

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 447**

51 Int. Cl.:

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

G01R 31/367 (2009.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2020** **PCT/AT2020/060156**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2020** **WO20210854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2020** **E 20720897 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 3956939**

54 Título: **Método para un control de un método de protección para la protección de un dispositivo de batería**

30 Prioridad:

17.04.2019 AT 503512019

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

20.02.2025

73 Titular/es:

AVL LIST GMBH (100.00%)
Hans-List-Platz 1
8020 Graz, AT

72 Inventor/es:

DEIML, MATHIAS;
FRIZBERG, GÜNTHER;
GSCHWEITL, KURT y
DHINGRA, VIPUL

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 998 447 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

Método para un control de un método de protección para la protección de un dispositivo de batería

La presente invención se refiere a un método para un control de un método de protección para la protección de un dispositivo de batería, en particular un electrodo del dispositivo de batería, así como a un dispositivo de control para llevar a cabo dicho método y a un producto de programa informático correspondiente. Ya se conocen métodos comparables a partir de los documentos JP 2009 128194 A, WO 2012/025706 A1, DE 11 2017 00142 T5 y US 2011/133744 A1.

Se sabe que los dispositivos de batería deben protegerse para reducir el proceso de envejecimiento de dicho dispositivo de batería. En los dispositivos de batería conocidos se producen procesos de envejecimiento que hacen que la batería envejezca en términos de rendimiento. Estos procesos de envejecimiento se basan en principios químicos y físicos. Un problema relacionado con el envejecimiento de los dispositivos de batería se basa en la formación de capas en el electrodo respectivo del dispositivo de batería. Durante el funcionamiento del dispositivo de batería, es decir, durante la carga y descarga o durante el almacenamiento y recuperación de energía eléctrica, se producen transferencias de electrones o iones en el electrodo respectivo. En estas transferencias puede ocurrir que la transferencia solo se realice parcialmente y de este modo se deposite material sobre un electrodo. Si este depósito de material se acumula, se crea una capa en el electrodo que tiene un efecto aislante sobre la transferencia de electrones o iones. Cuanto mayor sea la extensión de esta capa o cuanto más gruesa sea esta capa, peor será el rendimiento del dispositivo de batería y, en consecuencia, menor será su estado de salud o su estado de envejecimiento. Las soluciones conocidas para limitar el envejecimiento de los dispositivos de batería tienen como objetivo influir activamente en la temperatura del dispositivo de batería. Dado que la temperatura tiene un impacto en los procesos químicos y físicos del estado de envejecimiento de la batería, el control de temperatura de las soluciones conocidas puede proporcionar una forma de proteger el dispositivo de batería contra un envejecimiento demasiado rápido. Sin embargo, la desventaja de utilizar el control de temperatura es que reduce la usabilidad del dispositivo de batería, especialmente mientras se ejerce la función de control de temperatura. Además, el propio control de temperatura requiere un consumo de energía relativamente alto, por ejemplo, para calentar un dispositivo de batería frío o para enfriar un dispositivo de batería demasiado caliente.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es eliminar al menos parcialmente las desventajas descritas anteriormente. En particular, el objetivo de la presente invención es controlar un método de protección para proteger un dispositivo de batería, en particular un electrodo de un dispositivo de batería, de una manera sencilla y económica. Según la invención, esto se consigue mediante un método para controlar un método de protección para proteger un dispositivo de batería, en particular un electrodo del dispositivo de batería. Tal método tiene los siguientes pasos:

- monitorizar al menos un parámetro eléctrico de la batería del dispositivo de batería,
- monitorizar al menos un parámetro de batería de una corriente operativa del dispositivo de batería,
- monitorizar al menos un parámetro de interferencia de una corriente de interferencia del dispositivo de batería,
- comparar el parámetro de interferencia monitorizado, el parámetro de funcionamiento monitorizado y/o el parámetro de batería monitorizado con al menos un parámetro de comparación basado en el parámetro de batería y/o el parámetro de funcionamiento,

utilizándose el resultado de la comparación, en particular para la generación posterior del parámetro de interferencia.

El objetivo anterior se resuelve mediante un método con las características de la reivindicación 1, un dispositivo de control con las características de la reivindicación 11 y un producto de programa informático con las características de la reivindicación 13. Otras características y detalles de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas, la descripción y los dibujos. Las características y detalles que se describen en relación con el método según la invención, naturalmente, también se aplican en relación con el dispositivo de control según la invención y el producto de programa informático según la invención y viceversa, de modo que, con respecto a la descripción, la referencia a los aspectos individuales de la invención siempre se hace o puede hacerse mutuamente.

