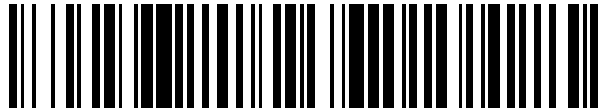


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 944 709**

51 Int. Cl.:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>B60L 53/64</b> | (2009.01) |
| <b>B60L 53/63</b> | (2009.01) |
| <b>B60L 53/68</b> | (2009.01) |
| <b>B60L 53/51</b> | (2009.01) |
| <b>B60L 53/53</b> | (2009.01) |
| <b>B60L 53/30</b> | (2009.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2020 PCT/EP2020/050478**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20144301**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2020 E 20700473 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2023 EP 3844018**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para cargar un vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

**10.01.2019 AT 500182019**  
**15.05.2019 EP 19174686**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.06.2023**

73 Titular/es:

**FRONIUS INTERNATIONAL GMBH (100.0%)**  
**Froniusstraße 1**  
**4643 Pettenbach, AT**

72 Inventor/es:

**SCHUBERT, MICHAEL y**  
**BRANDSTÖTTER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 944 709 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 y dispositivo para cargar un vehículo eléctrico

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para cargar un vehículo eléctrico con una corriente de carga procedente de una red de suministro doméstica conectada a un sistema de generación de energía, a una red de suministro de energía, a un dispositivo de gestión de energía y, a lo sumo, a un dispositivo de almacenamiento de energía, en donde la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico se controla mediante un dispositivo de control y el dispositivo de control está conectado al dispositivo de gestión de energía, y al menos dos corrientes de carga están preestablecidas para el dispositivo de control, y el vehículo eléctrico se carga con una corriente de carga que se proporciona en función del dispositivo de gestión de la energía de manera correspondiente a una de las al menos dos corrientes de carga preestablecidas, definiéndose un valor umbral de conexión y un valor umbral de desconexión para cada una de las al menos dos corrientes de carga preestablecidas.
- 10
- 15 Las baterías de un vehículo eléctrico, de un vehículo híbrido enchufable o de otros vehículos con corrientes de carga más elevadas (en lo sucesivo denominados colectivamente vehículos eléctricos) sólo se cargan ocasionalmente a través de enchufes con toma de tierra, ya que éstos no pueden soportar corrientes de carga elevadas a largo plazo y, por lo tanto, sólo permiten una potencia de carga baja. Cada vez con más frecuencia se usan estaciones de carga fijas, las denominadas *wallboxes*, a las que se conecta el vehículo eléctrico mediante un cable de carga, a lo sumo con una caja de control en el cable (ICCB In Cable Control Box) con un enchufe de carga de los denominados tipo 1 o tipo 2.
- 20
- En muchos casos, los operadores de un sistema de generación de energía renovable son también operadores de un vehículo eléctrico y desean suministrar a este, en la medida de lo posible, la energía autogenerada por razones medioambientales y no menos importante, por razones económicas. Si los sistemas de generación de energía renovable no tienen ya de por sí fluctuaciones inevitables de la potencia, éstas se producen por el encendido y el apagado de los consumidores. En función de la potencia máxima del sistema de generación de energía renovable y de los consumidores asociados, la energía se inyecta en una red de suministro de energía o se extrae de la red de suministro de energía, lo que se denomina compra de red. Una posibilidad para cubrir mejor el consumo de electricidad con electricidad autogenerada es conectar y desconectar a los consumidores o regular su consumo de energía. Por ejemplo, la energía de un sistema fotovoltaico, en lugar de verterse en la red de suministro de energía, se puede usar para cargar una unidad de almacenamiento de energía.
- 25
- 30
- El documento US 2015/0165917 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico del tipo en cuestión, en el que la carga de varios vehículos eléctricos se distribuye y controla en consecuencia en función de la energía disponible y de la respectiva demanda de energía.
- 35
- El documento EP 3 016 237 A1 se refiere a un procedimiento para cargar un vehículo eléctrico del tipo aquí descrito, en el que se usan diferentes corrientes de carga.
- 40
- En el estado de la técnica también se conocen dispositivos de gestión de la energía que reducen la inyección y el consumo de la red conectando y desconectando consumidores. Debido a las bajas tarifas de descarga a la red y a las tarifas comparativamente altas para la adquisición desde la red, esto puede aumentar la eficiencia económica de una planta de generación de energía renovable.
- 45
- También se sabe que los dispositivos de gestión de energía pueden encender o apagar de esta forma estaciones de carga para cargar vehículos eléctricos a través de una entrada de habilitación proporcionada para este fin en la estación de carga. Esto representa la variante más simple de un control de carga. También existen estaciones de carga que disponen de una regulación continua de la corriente de carga para adaptar el consumo con la mayor precisión posible a un excedente de potencia existente de un sistema de generación de energía regenerativa. Estas estaciones de recarga llevan asociados unos costes de adquisición comparativamente elevados debido al mayor esfuerzo técnico. Especialmente en el caso de los sistemas de generación de energía regenerativa con menor potencia nominal, como los que se encuentran en el sector doméstico, estas estaciones de carga suelen funcionar en intervalos de potencia en los que el control no puede ser eficaz de manera óptima, ya que se produciría una corriente de carga inferior a la corriente de carga mínima para un vehículo eléctrico. Si, por ejemplo, se convierte en potencia una corriente de carga mínima de 6 A, se obtiene una potencia de carga mínima de 1,38 kW para la carga monofásica con 230 V. Para la carga trifásica, la potencia de carga mínima es de 4,14 kW. Especialmente en el caso de los sistemas pequeños, estos límites inferiores de potencia de carga dificultan la regulación de la carga de un vehículo eléctrico en función del excedente de energía de un sistema de generación eléctrica. También hay vehículos eléctricos más antiguos que requieren corrientes de carga mínimas más altas (por ejemplo, 12 A), lo que significa que el intervalo de control de la potencia de carga empieza en valores más altos (por ejemplo, monofásico: 2,76 kW). Del mismo modo, si se quiere cubrir un intervalo de potencia algo mayor sólo se limita a las estaciones de carga conectables y desconectables.
- 50
- 55
- 60
- 65 En la actualidad, la carga doméstica de vehículos eléctricos se limita a la carga de corriente alterna, CA. En la actualidad, la recarga por corriente continua o DC sólo se usa para estaciones de recarga con altas capacidades de

carga, que no son económicamente viables ni necesarias en el hogar por razones de duración de la carga, teniendo en cuenta los costes de adquisición. Los nuevos vehículos eléctricos con autonomías relativamente altas (por ejemplo: >250 km) ofrecen incluso para largas distancias de trabajo (p. ej.: 100 km) una reserva que todavía es suficiente para poder salir por la noche sin problemas. Por lo tanto, en casos normales no es necesaria una carga rápida aguda. El vehículo eléctrico puede cargarse con bajas potencias de carga durante la noche u optimizarse a la potencia sobrante. En casos realmente urgentes, ya existe hoy en día (dependiendo de la región) una red relativamente densa de estaciones de carga rápida de corriente continua en las que se pueden transferir grandes cantidades de energía en poco tiempo. El propietario del vehículo eléctrico conduce hasta la estación de carga rápida, de forma similar a como se reposta combustible fósil en una gasolinera, y carga allí el vehículo eléctrico en cuestión de minutos.

Las estaciones de carga suelen estar instaladas de forma permanente, con diversos dispositivos de protección y de comunicación integrados en la propia estación de carga. Funciones tales como la RFID (identificación por radiofrecuencia; para la autenticación) y estándares de comunicación tales como el OCPP (Open Charge Point Protocol; por ejemplo, para la facturación) permiten usar las estaciones de recarga también en zonas semipúblicas o públicas. Dependiendo del diseño, las estaciones de carga están disponibles con un cable conectado permanentemente o con una toma para conectar un cable de carga.

