

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 984**

51 Int. Cl.:

<b>B60L 53/62</b>	(2009.01) <b>H02M 1/10</b>	(2006.01)
<b>B60L 53/63</b>	(2009.01) <b>H02J 3/32</b>	(2006.01)
<b>H02M 3/335</b>	(2006.01)	
<b>B60L 53/10</b>	(2009.01)	
<b>B60L 53/31</b>	(2009.01)	
<b>H02J 7/02</b>	(2006.01)	
<b>H02J 3/14</b>	(2006.01)	
<b>B60L 53/60</b>	(2009.01)	
<b>H02J 7/34</b>	(2006.01)	
<b>H02J 7/00</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2020 PCT/EP2020/076059**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.04.2021 WO21069188**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2020 E 20771574 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3917799**

54 Título: **Dispositivo de recarga rápida de un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

**11.10.2019 FR 1911313**

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

**18.02.2025**

73 Titular/es:

**NW JOULES (100.00%)  
31 Avenue Bosquet  
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**KERDELHUE, JEAN-CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 997 984 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

Dispositivo de recarga rápida de un vehículo automóvil

5 Campo técnico

La invención se refiere al campo de los dispositivos de recarga de vehículos automóviles, tales como un coche o un autobús eléctrico o híbrido. Estos dispositivos de recarga se llaman, igualmente, "estaciones de recarga" y pueden instalarse en diversos lugares, tales como los estacionamientos privados, los aparcamientos públicos de tiendas o de restaurantes, por ejemplo.

10

La invención tiene como propósito, más particularmente, una estación de recarga denominada "rápida".

Técnica anterior

15

El desarrollo de los vehículos eléctricos o híbridos va naturalmente acompañado de un desarrollo de las soluciones de recarga de estos vehículos. Uno de los puntos que bloquea el desarrollo del uso de los vehículos únicamente eléctricos es el tiempo de recarga de estos vehículos. En efecto, este tiempo de recarga es bastante superior al necesario para llenar el depósito de carburante de un vehículo térmico. De este modo, para recorrer largas distancias, un conductor utiliza más fácilmente un vehículo térmico o híbrido que un vehículo únicamente eléctrico.

20

La recarga de un vehículo eléctrico (o híbrido) se realiza recargando una o varias baterías conectadas a la red eléctrica del vehículo. Para hacer esto, la energía eléctrica se consume convencionalmente en una red eléctrica que presenta una tensión alterna. La función de la estación de recarga es transformar la tensión alterna de la red a un nivel de tensión adaptado para la batería y transformar la tensión alterna en una tensión continua.

25

Una estación de recarga convencional está conectada a una red eléctrica que funciona a 220 V alterna e incluye una entrada de red conectada a un transformador que baja la tensión alterna a un nivel del orden de 50 V unido a un convertidor de alterna/continua conectado a una toma de carga del vehículo eléctrico.

30

Con este tipo de estaciones de recarga ampliamente popularizadas, una recarga completa de un vehículo eléctrico tarda típicamente de 8 a 12 horas.

Sin embargo, la extracción realizada por varias estaciones de recarga en una red puede provocar degradaciones al nivel de los rendimientos de la red. En efecto, en una red eléctrica, el consumo siempre debe estar equilibrado con la producción, a riesgo de hacer variar las características de la red, en concreto, su frecuencia. Para hacer esto, el administrador de la red puede utilizar reservas primarias, secundarias y terciarias, que ocurren a diferentes escalas de tiempo y de potencia. Por ejemplo, la reserva primaria presenta un plazo de acción inferior a 30 segundos, la reserva secundaria presenta un plazo de acción inferior a 15 min y la reserva terciaria presenta un plazo de acción de 30 min.

35

40

De este modo, cuando se constata un desequilibrio, las reservas primarias se activan automáticamente en función de los desvíos de frecuencia medidos entre la red y una señal de referencia elaborada por el administrador de red de transporte. En efecto, cuando se produce un desequilibrio entre la producción y el consumo, la frecuencia de la red se desvía del nivel requerido de 50 Hz y este desvío activa la reserva primaria de las entidades que participan en esta reserva primaria. Cada una de estas entidades debe aumentar su potencia de inyección si la frecuencia es inferior a 50 Hz o disminuir su potencia de inyección, incluso extraer corriente, si la frecuencia es superior a 50 Hz. Se obtiene, de este modo, en la red un nuevo punto de equilibrio entre la producción y el consumo.

45

Para obtener la capacidad de reacción necesaria, la reserva primaria incluye entidades de reserva conectadas a la red de alta tensión o la red de media tensión. En efecto, una red de transporte de energía eléctrica está estructurada convencionalmente con varios niveles de tensión, por ejemplo, líneas de alta tensión transportan la corriente con una tensión entre 50 kV y 400 kV, líneas de media tensión con una tensión entre 1 kV y 50 kV y líneas de baja tensión con una tensión de 220 V. Estas líneas están interconectadas con puestos de transformación dispuestos entre los diferentes tipos de líneas.