Un método según la invención se basa en que se implementa un método de protección para proteger el dispositivo de batería, en particular el electrodo u otro componente del dispositivo de batería. Un método de protección de este tipo es en particular un método de protección que utiliza una corriente de interferencia. Por corriente de interferencia en el sentido de la presente invención se entiende una corriente que se aplica al dispositivo de batería por separado de la corriente de funcionamiento. Por ejemplo, en un estado de carga del dispositivo de batería, la corriente de carga pone a disposición una corriente de funcionamiento. Los parámetros de funcionamiento correspondientes de una corriente de funcionamiento de este tipo son la frecuencia de corriente y la amplitud de corriente de dicha corriente de carga. En tal caso, el parámetro eléctrico de la batería es, por ejemplo, el estado básico de carga del dispositivo de batería o directamente el estado de envejecimiento, también llamado estado de salud (SOH de *State of Health*). Otros parámetros eléctricos de la batería también pueden ser proporcionados por el *State of Charge*, es decir, el estado de carga (SOC) del dispositivo de batería.

En un método de protección en el sentido de la presente invención a esta corriente de funcionamiento se le superpone entonces una corriente de interferencia que tiene al menos un parámetro de interferencia definido. Según la invención, la corriente de interferencia se diferencia preferentemente de la corriente de funcionamiento, en particular en al menos un parámetro de corriente. Un parámetro de corriente de este tipo constituye preferentemente el correspondiente parámetro de interferencia. En particular, tales parámetros de interferencia son también la amplitud de corriente y/o la frecuencia de corriente de la corriente de interferencia.

Según la invención es irrelevante si la corriente de interferencia se aplica de forma activa y selectiva o si se reconoce como corriente de interferencia existente en el circuito de corriente del dispositivo de batería y, por lo tanto, se tolera conscientemente según la invención. Sin embargo, se prefiere utilizar un método de protección activo que determine los parámetros de interferencia correspondientes basándose en el parámetro de la batería y el parámetro de funcionamiento de una corriente de batería y genere corrientes de interferencia y las aplique a la corriente de funcionamiento.

Según la invención, un método de protección de este tipo no solo se lleva a cabo de forma controlada, sino que también se controla mediante un método según la invención. Esta monitorización se realiza mediante una comparación con al menos un parámetro de comparación. El parámetro de comparación se basa preferentemente directa o indirectamente en el parámetro de la batería y/o en el parámetro de funcionamiento. Por tanto, es imaginable que el parámetro de comparación esté formado directamente por el parámetro de funcionamiento o por el parámetro de la batería. Sin embargo, el parámetro de comparación también puede reflejar indirectamente el parámetro de la batería y/o el parámetro de funcionamiento o incluso formar una combinación de ellos juntos.

Según la invención, el último paso del método ofrece entonces una retroalimentación, con la que se puede monitorizar de forma controlada el método de protección para proteger un electrodo. Esto sirve principalmente para comparar en cantidad o calidad el parámetro de interferencia monitorizado, el parámetro de funcionamiento monitorizado o el parámetro de batería monitorizado con el parámetro de comparación y así controlarlo. En el caso más sencillo, esto sirve como control directo y, por tanto, como garantía de calidad del proceso de protección. De esta manera se puede controlar fundamentalmente en términos cualitativos que la función de protección se realiza en la dirección correcta y con la calidad y cantidad de corriente de interferencia correctamente desarrolladas. Sin embargo, también es posible una monitorización cuantitativa, con la que la magnitud del efecto protector no solo puede controlarse, sino que, como se explicará más adelante, también puede mejorarse mediante retroalimentación para corrientes de interferencia posteriores.

En otras palabras, entonces se puede controlar un proceso de interferencia de forma directa o indirecta e implementarlo de forma mejorada durante la vida útil del dispositivo de batería o incluso utilizarlo de forma mejorada para un mayor tiempo de funcionamiento del dispositivo de batería.

Es ventajoso que en un método según la invención la comparación se realice sobre la base de un modelo de simulación del dispositivo de batería que tenga en cuenta al menos uno de los siguientes parámetros:

- Estado de envejecimiento del dispositivo de batería
- Estado de carga del dispositivo de batería
- Temperatura del dispositivo de batería
- Calidad y/o cantidad del parámetro de interferencia
- Calidad y/o cantidad del parámetro de funcionamiento
- Calidad y/o cantidad del parámetro de la batería

La lista anterior no es exhaustiva. Los datos individuales pueden estar disponibles, por ejemplo, desde un banco de pruebas y, por lo tanto, pueden importarse una vez al modelo de simulación correspondiente. Sin embargo, también es posible que el modelo de simulación cuente con la llamada inteligencia artificial o una red neuronal que vaya más allá de una simple reproducción numérica de datos. De esta manera, se puede proporcionar el uso del dispositivo de batería tanto en un vehículo como en otros usos estacionarios.

