga especificado sólo para 20 A, la corriente de carga nominal admisible máxima para el proceso de carga en cuestión está limitada a 20 A por la especificación del cable de carga. Aquí ya se puede liberar la primera reserva de corriente de carga por valor de 12 A. Mientras que los 20 A con 400 V (en 3 fases) ofrecidos al vehículo no se agoten por parte del vehículo y el vehículo, por ejemplo, se cargue a 16 A, por segunda vez se puede reducir una reserva de corriente de carga por la diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga nominal admisible máxima y la corriente de carga real con respecto a la estación de carga.

De las otras reivindicaciones dependientes y la descripción a continuación se deducen otras ventajas, características y detalles de la invención. Las características mencionadas en este punto pueden ser esenciales para la invención respectivamente de modo individual en sí o también en cualquier combinación. Los dibujos sólo sirven como clarificación a modo de ejemplo de la invención y no tienen carácter limitativo.

Muestran:

la figura 1 una estación de carga configurada para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención con diez puntos de carga a modo de ejemplo y

la figura 2 el desarrollo del procedimiento del procedimiento de acuerdo con la invención como diagrama de bloques.

Una estación de carga LS (abreviatura para estación de carga en alemán) configurada para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con la invención para cargar vehículos que se pueden hacer funcionar con electricidad comprende según la figura 1 en total diez puntos de carga LP₁ (abreviatura para punto de carga en alemán), LP₂, ... LP₁₀, así como un componente central ZK (abreviatura para componente central en alemán). Por el componente central ZK y un cable de corriente de alta intensidad SK (abreviatura para cable de corriente de alta intensidad en alemán) la estación de carga LS está conectada a una red de distribución VN (abreviatura para red de distribución en alemán). Los conductores de carga LL₁ (abreviatura para conductor de carga en alemán), LL₂, ... LL₁₀ internos unen el componente central ZK con los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ de la estación de carga LS. En el presente ejemplo de realización cada uno de los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ individual debe estar configurado en el lado del equipo físico de tal manera, que en la carga de 3 fases a 400 V se pueda poner a disposición una corriente de carga límite máxima de 32 A: $i_{LPi,max} = 32$ A. Esto corresponde a una potencia de carga de 22 kW por cada punto de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀. La propia estación de carga LS en el presente ejemplo puede tomar por el cable de corriente de alta intensidad SK una potencia máxima de 100 kW de la red de distribución NV. En este sentido al mismo tiempo se puede poner a disposición en cuatro puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ la potencia máxima de 22 kW.

En un primer escenario de funcionamiento se supone para la estación de carga LS, que en los puntos de carga LP₇, LP₈, LP₉ (respectivamente no representados) y LP₁₀ están conectados vehículos FZ₇ (abreviatura para vehículo en alemán), FZ₈, FZ₉ (no representados) y FZ₁₀ y se cargan con la potencia máxima de 22 kW en 3 fases con 400 V a 32 A. Se conecta teóricamente ahora otro vehículo FZ₁ en el primer punto de carga LP₁. Para este primer vehículo FZ₁ a continuación se deben describir la iniciación del proceso de carga y explicar el procedimiento de acuerdo con la invención según la figura 2.

La situación inicial para el procedimiento de acuerdo con la invención es, que a consecuencia del proceso de carga para los vehículos FZ₇, FZ₈, FZ₉, FZ₁₀ se lleva a cabo una reserva de corriente de carga por valor de 4×32 A = 128 A en la estación de carga LS. Según esta suposición los vehículos FZ₇, FZ₈, FZ₉, FZ₁₀ que se deben cargar están especificados para la carga de 3 fases a 400 V a 32 A y los cables de carga LK₇, LK₈, LK₉ (respectivamente no representados) y LK₁₀ usados a este respecto de la especificación también bastan. Una corriente de carga nominal $i_{L7,max}$, $i_{L8,max}$, $i_{L9,max}$, $i_{L10,max}$ para los puntos de carga LP₇, LP₈, LP₉, LP₁₀ por lo tanto corresponde a la corriente de carga límite $i_{LP7,max}$,

$i_{LP8,max}$, $i_{LP9,max}$, $i_{LP10,max}$ que se debe poner a disposición máxima para los puntos de carga LP₇, LP₈, LP₉, LP₁₀ y la respectiva corriente de carga real i_{real7} , i_{real8} , i_{real9} , i_{real10} .