50

55

Un equipo que utiliza baterías para participar en calidad de entidad de reserva en la reserva primaria incluye convencionalmente un conjunto de baterías de muy alta capacidad cargadas a la mitad de su capacidad para proveer, llegado el caso, inyectar o extraer potencia en la red. Asimismo, este equipo participa en el ajuste de tensión según el cuaderno de cargas del administrador de red, inyectando o extrayendo potencia reactiva.

60

La reserva primaria debe dimensionarse para inyectar o restaurar una parte no desdeñable de la producción y del consumo de la red. En Europa, el conjunto de las entidades de reserva que forman la reserva primaria representan una capacidad de 3.000 MW, esto es, la potencia de producción de los dos mayores reactores nucleares en servicio. Para obtener esta potencia total, cada entidad de reserva debe dimensionarse para presentar una capacidad de al menos 1 MW.

65

Más precisamente, tal como se ilustra en la figura 1, un equipo de equilibrado 100 con baterías 17 incluye una entrada de red 11 que integra órganos de protección 12 de la red de alta o media tensión y órganos de medición 13 de los rendimientos de la red para detectar las necesidades de equilibrado de potencia y de tensión. Esta entrada de red está conectada a un transformador 14 que baja la tensión. Por ejemplo, cuando el equipo de equilibrado está conectado a la red de media tensión, el transformador se puede configurar para transformar una tensión alterna de 20 kV en una tensión alterna de 450 V. La salida del transformador 14 está conectada a un inversor 15 configurado para convertir la tensión alterna en una tensión continua que alimenta una red 16 de baterías 17. Un órgano de supervisión, no representado, mide las potencias activa y reactiva de la red a lo largo del tiempo y manda la carga o la descarga de las baterías 17 para compensar los desequilibrios de la red.

Para limitar la potencia suscrita de empalme del equipo a la red, se conocen, igualmente, estaciones de recargas 101 para vehículos eléctricos que integran una o varias baterías, tal como se ilustra en la figura 2. Este tipo de estación de recarga 101 integra un transformador 12 que baja la tensión alterna de la red de baja tensión seguido de un convertidor de alterna/continua 15 conectado a una batería 17 y configurado para adaptar el nivel de tensión a la batería 17.

La salida del convertidor de alterna/continua 15 está conectada, igualmente, a un segundo convertidor de continua/continua 18 conectado a una toma de carga del vehículo eléctrico y configurado para adaptar el nivel de tensión al vehículo eléctrico. Cuando la solicitud de potencia supera un valor umbral, la batería 17 se utiliza para limitar las restricciones que se impondrían a la red.

Además, la batería 17 se puede recargar después de la fase de carga de un vehículo eléctrico. Aunque este modo de realización limita la potencia instantánea extraída en la red, el tiempo de recarga no se mejora con respecto a una estación de recarga convencional.

Para mejorar la velocidad de recarga, es posible utilizar una estación de recarga conectada directamente a la red de alta tensión o a la red de media tensión para poder proporcionar una máxima potencia al vehículo eléctrico. Tal como se ilustra en la figura 3, este tipo de estación de recarga 102 integra una entrada de red 11 que integra órganos de protección 12 de la red de alta tensión o media tensión y un transformador 14 que baja la tensión.

La salida del transformador 14 está conectada a un inversor 15 configurado para convertir la tensión alterna en una tensión continua que alimenta la toma de recarga del vehículo eléctrico. Con este tipo de estación de recarga, la recarga de un vehículo eléctrico se puede realizar en 20 min.

Aunque esta solución sea eficaz para mejorar la velocidad de recarga de un vehículo eléctrico, el volumen y el coste de los órganos de protección 12 necesarios para ser autorizado a empalmarse a la red de alta tensión o media tensión son prohibitivos para el despliegue de este tipo de estaciones de recarga.

Igualmente, es posible utilizar un sistema de gestión de baterías para ajustar la tensión en el bus conectado al conjunto de las baterías de una estación de recarga o de un dispositivo de equilibrado, tal como se describe en el documento US 2018/035839. Esta estrategia de gestión del conjunto de las baterías es sencilla de implementar, pero plantea problemas técnicos, en concreto, cuando la empresa que opera el equilibrado de la red es diferente de la empresa que opera las estaciones de recarga.

El problema técnico de la invención consiste, por lo tanto, en obtener una estación de recarga rápida que supere los inconvenientes de los dispositivos descritos anteriormente.

#### Exposición de la invención

Para responder a este problema técnico, la invención propone modificar un equipo de equilibrado que forma una parte de la reserva primaria o secundaria para realizar, además de la función de equilibrado de la red, una función de recarga de un vehículo eléctrico o híbrido. De este modo, los órganos de protección necesarios para ser autorizado a empalmarse a la red de alta tensión o media tensión son comunes para el equipo de equilibrado y la estación de recarga, lo que limita el número de componentes necesarios para la instalación de la estación de recarga.

Para hacer esto, a la tensión continua que alimenta la red de baterías del equipo de equilibrado se conecta un convertidor de tensión para alimentar la toma de recarga del vehículo eléctrico con el nivel de tensión requerido.

