

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 042**

51 Int. Cl.:

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2019** **E 19186303 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2021** **EP 3614484**

54 Título: **Método y paquete de baterías con sistema de gestión de batería para operar el paquete de baterías**

30 Prioridad:

03.08.2018 DE 102018118967

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

13.10.2021

73 Titular/es:

EINHELL GERMANY AG (100.0%)

Wiesenweg 22

94405 Landau / Isar, DE

72 Inventor/es:

THANNHUBER, MARKUS y

STERNAD, MICHAEL

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 864 042 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 y paquete de baterías con sistema de gestión de batería para operar el paquete de baterías

Descripción

[0001] La invención se refiere a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un paquete de baterías de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12 con un sistema de gestión de batería para operar el paquete de baterías.

[0002] Dicho método y dicho paquete de baterías surgen, por ejemplo, de la EP 3 336 954 A1.

[0003] Los paquetes de baterías para aparatos eléctricos, por ejemplo en forma de herramientas eléctricas, máquinas estacionarias, aparatos de limpieza, herramientas de jardinería y similares, no son una inversión insignificante, especialmente para los usuarios privados. Sin embargo, los paquetes de baterías, por ejemplo a base de iones de litio, presentan habitualmente una vida útil limitada, que también depende en gran medida de los hábitos de uso del usuario respectivo. Muchos usuarios desconocen por completo esta dependencia del uso.

[0004] Los factores, que influyen en la vida útil de un paquete de baterías, son, entre otros, la temperatura de almacenamiento, el nivel de voltaje durante el almacenamiento, la profundidad del ciclo, la velocidad del proceso de carga a una temperatura determinada, el voltaje en el caso de descarga, cargas de vibración, cargas de golpes y similares. Debido a la compleja interacción de varios factores que influyen en la vida útil de los paquetes de baterías, es difícil o incluso imposible para los usuarios comprender cómo su propio comportamiento contribuye a reducir o extender la vida útil de los paquetes de baterías.

[0005] Del documento US 2013/0221916 A1 se conoce un vehículo eléctrico, que dispone de un modo operativo para optimizar la vida útil de la batería. Otros modos apuntan a la máxima autonomía o a las características de conducción deportiva. Los diferentes modos son controlados por un controlador del sistema del vehículo.

[0006] El documento DE 10 2016 124 501 A1 muestra un paquete de baterías configurable. Se puede configurar un parámetro de carga de la batería en el paquete de baterías con la ayuda de un interruptor, un puente o una interfaz inalámbrica. Se proporciona un parámetro de carga de la batería correspondiente de un sistema de gestión de batería para un cargador externo. El cargador externo determina un método de carga basado en el parámetro de carga de la batería.

[0007] En el documento DE 10 2016 105 393 A1 se describe un acondicionamiento de baterías térmico para prolongar la vida útil de la batería en vehículos electrificados. El sistema del vehículo se controla de tal manera que se puede prolongar la vida útil del grupo de baterías.

[0008] Por lo tanto, la tarea de la presente invención es proporcionar una solución, mediante la cual un usuario pueda influir fácilmente en el modo operativo y la vida útil de un paquete de baterías.

[0009] Esta tarea se logra mediante un método y un paquete de baterías con las características de las reivindicaciones independientes. Las configuraciones ventajosas con desarrollos adicionales no triviales de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

[0010] En el método según la invención para operar un paquete de baterías (sustituible) para una herramienta eléctrica, una máquina estacionaria, un aparato de limpieza o una herramienta de jardinería (sucesivamente también denominado de forma abreviada: aparato que se va a suministrar) se proporcionan varios objetivos diferentes que pueden ser seleccionados por un usuario con respecto al paquete de baterías. Los objetivos deben entenderse como diferentes configuraciones de ciclo de vida entre las que un usuario puede elegir. El usuario puede elegir, por ejemplo, mediante interruptores, botones u otros medios de selección directamente en el paquete de baterías o en el respectivo aparato eléctrico, en el que se utiliza el paquete de baterías. Alternativa o adicionalmente, también es concebible que el usuario pueda establecer un objetivo correspondiente a través de una configuración remota, por ejemplo, a través de una conexión IoT de banda estrecha o a través de otra conexión inalámbrica.