Durante la comunicación de la estación de carga o del cable de carga con la caja de control (cable ICCB) y el vehículo eléctrico, no se intercambia ninguna otra información aparte del estado de carga, la posibilidad de iniciar o detener la carga y la especificación de una corriente de carga máxima. La especificación objetivo de la corriente de carga está limitada por norma a un rango de entre 6 A y 80 A. No hay opción de control entre 0 A y 6 A. La carga se detiene o se ajusta a un mínimo de 6 A.

Para controlar la potencia de carga del vehículo eléctrico, la estación de carga comunica una especificación para la corriente de carga máxima. El vehículo eléctrico recibe esta especificación de la estación de carga y ajusta en consecuencia la corriente de carga real. La rapidez y la precisión con que el vehículo eléctrico cumple las especificaciones de la estación de carga dependen del fabricante del vehículo eléctrico. Sin embargo, los tiempos de regulación suelen ser de pocos segundos y las desviaciones del valor nominal de potencia alrededor de 100 W.

Las potencias de carga bajas, con unos tiempos de carga relativamente largos, ofrecen la ventaja de que el autoconsumo de energía de una planta de generación de energía renovable puede aprovecharse mejor y toda la infraestructura de carga (red de suministro de energía, red de suministro doméstica, estación de carga, vehículo eléctrico) no está tan sobrecargada. Esto protege la batería del vehículo eléctrico y prolonga su vida útil. Los costes energéticos pueden reducirse sobre todo aumentando la cuota de autoconsumo. En el futuro, es probable que las tarifas de red también se basen en el rendimiento en el sector doméstico. Como resultado, las altas capacidades de carga supondrán unos costes de electricidad notablemente más elevados.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para cargar un vehículo eléctrico, que permita un uso óptimo de la energía de un sistema de generación de energía y, por lo tanto, una carga especialmente rentable y económica del vehículo eléctrico. El procedimiento debe ser lo más sencillo y barato posible de aplicar o realizar y debe permitir una implementación sencilla. Las desventajas de la técnica anterior descritas anteriormente deben evitarse o, al menos, reducirse.

El objetivo según la invención se consigue, en lo que respecta al procedimiento, al seleccionar la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico de las al menos dos corrientes de carga preajustadas, al determinar el exceso de energía de la red de suministro doméstica y la energía extraída de la red de suministro de energía y al comparar con al menos un valor umbral de conexión y/o un valor umbral de desconexión en cada caso, y cuando se alcanzan los valores umbral de conexión o los valores umbral de desconexión correspondientes se activa o desactiva la correspondiente corriente de carga preajustada, comparándose el exceso de energía determinado de la red de suministro doméstica con los valores umbral de conexión y la energía extraída de la red de suministro de energía con los valores umbral de desconexión, y activándose o desactivándose la correspondiente corriente de carga preajustada. Por medio del procedimiento de carga aquí descrito se consigue una carga económicamente óptima del vehículo eléctrico, teniendo en cuenta las condiciones energéticas de la red de suministro doméstica. El proceso se caracteriza por una especial simplicidad, ya que se usan componentes existentes y no se requieren dispositivos especiales de comunicación entre los componentes, que podrían aumentar los costes y reducir la fiabilidad. Con poco esfuerzo, las corrientes de carga preestablecidas se usan para aumentar o disminuir de forma graduada el suministro de energía para el vehículo eléctrico. Esto permite un control de la corriente de carga más preciso que con la simple conexión y desconexión de la corriente de carga y requiere menos esfuerzo técnico que una estación de carga de variación continua. En lugar de corrientes de carga preestablecidas, también se podrían preestablecer potencias de carga de manera equivalente y la carga del vehículo eléctrico se podría llevar a cabo sobre la base de estas al menos dos potencias de carga preestablecidas diferentes en función de la gestión energética de la red de suministro doméstica. El principio funcional de este control escalonado de la corriente de carga o de la potencia de carga puede aplicarse ventajosamente a las conexiones monofásica, bifásica y trifásica del dispositivo de carga. El control escalonado de la fuente de alimentación se puede usar para corriente alterna, corriente continua o transmisión de potencia por cable e inductiva. El dispositivo de control del dispositivo de carga puede usar sólo una corriente de carga preestablecida para cargar el vehículo eléctrico, o bien se puede formar una suma o una diferencia, o una combinación de suma y

diferencia, a partir de dos o más corrientes de carga preestablecidas y suministrarlas al vehículo eléctrico. Además de las corrientes de carga preestablecidas acumulativas de este tipo, hay otras posibilidades con las que se puede lograr en última instancia una gradación de las corrientes de carga preestablecidas. En principio, la presente invención implica siempre una gradación del intervalo entre las corrientes de carga mínima y máxima de un dispositivo de carga en función de la gestión energética de la red de suministro doméstica. La ventaja de la gradación se deriva del hecho de que no es necesario un intercambio de datos entre el dispositivo de carga y el sistema de gestión de la energía, ya que el dispositivo de control del dispositivo de carga ya conoce los valores concretos y, por lo tanto, bastan unas simples señales de control para controlar el dispositivo de carga. Dado que el dispositivo de gestión de la energía sólo puede activar corrientes de carga preestablecidas en el dispositivo de carga, no se pueden producir corrientes de carga altas no admisibles. Del mismo modo, las corrientes de carga negativas también pueden ser especificadas y preestablecidas por un dispositivo de carga para poner la energía del vehículo eléctrico a disposición de otro consumidor, o para introducirla en la red de suministro doméstica o en la red de suministro de energía. Esto último se conoce como "vehículo a la red". Por ejemplo, la corriente de carga mínima del vehículo eléctrico se establece como la corriente de carga preestablecida más pequeña, y la corriente de carga técnicamente máxima se establece como la corriente de carga preestablecida más grande. El intervalo de valores entre la corriente de carga preestablecida más baja y la más alta puede resolverse de forma graduada. En una variante mínima, la carga del vehículo eléctrico sólo podía realizarse con dos corrientes de carga preestablecidas. En la práctica, ya no cabe esperar un aumento significativo de la eficiencia con más de 20 etapas y ya se consiguen resultados satisfactorios con tres etapas, por ejemplo. Una corriente de carga mínima preestablecida de 0 amperios para desactivar el suministro de energía no es necesaria pero concebible. Los umbrales de conexión y de desconexión son, en particular, valores de potencia o de corriente. Los valores umbral de conexión y desconexión definidos se comparan con los valores de energía o de corriente determinados en el dispositivo de gestión de la energía y el resultado de la comparación se usa como base para decidir qué corriente de carga preestablecida se proporciona para cargar el vehículo eléctrico. Para un control estable, se usa preferentemente como valor de la energía o de la potencia determinada un valor medio durante un cierto período de tiempo, por ejemplo de 5 minutos.

Alternativamente, también se puede comparar la energía determinada introducida en la red de alimentación con los valores umbral de conexión y con los valores umbral de desconexión, y la correspondiente corriente de carga preestablecida puede activarse o desactivarse, o se puede compararse la energía determinada extraída de la red de alimentación con los valores umbral de conexión y con los valores umbral de desconexión, y la correspondiente corriente de carga preestablecida puede ser activada o desactivada. Esta variante es especialmente adecuada para excluir de forma fiable una alimentación de red para la carga. Además, la variante para una compra a la red permitida de forma general es adecuada si ésta sólo debe limitarse en su cuantía para limitar de forma segura los picos de potencia por los que el operador de una red de suministro de energía puede cobrar tarifas más elevadas. En caso de que se cobre una compra de red adicional por cada fase, se puede ordenar a la gestión energética que minimice la compra de red por cada fase.

Preferentemente, la carga del vehículo eléctrico se detiene cuando la energía determinada extraída de la red de suministro de energía supera el umbral de desconexión de la corriente de carga más pequeña preestablecida.

La activación de una corriente de carga preestablecida puede mantenerse durante un tiempo mínimo seleccionable, que puede ser de algunos minutos, por ejemplo. Con esta medida se evita la conmutación frecuente en las etapas de la corriente de carga entre las corrientes de carga individuales preestablecidas, lo que sería desventajoso al cargar una batería de un vehículo eléctrico y podría reducir la vida útil de la batería. Un tiempo mínimo común puede ser de unos pocos minutos, por ejemplo 15 minutos.