A tal efecto, según un primer aspecto, la invención se refiere a un equipo de equilibrado de una red de alta tensión o media tensión tal como se define por la reivindicación 1, que incluye:

- una entrada de red que integra órganos de protección de dicha red y órganos de medición de los rendimientos de dicha red para detectar las necesidades de equilibrado;
- un transformador que incluye un primer devanado conectado a la salida de dicha entrada de red y configurado para bajar la tensión de dicha red;
- un inversor conectado a un segundo devanado de dicho transformador y configurado para transformar una tensión

alterna en una tensión continua;

- un conjunto de baterías conectadas a dicha tensión continua;

- un órgano de supervisión configurado para activar dicho inversor y asegurar la carga o la descarga de dichas baterías cuando se mide un desequilibrio en dicha red por dichos órganos de medición; y

5 - un convertidor de tensión conectado en la entrada a dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías.

La invención se caracteriza por que dicho equipo de equilibrado incluye, igualmente, medios de detección de una necesidad de carga de dicha toma de recarga; estando configurado dicho órgano de supervisión para activar dicho convertidor de tensión cuando se detecta una necesidad de carga en dicha toma de recarga y las necesidades de inyección en la red son inferiores a un valor umbral. Además, dichos medios de detección de una necesidad de carga de dicha toma de recarga corresponden a una sonda de medición de la potencia de recarga solicitada en dicha toma de recarga; y dicho equipo de equilibrado incluye una sonda dispuesta entre dicho convertidor de tensión y dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías para medir una potencia instantánea consumida por dicha toma de recarga y una sonda dispuesta en dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías para medir una potencia instantánea consumida por dicho conjunto de baterías.

De este modo, la invención propone utilizar un equipo de equilibrado para recargar un vehículo eléctrico o híbrido, salvo en las fases para las que se debe inyectar una gran cantidad de potencia en la red. En efecto, en un equipo de equilibrado, las fases de inyección y de extracción son normalmente cortas relativamente, a menudo algunas decenas de segundos. De manera comparativa con el tiempo de recarga de un vehículo eléctrico o híbrido, estos momentos de extracción o de inyección son muy escasos.

Contrariamente a una estación de recarga convencional, la estación de recarga realizada por la invención es mucho más rápida, puesto que está conectada a la red de alta tensión o media tensión. De este modo, aunque no esté disponible todo el tiempo, ya que la estación de recarga realizada por la invención no puede utilizarse cuando el equipo de equilibrado debe inyectar una gran cantidad de potencia en la red, la mejora de la velocidad de recarga a lo largo de las otras fases compensa ampliamente los momentos en los que la estación de recarga no se puede utilizar para cargar un vehículo eléctrico o híbrido.

Además, comparada con una estación de recarga rápida del estado de la técnica, el coste de instalación de la estación de recarga de la invención es menor, puesto que los órganos de protección necesarios para ser autorizado a empalmarse a la red de alta tensión o media tensión son comunes para el equipo de equilibrado y la estación de recarga, lo que limita el número de componentes necesarios para la instalación de la estación de recarga.

La invención surge, por lo tanto, de un descubrimiento según el que la no disponibilidad de la estación de recarga en los momentos de fuerte inyección de un equipo de equilibrado se compensa con la ganancia de velocidad de recarga y no degrada de manera notable la vida útil de las baterías integradas en los vehículos eléctricos o híbridos.

En efecto, se sabe que las interrupciones en las fases de carga degradan la vida útil de las baterías integradas en los vehículos eléctricos o híbridos. Ahora bien, se midió una vida útil sustancialmente constante para las baterías de iones de litio integradas en los vehículos eléctricos o híbridos, incluso utilizando una estación de recarga conforme a la invención, es decir, con momentos de no disponibilidad que pueden ocurrir en las fases de carga.

Según un modo de realización, dichos órganos de medición de los rendimientos de dicha red para detectar las necesidades de equilibrado incluyen un contador de energía dedicado al administrador de dicha red y un contador de energía independiente. El contador dedicado al administrador de red permite convencionalmente, en un equipo de equilibrado, permitir al administrador de red verificar que el equipo de equilibrado está activo según el contrato impuesto por el administrador de la red. Por ejemplo, el administrador de red puede haber impuesto como restricción que el equipo de equilibrado efectúe una extracción del 10 % de potencia activa cuando la frecuencia supere un valor umbral o cualquier otro modo de prevención de la red y, asimismo, una extracción del 10 % de potencia reactiva cuando la tensión supere un valor umbral o cualquier otro modo de prevención de la red. El contador independiente permite verificar la realización del contrato por el proveedor del servicio. Además, en el marco de la invención, el contador independiente se puede utilizar para medir la potencia extraída de la red para alimentar la estación de recarga y no para equilibrar la red.

Para implementar la invención, es necesario configurar el órgano de supervisión para permitir la inyección y la extracción en la red utilizando al mismo tiempo la misma red para alimentar el convertidor de tensión en las fases para las que no es necesaria la máxima inyección. Para hacer esto, el método más sencillo es autorizar el funcionamiento del convertidor de tensión cuando se utiliza la toma de recarga y no se requiere la inyección máxima a la red. En este modo de realización, dichos medios de detección de una necesidad de carga de dicha toma de recarga corresponden a un sensor configurado para detectar un consumo en dicha toma de recarga.

Preferentemente, el mando del inversor y del convertidor de tensión puede depender a la vez de las necesidades de equilibrado de la red y de las necesidades de extracción de la estación de recarga. De este modo, se puede buscar un compromiso entre estas dos necesidades cuando las necesidades de inyección en la red no son máximas.