[0011] Preferiblemente, se proporcionan al menos los siguientes objetivos para la selección:

- a) maximización de la vida útil del paquete de baterías;
- b) maximización de la potencia del paquete de baterías;
- c) maximización de la capacidad del paquete de baterías;
- d) una operación equilibrada, en la que al menos dos de los objetivos mencionados previamente, es decir, la maximización de la vida útil, su potencia y la capacidad del paquete de baterías, deben cumplirse por igual.

[0012] Por lo tanto, un usuario del paquete de baterías puede elegir fácilmente con qué objetivo desea usar el paquete de baterías y, por consiguiente, un dispositivo eléctrico en el que se usa el paquete de baterías. Si, por

ejemplo, concede especial importancia a maximizar la vida útil de la batería, puede seleccionar el objetivo adecuado. Si, por el contrario, es importante para el usuario momentánea o permanentemente, por ejemplo, poder activar una potencia especialmente alta por medio del paquete de baterías, entonces puede seleccionar este objetivo correspondiente. O, si es particularmente importante para el usuario, por ejemplo, tener una capacidad particularmente alta disponible para el paquete de baterías durante el mayor tiempo posible, puede seleccionar este objetivo correspondiente. Si, por ejemplo, el usuario no puede tomar una decisión, también puede optar por una operación equilibrada, en la que al menos dos de los objetivos en cuanto a maximizar la vida útil, la potencia y la capacidad del paquete de baterías se cumplan por igual. Naturalmente, también es posible que la operación equilibrada signifique que se logre el mejor compromiso posible con respecto a la vida útil, la potencia y la capacidad del paquete de baterías.

[0013] Al menos un parámetro operativo del paquete de baterías se establece de manera específica del objetivo mediante un sistema de gestión de batería del paquete de baterías, es decir, dependiendo de lo que el usuario haya seleccionado como objetivo. A continuación, el sistema de gestión de batería acciona el paquete de baterías de acuerdo con el parámetro operativo establecido específico del objetivo. Por medio del método según la invención, se le proporciona a un usuario la posibilidad de elegir entre una amplia variedad de objetivos con respecto al paquete de baterías, donde el sistema de gestión de batería del paquete de baterías está desarrollado de tal manera que un objetivo seleccionado puede intervenir directamente en el control de la batería.

[0014] A este respecto, el paquete de baterías posee una carcasa, dentro de la cual se encuentra el sistema de gestión de batería. El sistema de gestión de batería integrado en la carcasa del paquete de baterías controla o regula el paquete de baterías de forma independiente. Por lo tanto, el paquete de baterías no es controlado completamente por el aparato conectado respectivamente con respecto al objetivo seleccionado, sino se controla o se regula a sí mismo al menos parcialmente. El paquete de baterías configurado como módulo intercambiable dirige, de esta manera, su gestión de parámetros al menos con respecto al objetivo seleccionado sin la influencia del aparato que se va a conectar. Por lo tanto, por ejemplo, el objetivo de la maximización de la vida útil cuando se conecta el paquete de baterías a un cargador puede tener un efecto diferente que cuando se conecta a una herramienta eléctrica. En el primer caso, por ejemplo, el propio paquete de baterías reduce el voltaje final de carga y, en el segundo caso, el paquete de baterías aumenta el voltaje final de descarga.

[0015] Cada paquete de baterías controla y/o regula su propia operación individualmente. Esto conduce a resultados óptimos, ya que cada paquete de baterías generalmente "conoce" mejor sus propios parámetros sin tener que comunicarse con otro aparato. En particular, la operación del paquete de baterías con respecto al objetivo seleccionado no depende del *hardware* o *software* del aparato conectado al paquete de baterías.

