

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 231**

51 Int. Cl.:

G01R 31/392 (2009.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2022 PCT/EP2022/070392**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2023 WO23001906**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2022 E 22744221 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024 EP 4217754**

54 Título: **Procedimiento para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos**

30 Prioridad:

20.07.2021 DE 102021118781

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

04.11.2024

73 Titular/es:

**VOLYTICA DIAGNOSTICS GMBH (100.0%)
Theresienstraße 18
01097 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

**JEHLE, CLAUDIUS;
STOLL, SEBASTIAN y
MORAWIETZ, LUTZ**

74 Agente/Representante:

SERRANO IRURZUN, Francisco Javier

ES 2 985 231 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos

5

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de los vehículos eléctricos, en particular a un procedimiento para determinar el rendimiento de un dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo eléctrico.

10

Antecedentes de la técnica

En el campo de los vehículos eléctricos, el rendimiento, a veces denominado SoH (estado de salud), representa un parámetro importante o un conjunto importante de parámetros de la batería del vehículo y se utiliza como indicador del estado de salud de la batería. Un parámetro de los acumuladores que describe su rendimiento en el contexto de su envejecimiento suele denominarse estado de salud (SoH o SOH). El experto en la técnica entiende que se trata de al menos una magnitud que describe una afirmación sobre la capacidad de la memoria para cumplir el requisito designado. Suele entenderse su capacidad para almacenar y liberar una determinada cantidad de energía o carga (también conocida como capacidad o capacidad máxima). Su capacidad suele entenderse como la velocidad a la que puede liberarse o absorberse (rendimiento, potencia), que está relacionada con su impedancia, a menudo denominada simplemente resistencia. La atención se centra en el estado en el que se encuentra el dispositivo de almacenamiento de energía. Como todos los demás aparatos que están equipados con un dispositivo de almacenamiento de energía recargable, en los coches eléctricos el rendimiento de este dispositivo de almacenamiento de energía se reduce. Muchos fabricantes ofrecen garantías de SoH para sus coches eléctricos, que incluyen pérdidas de capacidad de los acumuladores. En los antecedentes de la técnica, el estado de salud de la batería se registra mediante una prueba en línea realizada por un sistema de gestión de batería (BMS) dispuesto dentro del vehículo en función de una gran cantidad de datos de prueba de fábrica de la batería.

15

20

25

30

35

En los vehículos eléctricos, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica constituye una parte importante del valor monetario. A medida que un dispositivo de almacenamiento de energía envejece, la resistencia suele aumentar o la impedancia cambia, lo que provoca un deterioro del rendimiento. La capacidad y, por tanto, la autonomía también disminuyen. Por lo tanto, en un escenario ejemplar de venta de un automóvil usado, es interesante evaluar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica con la mayor precisión posible. El cliente/propietario del vehículo está interesado en particular en la autonomía restante que se puede conseguir con una batería o un dispositivo de almacenamiento de energía, que puede ser un aspecto importante del rendimiento.

40

45

La memoria descriptiva **EP 2 306 214 A1** divulga un procedimiento en el que se mide la impedancia de CC y esta impedancia se compara con una resistencia de referencia. La resistencia se mide tanto al cargar como al descargar la batería. Para el procedimiento de medición, la batería se calienta o enfría a 35 °C durante la carga para obtener condiciones de carga óptimas y un retraso mínimo en el proceso de carga debido a la medición. Este sistema usa un bus de comunicación dedicado entre el cargador, el sistema de gestión de baterías y el sistema de evaluación. Sin embargo, el procedimiento de medición requiere, por lo tanto, que se incluyan los valores medidos del vehículo, en particular de la CPU o del BMS del vehículo, lo que generalmente no es posible para un tercero independiente sin la presencia de una interfaz conocida, adecuada y divulgada. Por lo tanto, el procedimiento sólo es posible para el fabricante del vehículo o sus contratistas, pero no para partes independientes,

50

55

60

El documento **DE 10 2017 125 274 B3** divulga un procedimiento para detectar el estado de salud de una batería. Para ello se usa un sistema compuesto por un vehículo, su dispositivo de almacenamiento de energía, un dispositivo de carga y un servidor en la nube. Este sistema recopila datos de la batería, como temperatura, corriente, tensión, SOC (estado de carga), fabricante, tipo, códigos de error anteriores y códigos de excepción anteriores mientras la batería está en estado de carga y transmite los datos de carga recopilados al servidor en la nube. Sólo después de que la batería ha terminado de cargarse, el servidor en la nube determina el estado de la batería mediante un modelo algorítmico, dependiendo de todos los datos de carga almacenados. Aunque este modelo algorítmico puede diseñarse para poder aprender y actualizarse después de cada proceso de carga, este procedimiento lleva mucho tiempo, ya que el estado de salud del dispositivo de almacenamiento de energía solo se determina después de que se ha completado la carga, es decir, después de que el dispositivo de almacenamiento se ha llenado por completo (lo que puede tardar varias horas) y solo se puede determinar dependiendo de todos los datos de carga almacenados.

65

El documento **WO2020045059A1** divulga un dispositivo de diagnóstico que comprende: una parte de detección que incluye una primera información de carga que incluye un primer valor detectado, que es detectado por un cargador externo mientras se carga una batería instalada en un vehículo, y una segunda información de carga que incluye un segundo valor detectado, que es detectado por el vehículo; y una parte de estimación del

deterioro que estima un grado de deterioro que indica el deterioro de la batería basándose en la primera información de carga y la segunda información de carga. Sin embargo, el procedimiento y dispositivo divulgados tienen una precisión limitada, por lo que sólo proporcionan una estimación insuficientemente precisa.

5 La patente **EP 2 065 718 B1** determina el deterioro de la batería como el cambio en la eficiencia de carga. La eficiencia de carga se calcula midiendo la cantidad de corriente entregada al vehículo por la estación de carga y la energía realmente almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo. La eficiencia de carga calculada se almacena localmente en un sistema de evaluación de deterioro, que forma parte de la estación de carga. El cable de transmisión de potencia también se usa para la comunicación entre el dispositivo
10 de almacenamiento de energía de vehículo y el sistema de evaluación. La desventaja aquí es que la eficiencia de carga del dispositivo de almacenamiento de energía sólo puede calcularse si se conoce la cantidad de energía realmente almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo, por lo que aquí también se deben usar los valores medidos de las unidades de control o CPU del vehículo. Por lo tanto, el procedimiento sólo es posible para el fabricante del vehículo o sus contratistas, no para partes independientes.

15 La patente **WO 2011 135813 A1** divulga un sistema de gestión de estado para un dispositivo de almacenamiento de energía, que comprende un cargador que registra las propiedades eléctricas durante la carga de un dispositivo de almacenamiento de energía y las compara con los parámetros para el mismo dispositivo de almacenamiento de energía almacenado en un dispositivo de almacenamiento de datos y, de ahí, determina el estado de este dispositivo de almacenamiento de energía. Los datos medidos registrados son corriente de carga, tensión de carga y temperatura ambiente del cargador y se comparan con datos históricos almacenados en una unidad de almacenamiento de información de medición de este dispositivo de almacenamiento de energía. La comparación determina el deterioro de la batería. La batería se comunica con el cargador y el servidor. Los datos de carga anteriores se almacenan en el servidor. El servidor también incluye un módulo de análisis que
20 determina el deterioro de la batería.

Por lo tanto, este procedimiento sólo es posible para el fabricante del vehículo o sus contratistas, no para partes independientes.

30 Como resultado, actualmente no existe ninguna posibilidad para que terceros independientes evalúen de forma independiente el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. Sólo los fabricantes de vehículos y baterías con derechos de acceso a las unidades de control interno, por ejemplo, CPU, que se comunican con el BMS, pueden hacerlo. Un tercero independiente sería, por ejemplo, el propietario del vehículo, un concesionario de vehículos usados o un taller de reparación de vehículos. Si existe opción para terceros independientes, siempre se adapta a un vehículo o a un tipo de vehículo concreto o a un dispositivo de almacenamiento de energía, no pudiendo trasladarse esta opción a otras circunstancias. No es posible comparar el rendimiento de diferentes dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. El inconveniente de las soluciones mencionadas es que requieren una eliminación sin problemas, tanto desde el punto de vista técnico como jurídico, de las señales a medir en un vehículo o en un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica.

40 Dado que hasta ahora los fabricantes de vehículos han impedido a terceros independientes el acceso a los sistemas internos del vehículo, como la CPU, los datos procesados allí, en particular los datos de BMS, no pueden ser accedidos por terceros independientes o sólo pueden serlo de forma limitada.

45 Además, los procedimientos actualmente conocidos para determinar el rendimiento de una batería se centran en la determinación, que requiere mucho tiempo, del contenido de carga (carga/descarga completa) dentro de un período de tiempo.

50 Por tanto, los antecedentes de la técnica no ofrecen actualmente la posibilidad de una determinación rápida e independiente del rendimiento de una batería por parte de un tercero independiente sin tener que acceder a los sistemas internos del vehículo.

Ninguna de las soluciones conocidas en los antecedentes de la técnica tiene en cuenta el tiempo de inactividad de los vehículos, en el que el dispositivo de almacenamiento de energía está prácticamente sin uso. Además,
55 ninguno de los enfoques descritos en las memorias descriptivas mencionadas tiene en cuenta los datos ambientales (por ejemplo, temperatura, humedad) del dispositivo de almacenamiento de energía. Los inventores de este enfoque descubrieron que estos datos también son interesantes porque permiten sacar conclusiones sobre el estado, especialmente el equilibrio térmico, electroquímico, químico y termodinámico, del dispositivo de almacenamiento de energía, que son útiles para una determinación más precisa y/o más rápida del rendimiento o de los valores asociados al mismo (por ejemplo, para compensar efectos parásitos).

Objetivo

65 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento con el que se pueda evaluar de forma fiable y precisa el rendimiento de un dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo eléctrico en

un corto período de tiempo, sin tener que depender de información detallada del vehículo que no es accesible para un tercero independiente.

5 El objetivo particular aquí es que el procedimiento pueda usarse de manera flexible, para una amplia variedad de tipos de vehículos y sea accesible para terceros independientes, sin tener que aceptar ninguna pérdida en la exactitud, fiabilidad y precisión de la determinación del rendimiento obtenida.

Solución

10 La presente invención proporciona un procedimiento que permite determinar el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica desde el exterior de un vehículo sin acceso a sus sistemas electrónicos y de comunicación internos.

15 Los presentes objetivos se resuelven mediante un procedimiento para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos, que comprende las siguientes etapas:

a) Proporcionar un dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo en un circuito intermedio,

20 b) Proporcionar un dispositivo de carga que puede separarse del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo o del circuito intermedio,

c) Proporcionar al menos dos canales de potencia portadores de corriente, preferentemente directamente desde el dispositivo de carga al dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo o al circuito intermedio,

25 d) Determinar al menos una corriente, en particular al menos una intensidad de corriente, del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo,

e) Determinar al menos una tensión del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo,

30 f) Determinar al menos una resistencia del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo, y

g) Determinar otras magnitudes físicas como valores medidos,

35 **caracterizado por que**

se usa un aumento o disminución de corriente variable en el tiempo para determinar el rendimiento, en particular la resistencia, del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo,

40 en el que la corriente y la tensión se determinan fuera del vehículo, preferentemente dentro del dispositivo de carga,

45 en el que para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía se eliminan influencias de otros componentes, en particular efectos parásitos, distintos del dispositivo de almacenamiento de energía, en el circuito intermedio y/o componentes entre el dispositivo de carga y el dispositivo de almacenamiento de energía,

50 en el que para eliminar dichas influencias se usan al menos una magnitud física externa, así como información ya conocida sobre el dispositivo de almacenamiento de energía o información ya conocida sobre dispositivos de almacenamiento de energía comparables al dispositivo de almacenamiento de energía.

La información, a la que se puede acceder de forma independiente desde el exterior, se procesa profesionalmente de tal manera que cualquier efecto medido o codeterminado que no pueda atribuirse al rendimiento del dispositivo de almacenamiento, como por ejemplo efectos del circuito intermedio y/o de las condiciones ambientales (generalmente "efectos parásitos"), se aísla y se calcula que se elimina en gran medida. De este modo se consigue una determinación flexible y al mismo tiempo particularmente precisa del rendimiento. En particular, las determinaciones de rendimiento son fácilmente comparables y están libres de efectos parásitos, en particular en el vehículo respectivo. Esto último conlleva una mayor precisión (precision) y exactitud (accuracy) en relación con las magnitudes físicas técnicamente realmente interesantes.

60 La conexión del dispositivo de carga al dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo se realiza preferentemente a través de al menos dos canales de potencia portados desde el dispositivo de carga al dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo o al circuito intermedio dentro del vehículo en el que se encuentra el dispositivo de almacenamiento de energía, de modo que preferentemente están conectados entre sí directamente. Por "directamente" se entiende en el presente documento que el dispositivo de carga está

acoplado galvánicamente directamente con el dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo y/o con el circuito intermedio, es decir, no a través de una electrónica de potencia activa como, por ejemplo, un inversor ("acoplamiento CC").

5 Preferentemente, los datos de carga del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo y/o del circuito intermedio son determinados temporalmente por el dispositivo de carga dentro de un intervalo de tiempo Δt_E durante el periodo de carga y/o descarga Δt_A , en el que $\Delta t_E < \Delta t_A$. Esto tiene la ventaja de que el procedimiento para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía se puede realizar mucho más rápido, ya que, a diferencia de los antecedentes de la técnica, no es necesario esperar hasta que el dispositivo de almacenamiento de energía esté completamente cargado, es decir, el dispositivo de almacenamiento de energía (en el presente documento, por ejemplo, la batería o el acumulador) se encuentra en estado de carga, porque deben determinarse, por ejemplo, todos los datos de carga del vehículo o del dispositivo de almacenamiento de energía en cuestión. Esto se consigue de acuerdo con la invención porque dentro del procedimiento se usa un aumento o disminución de corriente variable en el tiempo para determinar el rendimiento, en particular la resistencia, del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo, y se puede usar información ya conocida sobre el dispositivo de almacenamiento de energía o información ya conocida sobre los dispositivos de almacenamiento de energía comparables al dispositivo de almacenamiento de energía.