Con estas tres sondas, el órgano de supervisión es capaz de detectar la potencia utilizada en el inversor y el convertidor de tensión para equilibrar la extracción realizada en la red en función de las necesidades de extracción para alimentar la toma de recarga y para mantener el conjunto de las baterías en el punto de equilibrio correspondiente sustancialmente a la mitad de la capacidad total de cada una de las baterías.

5 Para hacer esto, según un segundo aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de gestión de un equipo de equilibrado según el primer aspecto de la invención, tal como se define por la reivindicación 4, incluyendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

- 10 - medición de la diferencia entre una medición de tensión, una medición de frecuencia y una medición de corriente de la red y valores nominales para determinar las necesidades de inyección y/o de extracción de potencia activa y/o reactiva;
- determinación de una potencia de mando del inversor conectado al conjunto de las baterías en función de las necesidades de inyección y/o de extracción;
- 15 - si las necesidades de inyección son superiores a una potencia máxima de inyección, desactivación del convertidor de tensión y activación del inversor conectado al conjunto de baterías para inyectar dicha potencia máxima de inyección,
- si las necesidades de inyección son inferiores a una potencia máxima de inyección, desactivación del convertidor de tensión y activación del inversor conectado al conjunto de baterías para inyectar dicha potencia de mando,
- 20 - si las necesidades de extracción son inferiores a una potencia de recarga solicitada en dicha toma de recarga y el nivel de carga del conjunto de las baterías es superior a un valor umbral, desactivación del inversor conectado al conjunto de baterías y activación del convertidor de tensión para extraer dicha potencia de mando y
- si las necesidades de extracción son superiores a una potencia de recarga solicitada en dicha toma de recarga y el nivel de carga del conjunto de las baterías es inferior a un valor umbral, activación del inversor y del convertidor de
- 25 tensión hasta que el nivel de carga del conjunto de las baterías sea superior a dicho valor umbral.

Preferentemente, dicha potencia de mando se determina en función de pérdidas de carga estimadas a partir de mediciones procedentes de tres sondas dispuestas respectivamente a la salida de dicho inversor, entre dicho convertidor de tensión y dicha tensión continua y en dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías.

30 Descripción somera de las figuras

La manera de realizar la invención, así como las ventajas que se derivan de ella, surgirán claramente de los modos de realización que siguen, dados a título indicativo, pero no limitativo, en apoyo de las figuras 1 a 5 que constituyen:

- 35 [Fig. 1] La figura 1 es una representación esquemática de un equipo de equilibrado de baterías del estado de la técnica;
- [Fig. 2] La figura 2 es una representación esquemática de una estación de recarga de batería del estado de la técnica;
- [Fig. 3] La figura 3 es una representación esquemática de una estación de recarga "rápida" del estado de la técnica;
- 40 [Fig. 4] La figura 4 es una representación esquemática de un equipo de equilibrado según un modo de realización de la invención; y
- [Fig. 5] La figura 5 es un diagrama de flujo de las etapas de gestión de un órgano de supervisión del equipo de equilibrado de la figura 4.

45 Descripción detallada de la invención

La figura 4 ilustra el equipo de equilibrado 10 que forma, igualmente, una estación de recarga para un vehículo eléctrico o híbrido. Este equipo de equilibrado 10 incluye convencionalmente una entrada de red 11 que integra órganos de protección 12 y órganos de medición 13. La entrada de red 11 se puede conectar a la red de alta tensión o media tensión. Por ejemplo, la entrada de red 11 se puede conectar a dos cables eléctricos distintos que transportan cada uno una tensión de 20 kV.

Además, la entrada de red 11 puede comprender, igualmente, una salida de red que permite que uno de los dos cables atraviese la entrada de red 11 para formar un equipo de equilibrado atravesado por la red.

55 Los órganos de protección 12 corresponden típicamente a disyuntores de alta tensión o media tensión, por ejemplo, disyuntores mandados que pueden seccionar una corriente de 400 A, con el fin de proteger el equipo de equilibrado 10. Preferentemente, los cables de redes entran en la entrada de redes 11 en disyuntores manuales que permiten realizar operaciones de mantenimiento en el equipo de equilibrado 10. Preferentemente, se monta un disyuntor automático en la salida de estos disyuntores manuales para seccionar la corriente que atraviesa la entrada de redes 11 cuando las irrupciones de corriente en el interior del equipo de equilibrado 10 son mayores que un valor umbral. De este modo, estos órganos de protección 12 están preferentemente acoplados con órganos de medición 13 para detectar los momentos para los que conviene seccionar la corriente que atraviesa la entrada de redes 11.

65 Estos órganos de medición 13 tienen, igualmente, como función medir la frecuencia, la tensión, así como el desfase entre la intensidad y esta tensión, todo con el fin de detectar las necesidades de equilibrado de la red en potencia activa y reactiva. Preferentemente, estos órganos de medición 13 integran varios contadores de energía: un contador

de energía asociado al administrador de red y un contador de energía independiente asociado al operador del equipo de equilibrado 10. Estos contadores de energía están conectados preferentemente a una red de comunicación por cable o inalámbrica.