Si, de acuerdo con otra variante del procedimiento según la invención, se establece una ventana de tiempo y la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico se proporciona de acuerdo con una de las al menos dos corrientes de carga preestablecidas y, teniendo en cuenta la ventana de tiempo establecida, el proceso de carga se puede optimizar aún más y se puede llevar a cabo una carga particularmente rentable del vehículo eléctrico. Al definir una ventana de tiempo de este tipo, también es posible, por ejemplo, establecer una carga de seguridad para garantizar una carga suficiente del vehículo eléctrico incluso en caso de una generación insuficiente de energía (por ejemplo, en días de mal tiempo en el caso de un sistema fotovoltaico como sistema de generación de energía). Al proporcionar ventanas de tiempo, también es posible, por ejemplo, especificar un inicio más tardío de la carga, la carga para garantizar una determinada autonomía del vehículo eléctrico o también la carga del vehículo eléctrico especialmente en horas de tarifa eléctrica favorable.

También es posible cambiar a un modo de funcionamiento para cargar el vehículo eléctrico con una corriente de carga predefinida fija y/o a un modo de funcionamiento para desactivar el suministro de energía. Un usuario del procedimiento de carga según la invención tiene así la opción, por ejemplo, de llevar a cabo un proceso de carga rápida con la corriente de carga más alta posible, independientemente de los aspectos económicos, o de desactivar completamente el proceso de carga. Por ejemplo, es posible cambiar entre tres modos de funcionamiento, a saber

1. de la carga económica según la invención, teniendo en cuenta la gestión de la energía (control de la gestión de la energía),
2. de la carga con una corriente de carga preestablecida fija sin tener en cuenta los aspectos económicos (carga inmediata) y, por último

## 3. una parada de carga.

El cambio entre los distintos modos de funcionamiento puede realizarse, por ejemplo, de forma especialmente sencilla mediante un interruptor de llave y, por tanto, sin necesidad de usar un ordenador o un teléfono inteligente.

5 El control de la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico también puede realizarse a distancia. Mediante el uso de un mando a distancia (con cable o inalámbrico) o de una aplicación en un teléfono inteligente, el usuario puede realizar los ajustes de forma aún más cómoda y desde cualquier lugar.

10 Un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico o una estación de carga se caracteriza porque está previsto al menos un dispositivo para determinar el exceso de energía de la red de suministro doméstica y la energía extraída de la red de suministro de energía y para compararlo con al menos un valor umbral de conexión y/o un valor umbral de desconexión, y el dispositivo de control está diseñado de tal manera que la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico se proporciona de acuerdo con las al menos dos corrientes de carga preajustadas, en el sentido de que la correspondiente corriente de carga preajustada se activa o desactiva cuando se alcanzan los valores umbral de conexión o los valores umbral de desconexión correspondientes. El dispositivo de carga puede aplicarse a muchos sistemas diferentes, en particular también a sistemas de generación de energía más antiguos, como por ejemplo sistemas fotovoltaicos o turbinas eólicas. De este modo, mediante la inclusión de los dispositivos de gestión de la energía existentes en la red de suministro doméstica, en el proceso de carga se puede conducir un uso óptimo de los recursos energéticos. Los dispositivos de gestión de la energía pueden ser, por ejemplo, los onduladores de los sistemas fotovoltaicos existentes, los contadores de electricidad de la red de suministro doméstica o los contadores inteligentes, que disponen de la información correspondiente sobre la energía generada en ese momento, la energía extraída y cualquier energía introducida en la red de suministro de energía, así como el estado de carga de cualquier dispositivo adicional de almacenamiento de energía que pueda haber. Ajustando la configuración del dispositivo de carga y, si es necesario, del sistema de gestión de la energía, es posible adaptarse rápidamente a los cambios en la red de suministro doméstica (por ejemplo, aumento de la potencia instalada de un sistema de generación de energía, cambio de las condiciones de una red de suministro de energía, etc.).

20 Preferentemente, se proporciona un dispositivo de conmutación para cambiar a un modo de funcionamiento para cargar el vehículo eléctrico con una corriente de carga predeterminada fija y/o a un modo de funcionamiento para desactivar el suministro de energía. Tal como ya se ha mencionado, esto permite cambiar la estación de carga a diferentes modos de funcionamiento. Tal como ya se ha mencionado anteriormente en relación con el procedimiento, es posible, por ejemplo, cambiar entre un total de tres modos de funcionamiento diferentes junto con la carga económica según la invención.

30 El dispositivo de control del dispositivo de carga puede estar diseñado para conectarse a un ondulador de un sistema fotovoltaico que forma el dispositivo de gestión de energía. En este caso, la información sobre la energía generada y alimentada de un sistema fotovoltaico la proporciona un ondulador existente como dispositivo de gestión de la energía.

40 Alternativamente, un contador eléctrico o un contador inteligente de la red de suministro doméstica también puede proporcionar la información necesaria para la carga económica del vehículo eléctrico como dispositivo de gestión de la energía.

45 Si se proporciona un dispositivo para seleccionar una ventana de tiempo de modo que la corriente de carga para cargar el vehículo eléctrico se proporcione teniendo en cuenta la ventana de tiempo seleccionada, puede tener lugar una carga aún más óptima del vehículo eléctrico durante la ventana de tiempo disponible.

La invención se explica con más detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas. En ellas se muestra:

50 Fig. 1 un diagrama de bloques de un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico en una red de suministro doméstica de una forma general;

Fig. 2 un diagrama de bloques de una primera configuración de un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico en una red de suministro doméstica;

55 Fig. 3 un diagrama de bloques de una segunda configuración de un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico en una red de suministro doméstica;

60 Fig. 4 un diagrama de bloques de una tercera configuración de un dispositivo para cargar un vehículo eléctrico en una red de suministro doméstica;

Fig. 5 un diagrama de bloques de un dispositivo de carga con tres corrientes de carga preajustables;

65 Fig. 6 un diagrama que ilustra un ejemplo de realización del procedimiento de carga según la invención con tres corrientes de carga preestablecidas; y

Fig. 7 el curso temporal de la potencia en el punto de conexión entre la red de suministro doméstica y una red de suministro de energía usando el procedimiento de carga según la invención.

5 En la Fig. 1, se representa de forma general un diagrama de bloques de una primera configuración de un dispositivo de carga 3 para cargar un vehículo eléctrico 11 en una red de suministro doméstica 16. Una red pública de suministro de energía 6 es alimentada con energía eléctrica por las correspondientes centrales eléctricas de las empresas suministradoras de energía. La red de suministro doméstica 16 puede conectarse a través de un punto de conexión de la red de suministro de energía 6. Los sistemas propios de generación de energía 1, por ejemplo un sistema fotovoltaico, se pueden conectar a la red de suministro doméstica 16. Opcionalmente, se puede proporcionar un dispositivo de almacenamiento de energía 5.

15 Normalmente, la gestión de la energía de la red de suministro doméstica 16 y/o de la red de suministro de energía 6 se opera a través de un componente generalmente denominado en el presente documento dispositivo de gestión de la energía 20. El dispositivo de gestión de la energía 20 puede ser un contador de electricidad 2 existente o un contador inteligente dispuesto entre la red de suministro doméstica 16 y la red de suministro de energía 6, así como un ondulator de un sistema fotovoltaico como sistema de generación de energía 1, o también otro módulo.

20 El dispositivo de carga 3 para cargar la batería del vehículo eléctrico 11 está conectado a la red de suministro doméstica 16. Para ello, la salida del dispositivo de carga 3 se conecta al vehículo eléctrico 11 con el correspondiente cable de carga 10. El proceso de carga se controla en consecuencia a través de un dispositivo de control 27. El dispositivo de control 27 del dispositivo de carga 3 está conectado al dispositivo de gestión de la energía 20 para que la carga del vehículo eléctrico 11 pueda realizarse teniendo en cuenta las condiciones energéticas de la red de suministro doméstica 16.