También es ventajoso que en un método según la invención se lleve a cabo una comparación de un parámetro de batería y/o un parámetro de funcionamiento con un parámetro de comparación después de finalizar la aplicación de una corriente de interferencia. Aunque en principio un método según la invención se puede llevar a cabo naturalmente de forma continua, semicontinua o paso a paso, se puede conseguir una ventaja decisiva si, en particular después de la aplicación de una corriente de interferencia, se puede evaluar el resultado de esta corriente de interferencia con el parámetro de comparación. El parámetro de comparación se refiere preferentemente a una situación antes de la aplicación o a una situación sin aplicación de la corriente de interferencia. En otras palabras, justo después de aplicar la corriente de interferencia se comprueba el parámetro de la batería, en particular, por ejemplo, el estado de envejecimiento del dispositivo de batería, o el parámetro de funcionamiento, por ejemplo, la corriente de funcionamiento del dispositivo de batería, y se compara con un parámetro de comparación para el parámetro de funcionamiento o el parámetro de batería. Por ejemplo, entonces es posible comparar el estado de envejecimiento con un parámetro de comparación correspondiente como parámetro de la batería después de aplicar la corriente de interferencia. En tal caso, el parámetro de comparación también refleja el estado de envejecimiento, de modo que se

puede determinar una diferencia entre el estado de envejecimiento según el parámetro de comparación y el estado de envejecimiento específico según el parámetro de la batería después de la aplicación de la corriente de interferencia. Esta diferencia permite saber entonces si la corriente de interferencia consiguió el efecto deseado y de qué manera cualitativa.

En un método según el párrafo anterior, es posible que el parámetro de comparación presente un parámetro de batería y/o un parámetro de funcionamiento antes y/o durante la aplicación de la corriente de interferencia. Esto hace posible aún más concretamente la comparación explicada en el párrafo anterior. Idealmente, por ejemplo, el parámetro de la batería después de la aplicación de la corriente de interferencia puede presentar el estado de envejecimiento después de la corriente de interferencia y entonces se puede comparar con un parámetro de comparación en forma de un estado de envejecimiento antes de la aplicación de la corriente de interferencia. Por lo tanto, se puede comparar entre sí el envejecimiento y, con ello, la diferencia entre estos dos estados de envejecimiento antes y después de la corriente de interferencia. Esto permite determinar la disminución en el rendimiento del dispositivo de batería durante la aplicación de la corriente de interferencia. En particular, esto proporciona una indicación de cuán lento o rápido se produce el envejecimiento durante la aplicación de la corriente de interferencia. Además de una mera comparación antes y después de la aplicación de la corriente de interferencia, esto también es factible durante la aplicación de la corriente de interferencia, de modo que el control no solo ofrece una función de control después de un mecanismo de protección, sino también durante la implementación de tal mecanismo de protección.

También puede ser ventajoso que en un método según el párrafo anterior se tenga en cuenta el resultado de la comparación para una aplicación posterior de una corriente de interferencia. Si entonces es posible una evaluación que dé como resultado la aplicación de una corriente de interferencia a un dispositivo de batería en cuanto a su calidad, esta evaluación de éxito se puede utilizar para generar o permitir una corriente de interferencia de forma modificada en una aplicación posterior. En otras palabras, no solo se puede proporcionar un control de calidad según la invención, sino que también se puede mejorar la calidad durante el transcurso del método de protección según la invención con una retroalimentación. Esta retroalimentación puede ocurrir tanto dentro de un solo dispositivo de batería como en una pluralidad de dispositivos de batería. Por ejemplo, esta evaluación de éxito se puede reflejar y guardar nuevamente en una nube de datos de nivel superior para proporcionar la retroalimentación correspondiente a otros dispositivos de batería en otras ubicaciones. Naturalmente, también es posible retroalimentar al modelo de simulación ya explicado del dispositivo de batería para mejorar aún más la calidad del modelo de simulación durante el funcionamiento de un método según la invención.

Es además ventajoso que en un método según la invención se utilice como parámetro de batería un estado de envejecimiento del dispositivo de batería después de la corriente de interferencia con un parámetro de comparación en forma de un parámetro de envejecimiento del dispositivo de batería antes de la corriente de interferencia y/o durante la corriente de interferencia. Por lo tanto, los estados de envejecimiento se comparan explícitamente entre sí, de modo que se puede determinar la velocidad del envejecimiento a lo largo del transcurso de la corriente de interferencia. De este modo se puede demostrar especialmente un envejecimiento reducido y, por lo tanto, controlar el éxito de la corriente de interferencia. Como ya se ha explicado varias veces, puede resultar tanto una retroalimentación con corrientes de interferencia aplicadas en el futuro como también una retroalimentación con un modelo de envejecimiento en forma de un modelo de simulación del dispositivo de batería.

Es además ventajoso que en un método según la invención se determine un gradiente de envejecimiento comparando estos estados de envejecimiento. De este modo se puede determinar el aumento de los estados de envejecimiento o la disminución del estado de envejecimiento, de modo que la velocidad de envejecimiento se puede utilizar como característica de calidad para el éxito de la corriente de interferencia. Esto permite integrar la calidad en un parámetro de comparación o parámetro de éxito más compacto y único posible y ponerlo a disposición para evaluaciones posteriores.

En el método según la invención se utiliza el resultado de la comparación para la generación especialmente posterior del parámetro de interferencia. Una retroalimentación de este tipo es entonces una retroalimentación en el control de interferencia, lo que permite, cuando el parámetro de interferencia se genera activamente y la corriente de interferencia se genera activamente, adaptarse a los resultados de la situación de corriente de interferencia pasada para futuras situaciones de corriente de interferencia. Esta retroalimentación no solo permite una regulación dentro de la propia corriente de interferencia, sino también, por así decirlo, un sistema de autoaprendizaje continuo para una futura implementación del método de protección del electrodo.