20 Para solucionar el objetivo, se necesita un dispositivo de carga para el dispositivo de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos. El procedimiento se puede implementar en ello. El rendimiento está relacionado con la resistencia y/o la capacidad de absorción de energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. La resistencia se determina mediante una corriente de carga o descarga variable, en la que la corriente variable presenta un aumento o disminución definido en un periodo de tiempo definido y alcanza una intensidad de corriente predeterminada. Es irrelevante si se trata de carga o descarga.

25 En particular, también se puede determinar una resistencia o una impedancia, en particular una resistencia o una impedancia del dispositivo de almacenamiento de energía, a partir de valores de medición que surgen inmediatamente durante y después de una fuerte reducción de la corriente (desconexión).

30 La capacidad de absorción de energía se determina mediante la resistencia medida mediante relaciones conocidas o por determinar (véase la **figura 5**), por ejemplo mediante estadísticas o mediciones previas, o mediante la determinación mediante la duración de medición. Se calculan la corriente de carga y ventajosamente información sobre la tensión. La eficiencia se calcula como la relación entre la cantidad de carga absorbida y liberada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Para determinar la resistencia se tienen en cuenta las influencias parásitas. El rendimiento se determina in situ o parcialmente in situ.

Si un dispositivo de carga no permite la implementación de este procedimiento descrito en el presente documento, se puede conectar un adaptador entre el dispositivo de carga y el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, que implementa el procedimiento.

40 Otras configuraciones ventajosas se encuentran en las reivindicaciones dependientes y en la descripción.

Ventajas generales

45 El presente procedimiento permite la comparabilidad objetiva de diferentes dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. Todos los datos necesarios se registran fuera del vehículo que comprende el dispositivo de almacenamiento de energía.

50 El cálculo parcial o completamente local del rendimiento permite al usuario tener los resultados disponibles rápidamente, sin necesidad de determinar el contenido de la carga, lo que consume mucho tiempo, ni de transferir tiempo y recursos de datos individuales o de todos los datos a una nube.

55 Además, el hecho de que en el procedimiento, a diferencia de los procedimientos convencionales, se usa un aumento o disminución de corriente variable en el tiempo para determinar el rendimiento, en particular la resistencia, del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo, se puede prescindir de la carga (total) y/o (des)carga, que requiere mucho tiempo, en particular completa (es decir, carreras de carga > 90 %) o casi completa (es decir, carreras de carga > 50 %), del dispositivo de almacenamiento de energía.

60 El presente procedimiento hace posible usar la infraestructura de carga existente. Esto permite conservar recursos que de otro modo se habrían aplicado en renovar la infraestructura de carga.

Debido a que el dispositivo de carga está acoplado directamente al dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo y/o al circuito intermedio, de modo que se accede exclusiva o al menos principalmente a los datos del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo, el diagnóstico de la batería es posible para terceros independientes que no son el fabricante del vehículo ni de la batería. Esto permite una evaluación independiente

del estado de carga de un dispositivo de almacenamiento de energía en un vehículo y abre nuevas áreas de negocio tanto para la investigación como para el sector privado.

Descripción de la invención

5

El procedimiento de acuerdo con la invención describe la determinación del rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos.

10

En el sentido de la invención, un dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo eléctrico comprende al menos un elemento de almacenamiento de energía que es adecuado para absorber energía eléctrica y liberarla nuevamente cuando sea necesario. El dispositivo de almacenamiento de energía también puede denominarse batería secundaria, acumulador o batería. El proceso de absorción de energía eléctrica se denomina carga. Esto se hace con una intensidad de corriente y una tensión. El proceso de retirar energía eléctrica del elemento de almacenamiento de energía se denomina descarga. En general, estos elementos se denominan acumuladores o baterías secundarias, que almacenan energía eléctrica de forma electroquímica. En el sentido de la invención, entre los elementos de almacenamiento de energía también están comprendidas baterías (baterías primarias) que no se pueden recargar; en el sentido de la invención, se pueden usar como sinónimos elementos de almacenamiento de energía, acumuladores y baterías. En el sentido de la invención, las baterías secundarias comprenden acumuladores de plomo, acumuladores de níquel-hidruro metálico, acumuladores de iones de litio así como acumuladores de níquel-cadmio. Las células del acumulador se pueden conectar en serie y/o en paralelo.

15

20

25

30

Como vehículos en el sentido de la invención están comprendidos, en particular, automóviles, patinetes eléctricos, bicicletas eléctricas, Hoverboards, Segways, barcos, embarcaciones así como planeadores. También están comprendidos los electrodomésticos alimentados por acumuladores o dispositivos de almacenamiento de energía (por ejemplo, robots aspiradores) o dispositivos de modelismo (por ejemplo, drones, aeromodelos). Puesto que de acuerdo con la invención se puede prescindir de información detallada del vehículo para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo eléctrico, pero sólo es necesario un acceso directo al dispositivo de almacenamiento de energía, ventajosamente el elemento de almacenamiento de energía o el dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo puede estar instalado en un vehículo o estar separado de él durante el procedimiento para determinar su rendimiento.

35

Preferentemente, el dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo se integra en un vehículo durante la implementación del procedimiento para determinar su rendimiento. De esta manera se ahorran ventajosamente etapas de trabajo innecesarias para retirar laboriosamente el dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo.

40

Además, el concepto de dispositivo de almacenamiento de energía comprende dispositivos de almacenamiento de energía estacionarios, es decir, dispositivos en los que están instalados acumuladores.

45

50

55

El procedimiento de acuerdo con la invención debería permitir en particular determinar el rendimiento restante del dispositivo de almacenamiento de energía. En el sentido de la invención, el rendimiento de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica significa que el elemento de almacenamiento de energía es capaz de cumplir un objetivo previsto para él. Un objetivo de este tipo comprende, por ejemplo, el suministro de energía eléctrica para convertirla en energía cinética (por ejemplo, para hacer funcionar un motor eléctrico) y/o en energía térmica (por ejemplo, para hacer funcionar un calentador). Además, la energía eléctrica no se puede convertir en otra forma de energía, por ejemplo si se debe usar una unidad eléctrica (por ejemplo, un sistema de sensores, un ordenador). El rendimiento puede denominarse Estado de Salud (SoH). De acuerdo con la invención, rendimiento también puede ser un término general para magnitudes que aún no se han definido. Estas comprenden, por ejemplo, la resistencia, la capacidad o cálculos a partir de estos u otros valores medidos y/o valores estimados. Por ejemplo, el rendimiento se puede especificar como un número. El rendimiento se puede especificar, por ejemplo, de acuerdo con un sistema de semáforo (por ejemplo, verde, amarillo, rojo). El rendimiento puede especificarse, por ejemplo, como una calificación (por ejemplo, A, AA, AAA, B, BB, BBB). Independientemente de cómo se calcule el rendimiento, debería, por ejemplo, permitir al propietario del vehículo comparar fácilmente el rendimiento de otros vehículos.

60

65

El rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía se puede estimar determinando una primera tensión del dispositivo de almacenamiento de energía y/o del circuito intermedio, una cantidad específica - medida- de carga, que no es suficiente para llenar completamente el dispositivo de almacenamiento de energía, en el dispositivo de almacenamiento de energía y/o el circuito intermedio, y a continuación se determina una segunda tensión, y luego se concluye el rendimiento a partir de la comparación entre la diferencia entre la primera y la segunda tensión con una diferencia esperada, con lo que se conoce la diferencia esperada entre la cantidad de carga específica conocida y la información previamente conocida (por ejemplo, almacenada en tablas de búsqueda o en una nube) del dispositivo de almacenamiento de energía o de dispositivos de almacenamiento de energía comparables al dispositivo de almacenamiento de energía. Una carga provoca un

cambio de tensión. Si se compara el cambio de tensión real con el esperado (por ejemplo, según las estadísticas de la nube), se pueden sacar conclusiones sobre la capacidad de absorción de carga.

5 Para determinar el rendimiento, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de carga, que puede conectarse/instalarse de forma desmontable con el vehículo o está conectado firmemente al vehículo. Preferentemente, el dispositivo de carga está conectado directa y separablemente al dispositivo de almacenamiento de energía.

10 Por dispositivo de carga se entiende un elemento que emite o absorbe una cantidad de energía eléctrica al elemento de almacenamiento de energía. En particular, un dispositivo de carga está situado ventajosamente fuera del vehículo y está conectado, al menos durante un proceso de carga o descarga, a una fuente de energía, por ejemplo una red de suministro externa u otra unidad de almacenamiento de energía cuya capacidad de suministro de energía permita una elevación de carga significativa. Lo que es una elevación de carga significativa se define en relación con la capacidad total del dispositivo de almacenamiento de energía y/o el consumo habitual de un vehículo que funciona con el dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo. Un dispositivo de carga ejemplar puede cargar fácilmente el elemento de almacenamiento de energía en al menos un 10 %, o incluso más, por ejemplo un 50 %, hasta un 100 %. Por ejemplo, esto sucede en unas pocas horas o en menos de una hora. Asimismo, un dispositivo de carga comprende un dispositivo que permite funciones adicionales, por ejemplo para detectar/determinar diversos parámetros. Para ello, además de un cable de carga y/o varios canales de potencia para alimentar el dispositivo de almacenamiento de energía con energía eléctrica, el dispositivo de carga y el dispositivo de almacenamiento de energía también pueden estar conectados entre sí a través de un cable de transmisión de datos, por ejemplo un Bus CAN (Controler Area Network, Red de área del controlador). Sin embargo, los aparatos puramente de diagnóstico no son dispositivos de carga, ya que las corrientes que circulan por ellos por lo general son insignificantes. Las intensidades de corriente alcanzables son insignificantes, en particular si una elevación de carga tardaría un 10 % más que 1 hora.

La cantidad de energía liberada puede controlarse, por ejemplo, mediante una unidad de tecnología de la información (por ejemplo, un ordenador, un circuito electrónico).

30 El dispositivo de carga comprende al menos dos canales de potencia. Por canal de potencia se entiende un elemento que conduce desde un polo eléctrico del dispositivo de carga a un polo eléctrico del elemento de almacenamiento de energía, en el que la energía eléctrica transportada se transporta a través de los polos. La tensión entre los canales de potencia se puede medir con un voltímetro. La corriente se puede medir, por ejemplo, con un amperímetro conectado en serie con la resistencia interna del elemento de almacenamiento de energía. De forma alternativa, la corriente se puede determinar midiendo la tensión a través de una resistencia (conocida). Un canal de potencia comprende, por ejemplo, un cable de carga o un enchufe. Un canal de potencia también puede comprender un BUS (bus de comunicación/bus de transferencia de datos) como interfaz de comunicación. Se entiende por BUS un sistema que, además de los elementos conductores de corriente que, por ejemplo, cargan un acumulador, comprende pistas conductoras que se usan para la comunicación tecnológica de la información, es decir, la transmisión de datos en formato electrónico. Por ejemplo, un cable USB representa un BUS. De acuerdo con la invención, los estándares de transmisión de datos comprenden Profibus, USB, OCPP (open charge point protocol).

45 Los valores de corriente y/o tensión se pueden medir en el dispositivo de carga, que puede estar situado dentro o preferentemente fuera del vehículo. Por posición dentro del vehículo se entiende cualquier posición del dispositivo de carga, lo que tiene como consecuencia que la posición local del dispositivo de carga sigue a la del vehículo. Se entiende por posición exterior cuando este no es el caso.

50 En un modo de realización particularmente ventajoso, el dispositivo de carga puede comprender un dispositivo de carga de corriente continua (dispositivo de carga de CC), que suministra o absorbe una corriente continua para cargar el elemento de almacenamiento de energía. En este caso, se puede proporcionar un dispositivo de circuito que esté configurado para permitir un aislamiento galvánico eficiente de un número N de dispositivos de almacenamiento de energía específicos entre sí y, al mismo tiempo, un acoplamiento al dispositivo de carga.

55 En un modo de realización alternativo, el dispositivo de carga puede comprender un dispositivo de carga de corriente alterna (dispositivo de carga de CA) que suministra una corriente alterna para cargar el elemento de almacenamiento de energía. Aquí se puede proporcionar un convertidor (rectificador) CA-CC. En lugar de un único rectificador, que está diseñado, por ejemplo, como convertidor CA-CC, también se pueden conectar en paralelo varios rectificadores o convertidores CA-CC. De esta manera, por ejemplo, se pueden acoplar ventajosamente al dispositivo de carga un número N de dispositivos de almacenamiento de energía. En este caso, se puede proporcionar un dispositivo de circuito que esté configurado para permitir el aislamiento galvánico eficiente de un número N de dispositivos de almacenamiento de energía tanto de la red de CA como entre sí y, al mismo tiempo, permite un acoplamiento al dispositivo de carga.

65 Además, para un dispositivo de carga de CC y/o un dispositivo de carga de CA, se puede proporcionar un dispositivo de control para controlar el dispositivo de circuito, que está configurado para controlar el acoplamiento

de N dispositivos de almacenamiento de energía específicos al dispositivo de carga. El dispositivo de control permite, por tanto, una conmutación eficiente del dispositivo de circuito para interacción del número N dispositivos de almacenamiento de energía con el dispositivo de carga y, por tanto, una carga sin errores e ininterrumpida del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo, así como la determinación de los datos de carga del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo por el dispositivo de carga.

En otro modo de realización, el dispositivo de carga comprende un elemento que está diseñado para cargar y/o descargar un dispositivo de almacenamiento de energía o un elemento de almacenamiento de energía.