5 De este modo, el administrador de la red puede obtener informaciones que se refieren a las necesidades de equilibrado en tiempo real utilizando las mediciones realizadas por los órganos de medición 13 del equipo de equilibrado 10. Asimismo, las mediciones realizadas por el contador de energía independiente pueden transmitirse al operador del equipo de equilibrado 10 para controlar la cantidad de energía inyectada o extraída de la red. Los órganos de medición 13 transmiten al menos tres informaciones a un órgano de supervisión 22: una medición de tensión mU, una medición de frecuencia mF y una medición de corriente ml, estando configurado el órgano de supervisión 22 para calcular el desfase entre la corriente y la tensión.

10 Como variante, los órganos de medición 13 pueden incluir medios de detección automática del desfase entre la tensión y la corriente y este desfase puede transmitirse al órgano de supervisión 22.

15 La función principal del órgano de supervisión 22 es identificar las necesidades de equilibrado de la red  $\Delta U$ ,  $\Delta F$  y  $\Delta I$  y cubrir estas necesidades en función del estado de carga de las baterías 17 integradas en el equipo de equilibrado 10. Este órgano de supervisión 22 puede presentarse en forma de un microcontrolador o de un microprocesador asociado a una sucesión de instrucciones. Por lo demás, este órgano de supervisión 22 puede controlarse a distancia, por ejemplo, por el operador del equipo de equilibrado 10, con el fin de actualizar las estrategias de equilibrado o las autorizaciones de recarga de los vehículos eléctricos o híbridos.

20 Para realizar el equilibrado o la recarga de un vehículo eléctrico o híbrido, la salida de la entrada de red 11 está conectada a un transformador 21 que incluye tres devanados. El primer devanado está cableado preferentemente en triángulo y recibe la tensión de 20 kV de la red. Este primer devanado está acoplado a un segundo devanado preferentemente cableado, igualmente, en triángulo con una tensión bajada a 450 V.

25 Esta tensión alterna bajada está conectada a un inversor 15 que permite transformar esta tensión alterna en una tensión continua que alimenta el conjunto 16 de las baterías 17. Preferentemente, la salida del inversor 15 presenta un nivel de tensión continuo comprendido entre 700 y 1.000 voltios.

30 Además, esta tensión continua que alimenta el conjunto 16 de las baterías 17 está conectada, igualmente, a un convertidor de tensión 23. Este convertidor de tensión recibe una tensión continua comprendida entre 700 y 1.000 voltios y la transforma en una tensión continua adaptada para recargar un vehículo automóvil, por ejemplo, 50 V. De este modo, la salida del convertidor de tensión 23 está conectada a una toma de recarga de un vehículo eléctrico o híbrido 24. Por supuesto, los niveles de tensión al nivel de la entrada de red 11, del transformador 21 y de los inversores 15, 23 pueden variar sin cambiar la invención.

35 Además de estos elementos esenciales para la realización de la invención, se pueden implementar otros elementos para mejorar la seguridad o las estrategias de mando del equipo de equilibrado 10. Por ejemplo, la figura 4 ilustra sondas dispuestas después del inversor 15 para medir la potencia en diferentes puntos del equipo de equilibrado 10. Más precisamente, se dispone una sonda a la salida del inversor 15 para medir la potencia total  $P_{eq}$ , consumida por las dos cargas que son el conjunto de las baterías 17 y la toma de recarga 24 después de las pérdidas vinculadas al transformador 21 y al inversor 15. Se dispone una sonda en la tensión continua del conjunto de baterías 17 para medir la potencia  $P_{bat}$  consumida únicamente por el conjunto de baterías 17 y se dispone una sonda entre la tensión continua del conjunto de baterías 17 y el convertidor de tensión 23 para medir la potencia consumida únicamente por la toma de recarga 24.

40 Preferentemente, tal como se ilustra en la figura 5, la potencia de recarga  $P_{rve}$  solicitada por la toma de recarga 24 se mide, igualmente, por una sonda dispuesta al nivel de la toma de recarga 24, con el fin de proporcionar una información al órgano de supervisión 22.

45 A partir de estas diferentes informaciones transmitidas al órgano de supervisión 22, el órgano de supervisión 22 puede determinar la estrategia que deberá ser ejecutada por el inversor 15 y el convertidor de tensión 23.

50 Además de estos elementos estructurales que permiten recargar un vehículo eléctrico o híbrido y efectuar el equilibrado de la red, los equipos de equilibrado 10 pueden integrar elementos convencionales de un equipo de equilibrado, tales como una unidad de frío que permite la refrigeración del transformador 21 o del conjunto de las baterías 17, una alarma, un centro de protección contra incendios...

55 La figura 5 ilustra un ejemplo de procedimiento de gestión del inversor 15 y del convertidor de tensión 23 implementado por el órgano de supervisión 22. En una primera etapa 50, este procedimiento mide la diferencia entre la tensión mU, la frecuencia mF y la corriente ml y valores nominales para detectar las necesidades  $\Delta U$ ,  $\Delta I$ ,  $\Delta F$  de inyección o de extracción en la red de potencia reactiva y/o activa.