[0016] El paquete de baterías posee una propia carcasa y, por lo tanto, forma un módulo intercambiable. Este módulo está conectado al aparato que se va a suministrar (sin herramientas y desmontable). La carcasa posee una interfaz electromecánica para este propósito. Esto significa que la interfaz tiene, por un lado, la función de transmitir señales/potencia eléctrica(s) y, por otro lado, de asegurar la parada mecánica del paquete de baterías en el aparato que se va a suministrar. De manera sencilla, por ejemplo, se puede desconectar un paquete de baterías descargado del aparato que se va a suministrar (por ejemplo, herramienta eléctrica) y, en su lugar, conectar un paquete de baterías cargado.

[0017] Una forma de realización ventajosa de la invención prevé que al menos un valor límite calórico de una operación del paquete de baterías, en particular una temperatura de celda máxima admisible del paquete de baterías, se establezca como parámetro operativo específico del objetivo. Los estados calóricos de las respectivas celdas de batería de un paquete de baterías generalmente se determinan mediante las temperaturas de superficie en las respectivas celdas de batería, las temperaturas del núcleo de las respectivas celdas de batería y mediante un campo de gradiente que se establece con respecto a la temperatura de las celdas de batería o dentro de las respectivas celdas. Los límites calóricos se pueden supervisar, por ejemplo, mediante la supervisión de las respectivas temperaturas de la superficie de las respectivas celdas de batería. Se debe evitar exceder determinadas temperaturas de celda solo por razones de seguridad. Dependiendo de qué objetivo se haya seleccionado, al menos un valor límite calórico se puede adaptar en consecuencia con respecto a un modo operativo o una operación del paquete de baterías. De esta manera, se pueden supervisar las temperaturas de la superficie o las temperaturas del núcleo de las respectivas celdas de batería del paquete de baterías, donde, dependiendo del objetivo seleccionado, se especifican diferentes valores límite para las temperaturas correspondientes. Mediante configuraciones o ajustes específicos del objetivo de al menos un valor límite calórico con respecto a la operación del paquete de baterías se permite que los objetivos específicos seleccionados por el usuario se implementen particularmente bien.

[0018] Otra forma de realización ventajosa de la invención prevé que un rango de carga del paquete de baterías se establezca como parámetro operativo de una manera específica del objetivo con respecto a una corriente máxima admisible y/o una velocidad de cambio de voltaje máxima admisible. De esta manera, las corrientes estacionarias máximas permitidas, es decir, de mayor duración, se pueden ajustar o limitar de manera correspondiente de una manera específica del objetivo. Además, las corrientes específicas del objetivo, por ejemplo, las corrientes admisibles de corta duración también se pueden adaptar con respecto a los picos de corriente de corta duración. Las corrientes máximas admisibles también se pueden ajustar, en este caso, con

respecto a sus periodos de tiempo máximos admisibles. Alternativa o adicionalmente, las velocidades de cambio de voltaje máximas admisibles, es decir, la derivada del voltaje con respecto al tiempo, dU/dt , también se pueden ajustar en consecuencia de una manera específica del objetivo. Mediante la adaptación específica del objetivo del rango de carga del paquete de baterías, también es posible cumplir especialmente bien los objetivos seleccionables.

[0019] Según otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el parámetro operativo defina un programa de carga, según cual se carga el paquete de baterías. Según el objetivo seleccionado, por ejemplo, se puede reducir o incrementar un valor de corriente a lo largo de una línea de programa que define el programa de carga respectivo. Por lo tanto, la intensidad de la corriente en una fase de carga de corriente constante se puede modificar en consecuencia, dependiendo de lo que se haya seleccionado para un objetivo. Mediante la variación específica del objetivo del programa de carga, también es posible adherirse particularmente bien a los objetivos seleccionados.

[0020] En otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el parámetro operativo defina una corriente de descarga máxima admisible del paquete de baterías. Mediante la adaptación específica del objetivo de la corriente de descarga máxima admisible, también es posible cumplir especialmente bien el objetivo seleccionado en cada caso.

[0021] Según otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el parámetro operativo defina un voltaje final de carga. Además, el comportamiento de carga del paquete de baterías se puede adaptar específicamente al objetivo con el fin de cumplir el objetivo seleccionado en cada caso de manera particularmente bien.