Por ejemplo, un dispositivo de carga para descargar un dispositivo de almacenamiento de energía está configurado de tal manera que se debe descargar un dispositivo de almacenamiento de energía o un elemento de almacenamiento de energía conectado al cargador para reducir ventajosamente la energía eléctrica contenida, de modo que el dispositivo de almacenamiento de energía o el elemento de almacenamiento de energía se pueden retirar, por ejemplo, de un vehículo y se evita el riesgo de explosión del dispositivo de almacenamiento de energía o del elemento de almacenamiento de energía.

Por ejemplo, el dispositivo de carga está configurado para cargar un dispositivo de almacenamiento de energía, de modo que se pueda cargar un dispositivo de almacenamiento de energía o un elemento de almacenamiento de energía conectado al cargador. El proceso de carga se puede realizar mediante los siguientes cuatro sistemas de carga:

1. Cargadores con tensión de salida estabilizada,
2. Cargadores de pulso,
3. Cargadores estabilizadores de tensión y limitadores de corriente,
4. Cargadores de CA.

La determinación del rendimiento con el procedimiento de acuerdo con la invención comprende la detección directa o preferentemente indirecta de la resistencia del elemento de almacenamiento de energía, es decir, en particular, la consideración y/o eliminación de influencias "parásitas" de otros componentes medidos del circuito intermedio o de elementos de conexión. Por resistencia en el sentido de la invención se entiende una resistencia y/o impedancia eléctrica. Esta es una medida de qué tensión eléctrica (voltios) es necesaria para permitir que una determinada corriente eléctrica (amperios) fluya a través de un conductor eléctrico (por ejemplo, cable, acumulador). Una resistencia eléctrica es una resistencia óhmica efectiva si su valor es independiente de la tensión eléctrica y de la intensidad de la corriente eléctrica y otros parámetros (por ejemplo, la frecuencia). En el caso de elementos inductivos (por ejemplo, bobina) o elementos capacitivos (por ejemplo, condensador, acumulador), la resistencia cambia en función de la frecuencia y, además de la parte óhmica de la resistencia, existe una resistencia aparente. La resistencia total se compone de la resistencia óhmica efectiva y la resistencia aparente y también se denomina impedancia. La impedancia se puede calcular a partir del comportamiento de la corriente y la tensión y aquí se utiliza como sinónimo de resistencia. La resistencia de una unidad de almacenamiento de energía, como un acumulador, está relacionada con su rendimiento. A medida que aumenta la antigüedad o los ciclos de carga/descarga, la resistencia del acumulador aumenta y su rendimiento disminuye. De este modo, el rendimiento se puede determinar determinando la resistencia en intervalos de tiempo, o el rendimiento se puede determinar de forma aproximada, en particular mediante comparación temporal y/o de forma particularmente ventajosa en comparación con otros dispositivos de almacenamiento de energía

En un modo de realización, el dispositivo de carga está conectado de forma separable al vehículo. Una conexión separable en el sentido de la invención comprende una conexión positiva, no positiva o cohesiva o una combinación de al menos una de ellas, que es adecuada para la fijación reversible del dispositivo de carga al vehículo.

En una configuración de la invención se determina el rendimiento del elemento de almacenamiento de energía sin que se influya en el flujo de corriente entre el dispositivo de carga y el dispositivo de almacenamiento de energía. De este modo se determinan y usan únicamente las magnitudes medidas (es decir, al menos una corriente y una tensión) que se determinan entre un dispositivo de control del dispositivo de almacenamiento de energía y la estación de carga o directamente un usuario. Los expertos en la técnica suelen llamar a esto una "negociación", en la que se comunica a la estación de carga de forma adecuada la necesidad de carga, y posiblemente también la necesidad de descarga, y esta adapta en consecuencia el perfil de corriente o de rendimiento, teniendo en cuenta los valores límite si es necesario. En una configuración de la invención, la resistencia y, por tanto, en etapas adicionales el rendimiento, del elemento de almacenamiento de energía se determina indirectamente mediante un cálculo o aproximación ajustando el flujo de corriente de salida del dispositivo de carga de modo que se logra un aumento de corriente o disminución de corriente variable (en adelante sinónimo de aumento de corriente) por unidad de tiempo. Un aumento de corriente predeterminado por unidad de tiempo comprende preferentemente entre 0,1 y 10,0 A por segundo, de manera particularmente

preferente entre 0,1 y 1,0 A por segundo y lo más preferentemente entre 0,3 y 0,8 A por segundo. El aumento de corriente puede determinarse mediante una unidad de tecnología de la información, en la que la unidad de tecnología de la información puede influir en el tiempo de carga y/o en la tensión de carga y/o en la corriente de carga mediante una variación de parámetros.

5

En la presente invención ha demostrado ser particularmente ventajoso que se aplique una corriente de carga al dispositivo de almacenamiento de energía como corriente de carga o descarga polarizada positiva o negativamente en impulsos (es decir, aumento y caída de corriente variables, seguido de un periodo de mantenimiento, seguido de una caída de corriente o un aumento de corriente).

10

El periodo de mantenimiento de un impulso de carga puede oscilar, por ejemplo, entre 1/1000 y como máximo 600 segundos, preferentemente entre 1/10 y como máximo 60 segundos.

15

Para determinar la potencia y en particular la determinación de componentes parásitos y/o influencias que no pueden atribuirse al dispositivo de almacenamiento de energía, puede ser ventajoso establecer varios impulsos con diferentes periodos de mantenimiento en diferentes secuencias de tiempo ("tiempo de espera") así como con diferentes velocidades subida o bajada de corriente. Puede ser ventajoso ajustar los tiempos y/o niveles de corriente inmediatamente mencionados en función del rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía y/o de los valores medidos en la estación de carga, en particular de la tensión. Puede resultar ventajoso repetir el procedimiento descrito varias veces del mismo modo o de forma adaptada. Siempre se deben medir la corriente y la tensión.

20

La intensidad de corriente del impulso de descarga o de carga se puede variar de manera selectiva durante el procedimiento para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía y dependiendo del estado de carga estimado del dispositivo de almacenamiento de energía, de la naturaleza estimada del dispositivo de almacenamiento de energía o también dependiendo del estado estimado del dispositivo de almacenamiento de energía se producen menores o mayores amplitudes y también, dado el caso, en tiempos de corriente más cortos para aumentar la precisión del procedimiento de determinación, por ejemplo basándose en mediciones de referencia almacenadas.

25

30

Por lo tanto, en una configuración preferente se determina una resistencia del dispositivo de almacenamiento de energía y/o del circuito intermedio mediante una corriente que varía en el tiempo. Esto puede cambiar durante un impulso de carga o descarga y está influenciado por todos los componentes conectados a la estación de carga (que también se consideran efectos parásitos). El perfil de la corriente variable en el tiempo puede ser variable en impulsos, siendo las pausas entre los impulsos de la misma duración o de diferentes duraciones. Los impulsos pueden superponerse a un perfil subyacente. La configuración del perfil de corriente se elige ventajosamente de modo que se puedan aislar influencias parásitas y, en particular, se destaquen las propiedades del dispositivo de almacenamiento de energía. Además, se pueden conseguir curvas de conmutación pronunciadas, de modo que la pérdida de potencia de conmutación sea muy pequeña.

35

40

Preferentemente, la primera señal de corriente se compone de las mismas señales, cuyo recorrido en forma de onda (en particular sinusoidal) o rectangular o de diferente configuración se transmite en momentos desfasados entre sí. De esta manera se puede estimar el estado de carga del dispositivo de almacenamiento de energía, la naturaleza del dispositivo de almacenamiento de energía o también el estado del dispositivo de almacenamiento de energía. La sincronización se puede realizar, por ejemplo, comparando los datos obtenidos con valores de referencia.

45

Además, el control de la aplicación de una corriente de carga o descarga pulsada al dispositivo de almacenamiento de energía se puede realizar mediante un ordenador o con un procesador de un aparato de control.

50

Por lo tanto, también se propone un sistema de procesamiento de datos que comprende un procesador que está adaptado/configurado para llevar a cabo el procedimiento o parte de las etapas del procedimiento propuesto.

55

Se entiende por unidad de tecnología de la información una entidad capaz de procesar y/o almacenar datos electrónicos y/o transmitirlos y/o reproducirlos óptica o visualmente. Por ejemplo, un dispositivo de carga puede representar una unidad de tecnología de la información. Esto también comprende un aparato periférico (adaptador), siempre que sea capaz de realizar al menos una de las etapas descritas.

60

Por capacidad de absorción de energía en el sentido de la invención se entiende la propiedad del elemento de almacenamiento de energía de absorber o liberar una determinada energía eléctrica y almacenarla. La capacidad de absorción de energía está relacionada con la capacidad de absorción de carga, es decir, la capacidad de un dispositivo de almacenamiento para absorber o liberar una determinada cantidad de carga. La cantidad de carga que puede almacenar un acumulador o batería se puede especificar en amperios-hora (Ah) y la cantidad máxima de carga que se puede almacenar también se denomina capacidad (capacidad nominal). Un

65

amperio-hora se define como la cantidad de carga que fluye a través de un conductor en una hora cuando la corriente eléctrica es constante en 1 A.

5 La capacidad de absorción de energía se puede determinar mediante la relación entre la duración de la medición y el nivel de corriente promedio. Así se puede determinar, por ejemplo, en qué periodo (tiempo de medición) y qué cantidad de corriente (nivel de corriente) ha entrado en el acumulador hasta su carga máxima.

10 Al cambiar el contenido de carga, la tensión del dispositivo de almacenamiento de energía cambia de forma característica, de modo que sobre la presencia de la cantidad de carga inyectada o absorbida, se hace posible obtener información sobre la tensión y en particular el cambio de tensión sobre el cambio en la cantidad de carga, del dispositivo de almacenamiento de energía, sobre el estado y la información ambiental (por ejemplo, temperatura, efectos parásitos) del dispositivo de almacenamiento de energía, así como sobre las relaciones conocidas o por determinar entre las variables mencionadas sobre la capacidad máxima de absorción de energía y la evolución en el tiempo y/o la comparación con otros dispositivos de almacenamiento de energía. Entre otras cosas, es ventajosa la presencia de características de tensión de circuito abierto ("OCV") de los presentes dispositivos de almacenamiento de energía, que pueden ser predeterminadas y almacenadas localmente o en una nube, o resultar con el tiempo de tener en cuenta muchas mediciones a partir de las cuales se pueden generar estadísticas.

20 Como resultado, la cantidad de carga/contenido de carga del acumulador se puede determinar multiplicando la corriente de carga promedio por el tiempo de carga.

25 En el sentido de la invención, se entiende por eficiencia la relación/cociente entre la potencia eléctrica absorbida por el elemento de almacenamiento de energía durante la carga y la potencia eléctrica liberada durante la descarga. Si el cociente se forma de modo que la potencia liberada esté en el medidor, la eficiencia de un acumulador sin pérdidas idealmente es 1 si la potencia liberada corresponde a la potencia de carga absorbida. Con el paso del tiempo y los ciclos de carga y descarga, la resistencia interna del acumulador aumenta, provocando que parte de la energía eléctrica absorbida se pierda en forma de calor. Como resultado, la eficiencia disminuye. La relación entre la energía que se puede extraer y la energía usada durante la carga también se conoce como eficiencia de carga.

Preferentemente, las influencias parásitas se eliminan durante el proceso de determinación del rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía.

35 Influencias parásitas (también: resistencias parásitas o impedancias parásitas o condiciones ambientales parásitas) en el sentido de la invención comprenden influencias físicas que no son atribuibles al elemento de almacenamiento de energía sino, por ejemplo, a las que se encuentran en la ruta de suministro eléctrico de un vehículo, por ejemplo el circuito intermedio o sus componentes, así como resistencias de contacto, enchufes, elementos de conexión, componentes activos y pasivos, cables y líneas. Como influencia parásita no se consideraría, por ejemplo, la resistencia interna del acumulador, sino, por ejemplo, las resistencias de línea de los canales de potencia, las impedancias del circuito que se producen fuera del acumulador, las resistencias de enchufe o las inducciones mutuas en circuitos espacialmente adyacentes. El experto en la técnica sabe qué influencias están comprendidas en las influencias parásitas, cuáles están comprendidas en los llamados circuitos intermedios.

45 Condiciones ambientales que influyen en la resistencia y/o la capacidad de absorción de energía, como la temperatura o la distribución de temperatura dentro del dispositivo de almacenamiento de energía, o el estado de equilibrio eléctrico, electroquímico, químico o térmico, o el grado en que se han alcanzado, también se consideran parásitas.

50 Por ejemplo, se puede determinar información sobre impedancias parásitas en la ruta de suministro eléctrico de un vehículo conectando el cargador a través de dos canales (conexiones) de potencia que transportan corriente a un polo de un circuito intermedio al que está conectado el dispositivo de almacenamiento de energía. El experto en la técnica conoce procedimientos para obtener información sobre impedancias a partir de impedancias conocidas del cargador, así como la respuesta de tensión del objeto de medición a un estímulo de corriente adecuado, dinámico y/o transitorio. En un modo de realización, primero se puede determinar una primera caída de tensión en las dos conexiones en un estado de alta resistencia del cargador, luego se puede determinar una segunda caída de tensión en las dos conexiones en un estado de baja resistencia del cargador, cada una en un flujo de corriente definido, y luego se determina la resistencia parásita a partir de la primera caída de tensión, la segunda caída de tensión y la intensidad de corriente. En un modo de realización alternativo, también se puede determinar una primera caída de tensión en las dos conexiones en un estado de baja resistencia del cargador y luego se puede determinar una segunda caída de tensión en un estado de alta resistencia del cargador.