- 5 Cuando se conecta el primer vehículo FZ₁ por el cable de carga LK₁ en el primer punto de carga LP₁ de la estación de carga LS, la estación de carga LS reconoce debido al valor de reserva de 128 A o una corriente de carga $i_{LS} = 4 \times 32 \text{ A} = 128 \text{ A}$ completamente ajustada a la estación de carga, que en el primer punto de carga LP₁ solo se puede poner a disposición una corriente de carga límite $i_{LP1,zul}$ admisible máxima de aproximadamente 17 A o una potencia de carga de aproximadamente 12 kW. La corriente de carga límite $i_{LP1,zul}$ admisible máxima, punto de carga, es menor que la corriente de carga límite $i_{LG1,max}$ que se puede poner a disposición máxima especificada por el equipo físico del punto de carga. Suponiendo que el primer cable de carga LK₁ está especificado para una corriente de cable de carga $i_{LK1,max}$ de 32 A, resulta la corriente de carga nominal admisible máxima $i_{L1,max} = \min \{i_{LK1,max} = 32 \text{ A}; i_{LP1,zul} = 17 \text{ A}\}$ a $i_{L1,max} = 17 \text{ A}$. Con respecto a la estación de carga LS, en este sentido, se lleva a cabo una reserva de corriente de carga por valor de 17 A, con lo que aumenta el valor de la reserva de corriente de carga de 128 A a 145 A. La corriente de carga i_{LS} de la estación de carga LS, en este sentido, en total está dada como suma de las corrientes de carga reales i_{reali} en los puntos de carga individuales LP_i: $i_{LS} = \sum i_{reali}$ para $i = 1 \dots 10$. Además, se describe inicialmente o se repone una memoria de datos DS₁ (abreviatura para memoria de datos en alemán) asignada al primer punto de carga LP₁. Por ejemplo, en la memoria de datos se registra un flag I/O.
- 10 El aparato de carga previsto en el vehículo FZ₁ recibe la corriente de carga nominal $i_{L1,max}$ admisible máxima como señal PWM por el cable de carga LK₁ y, en este sentido, está instruido para ajustar una corriente de carga real i_{real1} de no más de 17 A de 400 V en 3 fases. Suponiendo que el primer vehículo FZ₁ como los otros vehículos está diseñado para una corriente de carga de vehículo $i_{FZ,zul} = 32 \text{ A}$ a 400 V en 3 fases admisible por parte del vehículo, el primer vehículo FZ₁ por lo tanto no se carga con la corriente de carga de vehículo $i_{FZ1,zul}$ máxima posible.
- 15 La corriente de carga corriente de carga real $i_{real1} = 17 \text{ A}$ ajustada por parte del vehículo se calcula por la estación de carga LS por una unidad de detección DE₁ (abreviatura para unidad de detección en alemán). Ya que la corriente de carga nominal $i_{L1,max}$ admisible máxima corresponde a la corriente de carga real i_{real} y por lo tanto se presenta una real por la corriente de carga real i_{real} , en principio, no tienen lugar otras medidas.
- 20 Cuando más bien se separa el séptimo vehículo FZ₇ de la estación de carga LS, se libera una reserva de corriente de carga por valor de 32 A. La estación de carga LS reconoce debido a la memoria de datos DS₁ memorizada en el primer punto de carga LP₁ que el primer vehículo FZ₁ posiblemente se puede cargar con una corriente de carga más elevada que la corriente de carga real $i_{real1} = 17 \text{ A}$. En todo caso para esto más bien están a disposición recursos por parte de la estación de carga LS. Para el primer LP₁ en este caso la corriente de carga límite $i_{LP1,zul}$ admisible máxima se eleva a la corriente de carga límite $i_{LP1,max}$ que se puede poner a disposición máxima a 32 A. Ya que también el cable de carga LK₁ está especificado para 32 A, aumenta la corriente de carga nominal $i_{L1,max}$ admisible máxima a 32 A. La corriente de carga nominal $i_{L1,max}$ ajusta nueva se comunica al aparato de carga del primer vehículo FZ₁. El aparato de carga aumentará la corriente de carga real i_{real1} a 32 A con la consecuencia de que por la adaptación de los parámetros de carga para el primer vehículo FZ₁ se adapta la reserva de corriente de carga a $4 \times 32 \text{ A} = 128 \text{ A}$.
- 25 Suponiendo que el séptimo vehículo FZ₇ no está desacoplado de la estación de carga LS y se carga de forma inalterada también como el octavo, noveno y décimo vehículo FZ₈, FZ₉, FZ₁₀ con 32 A, la situación se presenta de manera distinta, cuando el primer vehículo FZ₁ está diseñado para una corriente de carga de vehículo $i_{FZ,zul} = 16 \text{ A}$ de 400 V en 3 fases máxima. Al conectar el primer vehículo FZ₁ al primer punto de carga LP₁ el aparato del primer vehículo FZ₁ recibe por la señal PWM la información con respecto a la corriente de carga nominal $i_{L1,max} = 17 \text{ A}$ admisible máxima. Por parte del aparato de carga se comprueba mejor, que la corriente de carga nominal $i_{L1,max}$ máxima puesta a disposición es mayor que la corriente de carga del vehículo $i_{FZ1,zul}$ admisible por parte del vehículo. Por parte del vehículo por lo tanto se ajusta una corriente de carga real $i_{real1} = \min \{i_{L1,max} = 17 \text{ A}; i_{FZ1,zul} = 16 \text{ A}\}$ de 16 A. La corriente de carga real i_{real1} se mide como hasta ahora por la primera unidad de detección DE₁ asignada. Por parte de la estación de carga LS se comprueba, que la oferta de corriente de carga $i_{L1,max}$ no se ha aprovechado al completo. En este sentido, es procesado el valor de memoria en la memoria de datos DS₁. La memoria de datos DS₁ procesada para el primer punto de carga LP₁ se caracteriza que por parte del vehículo FZ₁ rechaza una corriente de carga más elevada que la corriente de carga real i_{real1} . Cuando se separa el séptimo vehículo FZ₇ del séptimo punto de carga LP₇ de la estación de carga LS, a pesar de la ampliación de los recursos libres en el punto de carga LP₁ no se ofrece una corriente de carga más elevada al vehículo FZ₁.