[0022] En otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el parámetro operativo defina un voltaje final de descarga. De esta manera, se puede determinar de manera específica del objetivo hasta qué punto debe descargarse el paquete de baterías para poder cumplir particularmente bien los objetivos respectivos.

[0023] Otra forma de realización ventajosa de la invención prevé que, si se selecciona como objetivo una maximización de la vida útil del paquete de baterías, al menos uno de estos parámetros operativos se establece como objetivo específico en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:

- se reduce el voltaje final de carga;
- se incrementa el voltaje final de descarga;
- se reduce al menos un valor límite calórico para reducir la extensión de los picos de carga;
- se reduce al menos un límite superior definido del paquete de baterías en el rango de carga;
- se reducen las corrientes de carga solicitadas y/o aceptadas;
- se regula el potencial de ánodo admisible en una ventana de potencial más estrecha que en el caso estándar y/o se reduce el potencial de cátodo máximo admisible.
- se regula el potencial de ánodo admisible en una ventana de potencial más estrecha que en el caso estándar y/o se reduce el potencial de cátodo máximo admisible.

[0024] Al reducir el voltaje final de carga en comparación con un valor estándar, que se establece, por ejemplo, durante una operación equilibrada, la vida útil del paquete de baterías se puede maximizar o incrementar. Debido a que la batería no está completamente cargada como consecuencia del voltaje final de carga reducido, se opera de manera especialmente cuidadosa. Al aumentar el voltaje final de descarga, también se puede lograr una operación especialmente cuidadosa del paquete de baterías, como resultado de lo cual se puede maximizar o incrementar la vida útil del paquete de baterías. El aumento del voltaje final de descarga también asegura que la batería no se descargue profundamente.

[0025] Al reducir al menos un valor límite calórico, se puede reducir la extensión de los picos de carga en el paquete de baterías y, por lo tanto, se puede incrementar la vida útil del paquete de baterías. Al reducir al menos un límite superior, que define un rango de carga del paquete de baterías, el paquete de baterías también se puede proteger. En otras palabras, es posible ajustar un rango de carga para maximizar la vida útil del paquete de baterías.

[0026] Al reducir o disminuir las corrientes de carga solicitadas y/o aceptadas, se puede lograr una operación de carga particularmente suave del paquete de baterías y, por lo tanto, una maximización de la vida útil del paquete de baterías.

[0027] Al controlar el potencial de ánodo y/o el potencial de cátodo admisible(s), el paquete de baterías también se puede operar de manera particularmente suave para ayudar a una maximización de la vida útil. Por ejemplo, los cables miniaturizados hechos de litio metálico podrían envolverse como electrodo de referencia en las respectivas celdas del paquete de baterías. Esto permitiría medir el potencial de ánodo y/o el potencial de cátodo en relación con este electrodo de referencia Li/Li^+ . El trasfondo de esto es que ciertas sustancias se disuelven con un potencial electroquímico definido. Por ejemplo, el descargador de corriente de ánodo generalmente consta de una lámina de cobre muy delgada. Si el potencial de ánodo excede un valor, el cobre puede disolverse en el

electrolito. Cuando la celda se carga posteriormente, el cobre previamente disuelto se deposita sobre la superficie de ánodo fuertemente reductora. Esto conduce a la formación de dendritas de cobre, que generalmente crecen a través del separador de batería y pueden provocar graves cortocircuitos. La importancia de controlar el potencial de electrodo también se aplica de manera análoga al cátodo, donde se utiliza aluminio como material conductor. Mediante el control del potencial de ánodo y/o del potencial de cátodo se puede minimizar considerablemente el riesgo de que los materiales de ánodo o los materiales de cátodo se disuelvan en el electrolito (cobre del ánodo) o se destruyan al alearlos con litio (aluminio del cátodo).