65 Por ejemplo, la información sobre las impedancias parásitas y, por lo tanto, la impedancia y, por tanto, como se describe, el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía, también se puede determinar o estimar

- 5 examinando el comportamiento de la tensión sobre/en la estación de carga y/o en el circuito intermedio y/o entre los canales de potencia en relación con el comportamiento de impedancia relacionado con la difusión o la intercalación, en particular el comportamiento de relajación. Se sabe que los dispositivos de almacenamiento de energía típicos, en particular los acumuladores de iones de litio, se basan en la difusión o intercalación de portadores de carga en un electrodo. Estos procesos se hacen notar a través de un comportamiento característico de la tensión en respuesta al flujo de corriente, que tan pocos componentes eléctricos conocidos presentan. La existencia de este fenómeno ya fue descrita por Emil Warburg en 1899. Dado que en las topologías típicas de los vehículos se puede suponer que sólo el dispositivo de almacenamiento de energía presenta este comportamiento (y, por ejemplo, un motor eléctrico en el circuito intermedio no), a partir de una búsqueda, la detección y evaluación de estas fases se puede realizar independientemente de las propiedades del, y sólo del, dispositivo de almacenamiento de energía, incluso si la tensión medida y/o la corriente medida representan todo el sistema, es decir, también comprenden las influencias de otros componentes, como efectos parásitos.
- 10
- 15 Ventajosamente, en este caso se puede obtener información a partir de la variación de la tensión en el tiempo ("relajación") después de la interrupción (casi) completa de los flujos de corriente y/o después de un cambio brusco de la intensidad de corriente dentro o fuera del dispositivo de almacenamiento de energía.
- 20 El flujo de corriente en el estado de baja resistencia se puede generar de varias maneras. Por ejemplo, se puede introducir una corriente de prueba en el cargador. De acuerdo con otra variante, se puede conectar un consumidor asignado al cargador para generar el flujo de corriente. En el último caso, todos los demás consumidores eléctricos del vehículo pueden estar en estado de reposo al determinar la correspondiente caída de tensión.
- 25 La determinación del rendimiento con el procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse de forma aproximada in situ (cálculo previo local) y/o calcularse de forma descentralizada en un sistema informático basado en la nube. Por posición in situ se entiende una posición en las inmediaciones del vehículo, preferentemente dentro de un radio de 50 metros, de manera particularmente preferente dentro de un radio de 20 metros y de manera particularmente preferente dentro de un radio de 5 metros. Además, se entiende por posición in situ aquella que se encuentra en el mismo edificio que el vehículo.
- 30 Una aproximación in situ, por ejemplo mediante un microcontrolador, permite determinar de forma ventajosa el rendimiento del acumulador incluso en ausencia de conexión a Internet. En otro modo de realización, un cálculo más preciso puede realizarse en un sistema informático basado en la nube (Cloud), que requiere una conexión a Internet. La ruta de comunicación entre el dispositivo para determinar el rendimiento/la unidad de tecnología de la información con la nube puede comprender una conexión por cable (por ejemplo, una conexión por cable Ethernet), así como una conexión por radio (por ejemplo, LTE, 4G, 5G) o una conexión a través de WLAN.
- 35 En un modo de realización alternativo, el acceso de una o más unidades de tecnología de la información a la nube permite la inclusión de datos almacenados (grabados) allí para uno o más de un tipo de acumulador que está instalado en uno o más de un vehículo. Los datos almacenados también se pueden almacenar en otra unidad de tecnología de la información (por ejemplo teléfono inteligente, ordenador portátil, disco duro, memoria USB).
- 40 De acuerdo con la invención, un sistema de tecnología de la información descentralizado basado en la nube (Cloud) comprende uno que recibe, procesa, almacena, transmite o envía, o una combinación de al menos uno de ellos, valores medidos determinados (por ejemplo, tensión, corriente, temperatura, humedad) mediante al menos una unidad de tecnológica de la información. En el sentido de la invención, los valores medidos comprenden magnitudes físicas que pueden derivarse directa o indirectamente de las unidades SI. Los valores medidos comprenden, por ejemplo, temperatura, tiempo, distancia (por ejemplo, kilometraje en km), intensidad de corriente, tensión, humedad, aceleración y velocidad. De acuerdo con la invención también se pueden estimar magnitudes físicas, usándose determinadas magnitudes físicas para estimar otra magnitud física. Por ejemplo, con ayuda de un termómetro, por ejemplo un termómetro sin contacto, de manera particularmente ventajosa un termómetro de infrarrojos, que está dispuesto debajo de un vehículo situado en la estación de carga, se pueden medir al menos una, ventajosamente varias temperaturas distribuidas espacialmente, de la carcasa del dispositivo de almacenamiento de energía. Ventajosamente, se puede estimar el conocimiento sobre la distribución de temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía sin tener que acceder a sistemas internos del vehículo, lo que no es posible para un tercero. De este modo se puede alcanzar ventajosamente el equilibrio térmico, electroquímico, químico y/o termodinámico del dispositivo de almacenamiento de energía.
- 55
- 60 La determinación de los valores medidos puede realizarse directa o indirectamente en al menos un vehículo y/o acumulador y/o dispositivo de carga y/u otro elemento (por ejemplo, adaptador). Los valores de medición se determinan a intervalos de tiempo entre sí. Un período de medición comprende, por ejemplo, el tiempo de uso del acumulador. También se entiende como período la diferencia de tiempo entre una medición más antigua y una más reciente. En un modo de realización, se realiza una medición a la vez, en la que los valores medidos obtenidos se almacenan para que puedan recuperarse, por ejemplo, durante una medición posterior.
- 65

La adquisición de diferentes valores de medición permite ventajosamente una determinación diferenciada del rendimiento del elemento de almacenamiento de energía y una previsión de la evolución esperada del rendimiento.

5

En un modo de realización de la invención se puede determinar la temperatura ambiente y/o la temperatura superficial del vehículo y/o del elemento de almacenamiento de energía, para poder sacar conclusiones sobre la temperatura o el estado de equilibrio del elemento de almacenamiento de energía. En particular, también se puede determinar la temperatura central del elemento de almacenamiento de energía. Además, también se puede determinar la temperatura superficial del suelo del vehículo. Mediante la determinación de temperaturas superficiales o la determinación de valores ambientales se pueden calcular o estimar ventajosamente influencias parásitas que influyen en la medición de la resistencia.

10

En un modo de realización, una unidad de tecnología de la información puede ajustar la intensidad de la corriente de carga y/o la tensión de carga dependiendo de uno o más de un valor medido.

15

De acuerdo con la invención, se entiende por tiempo de inactividad el periodo en el que el vehículo no se mueve, mientras que el tiempo de viaje describe el periodo en el que el vehículo está en movimiento, mientras que el tiempo de accionamiento describe el periodo en el que se extrae o absorbe energía del dispositivo de almacenamiento de energía. Hay que distinguir entre el mismo y el tiempo de funcionamiento, que describe el periodo en el que el acumulador se descarga sin que se mueva el vehículo. La determinación de estos valores/tiempos medidos permite ventajosamente hacer más declaraciones sobre el rendimiento esperado del elemento de almacenamiento de energía, en el sentido de que estos valores medidos, individualmente o combinados con otros valores medidos, permiten una aproximación o cálculo del rendimiento de un elemento de almacenamiento de energía. La determinación del tiempo de inactividad puede servir ventajosamente para estimar a qué distancia se encuentra el dispositivo de almacenamiento de energía de su equilibrio térmico, químico, electroquímico y/o termodinámico, lo que influye en la medición de la resistencia. En un modo de realización, los valores medidos se recogen a intervalos periódicos, pudiendo determinar los intervalos una unidad de tecnología de la información.

20

25

30

En una configuración, la nube comprende datos almacenados (tablas de consulta) sobre las especificaciones de los diferentes acumuladores. Una tabla de consulta comprende datos sobre los procesos de carga, así como datos de referencia del fabricante del acumulador. Los datos pueden obtenerse de los fabricantes, quienes publican los valores clave correspondientes (por ejemplo, tensión nominal, capacidad). En un modo de realización alternativo, las cifras clave de más de un vehículo y/o de más de una unidad de almacenamiento de energía se almacenan en la nube. En una configuración particularmente preferente, los datos almacenados en la nube se usan para crear estadísticas en las que se basa la evaluación del rendimiento. En un perfeccionamiento adicional, las estadísticas comprenden inicialmente datos almacenados en el elemento de almacenamiento de energía, por ejemplo datos del fabricante, y luego se amplían las estadísticas con datos recopilados para poder evaluar mejor el rendimiento.

35

40

En un modo de realización preferente, al menos una unidad de tecnología de la información compara los datos almacenados en la nube con los valores medidos determinados. En un modo de realización particularmente preferente, los datos se transfieren desde la nube a uno o más aparatos de telecomunicaciones móviles (por ejemplo, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil), lo que permite representar los datos gráficamente. En otro modo de realización, los valores de medición determinados se transmiten a la nube y allí se comparan con los valores de medición de otros acumuladores.

45

En un configuración particularmente preferente, la información sobre cada acumulador individual se almacena en la nube, que se carga a través de un dispositivo de carga conectado directa o indirectamente a la nube. Esto posibilita ventajosamente que un algoritmo y/o preferentemente una inteligencia artificial (IA) con acceso a la nube decida qué acumulador se carga con qué tensiones de carga y/o corrientes de carga y/o tiempos de carga. De este modo, la IA puede determinar curvas de carga óptimas. La ventaja de esto es que la IA puede usar modelización para determinar los parámetros que dan como resultado un rendimiento óptimo del acumulador en función de los valores medidos que se desarrollan de manera diferente con el tiempo para cada acumulador. La IA debe garantizar que solo varía los parámetros dentro de un intervalo limitado para que ningún cliente tenga que aceptar una degradación negativa intolerable en el rendimiento causada por la IA. Esto da como resultado ventajosamente un rendimiento mejorado del elemento de almacenamiento de energía.

50

55

En otro modo de realización, no sólo se almacenan los valores medidos de los acumuladores en la nube y/o se procesan mediante una IA, sino que también se determinan y procesan valores medidos adicionales relacionados con el vehículo, como la velocidad y el tiempo de inactividad. Los valores medidos proceden preferentemente de más de un, de forma particularmente preferente de más de mil y de forma muy particularmente preferente de más de un millón de vehículos y/o elementos de almacenamiento de energía.

60

65

Los valores medidos se recogen preferentemente mediante un dispositivo de medición instalado en el vehículo

y/o el elemento de almacenamiento de energía y/o un adaptador y/o el dispositivo de carga y con el que se determinan magnitudes físicas (por ejemplo, temperatura, tensión, corriente, aceleración, velocidad). Como dispositivo de medición puede servir, por ejemplo, al menos una resistencia termodependiente (por ejemplo, una resistencia NTC, una resistencia PTC) o un dispositivo de medición de temperatura sin contacto (por ejemplo, un termómetro de infrarrojos), que se encuentra encima y/o junto a y/o dentro del elemento de almacenamiento de energía y la información se transmite al dispositivo de medición a través de un circuito eléctrico. En el sentido de la invención, un dispositivo de medición no debe entenderse como un elemento único. El dispositivo de medición comprende más bien todos los elementos que registran una magnitud física, pudiendo registrar los valores medidos simultáneamente y/o no simultáneamente.

En una configuración puede haber debajo del vehículo una alfombra en la que estén dispuestos sensores de temperatura, por ejemplo sin contacto, para permitir sacar conclusiones sobre al menos una temperatura representativa, por ejemplo la temperatura interior media o la distribución de temperatura del elemento de almacenamiento de energía, a través de la medición y con la ayuda de estadísticas.

En un modo de realización preferente, el procedimiento de acuerdo con la invención se implementa con un adaptador, que representa una configuración de una unidad de tecnología de la información, en la que están integrados uno o varios dispositivos de medición. Ventajosamente, el adaptador tiene control sobre la salida de intensidad de corriente de la unidad de carga. Esto es particularmente ventajoso si la propia unidad de carga no puede establecer contacto con una nube, pero el adaptador sí. Este puede entonces acceder a los datos almacenados y, en función de ello, regula el tiempo de carga y/o la tensión de carga y/o la corriente de carga.

Un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos comprende determinar el estado de carga (SoC) del elemento de almacenamiento de energía (por ejemplo, acumulador) para determinar el rendimiento. El SoC es un valor característico del estado de carga de los acumuladores. El valor de SoC indica la cantidad de carga aún disponible en un acumulador en relación con el valor nominal. El estado de carga se da como porcentaje del estado de carga completa. Por ejemplo, un SoC del 30 % significa que al acumulador todavía le queda una carga restante del 30 % en función de la carga completa original del 100 %. Conociendo o estimando el SoC, se puede determinar ventajosamente la capacidad de almacenamiento de energía.

En otro modo de realización, la información sobre el estado de carga se puede transmitir desde una interfaz de comunicación adicional entre el vehículo y la estación de carga, en el que la interfaz de comunicación adicional puede comprender un adaptador. En el sentido de la invención, una interfaz de comunicación comprende también el cable de carga o el conductor del vehículo, que realiza una entrada manual, es decir, una transmisión manual de datos, por ejemplo, a un dispositivo de carga.

En un modo de realización alternativo, el adaptador establece una conexión con la nube para intercambiar datos con ella o almacenar datos en ella. En un modo de realización preferente, el adaptador establece una conexión para el intercambio de datos con uno o más dispositivos de telecomunicaciones móviles (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, ordenador portátil) y/o una unidad técnica que procesa señales de tecnología de la información. Ventajosamente, una interfaz de comunicación adicional significa que el dispositivo de carga no tiene que coordinarse con el sistema de gestión de baterías (BMS). En cambio, la interfaz de comunicación adicional hace que el BMS intercambie datos correctamente con el dispositivo de carga y/o al menos otra unidad de tecnología de la información.

En una configuración particularmente preferente, los valores de medición determinados para la unidad de almacenamiento de energía comprenden, por ejemplo, magnitudes físicas como tensión, corriente (en particular picos de corriente), temperatura, fluctuaciones de temperatura, humedad así como antigüedad del acumulador. Los valores medidos también pueden comprender el movimiento del vehículo, en particular la aceleración. Ventajosamente se puede conseguir un cálculo más preciso del rendimiento del elemento de almacenamiento de energía mediante una combinación de valores de medición individuales.

La antigüedad del elemento de almacenamiento de energía es el período desde su primer uso hasta el momento de uso actual. La antigüedad de un acumulador permite ventajosamente una determinación más diferenciada del rendimiento del elemento de almacenamiento de energía.