También resulta ventajoso que en el método según la invención se utilice para la comparación un parámetro de comparación de al menos un dispositivo de batería externo. Como ya se ha explicado, es posible volver a guardar los resultados de las comparaciones en una nube y así ponerlos a disposición de otros dispositivos de batería. Si, por ejemplo, los dispositivos de batería se utilizan o están ubicados de forma estacionaria en las más diversas situaciones geográficas o son móviles en diferentes vehículos, un método según la invención puede proporcionar de este modo una comunicación entre los dispositivos de control entre estos dispositivos de batería. Sin embargo, ya no es necesario intercambiar datos de control completos entre los dispositivos de batería, sino solo los resultados de la comparación o los propios parámetros de comparación. De este modo se pueden intercambiar entre diferentes dispositivos de batería estados de envejecimiento, resultados de éxito de corrientes de interferencia individuales, así como también

el uso de parámetros de interferencia y corrientes de interferencia específicas de manera sencilla, rentable y con muy poco volumen de datos.

También puede ser ventajoso que en un método según la invención se utilice como parámetro de comparación un parámetro de la batería y/o un parámetro de funcionamiento sin aplicación de una corriente de interferencia. Esta información puede obtenerse, por ejemplo, de un modelo de simulación correspondiente o comparándolo con un dispositivo de batería que funcione en un banco de pruebas paralelo. En este caso también es concebible en principio un modelo de banco de pruebas, que pueda utilizarse como modelo de simulación para el uso posterior del dispositivo de batería. En otras palabras, la situación real cuando se aplica la corriente de interferencia, durante la aplicación de la corriente de interferencia y/o después de la aplicación de la corriente de interferencia, se puede comparar entonces con una situación sin tal corriente de interferencia. Esto permite realizar una comparación, al menos imaginariamente, con un dispositivo de batería desprotegido y, de este modo, detectar y registrar al menos imaginariamente la situación de envejecimiento prolongado o la situación de uso prolongado del dispositivo de batería.

Puede aportar ventajas adicionales que en un método según la invención se utilice un modelo de simulación del dispositivo de batería para el parámetro de comparación. Un modelo de simulación de este tipo también puede obtenerse a partir de una simulación en el vehículo, de una simulación en el dispositivo de batería, pero también de una simulación en un banco de pruebas. En tal caso ya no son necesarios valores de comparación reales, de modo que se puede reducir el correspondiente esfuerzo de cálculo, en particular la necesidad de dispositivos sensores. Como ya se ha explicado varias veces, un modelo de simulación de este tipo puede diseñarse para que sea capaz de aprender a través de la retroalimentación correspondiente en los controles de éxito, de modo que mejore durante la vida útil de un método según la invención y, por lo tanto, el método general también sea optimizado en cuanto a su calidad inventiva.

La presente invención también se refiere a un dispositivo de control para controlar un dispositivo de batería. Un dispositivo de control de este tipo tiene un módulo de monitorización para monitorizar al menos un parámetro eléctrico de la batería de un dispositivo de batería, monitorizar al menos un parámetro de funcionamiento de una corriente de funcionamiento del dispositivo de batería y monitorizar al menos un parámetro de interferencia de una corriente de interferencia del dispositivo de batería. Además, está previsto un módulo de comparación para comparar el parámetro de interferencia supervisado, el parámetro de funcionamiento supervisado y/o el parámetro de batería supervisado con al menos un parámetro de comparación basado en el parámetro de batería y/o basado en el parámetro de funcionamiento. Preferentemente, el módulo de monitorización y/o el módulo de comparación están diseñados para la forma de realización de un método según la invención. Un dispositivo de control según la invención aporta por tanto las mismas ventajas que se han explicado detalladamente con referencia a un método según la invención.

La presente invención también proporciona un producto de programa informático que comprende instrucciones que, al ejecutarse el programa en un ordenador, hacen que este implemente el método según la presente invención. Por lo tanto, un producto de programa informático según la invención también trae consigo las mismas ventajas que se han explicado detalladamente con referencia a un método según la invención.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de la siguiente descripción, en la que se describen exhaustivamente ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos. Se muestra esquemáticamente en la:

- Figura 1 una forma de realización de un dispositivo de control según la invención
- Figura 2 una situación con una corriente de funcionamiento,
- Figura 3 una situación con una corriente de interferencia,
- Figura 4 una forma de realización de un dispositivo de control según la invención,
- Figura 5 un estado de envejecimiento durante el transcurso sin corriente de interferencia,
- Figura 6 un estado de envejecimiento con una primera corriente de interferencia y
- Figura 7 un estado de envejecimiento con dos corrientes de interferencia.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente un dispositivo 100 de batería móvil en un vehículo. Está provisto aquí de un dispositivo 10 de control en el que se ejecuta un método según la invención. A partir de, por ejemplo, el parámetro EBP eléctrico de la batería y un correspondiente parámetro BP de funcionamiento se puede generar entonces una corriente IS de interferencia, que se superpone a una corriente IB de funcionamiento. Esta corriente IS de interferencia puede generarse, por ejemplo, mediante un componente 130 secundario, por ejemplo, en forma de un inversor del dispositivo 100 de batería en el mismo circuito de corriente.