[0028] En otra configuración ventajosa de la invención, se prevé que, si se selecciona como objetivo una maximización de la potencia del paquete de baterías, al menos uno de estos parámetros operativos se establece de forma específica como objetivo en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:

- se incrementa el voltaje final de carga;
- se incrementa el voltaje final de descarga;
- se incrementa al menos un valor límite calórico para permitir la extensión de los picos de carga;
- se incrementa al menos un tamaño superior que define un rango de carga del paquete de baterías;
- se reduce el potencial de ánodo mínimo admisible y/o se incrementa el potencial de cátodo máximo admisible.

[0029] Al aumentar el voltaje final de carga y/o el voltaje final de descarga, se puede incrementar o maximizar la potencia del paquete de baterías. Por un lado, el paquete de baterías se puede cargar de manera particularmente fuerte, mientras que, por otro lado, se puede garantizar que el paquete de baterías no se descargue hasta tal punto que la potencia del paquete de baterías disminuya demasiado. Al elevar al menos un valor límite calórico, por ejemplo, con respecto a las temperaturas internas de celda o temperaturas externas de celda máximas permisibles, los picos de carga del paquete de baterías se pueden extender si es necesario, lo que puede maximizar la potencia del paquete de baterías si es necesario. Lo mismo se aplica si aumenta el rango de carga del paquete de baterías. Si se reduce el potencial de ánodo y/o se incrementa el potencial de cátodo en comparación con un valor estándar, también se puede incrementar la potencia del paquete de baterías.

[0030] Otra forma de realización ventajosa de la invención prevé, que, si se selecciona como objetivo una maximización de la capacidad del paquete de baterías, al menos uno de estos parámetros operativos se establece como específico del objetivo en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:

- se incrementa el voltaje final de carga;
- se reduce el voltaje final de descarga;
- se establecen las cargas toleradas con respecto a la corriente de descarga admisible y al menos un valor límite calórico en un valor medio.

[0031] Si el paquete de baterías se carga de manera particularmente fuerte y se descarga de manera particularmente profunda, se puede utilizar una capacidad particularmente alta del paquete de baterías. Para maximizar permanentemente la capacidad del paquete de baterías, se puede prever que, durante la descarga, las corrientes de descarga permisibles y los valores límite calóricos no se seleccionen ni demasiado altos ni demasiado bajos.

[0032] En el paquete de baterías según la invención, el sistema de gestión de batería integrado en el mismo está configurado para establecer al menos un parámetro operativo del paquete de baterías de una manera específica del objetivo en función de cuál de los diferentes objetivos relacionados con el paquete de baterías se selecciona. Además, el sistema de gestión de batería está configurado para operar el paquete de baterías de acuerdo con al menos un conjunto de parámetros operativos específicos del objetivo. Las configuraciones ventajosas del método según la invención (en particular, las características del dispositivo mencionadas anteriormente) deben considerarse configuraciones ventajosas del paquete de baterías y viceversa, donde el paquete de baterías presenta, en particular, medios para realizar los pasos del método.

[0033] Una forma de realización ventajosa del paquete de baterías prevé que el paquete de baterías presente un dispositivo de selección, en particular un interruptor y/o botón, para seleccionar los diferentes objetivos. De esta manera, un usuario puede establecer el objetivo correspondiente de una manera particularmente simple directamente en el paquete de baterías, por ejemplo, seleccionar la maximización de la vida útil, la potencia o la capacidad del paquete de baterías como objetivo.

[0034] Finalmente, otra forma de realización ventajosa del paquete de baterías prevé que el paquete de baterías presente un dispositivo de comunicación que está diseñado para recibir de forma inalámbrica una selección de uno de los objetivos. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación puede estar diseñado para recibir de forma inalámbrica un objetivo de un usuario, a través de IoT de banda estrecha, que el usuario ha introducido de una manera basada en navegador o en una aplicación en su teléfono inteligente. En principio, el dispositivo de comunicación puede estar diseñado para recibir los objetivos de los usuarios a través de una amplia variedad de rutas inalámbricas, por ejemplo también a través de WLAN, Bluetooth o similares.