60 De este modo, cuando la diferencia entre una magnitud nominal y magnitud medida mU, mF, ml supera un valor

5 umbral, se determina una necesidad de inyección o de extracción en función de esta diferencia. La segunda etapa 51 tiene como propósito determinar la potencia a aplicar al inversor 15 en función de las necesidades Pc1 de inyección o de extracción y de un coeficiente k. Estas necesidades Pc1 se precisan, a continuación, en una segunda etapa de determinación 52 teniendo en cuenta las pérdidas reales al nivel del transformador 21. Estas pérdidas reales pueden ser estimadas por las diferentes sondas en función del estado del inversor 15 y del convertidor de tensión 23.

Las necesidades Pc2 obtenidas al final de la etapa 52 se pueden aplicar en función de varios escenarios predefinidos, por ejemplo:

- 10 - si las necesidades de inyección  $\Delta U$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta I$  son superiores a una potencia máxima de inyección  $P_{m\acute{a}x}$ , desactivación del convertidor de tensión 23 y activación del inversor 15 conectado al conjunto de baterías 17 para inyectar la máxima potencia de inyección  $P_{m\acute{a}x}$ ,
- 15 - si las necesidades de inyección  $\Delta U$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta I$  son inferiores a una potencia máxima de inyección  $P_{m\acute{a}x}$ , desactivación del convertidor de tensión 23 y activación del inversor 15 conectado al conjunto de baterías 17 para inyectar la potencia de mando Pc1 o Pc2,
- si las necesidades de extracción  $\Delta U$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta I$  son inferiores a una potencia de recarga Prrve solicitada en la toma de recarga 24 y el nivel de carga del conjunto de las baterías 17 es superior a un valor umbral, desactivación del inversor 15 conectado al conjunto de baterías 17 y activación del convertidor de tensión 23 para extraer la potencia de mando Pc1 o Pc2 y
- 20 - si las necesidades de extracción  $\Delta U$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta I$  son superiores a una potencia de recarga Prrve solicitada en la toma de recarga 24 y el nivel de carga del conjunto de las baterías 17 es inferior a un valor umbral, activación del inversor 15 y del convertidor de tensión 23 hasta que el nivel de carga del conjunto de las baterías 17 sea superior al valor umbral.

25 La invención permite, de este modo, obtener un equipo de equilibrado 10 que permite, además del equilibrado de la red, recargar un vehículo eléctrico o híbrido de manera muy rápida, ya que el equipo de equilibrado está conectado directamente a la red de alta tensión o media tensión.

Por lo tanto, la invención permite obtener una estación de recarga "rápida" a menor coste, ya que reutiliza los componentes existentes en el equipo de equilibrado 10, en concreto, al nivel de la entrada de red 11.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de equilibrado (10) de una red de alta tensión o media tensión que incluye:

- 5 - una entrada de red (11) que integra órganos de protección (12) de dicha red y órganos de medición (13) de los rendimientos de dicha red para detectar las necesidades de equilibrado, es decir, las necesidades de inyección o de extracción para cubrir un desequilibrio en dicha red de alta tensión o media tensión;
- un transformador (21) que incluye un primer devanado conectado a la salida de dicha entrada de red (11) y configurado para bajar la tensión de dicha red;
- 10 - un inversor (15) conectado a un segundo devanado de dicho transformador (14) y configurado para transformar una tensión alterna en una tensión continua;
- un conjunto de baterías (17) conectadas a dicha tensión continua;
- un órgano de supervisión (22) configurado para activar dicho inversor (15) y asegurar la carga o la descarga de dichas baterías (17) cuando se mide un desequilibrio en dicha red por dichos órganos de medición (13); y
- 15 - un convertidor de tensión (23) conectado en la entrada a dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías (17) y en la salida a al menos una toma de recarga (24) de un vehículo eléctrico o híbrido *caracterizado por que* dicho equipo de equilibrado (10) incluye, igualmente, medios de detección de una necesidad de carga de dicha toma de recarga (24);
- estando configurado dicho órgano de supervisión (22) para activar dicho convertidor de tensión (23) cuando se detecta una necesidad de carga en dicha toma de recarga (24) y las necesidades de inyección en la red son inferiores a un valor umbral;
- correspondiendo dichos medios de detección de una necesidad de carga de dicha toma de recarga (24) a una sonda de medición de la potencia de recarga (Prrve) solicitada en dicha toma de recarga (24); e incluyendo dicho equipo de equilibrado (10) una sonda dispuesta entre dicho convertidor de tensión (23) y dicha tensión continua de dicho conjunto
- 25 de baterías (17) para medir una potencia instantánea (Pre) consumida por dicha toma de recarga (24) y una sonda dispuesta en dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías (17) para medir una potencia instantánea (Pbat) consumida por dicho conjunto de baterías (17).

2. Equipo de equilibrado según la reivindicación 1, *en el que* dichos órganos de medición (13) de los rendimientos de dicha red para detectar las necesidades de equilibrado incluyen un contador de energía dedicado al administrador de dicha red y un contador de energía independiente.