25 La corriente de carga  $I_L$  para cargar el vehículo eléctrico 11 se proporciona a partir de al menos dos corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$  en función del dispositivo de gestión de la energía 20. Las corrientes de carga  $I_{Li}$  se preajustan mediante los correspondientes dispositivos de ajuste 21, 22. La carga del vehículo eléctrico 11 se realiza de manera económicamente óptima de forma escalonada con diferentes valores preestablecidos para las intensidades de la corriente de carga. Estas corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$  son determinadas por un especialista, por ejemplo, en el marco de la instalación del dispositivo de carga 1. Las corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$  se pueden adaptar rápidamente a la red de suministro doméstica 16 existente y al vehículo eléctrico 11 y ajustarse en consecuencia. Dependiendo de la situación energética en la red de suministro doméstica 16 o dependiendo de la información del dispositivo de gestión de energía 20, una de las corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$  es proporcionada por el dispositivo de control 27 del dispositivo de carga 3 y se usa para cargar el vehículo eléctrico 11. El dispositivo de control 27 del dispositivo de carga 3 transmite la corriente de carga preestablecida  $I_{Li}$ , seleccionada según el dispositivo de gestión de energía 20, al vehículo eléctrico 11 conectado a través del cable de carga 10 mediante una comunicación estandarizada. El vehículo eléctrico 11 evalúa la corriente de carga  $I_{Li}$  comunicada por el dispositivo de control 27 como la corriente de carga máxima que debe extraer el vehículo eléctrico 11. Por regla general, un vehículo eléctrico 11 no supera la corriente de carga máxima comunicada de un dispositivo de carga 3.

30 En la variante de realización según la Fig. 2, el dispositivo de gestión de energía 20 está formado por una caja de gestión de energía 12. La red de suministro doméstica 16 incluye la caja de gestión de energía 12, que está conectada a un contador de electricidad 2 y a un ondulator 17 de un sistema de generación de energía 1 a través de los enlaces de datos 7, 8. El dispositivo de gestión de energía 20 o la caja de gestión de energía 12 controla el dispositivo de control 27 del dispositivo de carga 3 para cargar el vehículo eléctrico 11 en consecuencia. En función de un valor de corriente medido por el contador de electricidad 2, la caja de gestión de energía 12 controla las corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$ . A través del cable de carga 10, el dispositivo de carga 3 comunica al vehículo eléctrico 11 la corriente de carga preestablecida  $I_{Li}$  determinada por el dispositivo de gestión de la energía 20 como la corriente máxima que puede consumir el vehículo eléctrico 11. Basándose en el valor actual medido por el contador de electricidad 2, la caja de gestión de energía 12 informa al ondulator 17 si se debe cargar energía en algún almacenamiento de energía 5, o si se debe suministrar energía desde el almacenamiento de energía 5 a la red de suministro de energía 6, o si se debe inyectar energía generada por los módulos fotovoltaicos 4 a la red de suministro de energía 6. Opcionalmente, puede haber un mando a distancia inalámbrico 14 para controlar a distancia el dispositivo de carga 3. El control inalámbrico lo proporciona la caja de gestión de energía 12 como dispositivo de gestión de energía 20.

35 En la variante según la Fig. 3, el dispositivo de gestión de energía 20 es operado por el ondulator 17 de una instalación fotovoltaica como sistema de generación de energía 1. El dispositivo de carga 3 está controlado por el ondulator 17 del sistema de generación de energía 1 a través de un cable de control multipolar 9. A través de un cable de carga 10, el dispositivo de carga 3 comunica a un vehículo eléctrico 11 la corriente de carga preestablecida  $I_{Li}$  determinada por el sistema de gestión de la energía como la corriente de carga máxima que puede consumir el vehículo eléctrico 11. El ondulator 17 puede estar conectado a un contador de electricidad 2 a través de un enlace de datos 7. En función del valor de corriente medido por el contador de electricidad 2, el ondulator 17 como dispositivo de gestión de la energía 20 decide si el sistema de generación de energía 1 debe cargar algún dispositivo de almacenamiento de energía 5, o si éste debe suministrar energía desde el dispositivo de almacenamiento de energía 5 a la red de suministro de energía 6, o si la energía generada por los módulos fotovoltaicos 4 debe descargarse a la red de

suministro de energía 6. Opcionalmente, se proporciona un mando a distancia con cable 15 para controlar a distancia el dispositivo de carga 3.

En la variante según la Fig. 4, el dispositivo de gestión de la energía está formado por un contador de electricidad 2. El dispositivo de carga 3 es controlado por el contador de electricidad 2 a través de un cable de control multipolar 9. A través de un cable de carga 10, el dispositivo de carga 3 comunica a un vehículo eléctrico 11 la corriente de carga preestablecida  $I_{Li}$  determinada por el sistema de gestión de la energía como la corriente de carga máxima que puede consumir el vehículo eléctrico 11. El ondulator 17 está conectado al contador de electricidad 2 a través de un enlace de datos 8. En función del valor actual medido por el contador de electricidad 2, el contador de electricidad 2 como dispositivo de gestión de la energía 20 decide si el sistema de generación de energía 1 debe cargar algún dispositivo de almacenamiento de energía 5, o si éste debe suministrar energía desde el dispositivo de almacenamiento de energía 5 a la red de suministro de energía 6, o si la energía generada por los módulos fotovoltaicos 4 se deben descargar en la red de suministro de energía 6.

La fig. 5 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de carga 3 con, por ejemplo, tres dispositivos de ajuste 21 a 23 para tres corrientes de carga preajustables  $I_{Li}$ . También es posible tener sólo dos o más de tres dispositivos de ajuste 21 a 23 para ajustar las corrientes de carga  $I_{Li}$ . Para una mayor facilidad de uso, los dispositivos de ajuste 21 a 23 pueden disponer de una segunda escala para preajustar las corrientes de carga  $I_{Li}$ , a partir de la cual se puede leer la potencia resultante en función de la corriente ajustada. De este modo, el ajuste también se puede realizar en función de la potencia y, a continuación, se puede leer el valor de corriente correspondiente sin necesidad de conversión.

Tal como se ha descrito anteriormente en las Figs. 1 a 4, el dispositivo de carga 3 o su dispositivo de control 27 están controlados por un dispositivo de gestión de energía 20. Un cable de control 9 conecta las salidas 24 del dispositivo de gestión de energía 20 a las entradas 25 del dispositivo de carga 3. Las salidas controlables 24 del dispositivo de gestión de energía 20 pueden ser, por ejemplo, las salidas digitales de un ondulator 17 de un sistema fotovoltaico o de una turbina eólica. El dispositivo de gestión de energía 20 también puede tener entradas 38 correspondientes. A través de una interfaz opcional 28, las señales de control se transmiten desde las entradas 25 del dispositivo de carga 3 al dispositivo de control 27. La interfaz 28 cumple la finalidad de establecer la compatibilidad entre las múltiples salidas 24 posibles de un dispositivo de gestión de la energía 20 y el dispositivo de control 27 del dispositivo de carga 3. A través de los dispositivos de ajuste 21 a 23, las correspondientes corrientes de carga  $I_{Li}$ , en este caso tres corrientes de carga  $I_{Li1}$ ,  $I_{Li2}$  e  $I_{Li3}$ , se preajustan por primera vez cuando se instala el dispositivo de carga 3 y son leídas por el dispositivo de control 27.