En un modo de realización alternativo, partes de los valores medidos se pueden leer desde una interfaz de diagnóstico, una pantalla de visualización frontal o un tablero de instrumentos o una combinación de los mismos. La lectura puede realizarse mediante una unidad de tecnología de la información. Opcionalmente, la lectura se puede realizar de tal manera que el conductor del vehículo transfiera manualmente los valores medidos a una unidad tecnológica de la información.

En un modo de realización, el vehículo y/o el elemento de almacenamiento de energía se pueden identificar de forma única utilizando un procedimiento de identificación. El experto en la técnica conoce diversas posibilidades de los antecedentes de la técnica para dotar a objetos, en particular sistemas electrónicos (por ejemplo, el

vehículo, el acumulador) así como sistemas de tecnologías de la información, de un identificador que puede ser determinado y procesado por una unidad de tecnologías de la información (por ejemplo, en datos almacenados en un chip RFID). En una configuración preferente, el identificador se transmite al adaptador y/o al dispositivo de carga y/o a la nube y/o al aparato de comunicación móvil. En una configuración particularmente preferente, el vehículo y/o el elemento de almacenamiento de energía y/o el adaptador y/o el dispositivo de carga y/o la nube y/o el aparato de comunicación móvil comprenden un identificador. En el sentido de la invención, un identificador comprender un valor numérico tal como 283163849. El identificador puede aplicarse visiblemente a la unidad que identifica y/o almacenarse en tecnología de la información. Un identificador comprende además un número de identificación del vehículo, una dirección MAC o la matrícula del vehículo.

En un modo de realización, la identificación del vehículo y/o del elemento de almacenamiento de energía se produce a través de una entrada del usuario en una pantalla. La pantalla transmite la información introducida a una unidad de tecnología de la información para su procesamiento. En una configuración preferente, el dispositivo de carga comprende una pantalla. Además, la pantalla puede ser parte del vehículo, del aparato de comunicación móvil o del adaptador. De forma alternativa, la identificación puede realizarse mediante una tarjeta de carga que se inserta en el dispositivo de carga.

En un modo de realización alternativo, la identificación del vehículo y/o el elemento de almacenamiento de energía y/o el conductor/usuario del vehículo se realiza a través de una cámara. Por ejemplo, el identificador puede diseñarse de tal manera que la matrícula del vehículo o la huella facial del conductor se almacenen en un sistema de tecnología de la información (por ejemplo, la nube), en el que los datos del vehículo y/o de la unidad de almacenamiento de energía se almacenan al mismo tiempo. Ventajosamente, el propietario del vehículo no tiene que realizar ninguna entrada manual. Modos de realización alternativos usan, por ejemplo, un escaneo del iris y/o una huella digital del conductor del vehículo.

En un modo de realización adicional, el vehículo y/o el elemento de almacenamiento de energía se identifica mediante Plug and Charge o Autocharge u OCCP. En los dispositivos de carga que funcionan con estos procedimientos, los procesos de carga se inician o finalizan simplemente conectando o desconectando el cable de carga. Esto elimina la necesidad de usar una tarjeta de carga para la identificación. Ambos son procesos de carga estandarizados que ofrecen una interfaz de comunicación adicional y al menos una opción de identificación.

En un modo de realización, la capacidad de absorción de energía se determina para determinar el rendimiento, es decir, en qué período de tiempo el elemento de almacenamiento de energía alcanza el contenido máximo de carga. Esto es relevante para la determinación porque a medida que un acumulador envejece, se deteriora su capacidad para almacenar una cantidad de carga definida en un tiempo predeterminado. Se supone que un acumulador nuevo y uno viejo del mismo modelo se cargarían con la misma tensión de carga, con lo que la corriente se ajustaría según la resistencia. Mientras que un acumulador nuevo, por ejemplo, alcanza una capacidad de carga de 100 kWh en 10 horas, un acumulador antiguo, por ejemplo, alcanza una capacidad de carga de 90 kWh en 13 horas. Entonces su rendimiento es peor. Por lo tanto, registrar este período de tiempo puede ayudar a determinar el rendimiento.

Ejemplos de modo de realización

La presente invención se explica con más detalle mediante las siguientes figuras y ejemplos de modo de realización, sin limitar la invención a estos.

Figura 1 En un primer ejemplo de modo de realización, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende un vehículo eléctrico EV (electric vehicle) **2** con un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1**, un dispositivo de carga **3**, que está conectado de forma separable con el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** a través de un cable de carga **4**. En el dispositivo de carga **3** está integrado un dispositivo para determinar el rendimiento y se comunica a través de un bus de comunicación adicional, que está combinado con el cable de carga **4**, con el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** y, a través de una segunda vía de comunicación, con un servidor en la nube **5**.

En este modo de realización, el dispositivo de almacenamiento de energía está formado por un acumulador de iones de litio, en el que el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** está en relación con la resistencia y la capacidad de absorción de energía del dispositivo de almacenamiento de energía **1** y en el que el rendimiento se abrevia como SoH (State of Health) y en el que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** está formado por células acumuladoras conectadas en paralelo y en serie.

En este modo de realización, el bus de transferencia de datos está entre el dispositivo para determinar el rendimiento y el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1**, diseñado como una interfaz en serie y usa el estándar de transmisión bus CAN. El dispositivo para determinar el rendimiento accede a los valores de los sensores del vehículo y del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, como la corriente de carga, la tensión de carga, el SOC (estado de carga) y la temperatura de la celda dentro del dispositivo de

almacenamiento de energía eléctrica **1** siempre que hayan sido aprobados por el fabricante. Además, datos históricos del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. **1**, como los ciclos de carga y el kilometraje del vehículo, el tiempo de inactividad del vehículo, el perfil de temperatura del suelo del vehículo y el entorno del vehículo se transmiten al dispositivo para determinar el rendimiento.

5

Los datos durante el proceso de carga, que comprenden corriente, tensión, SOC y temperatura dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1**, son registrados en tiempo real por el dispositivo para determinar el rendimiento durante el proceso de carga.

10

Para la identificación y asignación de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica **1** y vehículos **2** se usa un procedimiento de identificación único. Las características de identificación se transmiten a través de la interfaz de comunicación adicional para el identificador. De forma alternativa, los vehículos y los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica se identifican mediante la entrada del usuario o mediante el reconocimiento de imágenes usando una cámara o mediante Plug and Charge o mediante Autocharge.

15

La ruta de comunicación entre el dispositivo para determinar el rendimiento y el servidor en la nube se establece a través de una conexión de cable Ethernet.

20

En el presente ejemplo de modo de realización, los datos de carga y los datos históricos de varios vehículos eléctricos **2** y el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica se almacenan en el servidor de la nube en una tabla de consulta. El dispositivo recupera estos datos para determinar el rendimiento y se complementan después de cada proceso de carga con los datos de carga medidos y los datos históricos.

25

Figura 2 En el presente ejemplo de modo realización se tienen en cuenta las influencias parásitas del dispositivo de carga y del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Estas influencias parásitas comprenden la resistencia del cable y la inducción mutua, el consumo de energía de los consumidores auxiliares y la resistencia de contacto.

30

Para determinar el rendimiento de un dispositivo de almacenamiento de energía **1** la corriente de carga se establece en pulsos. El ancho del pulso o la amplitud del pulso se ajusta de forma variable (**figura 3a**). Al cargar el dispositivo de almacenamiento de energía, la corriente también se establece con un ancho o amplitud de pulso variable (**figura 3b**). En lugar de la corriente, la tensión de carga y descarga también se puede configurar para que varíe con el tiempo con un ancho o amplitud de pulso variable (**figuras 3c y 3d**).

35

Para determinar la resistencia del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** durante la carga, el dispositivo de carga establece una corriente de carga transitoria (que varía en el tiempo), como se representa en la **figura 4**. La corriente de carga aumenta en la **figura 4a** con una subida predeterminada y baja con pequeños descensos regulares hasta alcanzar una corriente prescrita. A partir de la respuesta de la tensión se determina la impedancia y a partir de esta la resistencia del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1**. A continuación se tienen en cuenta las resistencias parásitas correspondientes. Utilizando un dispositivo de almacenamiento de energía de referencia medido, se especifican los contenidos de carga correspondientes para las resistencias específicas, en valores medidos generales, a partir de los cuales se determina la capacidad de rendimiento, como se muestra en la **figura 5a**. Los valores de referencia históricos dan como resultado un diferencial, que se muestra con las líneas discontinuas. Cuantos más valores de referencia haya, más preciso será el resultado. En la **figura 5b** los valores medidos de otro dispositivo de almacenamiento de energía se comparan con los valores de referencia para sacar conclusiones sobre su rendimiento.

40

45

De forma alternativa, para determinar la cantidad de carga en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, la corriente de carga promedio se multiplica por el tiempo de carga. A continuación se tienen en cuenta las influencias parásitas correspondientes. Para calcular una eficiencia de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, se compara la cantidad de descarga con la cantidad de carga.

50

55

Figura 6 En otro ejemplo de modo de realización, además del primer ejemplo de modo de realización, se usan otros valores de medición para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica **1** tenido en cuenta. Otro valor medido es el SOC del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. **1**. El SOC se transmite a través de una interfaz de comunicación desde el BMS (sistema de gestión de baterías) al dispositivo para determinar el rendimiento.

60

Otra opción para determinar el SOC es medir la tensión de carga y la corriente de carga; estos valores medidos se comparan con los valores de referencia de un nuevo dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de referencia a partir de una tabla de búsqueda de un servidor en la nube. Además de los valores de referencia, la tabla de consulta en el servidor en la nube también contiene datos históricos de carga y características de identificación de vehículos y dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

65

El flujo máximo de corriente de un nuevo dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de referencia debe ser de 0,25 1/h del contenido máximo de carga.

Figura 7 Otro ejemplo de modo de realización tiene en cuenta otros valores medidos para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, en el que un valor medido es la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y en el que esta temperatura la proporciona el SOC (**figura 8 S5**), o en modos de realización alternativos basados en valores climáticos, como la temperatura, las fluctuaciones de temperatura y la humedad del entorno del vehículo (**figura 8 S1**), se estima la temperatura superficial del dispositivo de almacenamiento de energía (**figura 8 S2**), del vehículo (**figura 8 S3**) o el suelo del vehículo (**figura 8 S4**). Estos parámetros se registran durante un período de tiempo y a partir de ellos se determina la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, en el que ese período comprende el tiempo de viaje así como el tiempo de inactividad del vehículo. Estos valores medidos se transmiten a través de una interfaz de comunicación al dispositivo para evaluar el rendimiento.

En otro ejemplo de modo de realización se usa la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica como parámetro adicional para determinar el rendimiento. Además, se tiene en cuenta el kilometraje del vehículo con este dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Para el procedimiento de evaluación del rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, se recopila información de otros dispositivos de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos.

Para identificar el vehículo y el dispositivo de almacenamiento de energía en su interior, la matrícula se lee mediante una cámara (**figura 8 S6**). Para evaluar la temperatura del vehículo, la cámara (**figura 8 S6**) es capaz adicional o exclusivamente de generar imágenes térmicas. A partir de la imagen térmica se determina la temperatura actual del dispositivo de almacenamiento de energía. Además, el perfil de temperatura se determina cuando el vehículo está parado delante del dispositivo de carga.

Figura 9a En caso de que los dispositivos de carga **3** existentes no permiten las posibilidades de implementar el procedimiento para evaluar el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica **1**, de forma alternativa, se puede añadir un adaptador **6** para complementar el dispositivo de carga **3**. Este incluye todas las funciones para evaluar el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. **1** y está conectado al dispositivo de carga a través de un cable de carga **4**. En otro el adaptador **6** se comunica directamente con el servidor en la nube **5** a través de una conexión inalámbrica a Internet (**figura 9b**).

En la **figura 10** se representa un modo de realización típico de un circuito intermedio (7) de un vehículo eléctrico. Un circuito intermedio (7) definido aquí como el conjunto de componentes acoplados galvánicamente (1, 8, 9), por ejemplo consumidores auxiliares, electrónica de potencia, motores, dispositivos de calefacción/refrigeración, con sus respectivas propiedades eléctricas parásitas, uno de estos componentes correspondientes al almacenamiento de energía del vehículo (1), así como las impedancias parásitas intervinientes (9), tales como resistencias de transición y de cable/línea, capacitancias e inductancias parásitas y capacitancias de fuga e inductancias de fuga, y las conexiones de los canales de potencia (10) para el consumo de energía eléctrica del dispositivo de carga. En el modo de realización mostrado, la tensión que mide un dispositivo de medición en el dispositivo de carga entre los dos canales de potencia (10) corresponde a la tensión entre los polos del circuito intermedio (11), teniendo en cuenta los efectos de corriente o parásitos.

La corriente, que puede fluir desde el dispositivo de carga en dirección al circuito intermedio, se distribuirá entre los distintos componentes según las propiedades de impedancia parásita de los componentes. Parte de la electricidad irá al dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo.

Ajustando y/o determinando adecuadamente la tensión a través de la estación de carga (3), que se produce en relación con el flujo de corriente, que también se determina y/o ajusta, así como conexiones predeterminadas con la naturaleza de las propiedades parásitas, por ejemplo a través de la información almacenada en una nube, se puede determinar o estimar el efecto de los componentes parásitos y así sacar conclusiones sobre las propiedades eléctricas del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo.