- 30 La especificación de la estación de carga LS representada a modo de ejemplo en la figura 1 con los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ dispuestos repartidos no está limitada en el sentido de la invención. Por ejemplo, las unidades de detección DE₁, DE₂, ... DE₁₀ pueden estar previstas en los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ o en el componente central ZK. De la misma manera, las memorias de datos DS₁, DS₂, ... DE₁₀ pueden estar previstas repartidas en los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀. Naturalmente de manera divergente a la configuración seleccionada una estación de carga puede presentar menos de 10 puntos de carga o más de 10 puntos de carga.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Sólo debido a razones de ilustración el procedimiento de acuerdo con la invención se ha discutido suponiendo una tensión de 400 V siempre igual y una carga de 3 fases por medio de diferentes corrientes de carga de 16 A, 17 A ó 32 A. Naturalmente dependiendo de la especificación de los puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ o de la estación de carga LS por un lado y de la especificación de los vehículos FZ₁, FZ₂, ... FZ₁₀ por otro lado para cada punto de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ se puede realizar una tensión individual de, por ejemplo, 230 V o 400 V, así como una carga de 1 fase o de 3 fases con tensiones que se pueden cambiar. Los recursos de la estación de carga LS en este sentido están especificados y limitados de acuerdo con la potencia. Una carga de 1 fase a 230 V con 16 A corresponde aproximadamente a una potencia de 3,7 kW, una carga de 1 fase a 230 V con 32 A 7,4 kW, una carga de 3 fases a 400 V con 16 A 11 kW, una carga de 3 fases a 400 V con 32 A 22 kW y una carga de 3 fases a 400 V con 63 A 43 kW. La especificación de la estación de carga LS en el presente ejemplo es de 100 kW. Por lo tanto, es posible cargar en los diez puntos de carga LP₁, LP₂, ... LP₁₀ de manera repartida por las tres fases diez vehículos al mismo tiempo con 16 A 1 fase a 230 V, estando la corriente de carga real i_{real1} , i_{real2} , ... i_{real10} limitada por la corriente de carga $i_{FZ1,zul}$, $i_{FZ2,zul}$, ... $i_{FZ10,zul}$ admisible máxima por parte del vehículo y la especificación del equipo físico de la estación de carga LS no se considera. La reserva de corriente de carga puede tener lugar separada por fases. En el ejemplo de realización representado de la invención se ha partido de que en el caso de un conflicto de recursos se cargue el mayor número de vehículos posible con la corriente de carga límite $i_{LPi,max}$ y que un vehículo FZ₁ que llega nuevo se debe cargar con una corriente de carga límite $i_{L1,max}$ reducida. Otros vehículos, que se conectan a la estación de carga, no se cargarían hasta que estuviesen cargados al completo los vehículos anteriormente conectados o se separasen de la estación de carga LS o la corriente de carga real para los vehículos que se cargan actualmente bajase con la consecuencia de que los recursos se liberasen y se asignasen a los otros vehículos. Por supuesto, en el marco del procedimiento de acuerdo con la invención también se puede aplicar otra gestión de la carga. Por ejemplo, los presentes recursos (100 kW o 145 A) al conectar el nuevo vehículo FZ₁ al primer punto de carga LP₁ se pueden repartir de una manera uniforme a los más bien cinco vehículos FZ₁, FZ₇, FZ₈, FZ₉, FZ₁₀ conectados. En este caso cada vehículo estaría empalmado con aproximadamente 20 kW en la estación de carga LS o cargado con aproximadamente 29 A. Por ejemplo, puede estar previsto, que distintos vehículos se carguen por turnos durante un periodo de tiempo predefinido con la corriente de carga límite $i_{Li,max}$ limitada por parte del equipo físico y con ello siempre se puedan confrontar diferentes vehículos con una oferta de corriente de carga reducida. Por ejemplo, puede estar previsto, que distintos vehículos se carguen con diferente prioridad. En este sentido, es concebible, que los vehículos de emergencia de bomberos o policía se carguen con la prioridad más alta, con la siguiente prioridad se cargarán vehículos de empresa o vehículos de clientes Premium y posteriormente todos los otros vehículos. Como vehículos en el sentido de la invención se consideran todos los automóviles (coche, camión, caravanas, vehículo de dos ruedas, etc.), vehículos sobre carriles (en particular, locomotoras), vehículos acuáticos (barcos), vehículos aéreos, así como remolques (remolque de caravana), puestos de venta móviles, etc.