[0035] Otras ventajas, características y otros detalles de la invención surgen de la descripción sucesiva de un ejemplo de realización preferido y con la ayuda del dibujo. Las características y combinaciones de características mencionadas anteriormente en la descripción, así como las características y combinaciones de características que se muestran a continuación en la descripción de las figuras y/o solo en las figuras, no están solo en la combinación especificada respectivamente, sino también pueden usarse en otras combinaciones o solas sin apartarse del alcance de la invención.

[0036] El dibujo muestra en la:

Figura 1 una vista en perspectiva de un destornillador de batería; y en la

Figura 2 una representación muy esquemática de un paquete de baterías para el destornillador de batería.

[0037] En las figuras se han proporcionado elementos idénticos o funcionalmente idénticos con los mismos símbolos de referencia.

[0038] Un aparato eléctrico en forma de desatornillador de batería 1 se muestra en una vista en perspectiva en la figura 1. Un paquete de baterías 2, que sirve para suministrar energía al taladro de batería 1, está adjuntado al taladro de batería 1 y se puede reemplazar sin herramientas. En particular, el paquete de baterías posee su propia carcasa, que no se describe aquí con mayor detalle y que presenta una interfaz electromecánica. Con esta interfaz, la batería se puede conectar eléctrica y mecánicamente al aparato que se va a suministrar (en este caso, taladro de batería 1). El paquete de baterías 2 puede presentar, por ejemplo, varias celdas de iones de litio para proporcionar energía. También son posibles otras tecnologías de celda. Las siguientes explicaciones se aplican no solo a un aparato eléctrico en forma de taladro de batería 1, sino en general a cualquier aparato eléctrico, como, por ejemplo, herramientas eléctricas de cualquier tipo, máquinas estacionarias, aparatos de limpieza, herramientas de jardinería, bombas de agua y similares.

[0039] En la figura 2 el paquete de baterías 2 se muestra en una representación muy esquemática. El paquete de baterías 2 comprende preferiblemente, como componente integral de la carcasa, un dispositivo de selección 3, en el presente caso mostrado esquemáticamente como un disco giratorio, para seleccionar varios objetivos a), b), c), d) con respecto al paquete de baterías 2. El objetivo a) se refiere a una maximización de la vida útil del paquete de baterías 2, el objetivo b) una maximización de la potencia del paquete de baterías 2, el objetivo c) una maximización de la capacidad del paquete de baterías 2 y el objetivo d) una operación equilibrada en la que al menos dos de los objetivos a) a c) deban cumplirse por igual.

[0040] Por lo tanto, un usuario puede elegir directamente en el paquete de baterías 2 a través del dispositivo de selección 3 entre los diferentes objetivos a) a d). De este modo, puede influir directamente en la duración del paquete de baterías 2, la optimización de la potencia del paquete de baterías 2 que se utilizará actualmente o si una capacidad particularmente grande del paquete de baterías 2 está en primer plano. Si el usuario no puede tomar una decisión, también puede seleccionar el objetivo d), lo que puede significar una operación equilibrada con respecto a los objetivos a) a c).

[0041] En una forma de realización especial, el paquete de baterías 2 también comprende un dispositivo de comunicación 4 en su carcasa, que está diseñado para recibir de forma inalámbrica una selección de uno de los objetivos a) a d). Por lo tanto, por ejemplo, es posible que un usuario seleccione uno de los objetivos a) a d) en un navegador de un ordenador o, por ejemplo, mediante una aplicación en su teléfono inteligente o tableta, donde esta selección se transmite de forma inalámbrica al dispositivo de comunicación 4. Esto se puede hacer, por ejemplo, mediante IoT de banda estrecha o mediante otras tecnologías inalámbricas, como WLAN, Bluetooth o similares. Además, también es posible que el usuario encuentre un dispositivo de selección en el destornillador de batería 1, mediante el cual pueda efectuar o seleccionar los diferentes objetivos a) a d).