Lista de referencias

- 55 1 Dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica
- 2 Vehículo eléctrico (EV)
- 3 Dispositivo de carga
- 60 4 Cable de carga
- 5 Servidor en la nube
- 65 6 Adaptador

ES 2 985 231 T3

	S1	Entorno del vehículo
	S2	Temperatura superficial del dispositivo de almacenamiento de energía
5	S3	Temperatura superficial del vehículo
	S4	Temperatura superficial del suelo del vehículo
	S5	Estado de carga (SOC)
10	S6	Cámara
	7	Circuito intermedio
15	8	Otros componentes intermedios
	9	Impedancias parásitas
	10	Canales de potencia
20	11	Polo del circuito intermedio

REIVINDICACIONES

1. **Procedimiento** para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía (1) de vehículos eléctricos, que comprende
 - a) Proporcionar un dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo en un circuito intermedio (7),
 - b) Proporcionar un dispositivo de carga (3) que se puede separar del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo o del circuito intermedio (7),
 - c) Proporcionar al menos dos canales de potencia portadores de corriente (10), preferentemente directamente desde el dispositivo de carga (3) al dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo o al circuito intermedio (7),
 - d) Determinar al menos una corriente, en particular al menos una intensidad de corriente, del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo,
 - e) Determinar al menos una tensión del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo,
 - f) Determinar al menos una resistencia del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, y
 - g) Determinar otras magnitudes físicas como valores medidos,

en el que se usa un aumento o disminución de corriente variable en el tiempo para determinar el rendimiento, en particular la resistencia, del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo,

en el que la corriente y la tensión se determinan fuera del vehículo (2), preferentemente dentro del dispositivo de carga (3),

en el que para determinar el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía (1) se eliminan influencias de otros componentes (8, 9), en particular efectos parásitos, distintos del dispositivo de almacenamiento de energía (1), en el circuito intermedio (7) y/o componentes entre el dispositivo de carga (3) y el dispositivo de almacenamiento de energía (1),

en el que para eliminar dichas influencias se usan al menos una magnitud física externa, así como información ya conocida sobre el dispositivo de almacenamiento de energía (1) o información ya conocida sobre dispositivos de almacenamiento de energía comparables al dispositivo de almacenamiento de energía (1).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la determinación del rendimiento se realiza mediante una aproximación in situ y/o un cálculo más preciso en una nube (5), en donde la determinación del rendimiento se efectúa, total o parcialmente, en particular de manera distribuida

en el dispositivo de carga (3), en particular sus unidades de cálculo,

en al menos una unidad de cálculo en estrecha proximidad del dispositivo de carga (3), en particular dentro de un radio de 100 m, en particular 50 m, en particular 30 m, y/o

en uno o varios servidores (5), en particular distribuidos, en particular en el contexto de la computación en la nube y/o periférica.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el rendimiento está relacionado con la variación de la resistencia y/o de la capacidad de absorción de carga en comparación entre sí y/o en comparación con una determinación de los valores en un momento anterior y/o en el que el rendimiento se determina de modo que al menos la resistencia y/o la capacidad de absorción de carga se determinan y se comparan con la resistencia y/o la capacidad de absorción de carga de dispositivos de almacenamiento de energía conocidos que son comparables al dispositivo de almacenamiento de energía.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que para determinar el rendimiento se usa el estado de carga del dispositivo de almacenamiento de energía, en particular en el que el estado de carga se transmite a través de una interfaz de comunicación adicional entre el vehículo y el dispositivo de carga.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que a través de una interfaz de comunicación

adicional entre el vehículo y el dispositivo de carga también se transmiten uno o más de:

- Tensión del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo y/o del circuito intermedio (7)
- 5 - Tensiones de piezas individuales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular de células y/o módulos y/o cadenas individuales de la batería
- Intensidades de corriente de piezas individuales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular de células y/o módulos y/o cadenas individuales de la batería
- 10 - Temperaturas, en particular media, mínima, máxima u otras agregaciones de temperaturas del sistema de batería (1)
- Parámetros de envejecimiento del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular capacidades, resistencias, impedancias, antigüedad, kilometraje, estado de salud (SOH),
- 15 - y/o magnitudes nominales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular capacidad nominal del dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo cuando es nuevo.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 o 5, en el que el estado de carga se determina a partir de la tensión aplicada al dispositivo de almacenamiento de energía (1) o se estima en base a datos almacenados y/o en el que el estado de carga se determina y/o estima mediante el uso de una integración temporal de una señal de corriente y/o una señal de potencia y/o en el que el estado de carga se determina y/o estima usando efectos de fases de reposo y/o fases de cuasi-reposo, en particular tensiones relajadas y/o fases de relajación todavía progresiva de la tensión y/o en el que el estado de carga se determina y/o se estima mediante el uso de una integración temporal de una señal de corriente y/o una señal de potencia, antes y/o después de las fases de reposo y/o fases de cuasi-reposo para mejorar la determinación del rendimiento.
- 25
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se usan uno o más valores de medición para estimar y/o calcular el rendimiento durante un período de tiempo; y/o en el que una inteligencia artificial realiza un ajuste de la intensidad de corriente de carga y/o la tensión y/o el tiempo de carga en función de valores medidos y/o datos almacenados.
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que un valor medido comprende una temperatura representativa del vehículo y/o del dispositivo de almacenamiento de energía, en particular en el que la temperatura representativa comprende la temperatura ambiente y/o la temperatura superficial y/o la temperatura media y/o la temperatura mínima y/o la temperatura máxima y/o en el que el valor medido comprende la temperatura superficial del dispositivo de almacenamiento de energía y/o del suelo del vehículo.
- 40
- 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que los valores medidos a través de una interfaz de comunicación adicional entre el vehículo y el dispositivo de carga se transmiten a este último y/o en el que se usan al menos uno o varios de los valores medidos en el cálculo de las influencias de otros componentes, en particular efectos parásitos, y/o en el que el cálculo de las influencias parásitas se basa en la evaluación de procesos de relajación y/o fases de relajación en una señal de tensión del dispositivo de almacenamiento de energía y/o del circuito intermedio, en particular para identificar, determinar y/o estimar propiedades y/o magnitudes de impedancia del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículo.
- 45
- 50 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 - 9, en el que un valor medido comprende la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía, el tiempo de funcionamiento y/o el kilometraje del vehículo y/o comprende uno o más de:
 - 55 - Tensión del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo y/o del circuito intermedio (7)
 - Tensiones de piezas individuales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular de células y/o módulos y/o cadenas individuales de la batería
 - 60 - Intensidades de corriente de piezas individuales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular de células y/o módulos y/o cadenas individuales de la batería
 - Temperaturas, en particular media, mínima, máxima u otras agregaciones de temperaturas del sistema de batería
 - 65 - Parámetros de envejecimiento del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular

capacidades, resistencias, impedancias, antigüedad, kilometraje, estado de salud (SOH),

- y/o magnitudes nominales del dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular capacidad nominal del dispositivo de almacenamiento de energía del vehículo cuando es nuevo.

5

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la intensidad de corriente de carga se ajusta en función de al menos un valor medido y/o en el que uno o varios vehículos y/o sus dispositivos de almacenamiento de energía contenidos se identifican claramente mediante un procedimiento de identificación y/o que se puede realizar y/o que puede permitir una comunicación entre un dispositivo de carga (3) y un dispositivo de almacenamiento de energía (1) si no están coordinados entre sí.

10

12. **Dispositivo**, en particular un adaptador de comunicación (6) para disponer en ambos lados y/o conectar un dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo y un dispositivo de carga (3), para la comunicación con al menos un dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo y/o un circuito intermedio (7) dispuesto en un dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular configurado además para la comunicación con un dispositivo de carga (3) para el dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo, en particular configurado además para la comunicación con uno o más servidores y/o unidades de cálculo, en particular con comunicación con una nube informática (5), dispositivo que está configurado para proporcionar efectivamente a un usuario la determinación de un rendimiento de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en particular para que esté efectivamente disponible para toma de conocimiento y/o procesamiento posterior de datos,

15

20

en particular si el dispositivo de carga (3) y el dispositivo de almacenamiento de energía (1) de vehículo no están coordinados entre sí.

25

13. **Ordenador, red informática o sistema informático**, en particular

sistema informático distribuido configurado para llevar a cabo un procedimiento usando el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía (1) de vehículos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

30

14. **Programa informático o medio legible por ordenador**, que comprende

instrucciones ejecutables por ordenador que, usando el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, cuando son ejecutadas por un ordenador hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento para determinar el rendimiento de dispositivos de almacenamiento de energía (1) de vehículos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

35

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, que usa el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 o 13 para permitir la comunicación entre un dispositivo de carga (3) y un dispositivo de almacenamiento de energía (1) si no están coordinados entre sí.