Los mismos componentes y funciones de componente están señalados con las mismas referencias.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para cargar un vehículo (FZ_i) que se puede hacer funcionar con electricidad en un punto de carga (LP_i) de una estación de carga (LS) que presenta una multitud de puntos de carga (LP₁, LP₂, ... LP_n) y está conectada a una red de distribución (VN) que comprende las siguientes etapas:
- en consideración de una corriente de cable de carga $i_{LK_i,max}$ máxima admisible por parte de un cable de carga (LK_i) y en consideración de una corriente de carga límite $i_{LP_i,zul}$ admisible máxima por parte del punto de carga (LP_i) de la estación de carga (LS), se determina una corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima para cargar el vehículo;
 - la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima se comunica al vehículo (FZ_i) por parte de la estación de carga;
 - una corriente de carga real $i_{real,i}$, que se ajusta por un aparato de carga previsto en el vehículo (FZ_i) considerando la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima y una corriente de carga de vehículo $i_{FZ_i,zul}$ admisible máxima por parte del vehículo para el punto de carga (LP_i), se mide por parte de la estación de carga (LS);
- caracterizado porque** en la estación de carga (LS) para el punto de carga (LP_i) se lleva a cabo una reserva de corriente de carga por valor de una corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima especificada para el punto de carga (LP_i) por el equipo físico del punto de carga (LP_i) y/o de la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima ofrecida al vehículo (FZ_i), porque se determina una diferencia de corriente de carga entre la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima ofrecida al vehículo (FZ_i) por parte de la estación de carga (LS), o la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima en el punto de carga (LP_i) por un lado y la corriente de carga real $i_{real,i}$ medida por otro lado y porque la reserva de corriente de carga se libera con respecto a la diferencia de corriente de carga determinada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** con la primera oferta de una corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima al vehículo (FZ_i) que se debe cargar se describe una memoria de datos (DS_i) asignada a la estación de carga (LS) y determinada para el punto de carga (LP_i) y porque la memoria de datos (DS_i) se actualiza y/o se borra en cuanto por parte del vehículo la corriente de carga real $i_{real,i}$ por primera vez se ajusta más baja que la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima ofrecida por parte de la estación de carga (LS).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** al vehículo (FZ_i), en cuanto por parte del vehículo la corriente de carga real $i_{real,i}$ por primera vez se ajusta más baja que la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima, y/o se actualiza y/o borra la memoria de datos (DS), durante la duración del proceso de carga en curso y/o un intervalo de carga y/o un determinado periodo de tiempo no se ofrece ninguna corriente de carga más elevada que la corriente de carga real $i_{real,i}$ ajustada por parte del vehículo en el momento de la primera discrepancia hacia abajo de la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una corriente de carga de plena carga $i_{LS,max}$ máxima que en total se puede poner a disposición por parte de la estación de carga (LS) en la multitud de puntos de carga (LP₁, LP₂, ... LP_n) como corriente de carga de plena carga dinámica está sometida a oscilaciones temporales.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la corriente de carga límite $i_{LP_i,zul}$ admisible máxima para un único punto de carga (LP_i) se fija de manera dinámica y, porque en particular, se lleva a cabo una nueva fijación de la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima determinada teniendo en cuenta la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima cuando un nuevo vehículo (FZ_i) se conecta en otro punto de carga (LP₁, ... LP_{i-1}, LP_{i+1}, ... LP_n) de la estación de carga (LS) y/o cuando se cambia la reserva de corriente de carga para la estación de carga (LS) y/o cuando se modifica la corriente de carga de plena carga $i_{LS,max}$ máxima fijada para la estación de carga (LS).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima ofrecida al vehículo (FZ_i) se aumenta en el transcurso de la nueva fijación de la misma siempre y cuando la corriente de carga real $i_{real,i}$ sea menor que la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima en el punto de carga (LP_i) y siempre y cuando la memoria de datos (DS_i) del punto de carga (LP_i) no se haya actualizado y/o borrado.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en el punto de carga (LP_i) es seleccionada la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima como corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima siempre y cuando una diferencia entre la corriente de carga de plena carga $i_{LS,max}$ que se puede poner a disposición máxima por parte de la