[0042] El paquete de baterías 2 también comprende un sistema de gestión de batería 5 integrado en su carcasa, que está configurado para establecer al menos un parámetro operativo del paquete de baterías 2 de una manera específica del objetivo dependiendo de cuál de los diversos objetivos diferentes a) a d) acaba de seleccionar el usuario. El sistema de gestión de batería 5 también puede operar el paquete de baterías 2 de forma independiente de acuerdo con al menos un parámetro operativo configurado específico del objetivo. Esto significa que el paquete de baterías forma un módulo que se gestiona a sí mismo de forma independiente, al menos con respecto al objetivo seleccionado.

[0043] Si el usuario selecciona, por ejemplo, una maximización de la vida útil del paquete de baterías 2 como objetivo, se puede prever que el voltaje final de carga del paquete de baterías 2 se reduzca y se incremente el voltaje final de descarga. La disminución o el aumento está relacionado con un valor estándar que se establece, por ejemplo, en el caso de una operación equilibrada, es decir, en el caso del objetivo d). Al reducir el voltaje final de carga y aumentar el voltaje final de descarga, el paquete de baterías 2 está protegido tanto durante la carga como durante la descarga. Porque, por un lado, el paquete de baterías 2 no está cargado al máximo y, por otro lado, tampoco está demasiado descargado, lo que protege el paquete de baterías 2, es decir las celdas que

contiene. Además, se puede reducir al menos un valor límite calórico en comparación con un ajuste estándar o un valor estándar para reducir la extensión de los picos de carga. De esta manera, durante la operación del paquete de baterías 2, los valores límite permisibles con respecto a la temperatura superficial de las respectivas celdas del paquete de baterías 2 o las temperaturas internas de celda se pueden reducir en comparación con un valor estándar. Entonces, el paquete de baterías 2 solo se opera mediante el sistema de gestión de batería 5 de tal manera que no se superen estos valores límite calóricos. De este modo, el paquete de baterías 2 también puede protegerse en consecuencia, lo que contribuye a una maximización de la vida útil del paquete de baterías 2. Si se seleccionara una maximización de la vida útil del paquete de baterías 2, al menos un límite superior que define un rango de carga del paquete de baterías 2 también se puede reducir en comparación con un valor estándar. Por ejemplo, se pueden reducir las corrientes máximas permitidas, ya sean valores estacionarios o valores pico a corto plazo. Además, también es posible reducir una velocidad de cambio de voltaje máxima permisible du/dt en comparación con un valor estándar. Estas medidas también ayudan a prolongar la vida útil del paquete de baterías 2. Con el fin de maximizar la vida útil del paquete de baterías 2, el sistema de gestión de batería 5 también puede especificar una ventana más estrecha para el potencial de ánodo y/o el potencial de cátodo en comparación con un valor estándar. De este modo, se puede reducir el riesgo de que los materiales del ánodo y/o cátodo se disuelvan y/o se destruyan y, por lo tanto, se ponga en peligro la seguridad de la celda.

[0044] Si el usuario selecciona el objetivo b), es decir, la maximización de la potencia del paquete de baterías 2, se puede proporcionar, por ejemplo, que el sistema de gestión de batería 5 aumente el voltaje final de carga en comparación con un valor estándar y también aumente el voltaje final de descarga.

[0045] Si el usuario ha seleccionado el objetivo c), es decir, la maximización de la capacidad, del paquete de baterías 2, se puede incrementar el voltaje final de carga, por ejemplo, donde se reduce el voltaje final de descarga. Por lo tanto, el paquete de baterías 2 puede cargarse más y descargarse más que un ajuste estándar, de modo que se disponga de una capacidad particularmente alta del paquete de baterías 2. Además, se puede prever que las cargas toleradas con respecto a la corriente de descarga permitida y al menos un valor límite calórico se establezcan en un valor medio, lo que promueve permanentemente una maximización de la capacidad del paquete de baterías 2.

[0046] A un usuario de un dispositivo eléctrico, explicado utilizando el ejemplo del destornillador de batería 1, se le proporciona la posibilidad de elegir entre una amplia variedad de objetivos a) a d), donde, dependiendo del objetivo seleccionado a) a d), el sistema de gestión de batería 5 asegura que el objetivo seleccionado a), b), c), d) se cumpla de la mejor manera posible mediante la parametrización adecuada del paquete de baterías 2.