La funcionalidad de dicha corriente IS de interferencia se explica brevemente mediante las Figuras 2 y 3. En la Figura 2 se muestra, por ejemplo, una corriente IB de funcionamiento normal. Aquí se especifican dos parámetros BP de funcionamiento de la corriente IB de funcionamiento con una frecuencia y una amplitud definidas. Partiendo de esto, se puede determinar entonces según la Figura 3 una corriente IS de interferencia, generándose aquí como parámetros SP de interferencia una amplitud mayor y una frecuencia más corta que la corriente IB de funcionamiento. La generación de la corriente IS de interferencia puede realizarse, como se explica en la Figura 1, por ejemplo, mediante un componente 130 secundario. Esta corriente IS de interferencia, que también puede denominarse corriente ondulada, se aplica entonces a la corriente IB de funcionamiento y, por así decirlo, la superpone. De esta manera, se

puede proteger química y/o físicamente el electrodo correspondiente del dispositivo 100 de batería, ya que una transición no armónica en el electrodo correspondiente dificulta o incluso evita por completo la formación de una capa en el electrodo correspondiente. Este efecto se garantiza mientras la corriente IS de interferencia se superponga a la corriente IB de funcionamiento.

5 La Figura 4 muestra entonces esquemáticamente un dispositivo 10 de control de la presente invención, que permite que el control se lleve a cabo utilizando un módulo 20 de monitorización y un módulo 30 de comparación. Como entrada de datos puede servir, por ejemplo, un dispositivo 120 sensor, pero también un modelo 110 de simulación.

10 El modo de funcionamiento de un método de protección según la invención queda particularmente claro en las Figuras 5 a 7. La Figura 5 muestra esquemáticamente en una representación lineal una curva de envejecimiento de un dispositivo 100 de batería en forma de una curva AK de envejecimiento. El estado SOH de salud se traza a lo largo del tiempo del eje x en la dirección y. Durante el uso operativo normal del dispositivo 100 de batería, el estado SOH de salud disminuye entonces dentro del marco de la curva AK de envejecimiento. En realidad, rara vez será una
15 correlación lineal, sino normalmente una correlación no lineal. Según la invención, entonces es posible controlar la reducción de esta velocidad de envejecimiento. Como ya se ha explicado, para la reducción se puede utilizar una corriente IS de interferencia. Un ejemplo correspondiente se muestra en la Figura 6. Entonces, en una ventana de tiempo se aplica una corriente IS de interferencia que ralentiza la velocidad de envejecimiento en el electrodo respectivo del dispositivo 100 de batería debido a su efecto de protección física y/o química. El envejecimiento continúa produciéndose, es decir, incluso durante la aplicación de la corriente IS de interferencia la curva AK de envejecimiento y, con ello, el estado SOH de salud disminuyen, pero a un ritmo más lento. Para determinar la calidad y/o la cantidad de éxito de esta corriente IS de interferencia y así garantizar el control, se pueden utilizar distintos parámetros VP de comparación. En particular, tras la aplicación de la corriente IS de interferencia se realiza una comparación con un parámetro VP de comparación antes de la aplicación de la corriente IS de interferencia o con una comparación sin
20 aplicación de la corriente IS de interferencia. La información correspondiente puede estar disponible, por ejemplo, a través de dispositivos 120 sensores y/o modelos 110 de simulación. La Figura 6 muestra también el gradiente AM de envejecimiento, que puede usarse como parámetro VP de comparación, pero también como parámetro EBP de batería.

30 Además del mero control, como se muestra en la Figura 6, también es posible la retroalimentación para las siguientes corrientes IS de interferencia, como se muestra en la Figura 7. Del éxito de la primera corriente IS de interferencia se puede extraer entonces una retroalimentación para la segunda corriente IS de interferencia, que, por ejemplo, frena aún más y de forma mejorada el gradiente AM de envejecimiento. Por supuesto, también es concebible dentro del alcance de la presente invención la retroalimentación al modelo 110 de simulación.

35 La explicación anterior de las formas de realización describe la presente invención únicamente en términos ejemplares. Naturalmente, las características individuales de las formas de realización se pueden combinar libremente entre sí, si es técnicamente conveniente, sin salirse del ámbito de la presente invención.