Un dispositivo de conmutación 26 opcional para seleccionar diferentes modos de funcionamiento puede estar asociado al dispositivo de control 27. El modo de funcionamiento seleccionado es detectado por el dispositivo de control 27. El dispositivo de conmutación 26, por ejemplo un panel táctil, un interruptor de llave, un interruptor giratorio bloqueable, etc., permite conmutar entre tres modos de funcionamiento:

1. Control de la gestión de la energía
2. Carga inmediata
3. Parada de carga

Para implementar la carga económica según la invención, el dispositivo de conmutación 26 se ajusta al primer modo de funcionamiento "control de gestión de energía". Para este modo de funcionamiento, es posible establecer una gradación de varias corrientes de carga  $I_{Li}$ , por ejemplo entre 6 A y 32 A, en el dispositivo de carga 3. Para la carga más rápida posible del vehículo eléctrico 11 sin tener en cuenta la generación de energía actual del sistema de generación de energía 1, el dispositivo de carga 3 se conmuta en caso necesario al segundo modo de funcionamiento "Carga inmediata" con el dispositivo de conmutación 26. Aquí no se tiene en cuenta la información del dispositivo de gestión de energía 20 y se comunica al vehículo eléctrico 11 la carga con la corriente de carga más alta. El tercer modo de funcionamiento "parada de carga" es adecuado, entre otras cosas, para apagar el dispositivo de carga 3. En este caso, se desactiva el suministro de energía para el vehículo eléctrico 11 en el dispositivo de carga 3. Esto es especialmente ventajoso para un dispositivo de carga 3 que está montado en una zona de libre acceso para terceros. En el caso de un interruptor de llave como dispositivo de conmutación 26, por motivos de seguridad la llave puede ser extraída preferentemente en cualquier posición. En el caso de un panel táctil como dispositivo de conmutación 26, puede preverse una consulta de código, por ejemplo, para proteger contra la puesta en marcha no autorizada.

El dispositivo de control 27 evalúa las señales de control, las corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li1}$ ,  $I_{Li2}$  e  $I_{Li3}$  y la selección del modo de funcionamiento en el dispositivo de conmutación 26, y comunica una corriente de carga  $I_L$  correspondiente al vehículo eléctrico 11 (véanse las Figs. 1 a 4) a través de una línea de comunicación 32, el puerto de carga 31 y un cable de carga 10 (véanse las Figs. 1 a 4). Además, el dispositivo de control 27 puede controlar en consecuencia un interruptor 29 y una luz de estado 37. Los diferentes colores e intervalos de iluminación de la luz de estado 37 permiten sacar conclusiones sobre el estado actual del dispositivo de carga 3 (por ejemplo, "listo", "conexión establecida",...). El interruptor 29 activa o desactiva la fuente de alimentación o el flujo de corriente a través de las líneas de alimentación 33 para el puerto de carga 31. El dispositivo de carga 3 está conectado a la red de suministro doméstica 16 (véanse las figuras 1 a 4) a través de la conexión 30.

La Fig. 6 muestra un diagrama que ilustra un ejemplo de realización del procedimiento de carga según la invención con tres corrientes de carga preestablecidas  $I_{Li}$  en una red de alimentación doméstica 16 conectada a una red de alimentación eléctrica 6. Las corrientes de carga preajustadas  $I_{Li1}$ ,  $I_{Li2}$  e  $I_{Li3}$  se ilustran en el eje vertical de corriente  $I_{Li}/A$ .

5 La corriente alimentada o absorbida (energía o potencia) se ilustra en los "ejes de alimentación" verticales paralelos al eje de corriente  $I_{Li}/A$ . Suponiendo un aumento continuo de la alimentación de corriente a partir de 0 A y desactivado el suministro de energía del dispositivo de carga, se entra en el punto cero del primer eje de alimentación y se desplaza hacia abajo con alimentación creciente hasta que se alcanza o se sobrepasa el primer valor umbral de conexión ESSW1 (= 6 A) (en lo sucesivo, simplificado, sólo se habla de sobrepasar). Tras superar el primer umbral de conexión ESSW1, se activa la primera corriente de carga preajustada  $I_{Li} = 10$  A. Para simplificar, se supone en lo que sigue que un vehículo eléctrico 11 conectado al dispositivo de carga 1 siempre consume la corriente de carga comunicada al vehículo eléctrico 11 como la máxima permitida por el dispositivo de carga 1 y no menos. Debido a que la primera corriente de carga preajustada  $I_{Li1} = 10$  A se extrae ahora del vehículo eléctrico 11, en este punto la alimentación cambia de 6 A a una referencia de corriente de 4 A, lo que se ilustra mediante el desplazamiento del eje de alimentación en 10 A en la siguiente línea vertical (segundo eje de alimentación). El punto cero del segundo eje de avance se corresponde ahora con 10 A del eje  $I_{Li}/A$ .

20 Si la energía generada o la corriente del sistema de generación de energía 1 siguen aumentando hasta que se supera el segundo umbral de conexión ESSW2 (= 8 A), se activa la segunda corriente de carga preajustada  $I_{Li2} = 20$  A y se desactiva la primera corriente de carga preajustada  $I_{Li1}$ . Debido a la corriente de carga de 20 A extraída ahora del vehículo eléctrico 11, la alimentación de corriente en este punto cambia de 8 A a un consumo de corriente de 2 A, lo que se ilustra mediante un desplazamiento del eje de alimentación en otros 10 A en la siguiente línea vertical (tercer eje de alimentación). El punto cero del tercer eje de avance corresponde ahora a 20 A del eje  $I_{Li}/A$ .

25 Si la energía generada o la corriente del sistema de generación de energía 1 siguen aumentando hasta que se supera el tercer umbral de conexión ESSW3 (= 10 A), se activa la tercera corriente de carga preajustada  $I_{Li3} = 40$  A. Debido a la corriente de carga de 40 A extraída ahora del vehículo eléctrico 11, la alimentación de corriente cambia de 10 A a una toma de corriente de 10 A en este punto, lo que se ilustra mediante un nuevo desplazamiento del eje de alimentación (cuarto eje de alimentación). El punto cero del cuarto eje de avance corresponde ahora a 40 A del eje  $I_{Li}/A$ .

30 A partir de este punto, para una explicación adicional se supone que la producción de energía de la unidad de producción de energía 1 disminuye de manera continua, lo que se ilustra con las flechas que van dirigidas hacia arriba en las líneas verticales.

35 Si se supera el tercer umbral de desconexión ASSW3 (= 15 A), se desactiva la tercera corriente de carga preajustada  $I_{Li3} = 40$  A y se activa la segunda corriente de carga preajustada  $I_{Li2} = 20$  A. Debido a la corriente de carga de 20 A extraída ahora del vehículo eléctrico 11, el consumo de corriente de 15 A cambia a una alimentación de corriente de 5 A en este punto y ahora saltamos de nuevo a la izquierda al tercer eje de alimentación vertical.

40 Si la generación de energía o de corriente sigue disminuyendo, se supera el segundo umbral de desconexión ASSW2 (= 5 A) y se desactiva la segunda corriente de carga preajustada  $I_{Li2} = 20$  A y se activa la primera corriente de carga preajustada  $I_{Li1} = 10$  A. Debido a la corriente de carga de 10 A extraída ahora del vehículo eléctrico 11, la toma de corriente de 5 A cambia a una alimentación de corriente de 5 A en este punto y pasamos al segundo eje de alimentación.

45 Si la generación de energía o de corriente sigue disminuyendo, se supera el primer umbral de desconexión ASSW1 (= 6 A) y se desactiva la primera corriente de carga preajustada  $I_{Li1} = 10$  A y no se activa ninguna otra corriente de carga preajustada. Como el vehículo eléctrico 11 ya no consume corriente de carga, el consumo de corriente pasa de 6 A a una alimentación de corriente de 4 A y el primer eje de alimentación es relevante.

50 A partir de este ejemplo de control de carga con tres corrientes de carga preajustables  $I_{Li}$ , se observa que la gestión energética tiene como objetivo consumir en la medida de lo posible energía de la propia generación (autoconsumo) y evitar la compra de energía a la red de suministro de energía 6 (compra a la red) dentro de unos límites razonables.

55 La Fig. 7 muestra un ejemplo de sistema de gestión de la energía según la invención mediante la curva temporal de la potencia  $P$  en el punto de conexión entre la red de suministro doméstica 16 y la red de suministro de energía 6 en función del tiempo  $t$  para un periodo de tiempo a modo de ejemplo. El diagrama contiene tres curvas de potencia diferentes  $P1$ ,  $P2$  y  $P3$ . Una potencia  $P$  por encima del eje temporal  $t$  corresponde a una descarga de energía a la red de suministro de energía 6, mientras que una potencia  $P$  por debajo del eje temporal  $t$  corresponde a una compra a la red, es decir, a una retirada de energía de la red de suministro de energía 6. Debido al solapamiento parcial, las curvas de potencia  $P2$  y  $P3$  se desplazaron ligeramente en vertical para mejorar la visibilidad.