40

DIBUJOS

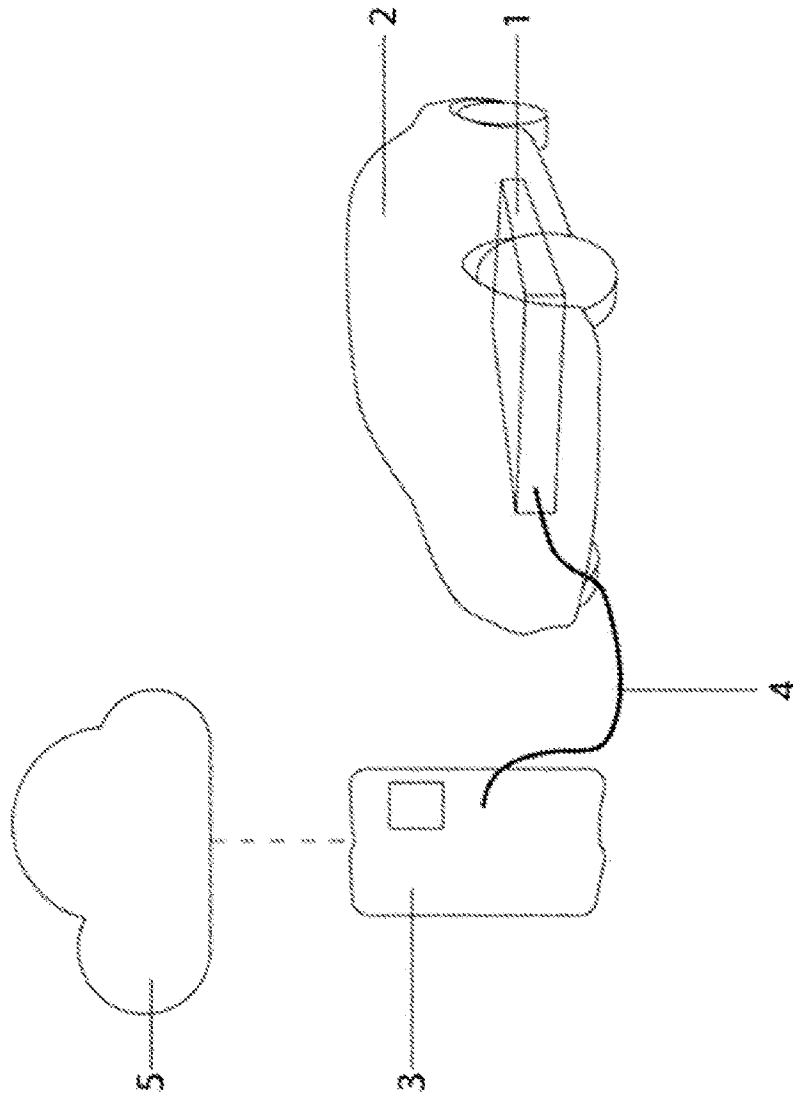


Fig. 1

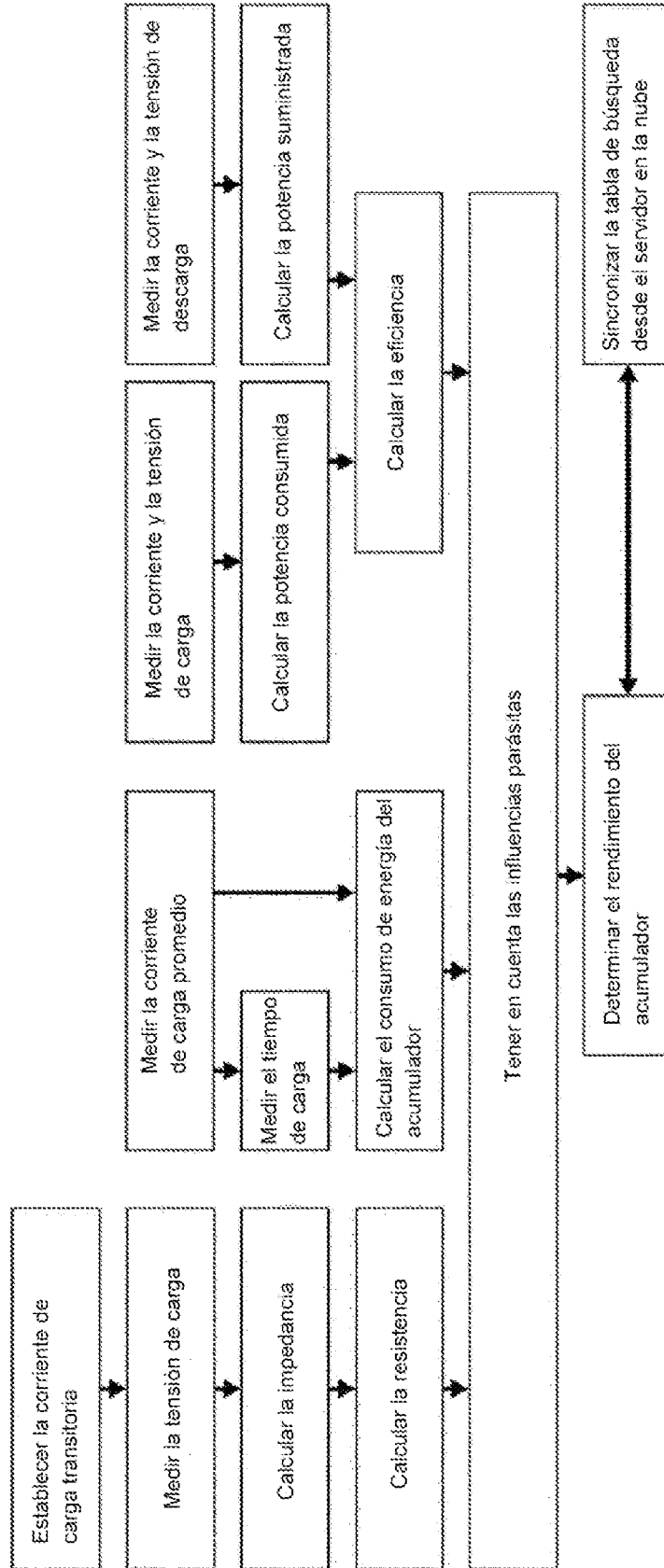


Fig. 2

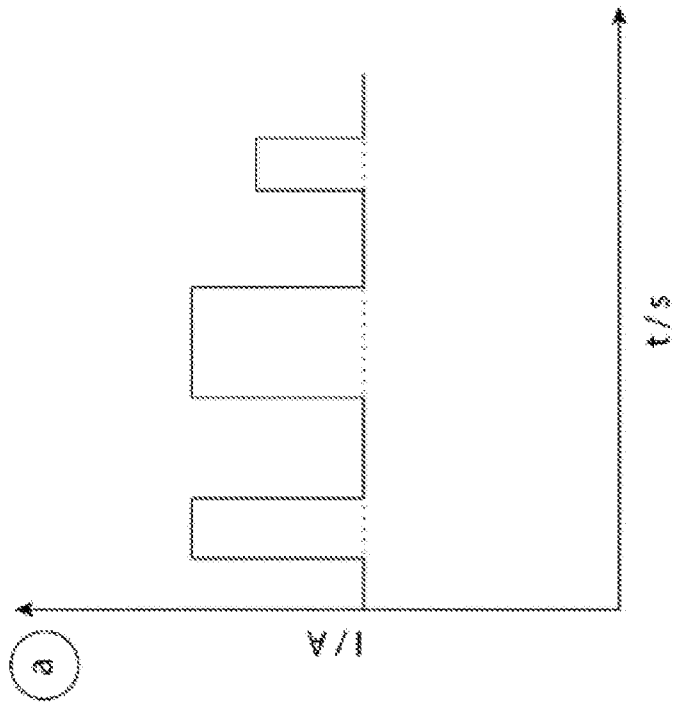


Fig. 3a

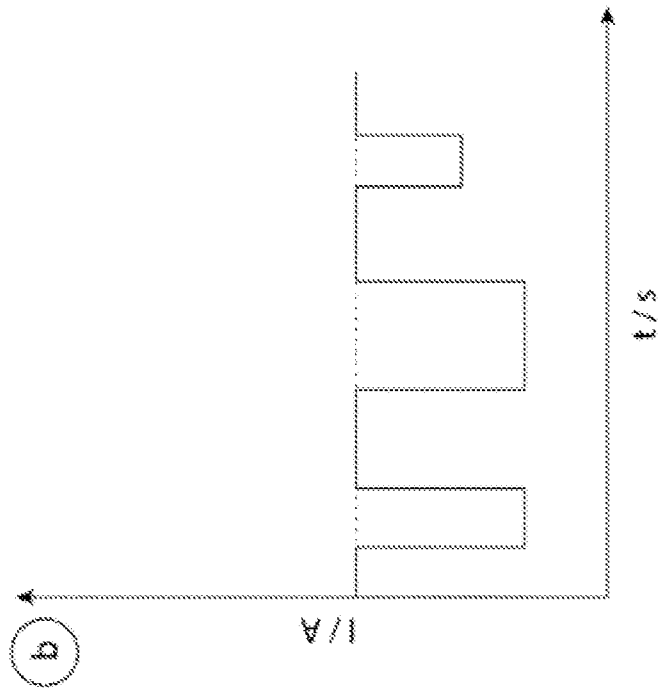


Fig. 3b

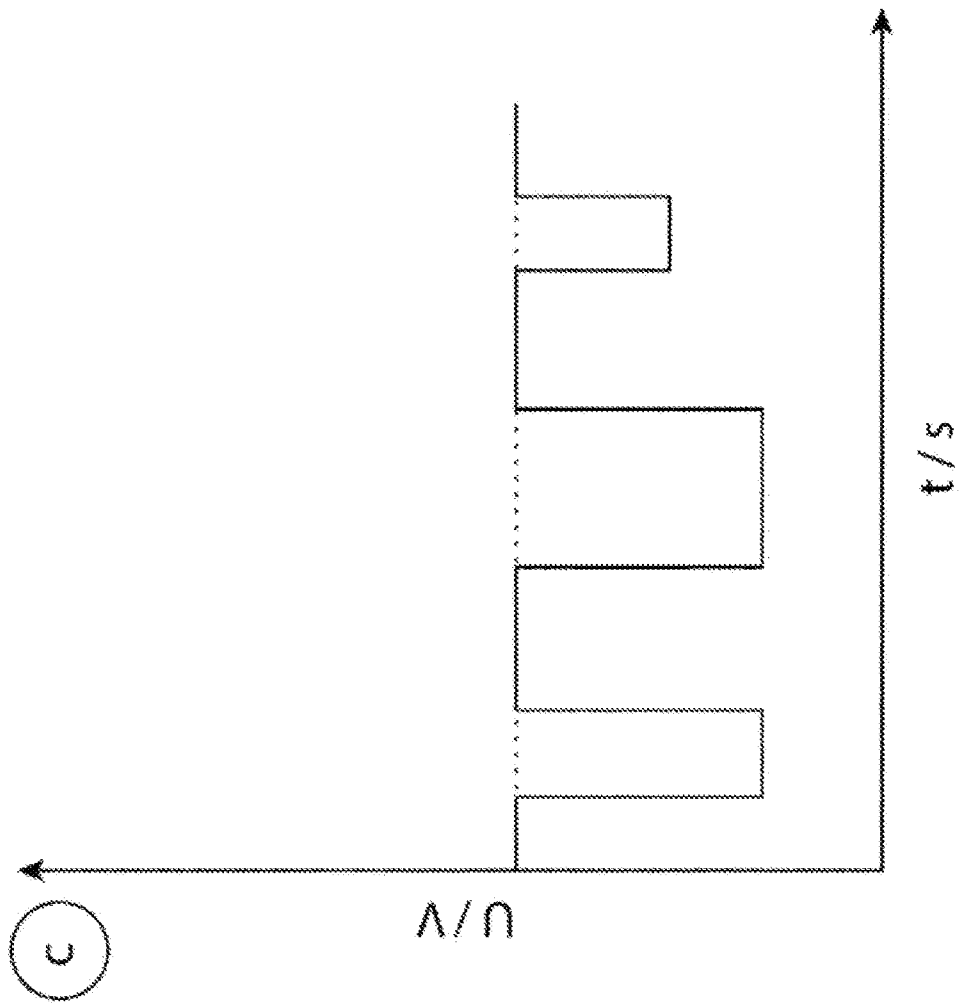


Fig. 3C

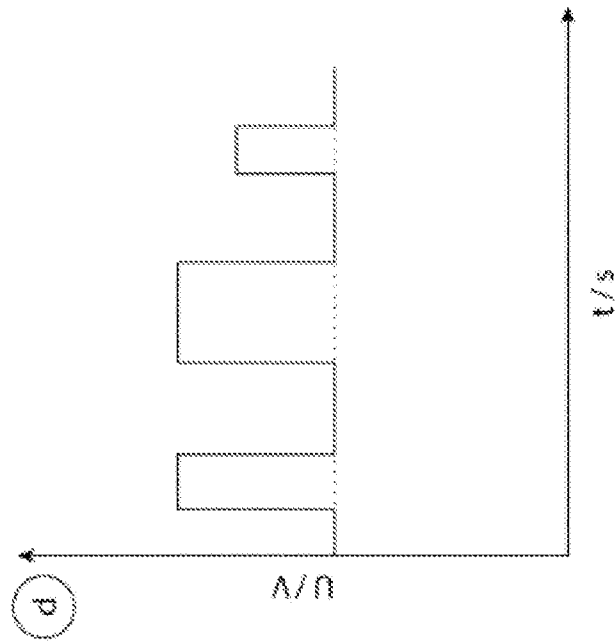


Fig. 3d

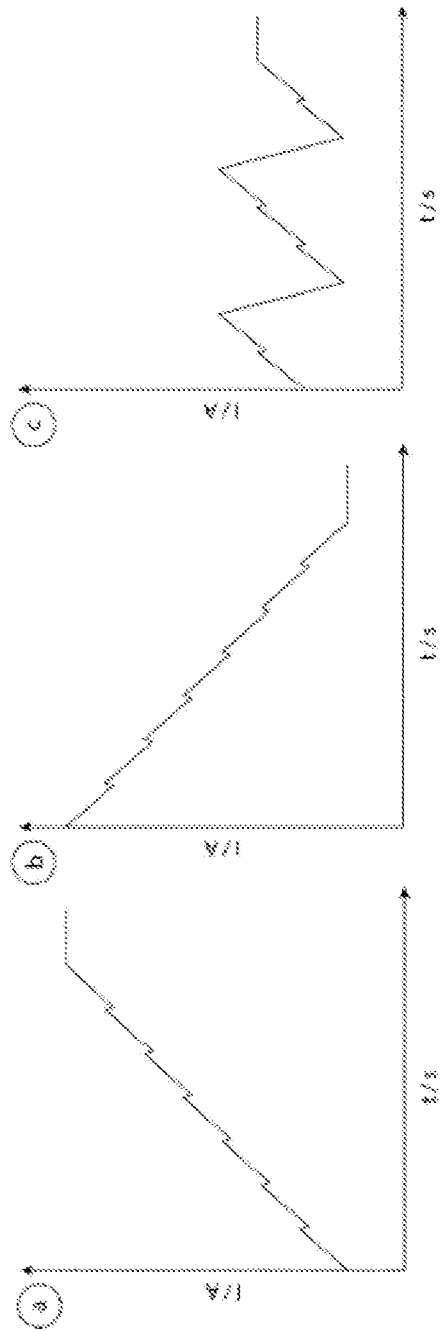


Fig. 4a-c