40 **Signos de referencia**

10	Dispositivo de control
20	Módulo de monitorización
30	Módulo de comparación
45	100 Dispositivo de batería
	110 Modelo de simulación
	120 Dispositivo sensor
	130 Componente secundario
	EBP Parámetro de la batería
50	BP Parámetro de funcionamiento
	IB Corriente de funcionamiento
	SP Parámetro de interferencia
	IS Corriente de interferencia
	VP Parámetro de comparación
55	AK Curva de envejecimiento
	AM Gradiente de envejecimiento
	SOH Estado de salud

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar un método de protección para proteger un dispositivo (100) de batería, en particular un electrodo del dispositivo (100) de batería, que comprende los siguientes pasos:

- monitorizar al menos un parámetro (EBP) eléctrico de la batería del dispositivo (100) de batería,
- monitorizar al menos un parámetro (BP) de funcionamiento de una corriente (IB) de funcionamiento del dispositivo (100) de batería,
- monitorizar al menos un parámetro (SP) de interferencia de una corriente (IS) de interferencia del dispositivo (100) de batería,
- comparar el parámetro (SP) de interferencia monitorizado, el parámetro (BP) de funcionamiento monitorizado y/o el parámetro (EBP) de batería monitorizado con al menos un parámetro (VP) de comparación basado en el parámetro (EBP) de la batería y/o el parámetro (BP) de funcionamiento,

caracterizado por que el resultado de la comparación se utiliza, en particular, para generar posteriormente el parámetro (SP) de interferencia.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la comparación se realiza a partir de un modelo (110) de simulación del dispositivo (100) de batería que tiene en cuenta, en particular, al menos uno de los siguientes parámetros:

- estado de envejecimiento del dispositivo (100) de batería,
- estado de carga del dispositivo (100) de batería,
- temperatura del dispositivo (100) de batería,
- calidad y/o cantidad del parámetro (SP) de interferencia,
- calidad y/o cantidad del parámetro (BP) de funcionamiento,
- calidad y/o cantidad del parámetro (EBP) de la batería.

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que se realiza una comparación de un parámetro (EBP) de batería y/o un parámetro (EBP) de funcionamiento con un parámetro (VP) de comparación una vez finalizada la aplicación de una corriente (IS) de interferencia.

4. Método según la reivindicación 3, caracterizado por que el parámetro (VP) de comparación comprende un parámetro (EBP) de batería y/o un parámetro (BP) de funcionamiento antes y/o durante la aplicación de la corriente (IS) de interferencia.

5. Método según la reivindicación 4, caracterizado por que el resultado de la comparación se tiene en cuenta para una aplicación posterior de una corriente (IS) de interferencia.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que un estado de envejecimiento del dispositivo (BP) de batería después de la corriente (IS) de interferencia se utiliza como parámetro (EBP) de batería con un parámetro (VP) de comparación en forma de un estado de envejecimiento del dispositivo (100) de batería antes de la corriente (IS) de interferencia y/o durante la corriente (IS) de interferencia.

7. Método según la reivindicación 6, caracterizado por que al comparar los estados de envejecimiento se determina un gradiente (AM) de envejecimiento.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que para la comparación se utiliza un parámetro (VP) de comparación de al menos un dispositivo (100) de batería externo.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que se utiliza un parámetro (EBP) de batería y/o un parámetro (BP) de funcionamiento como parámetro (VP) de comparación sin aplicación de una corriente (IS) de interferencia.

10. Método según la reivindicación 9, caracterizado por que se utiliza un modelo (110) de simulación del dispositivo (100) de batería para el parámetro (VP) de comparación.

11. Dispositivo (10) de control para comprobar un dispositivo (100) de batería, que comprende un módulo (20) de monitorización para monitorizar al menos un parámetro (EBP) eléctrico de la batería de un dispositivo (100) de batería, monitorizar al menos un parámetro (BP) de funcionamiento de una corriente (IB) de funcionamiento del dispositivo (100) de batería y monitorizar al menos un parámetro (SP) de interferencia de una corriente (IS) de interferencia del dispositivo (100) de batería, que comprende además un módulo (30) de comparación para comparar el parámetro (SP) de interferencia monitorizado, el parámetro (BP) de funcionamiento monitorizado y/o el parámetro (EBP) de batería monitorizado con al menos un parámetro (VP) de comparación basado en el parámetro (EBP) de batería y/o el parámetro (BP) de funcionamiento, utilizándose el resultado de la comparación para, en particular, generar posteriormente el parámetro (SP) de interferencia.

12. Dispositivo (10) de control según la reivindicación 11, caracterizado por que el módulo (20) de monitorización y/o el módulo (30) de comparación están diseñados para llevar a cabo un método que presenta las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 5 13. Producto de programa informático, que comprende comandos que, al ejecutar el programa en un ordenador, le indican que ejecute el método que tiene las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