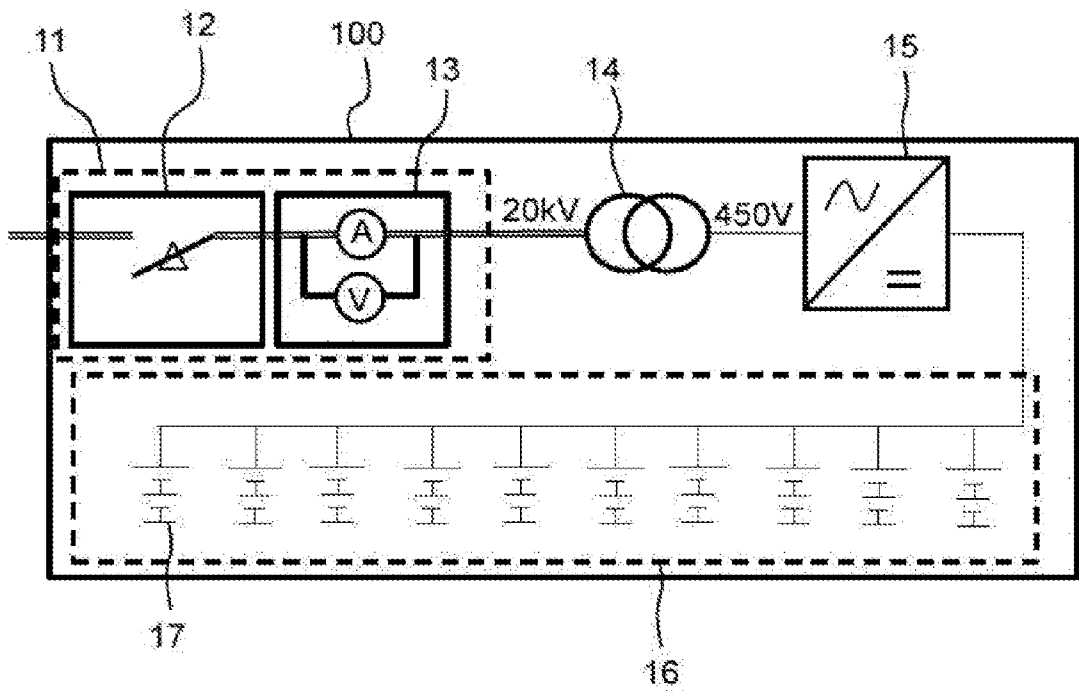
3. Equipo de equilibrado según una de las reivindicaciones 1 a 2, *en el que* dicho equipo de equilibrado (10) incluye una sonda dispuesta a la salida de dicho inversor (15) para medir una potencia instantánea (P<sub>eq</sub>) consumida por dicha toma de recarga (24) y dicho conjunto de baterías (17).

4. Procedimiento de gestión de un equipo de equilibrado según una de las reivindicaciones 1 a 3, incluyendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

- 40 - medición (50) de la diferencia entre una medición de tensión (mU), una medición de frecuencia (mF) y una medición de corriente (mI) de la red y valores nominales para determinar las necesidades de inyección y/o de extracción ( $\Delta U$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta I$ );
- determinación (51, 52) de una potencia de mando (P<sub>c1</sub>, P<sub>c2</sub>) del convertidor de tensión (15) conectado al conjunto de las baterías (17) en función de las necesidades de inyección y/o de extracción ( $\Delta T$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta C$ ) de potencia activa y/o reactiva;
- 45 - si las necesidades de inyección ( $\Delta T$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta C$ ) son superiores a una potencia máxima de inyección (P<sub>máx</sub>), desactivación del convertidor de tensión (23) y activación del inversor (15) conectado al conjunto de baterías (17) para inyectar dicha potencia máxima de inyección (P<sub>máx</sub>),
- si las necesidades de inyección ( $\Delta T$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta C$ ) son inferiores a una potencia máxima de inyección (P<sub>máx</sub>), desactivación del convertidor de tensión (23) y activación del inversor (15) conectado al conjunto de baterías (17) para inyectar dicha potencia de mando (P<sub>c1</sub>, P<sub>c2</sub>),
- 50 - si las necesidades de extracción ( $\Delta T$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta C$ ) son inferiores a una potencia de recarga (Prrve) solicitada en dicha toma de recarga (24) y el nivel de carga del conjunto de las baterías (17) es superior a un valor umbral, desactivación del inversor (15) conectado al conjunto de baterías (17) y activación del convertidor de tensión (23) para extraer dicha potencia de mando (P<sub>c1</sub>, P<sub>c2</sub>) y
- 55 - si las necesidades de extracción ( $\Delta T$ ,  $\Delta F$ ,  $\Delta C$ ) son superiores a una potencia de recarga (Prrve) solicitada en dicha toma de recarga (24) y el nivel de carga del conjunto de las baterías (17) es inferior a un valor umbral, activación del inversor (15) y del convertidor de tensión (23) hasta que el nivel de carga del conjunto de las baterías (17) sea superior a dicho valor umbral.