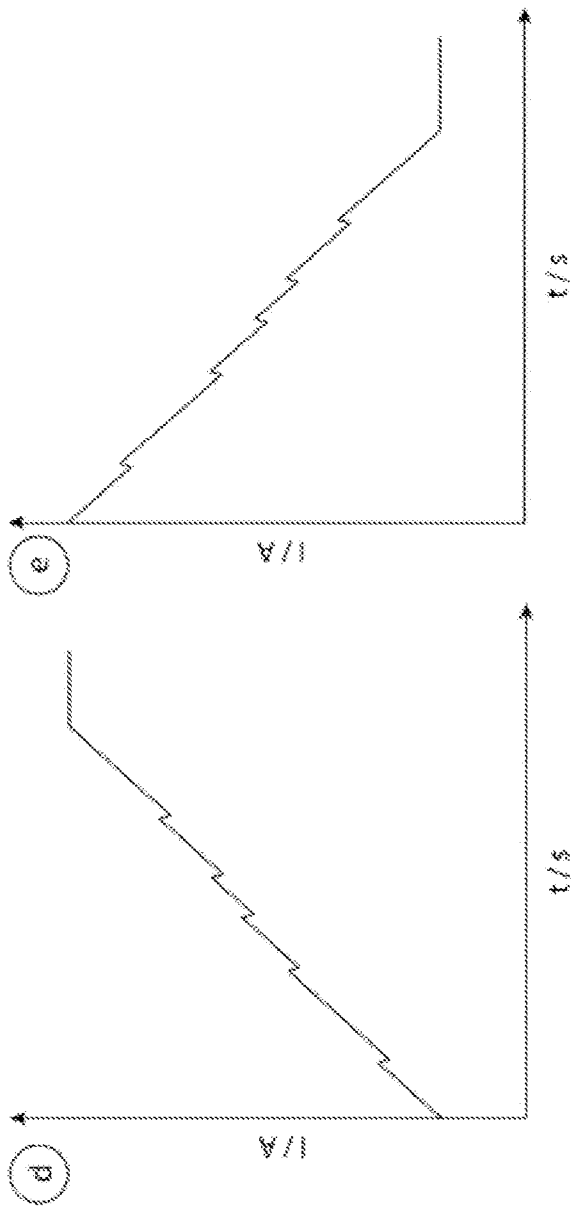


Fig. 4d-e

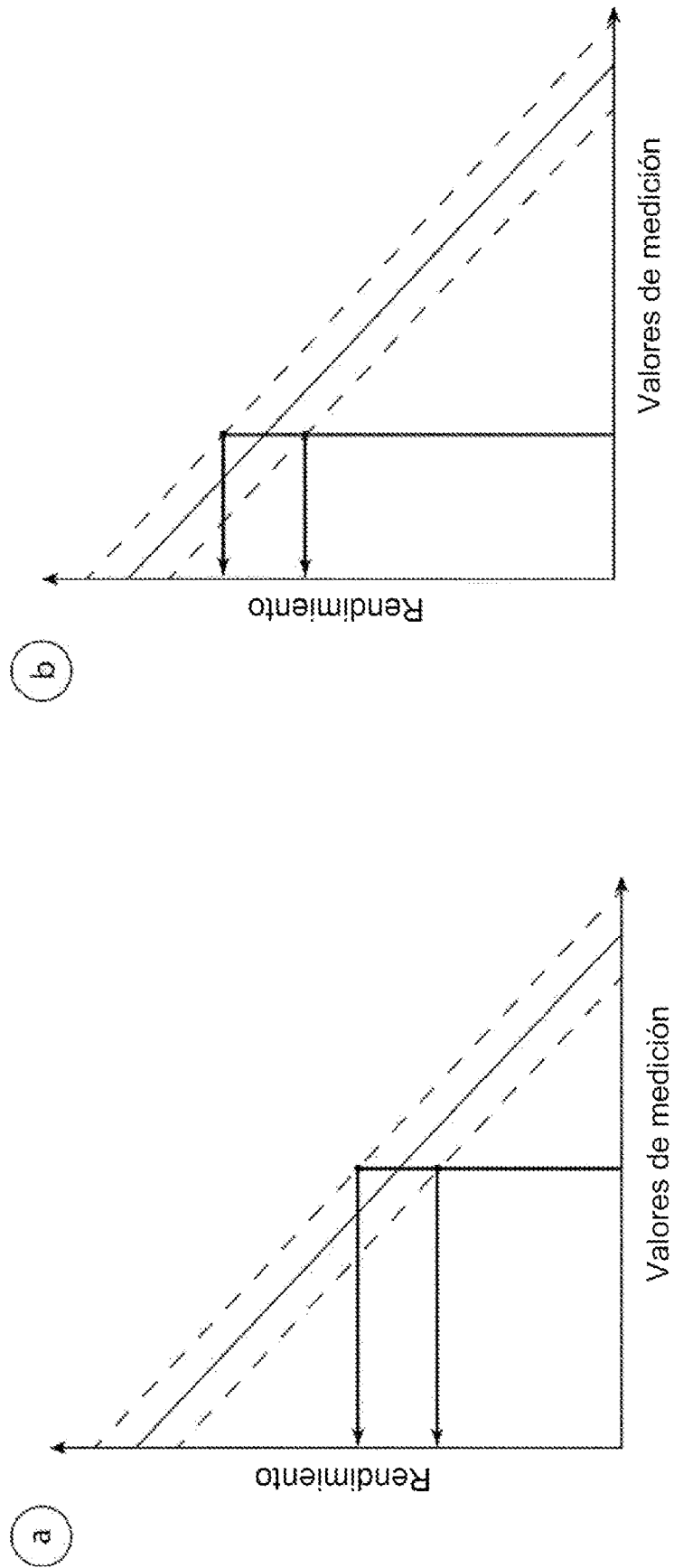


Fig. 5

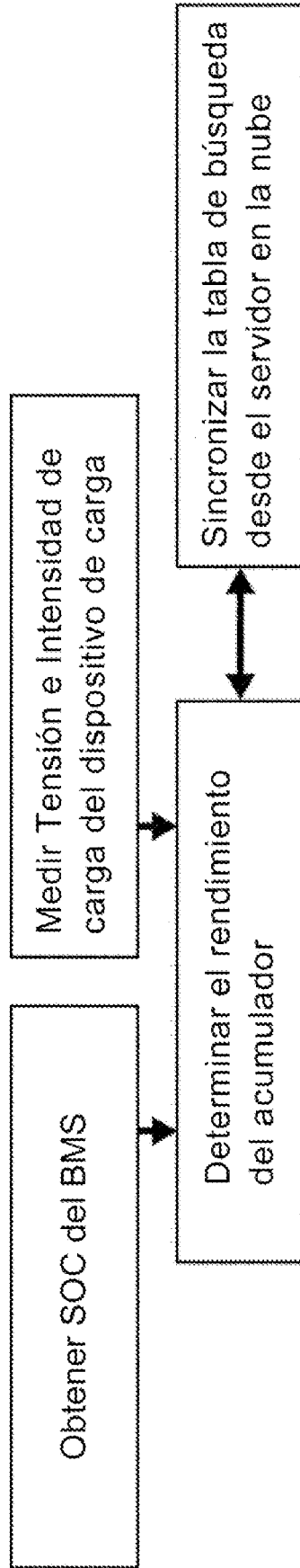


Fig. 6

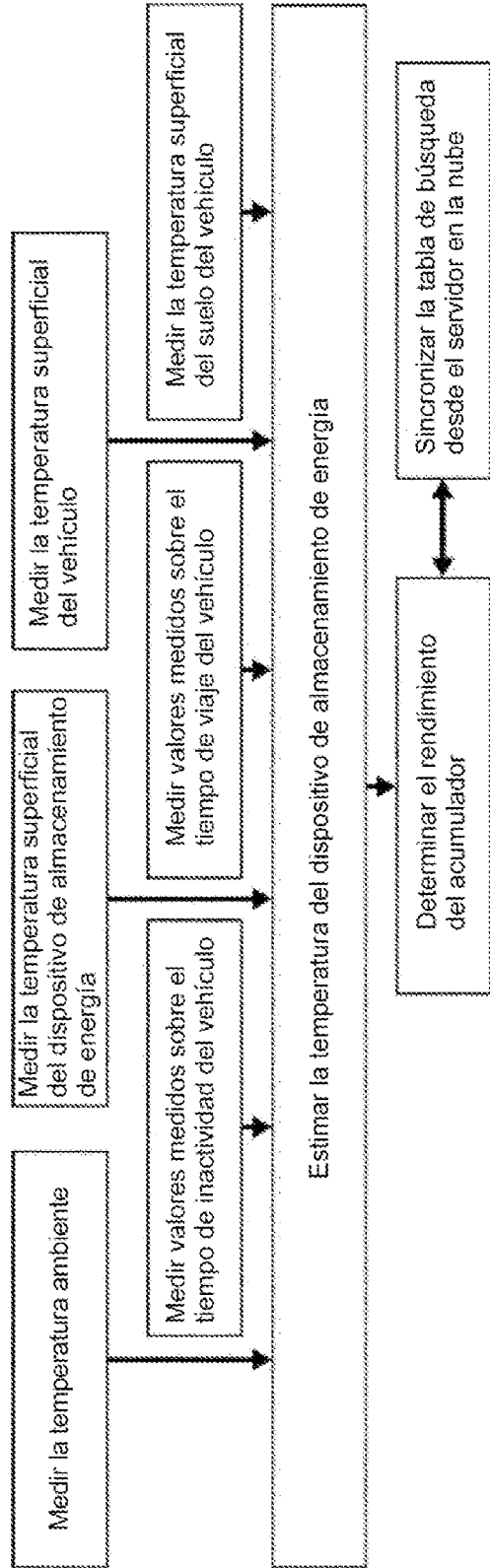


Fig. 7

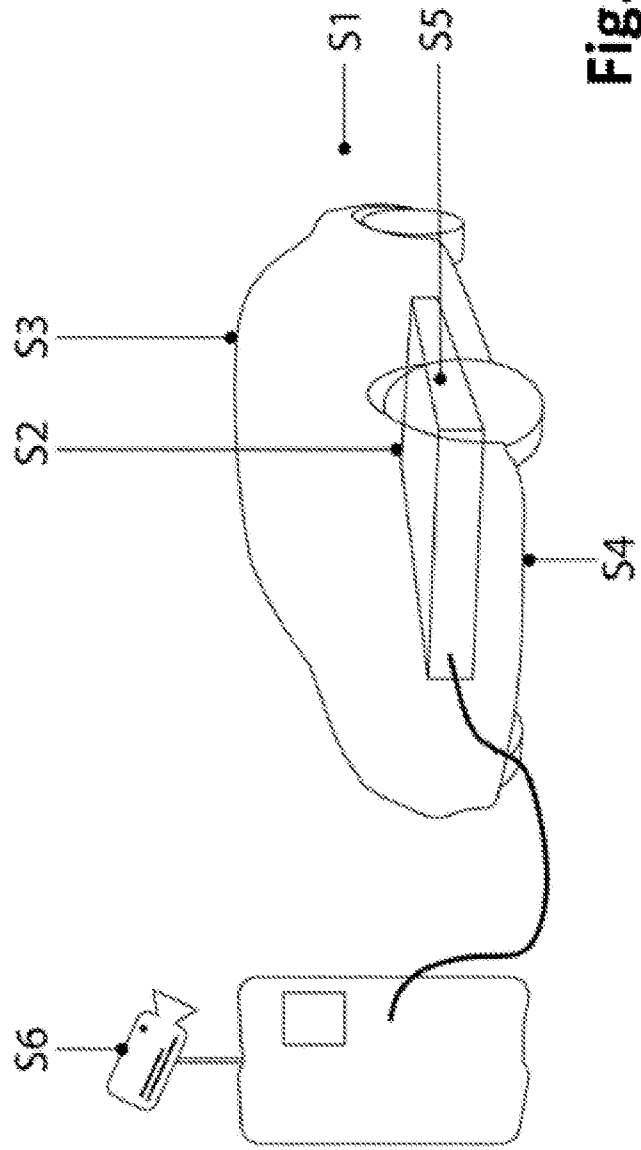


Fig. 8

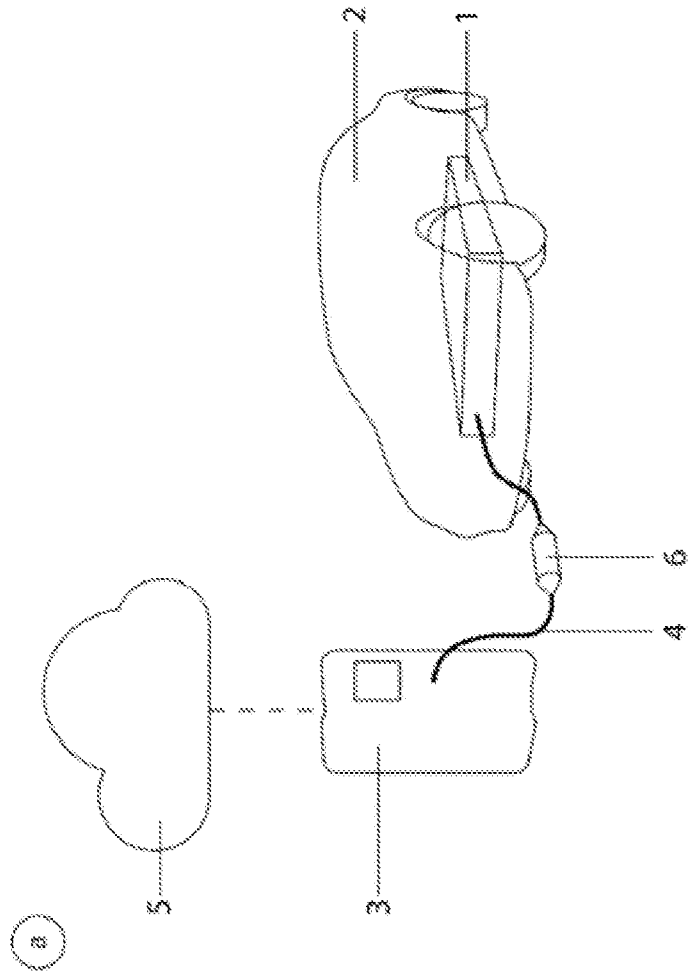


Fig. 9a

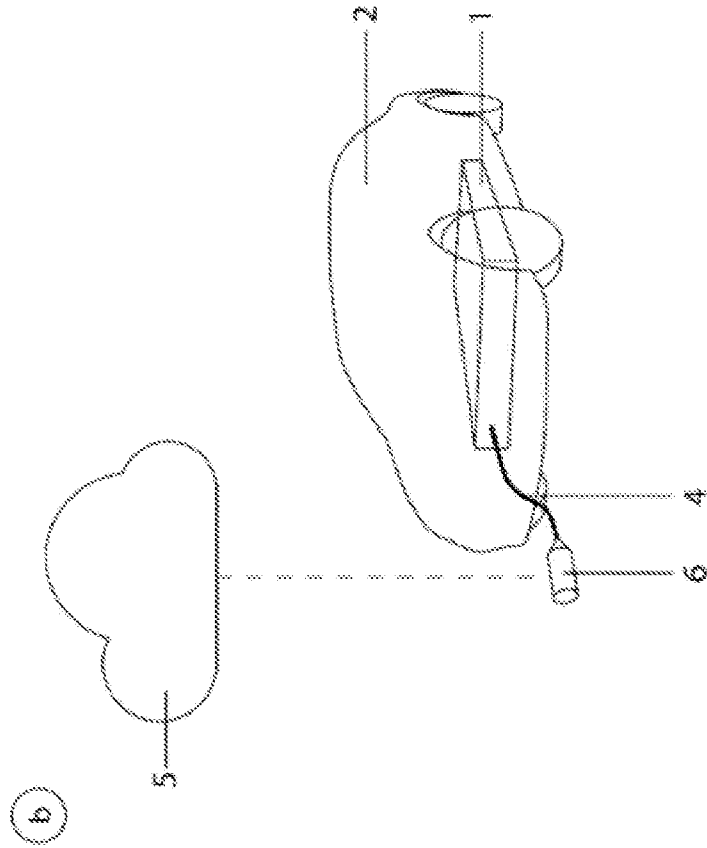


Fig. 9b

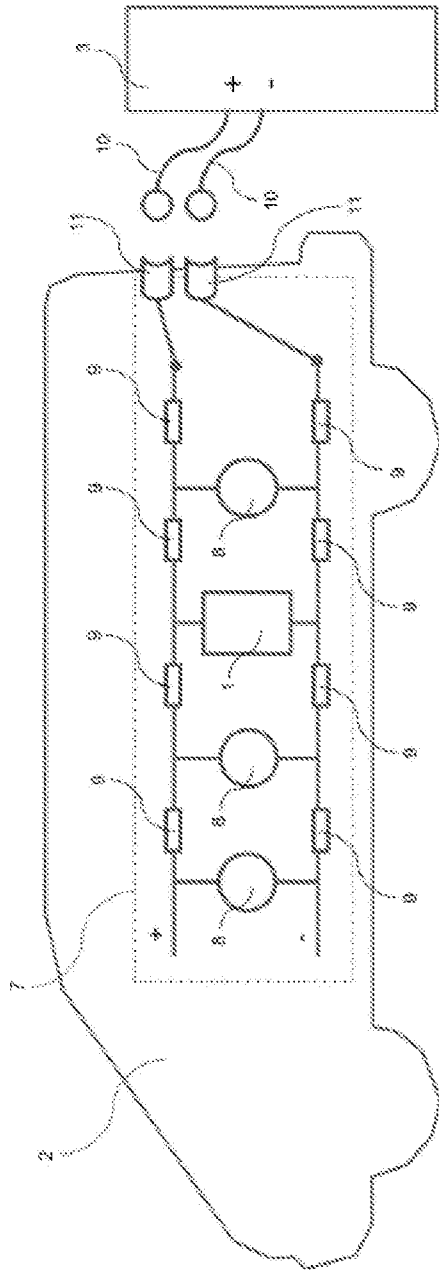


Fig. 10