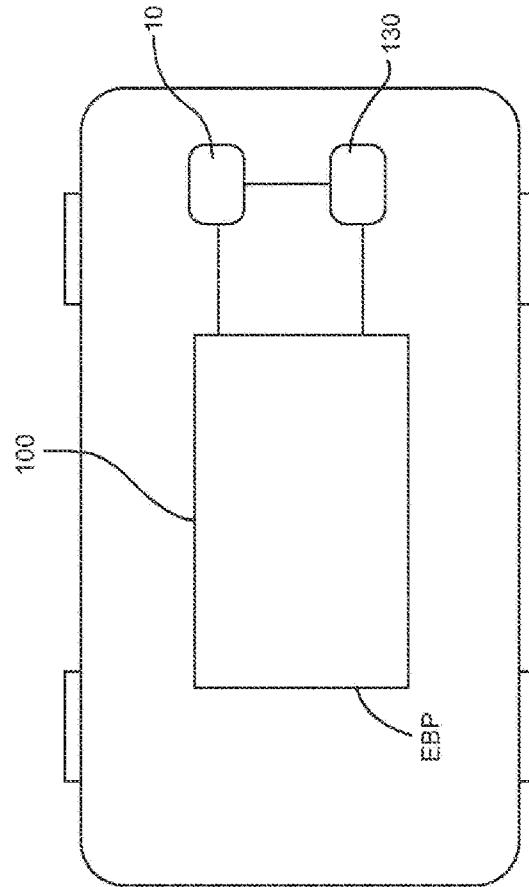


Fig. 1

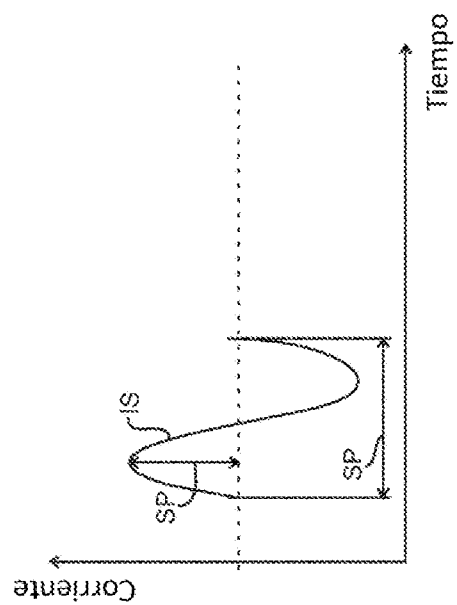


Fig. 3

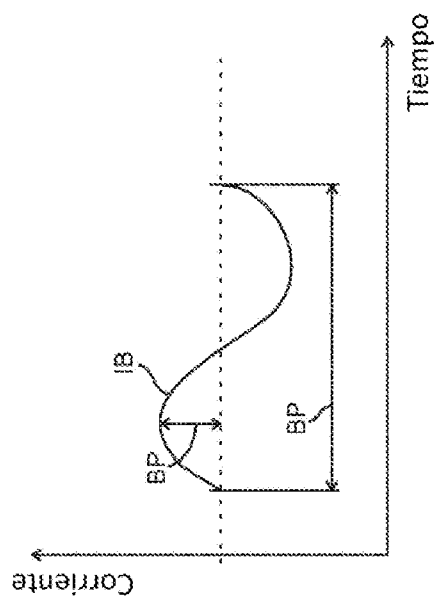


Fig. 2

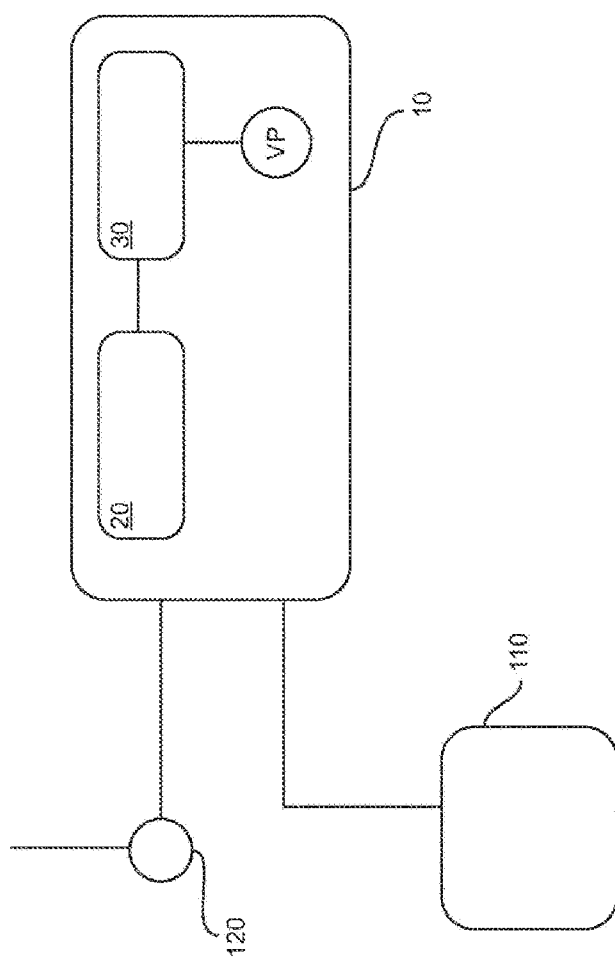