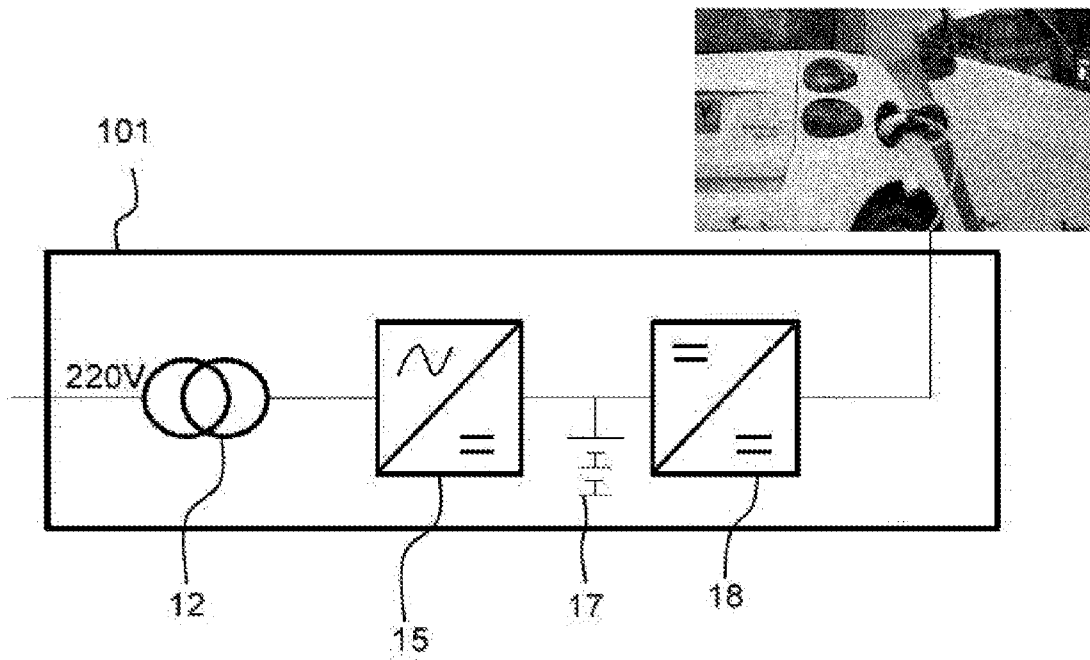
5. Procedimiento de gestión según la reivindicación 4, *en el que* dicha potencia de mando (P<sub>c1</sub>, P<sub>c2</sub>) se determina (52) en función de pérdidas de carga (P<sub>e</sub>) estimadas a partir de mediciones (P<sub>eq</sub>, P<sub>re</sub>, P<sub>bat</sub>) procedentes de tres sondas dispuestas respectivamente a la salida de dicho inversor (15), entre dicho convertidor de tensión (23) y dicha tensión continua y en dicha tensión continua de dicho conjunto de baterías (17).

[Fig. 1]



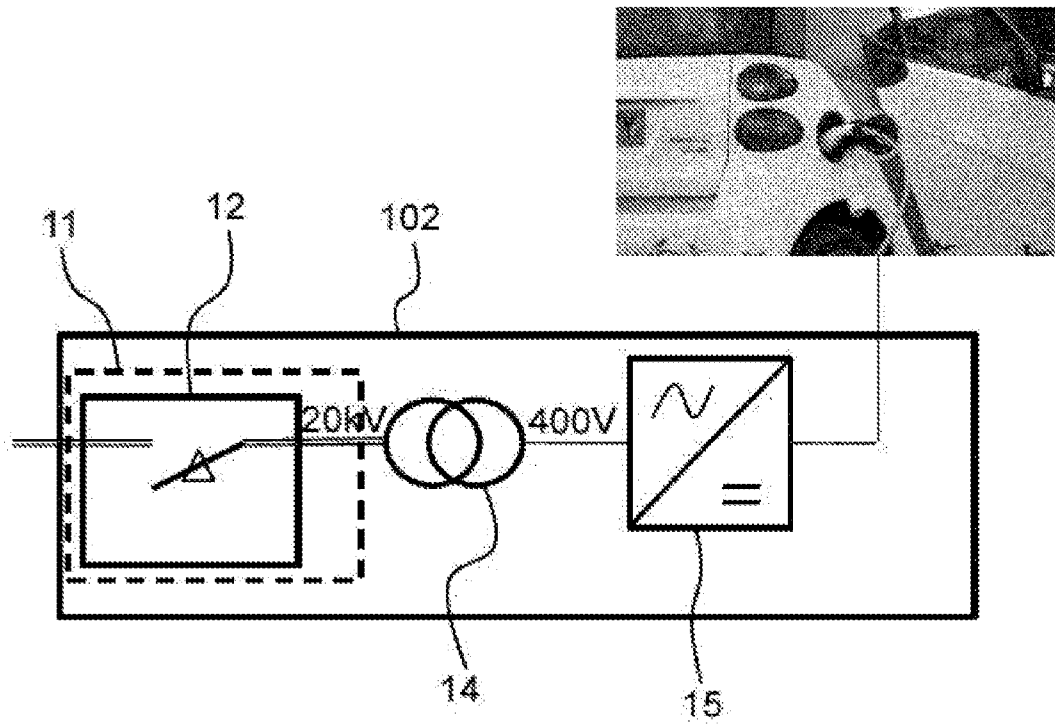
Estado de la técnica

[Fig. 2]



Estado de la técnica

[Fig. 3]



**Estado de la técnica**



[Fig. 5]