60 En el dispositivo de carga 3 o en el dispositivo de control 27 están preajustadas dos corrientes de carga o potencias de carga, a saber,  $P_{L1} = 2500$  W y  $P_{L2} = 5000$  W. Dado que la tensión de la red de suministro doméstica 16 siempre

es aproximadamente constante, también se puede establecer una potencia de carga máxima permitida a través de las corrientes de carga preajustadas  $I_{Li}$ .

5 Para simplificar, se supone en lo que sigue que un vehículo eléctrico 11 conectado al dispositivo de carga 1 siempre consume la corriente de carga o la potencia comunicadas al vehículo eléctrico 11 como la máxima permitida por el dispositivo de carga 1 y no menos.

10 La primera curva de potencia P1 (línea continua) muestra la potencia o la energía determinadas en un caso a modo de ejemplo en el que el dispositivo de carga 3 está desactivado para suministrar energía (tercer modo de funcionamiento). En función del tiempo  $t$ , se introduce o se extrae más o menos potencia o energía de la red de suministro de energía 6.

15 La segunda curva de potencia P2 (línea discontinua) es una superposición de la primera curva de potencia P1 en combinación con un dispositivo de carga activado en el modo de funcionamiento "control de gestión de energía" según la invención. Los valores umbral de conexión y desconexión para las potencias de carga preestablecidas  $P_{L1}$  y  $P_{L2}$  son, por ejemplo: ESSW1 = 2500 W; ASSW1 = 1000 W; ESSW2 = 2500 W; ASSW2 = 1000 W. En el tiempo  $t_2$  se alcanza o superan el primer umbral de conexión ESSW1 y se activa la primera potencia de carga preajustada  $P_{L1}$ . La activación de la carga con la potencia de carga preajustada  $P_{L1}$  reduce la potencia alimentada de alrededor 2500 W a 0W. En el tiempo  $t_3$ , se supera el primer umbral de desconexión ASSW1 y, por lo tanto, se desactiva de nuevo la primera potencia de carga  $P_{L1}$ . Como resultado, la potencia P cambia a 1500 W de potencia alimentada. En el tiempo  $t_4$ , se supera de nuevo el primer umbral de conexión ESSW1 y se activa de nuevo la primera potencia de carga preajustada  $P_{L1}$ , con lo que la potencia alimentada P se modifica o se reduce de nuevo a 0 W. En el tiempo  $t_6$ , se supera el segundo umbral de conexión ESSW2 y se activa la segunda potencia de carga preajustada  $P_{L2}$ , con lo que la potencia alimentada P se modifica o se reduce de nuevo de 2500 W a 0 W.

25 La tercera curva de potencia P3 (línea discontinua) es una superposición de la primera curva de potencia P1 en combinación con un dispositivo de carga 3 activado en el modo de funcionamiento "control de gestión de energía" con otros valores umbral de conexión y desconexión: ESSW1' = 1000 W; ASSW1' = 3000 W; ESSW2' = 2000 W; ASSW2' = 2500 W. En el momento  $t_1$ , se supera el primer umbral de conexión ESSW1' y se activa en consecuencia la potencia de carga preajustada asociada  $P_{L1}'$ . La activación de la primera potencia de carga preajustada  $P_{L1}'$  reduce la potencia alimentada P a 1500 W de alimentación de red. En un tiempo  $t_5$ , se supera el segundo umbral de conexión ESSW2' y se activa la segunda potencia de carga preestablecida asociada  $P_{L2}'$ . La activación de la segunda potencia de carga preajustada  $P_{L2}'$  cambia la potencia de alimentación P a 500 W de alimentación de red.

35 Los valores umbral de conexión ESSWi y los valores umbral de desconexión ASSWi para conectar y desconectar o activar y desactivar las corrientes de carga  $I_{Li}$  o las potencias de carga  $P_{Li}$  preestablecidas pueden configurarse, por ejemplo, a través de una interfaz de usuario de un dispositivo de gestión de la energía 20, y de este modo se puede seleccionar una comparación con la potencia de alimentación o de producción que debe realizarse. Para cada corriente de carga  $I_{Li}$  o potencia de carga  $P_{Li}$  preestablecidas, existe un valor umbral de conexión ESSWi y un valor umbral de desconexión ASSWi.

40 Los valores umbral de conexión ESSWi se usan normalmente para la comparación con la potencia de un sistema de generación de energía 1 que se descarga a la red de suministro de energía 6, y los valores umbral de desconexión ASSWi se usan normalmente para la comparación con la potencia que se extrae de una red de suministro de energía 6. Opcionalmente, los valores de umbral de conexión ESSW también se pueden comparar con la potencia producida por el sistema de generación de energía 1. Esto tiene sentido, por ejemplo, si el sistema de generación de energía 1 no está conectado a una red de suministro de energía 6 o funciona de tal manera que no descarga a la red de suministro de energía 6.

50 En el caso principal, en el que el umbral de desconexión ASSWi está relacionado con una referencia de red y el umbral de conexión ESSWi está relacionado con una alimentación, la denominada dispersión de umbral es la suma del umbral de conexión ESSWi y el umbral de desconexión ASSWi de la misma corriente de carga dada  $I_{L1}$ , es decir, ESSWi + ASSWi. Al determinar los valores umbral de conexión y de desconexión, se tiene en cuenta preferentemente que la dispersión del umbral sea mayor que la diferencia de corriente o potencia entre la corriente de carga preestablecida asociada y la siguiente corriente de carga preestablecida más pequeña.

55 Un cierto umbral de dispersión puede ser desplazado arbitrariamente en su posición, por ejemplo aumentando el umbral de conexión ESSW en una cierta cantidad y disminuyendo el umbral de desconexión ASSW en la misma cantidad. Esto significa que una corriente de carga preestablecida sólo se activa con una alimentación más alta y ya se desactiva con un consumo de red más bajo. A la inversa, el umbral de conexión ESSWi se puede reducir en cierta medida mientras que el umbral de desconexión ASSWi aumenta en la misma medida. En este caso, el diferencial de umbral ESSWi + ASSWi también permanece inalterado, con la salvedad de que una corriente de carga preajustada ya se activa con una alimentación más baja y sólo se desactiva con una absorción de red más alta. La ventaja es que la gestión de la energía puede controlar el dispositivo de carga 3 o el dispositivo de control 27 mediante la posición del valor umbral extendido, ya sea para acortar los tiempos de carga de un vehículo eléctrico 11 mediante la concesión de una mayor proporción de suministro de red, o para mejorar el uso para la carga de la energía descargada a una