Fig. 4

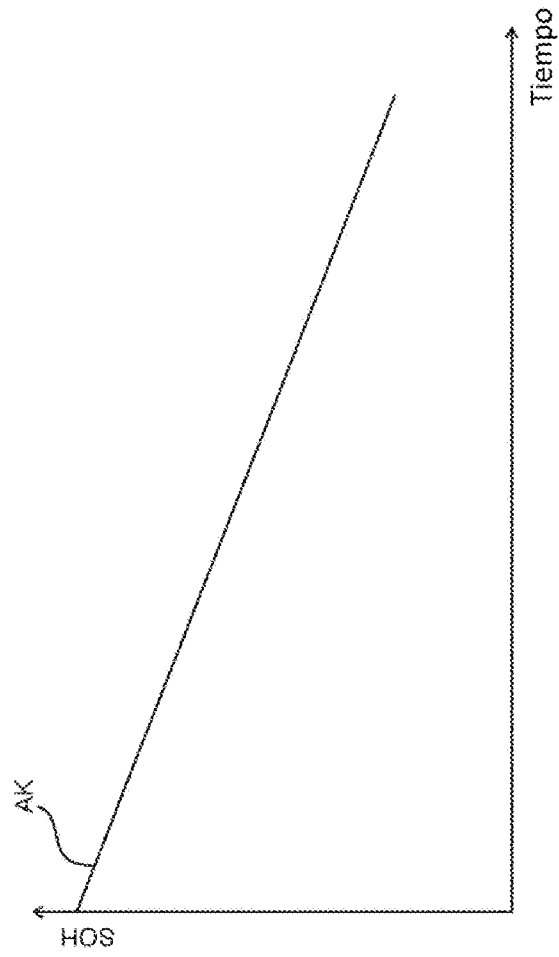


Fig. 5

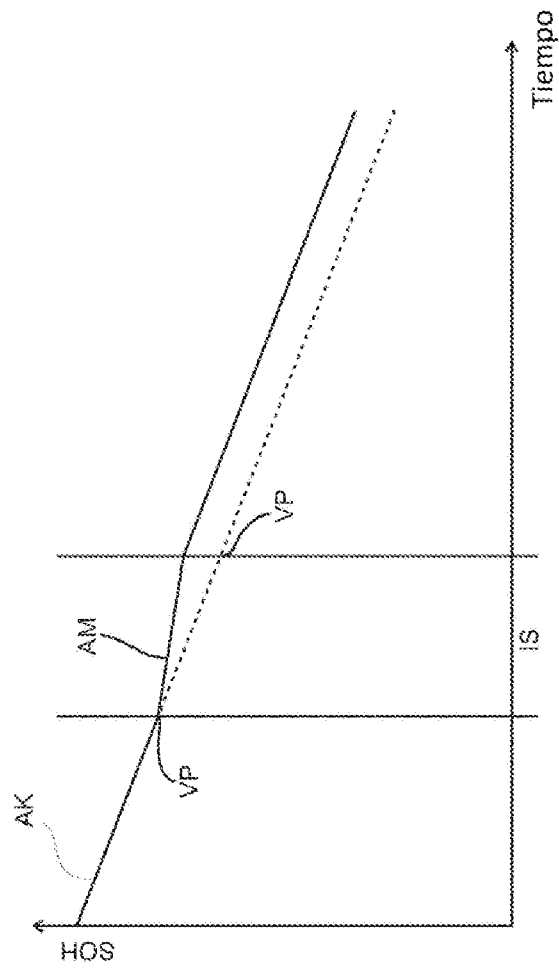


Fig. 6

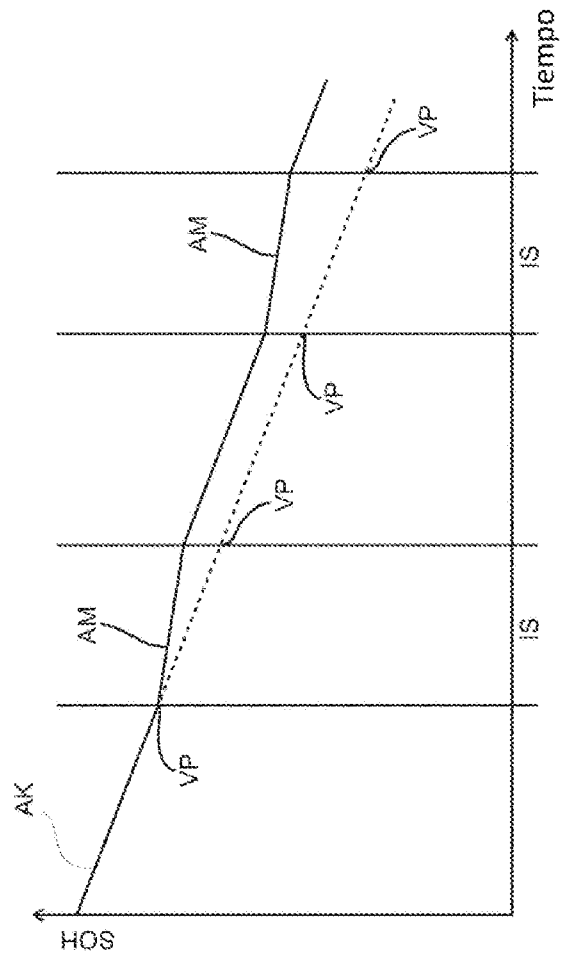


Fig. 7