- estación de carga (LS) y la reserva de corriente de carga corresponda al menos a la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima determinada para el punto de carga (LP_i) y la corriente de cable de carga $i_{LK_i,max}$ admisible máxima por parte del cable de carga (LK_i) corresponda al menos a la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima determinada para el punto de carga (LP_i).
- 5
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el valor de corriente medido para la determinación de la corriente de carga real $i_{real,i}$ se usa al mismo tiempo para determinar la cantidad de energía transmitida al vehículo (FZ_i) y para calcular el proceso de carga, y/o porque la corriente de carga real $i_{real,i}$ se determina por una unidad de detección (DE_i).
- 10
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ para el punto de carga LP_i se determina a partir del mínimo de la corriente de cable de carga $i_{LK_i,max}$ admisible máxima por parte del cable de carga (LK_i) y la corriente de carga límite i_{LP_i} admisible máxima en el punto de carga (LP_i).
- 15
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la corriente de carga límite i_{LP_i} admisible máxima para el punto de carga (LP_i) se determina como el mínimo de diferencia entre la corriente de carga de plena carga $i_{LS,max}$ máxima que se puede poner a disposición por parte de la estación de carga (LS) y la reserva de corriente de carga por un lado y la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ máxima que se puede poner a disposición en el punto de carga (LP_i) por el otro lado.
- 20
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la reserva de corriente de carga se libera al menos parcialmente cuando la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ es más pequeña que la corriente de carga límite $i_{LP_i,max}$ que se puede poner a disposición máxima por parte del punto de carga (LP_i) y/o cuando la corriente de carga real $i_{real,i}$ es más pequeña que la corriente de carga nominal $i_{Li,max}$ admisible máxima.
- 25