- red de suministro de energía 6 por un sistema de generación de energía 1 que puede ser antieconómico. Además, en el caso de los sistemas de generación de energía 1 que están sujetos a fluctuaciones estacionales u otras fluctuaciones predecibles, o en el caso de determinados hábitos de uso de un vehículo eléctrico 11 o de cambios en los mismos, puede ser ventajoso para un suministro satisfactorio de energía al vehículo eléctrico 11 adaptar la posición del umbral de dispersión a estas fluctuaciones y hábitos. El ajuste se realiza manualmente en un dispositivo de gestión de la energía 27 o está preprogramado para el futuro. Por ejemplo, el umbral de dispersión puede fijarse en función de la estación, del día de la semana, del fin de semana, del día laborable, de las vacaciones y de otros parámetros imaginables dentro de un marco predefinido.
- 5
- 10 En condiciones especiales, también puede ser útil definir un umbral de conexión ESSW para la comparación con una descarga a la red y un umbral de desconexión ASSW para la comparación con una descarga a la red. Esto permite, por ejemplo, hacer funcionar el dispositivo de carga 3 mediante alimentación de red pura y limitar los picos de potencia para los que se aplican tarifas más elevadas.
- 15 Para el control del dispositivo de carga 3 o del dispositivo de control 27, se lleva a cabo una comparación de las potencias determinadas para superar los valores umbral de conexión y de desconexión. También es concebible la definición de valores umbral negativos u otros valores, en los que la comparación de una descarga a la red o una referencia de red con los valores umbral tiene lugar durante un control de caída por debajo de los valores umbral.
- 20 A continuación, en aras de la simplicidad, sólo se discutirá la variante con los excesos.
- El examen puede revelar que:
- a) no se supera ningún umbral
  - b) se supera el ESSWi
  - c) se supera el ASSWi
- 25
- En el caso a), la última corriente de carga preestablecida activada es retenida por la gestión de energía.
- 30 En el caso b), la gestión de la energía activa la corriente de carga preestablecida perteneciente a esta ESSWi y desactiva la última corriente de carga preestablecida activa.
- 35 En el caso c), la gestión de la energía desactiva la corriente de carga preestablecida perteneciente a esta ASSWi y activa una corriente de carga preestablecida menor con la ESSWi correspondiente. Si se supera el ASSWi para la corriente de carga preestablecida más pequeña, se desactiva el suministro de energía en el dispositivo de carga 3. Para la corriente de carga preestablecida más pequeña, también puede ser útil establecer el umbral de conexión ESSWi y el umbral de desconexión ASSWi asociados, de tal modo que al menos la corriente de carga preestablecida más pequeña se active o se active al inicio de un modo de funcionamiento. De este modo, para una carga lenta y continua de la batería, se puede usar una posible alimentación o producción baja de una planta de generación de energía 1 para la carga en lugar de descargar esta energía a una red de suministro de energía 6.
- 40

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para cargar un vehículo eléctrico (11) con una corriente de carga ( $I_L$ ) procedente de una red de suministro doméstica (16) conectada a un sistema de generación de energía (1), una red de suministro de energía (6), un dispositivo de gestión de la energía (20) y, a lo sumo, un dispositivo de almacenamiento de energía (5), controlándose la corriente de carga ( $I_L$ ) para cargar el vehículo eléctrico (11) mediante un dispositivo de control (27), y el dispositivo de control (27) está conectado al dispositivo de gestión de la energía (20), y al menos dos corrientes de carga ( $I_L$ ) están preestablecidas para el dispositivo de control (27), y el vehículo eléctrico (11) se carga con una corriente de carga ( $I_L$ ) que se proporciona en función del dispositivo de gestión de la energía (20) de acuerdo con una de las al menos dos corrientes de carga ( $I_L$ ) preestablecidas, definiéndose un valor umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) y un valor umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ) para cada una de las al menos dos corrientes de carga ( $I_L$ ) preestablecidas en cada caso, **caracterizado porque** la corriente de carga ( $I_L$ ) para cargar el vehículo eléctrico (11) se selecciona de entre las al menos dos corrientes de carga preestablecidas ( $I_L$ ) determinando la energía excedentaria de la red de suministro doméstica (16) así como la energía extraída de la red de suministro de energía (6) y comparándolas cada una con al menos un valor umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) y/o un valor umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ), y cuando se alcanzan los correspondientes valores umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) o los valores umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ), se activa o desactiva la correspondiente corriente de carga preajustada ( $I_L$ ), comparándose el exceso de energía determinado de la red de suministro doméstica (16) con los valores umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) y la energía determinada extraída de la red de suministro de energía (6) con los valores umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ), y se activa o desactiva la correspondiente corriente de carga preestablecida ( $I_L$ ).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la energía determinada descargada a la red de suministro de energía (6) se compara con los valores umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) y con los valores umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ), y se activa o desactiva la correspondiente corriente de carga preestablecida ( $I_L$ ), o bien se compara la energía extraída determinada de la red de alimentación (6) con los valores umbral de conexión ( $ESSW_i$ ) y con los valores umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ), y se activa o desactiva la correspondiente corriente de carga preestablecida ( $I_L$ ).
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la carga del vehículo eléctrico (11) se detiene cuando la energía determinada extraída de la red de alimentación eléctrica (6) supera el valor umbral de desconexión ( $ASSW_i$ ) de la corriente de carga más pequeña preestablecida ( $I_L$ ).
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la activación de una corriente de carga preestablecida ( $I_L$ ) se mantiene durante un tiempo mínimo seleccionable.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se establece una ventana de tiempo, y porque la corriente de carga ( $I_L$ ) para cargar el vehículo eléctrico (11) se proporciona de acuerdo con una de las al menos dos corrientes de carga preestablecidas ( $I_L$ ), teniendo en cuenta la ventana de tiempo establecida.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** se conmuta a un modo de funcionamiento para cargar el vehículo eléctrico con una corriente de carga predeterminada fija y/o a un modo de funcionamiento para desactivar el suministro de energía.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el control de la corriente de carga ( $I_L$ ) para cargar el vehículo eléctrico (2) se controla a distancia.