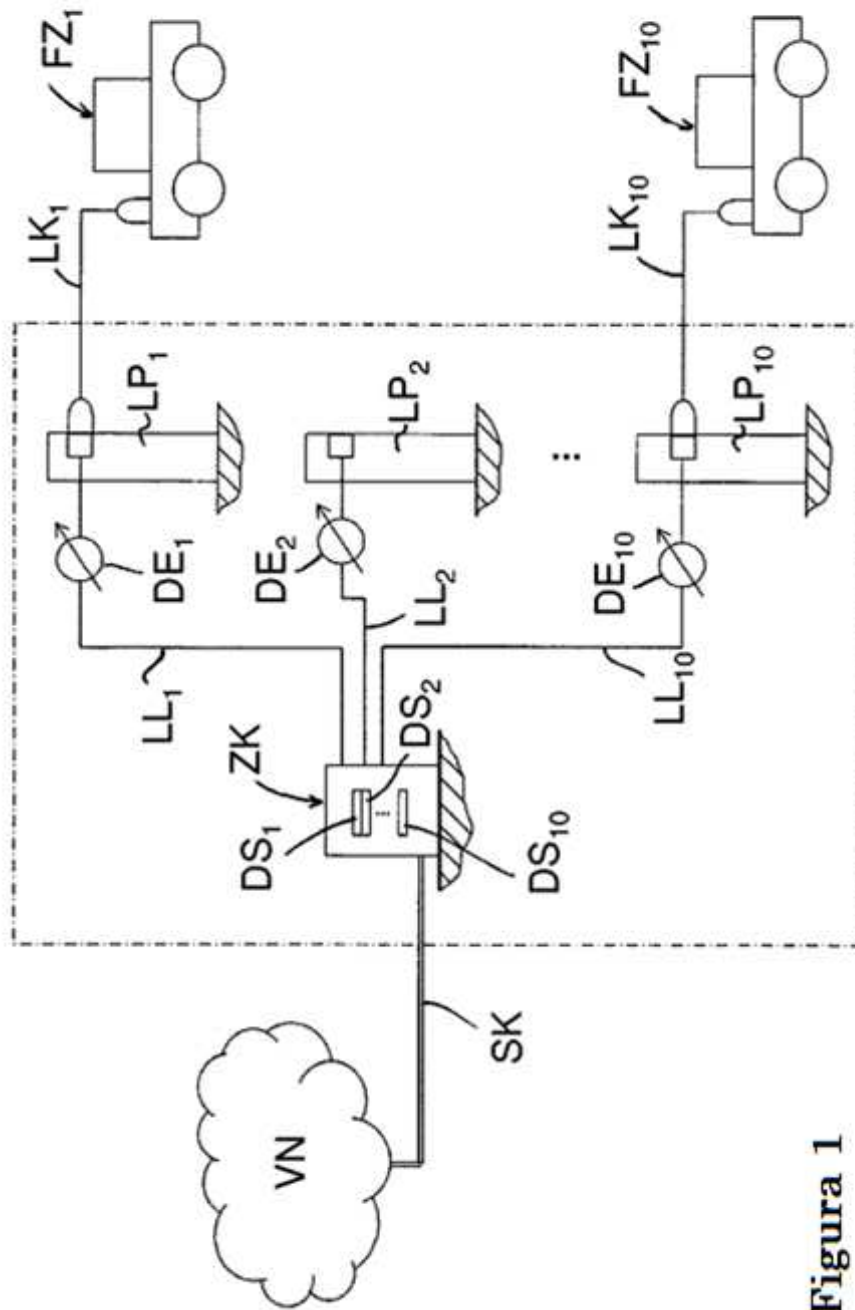


Figura 1

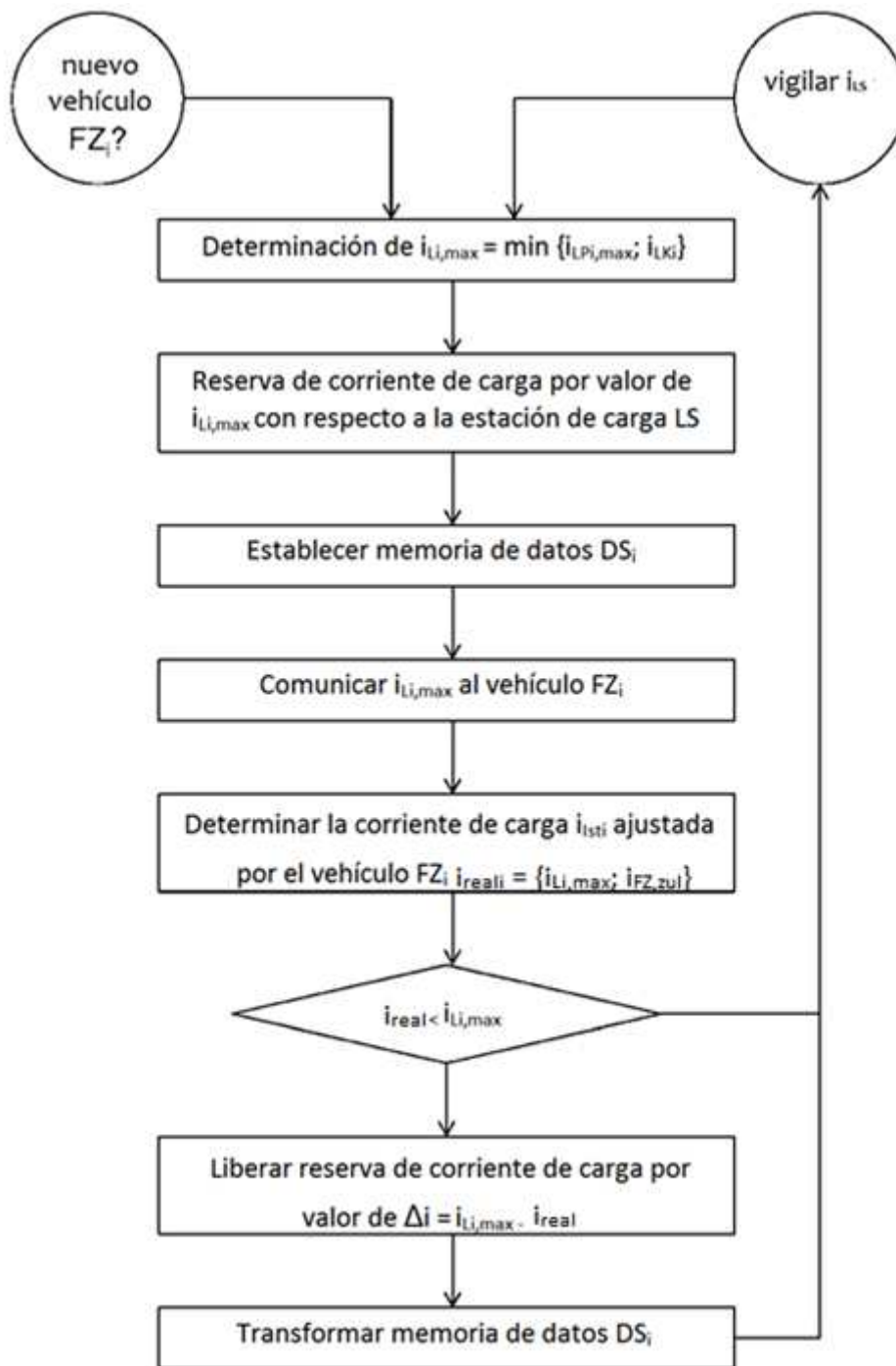


Figura 2

DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPO no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente indicados en la descripción

- DE 102009036816 A1 [0005]
- WO 2013023695 A1 [0005]