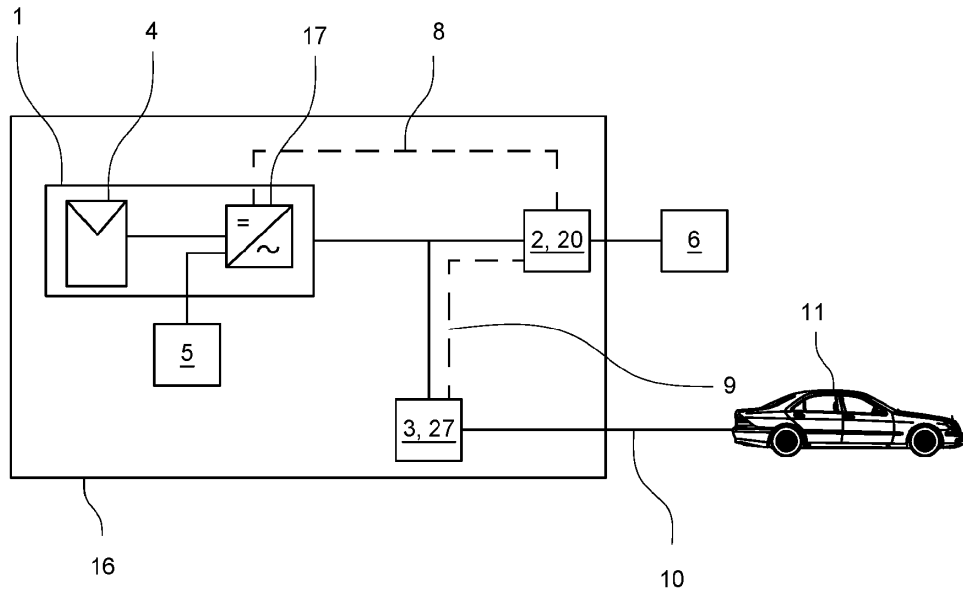


FIG. 4

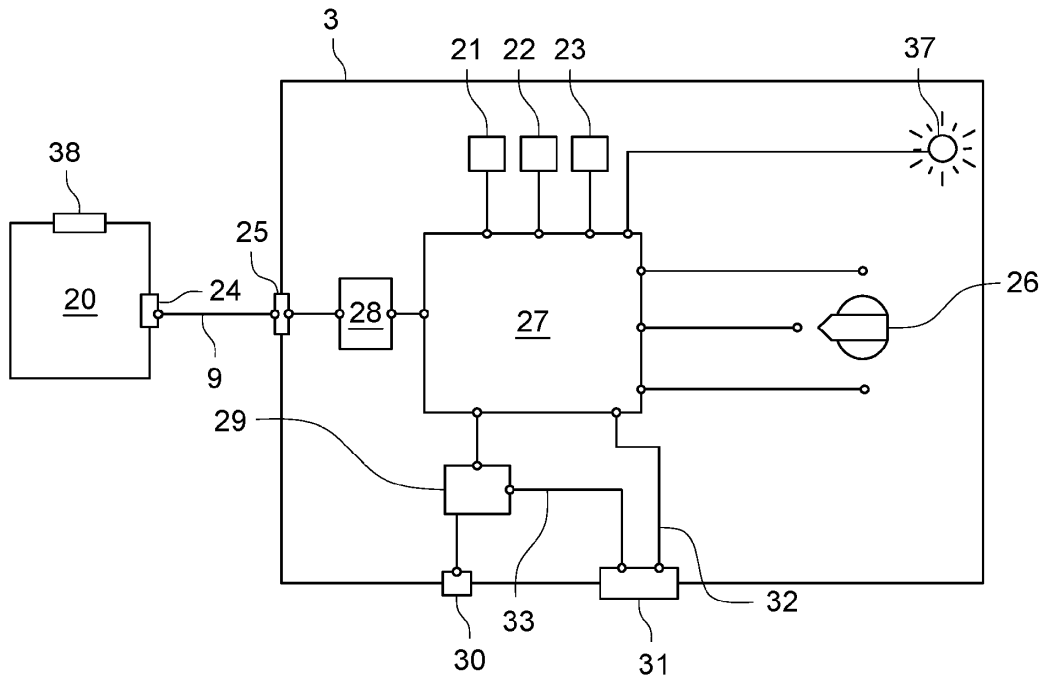


FIG. 5

$I_{L1} = 10 \text{ A}$ ; ESSW1 = 6 A; ASSW1 = 6 A;  
 $I_{L2} = 20 \text{ A}$ ; ESSW2 = 8 A; ASSW2 = 5 A;  
 $I_{L3} = 40 \text{ A}$ ; ESSW3 = 10 A; ASSW3 = 15 A;

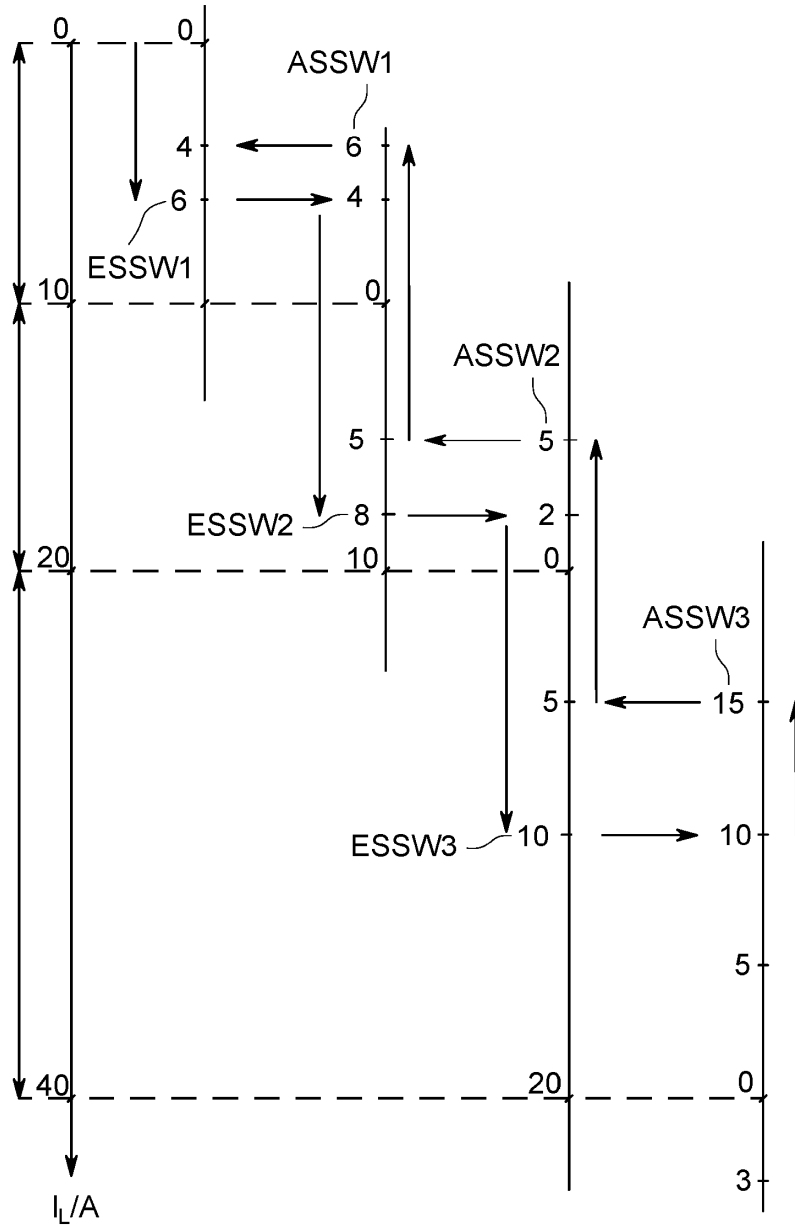


FIG. 6

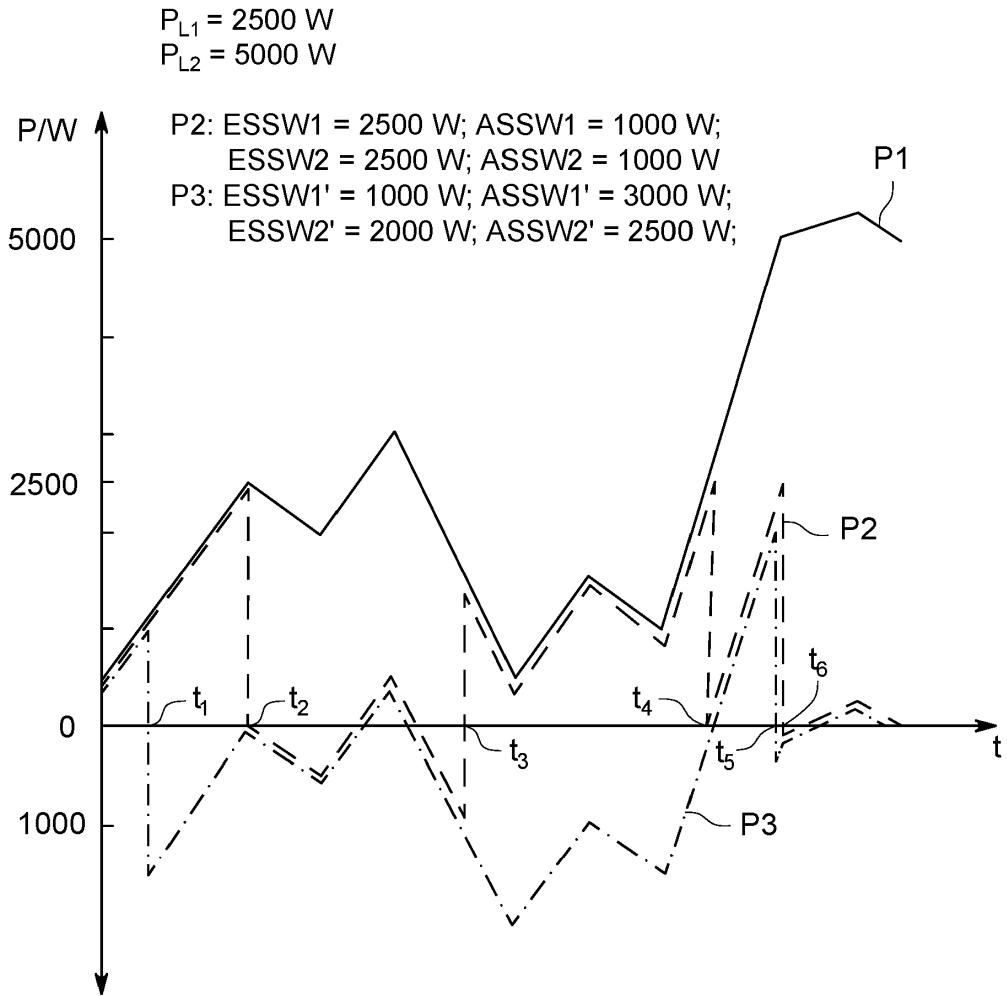


FIG. 7