[0047] De este modo, un usuario puede seleccionar el objetivo a) ad) que sea más adecuado para él, sin un conocimiento preciso de los diversos factores que afectan la vida útil, la potencia y la capacidad del paquete de baterías 2, que luego el sistema de gestión de batería 5 del paquete de baterías 2 implementa automáticamente lo mejor posible.

LISTA DE REFERENCIAS:

[0048]

- 1 Destornillador de batería
 - 2 Paquete de baterías
 - 3 Dispositivo de selección del paquete de baterías
 - 4 Dispositivo de comunicación del paquete de baterías
 - 5 Sistema de gestión de batería del paquete de baterías
- a) objetivo para la maximización de la vida útil del paquete de baterías
 - b) objetivo para la maximización de la potencia del paquete de baterías
 - c) maximización de la capacidad del paquete de baterías
 - d) objetivo con respecto a una operación equilibrada del paquete de baterías

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para operar un paquete de baterías (2), que posee una carcasa que incluye una interfaz electromecánica para conectarse a una herramienta eléctrica, una máquina estacionaria, un aparato de limpieza o una herramienta de jardinería, con los pasos:
- 10 - proporcionar varios objetivos diferentes, que pueden ser seleccionados por un usuario, relacionados con el paquete de baterías (2);
- ajustar de manera específica del objetivo al menos un parámetro operativo del paquete de baterías (2) por medio de un sistema de gestión de batería (5), que está integrado en la carcasa del paquete de baterías (2), en función de qué objetivo esté seleccionado;
- 15 **caracterizado por** el paso del método:
- accionar el paquete de baterías (2) por medio del sistema de gestión de batería (5), que controla y/o regula el paquete de baterías de forma autónoma, de acuerdo con el parámetro operativo configurado de manera específica del objetivo.
- 20 2. Método según la reivindicación anterior,
caracterizado por el hecho de que
se proporcionan al menos los siguientes objetivos para la selección:
- 25 a) maximización de la vida útil del paquete de baterías (2);
b) maximización de la potencia del paquete de baterías (2);
c) maximización de la capacidad del paquete de baterías (2);
d) una operación equilibrada, en la que al menos dos de los objetivos mencionados en los puntos a) a c) se cumplen por igual.
- 30 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
al menos un valor límite calórico de una operación del paquete de baterías (2), en particular una temperatura de celda máxima admisible del paquete de baterías (2), se establece de forma específica del objetivo como parámetro operativo.
- 35 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
un rango de carga del paquete de baterías (2) se establece como parámetro operativo, de una manera específica del objetivo, con respecto a una corriente máxima admisible y/o una velocidad de cambio de voltaje máxima admisible.
- 40 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
el parámetro operativo define un programa de carga, según el cual se carga el paquete de baterías (2).
- 45 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
el parámetro operativo define una corriente de descarga máxima admisible del paquete de baterías (2).
- 50 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
el parámetro operativo define un voltaje final de carga.
- 55 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que
el parámetro operativo define un voltaje final de descarga.
- 60 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por el hecho de que,
si se selecciona como objetivo una maximización de la vida útil del paquete de baterías (2), al menos uno de estos parámetros operativos se establece de forma específica del objetivo en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:
- 65 - se reduce el voltaje final de carga;
- se incrementa el voltaje final de descarga;
- se reduce al menos un valor límite calórico para reducir la extensión de los picos de carga;
- se reduce al menos un límite superior que define un rango de carga del paquete de baterías (2);
- se reducen las corrientes de carga solicitadas y/o aceptadas;

- se reduce la anchura de la ventana del potencial de ánodo admisible y/o el potencial de cátodo máximo admisible.

5 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por el hecho de que,

si se selecciona como objetivo una maximización de la potencia del paquete de baterías (2), al menos uno de estos parámetros operativos se establece de manera específica del objetivo en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:

10

- se incrementa el voltaje final de carga;
- se incrementa el voltaje final de descarga;
- se incrementa al menos un valor límite calórico para permitir la extensión de los picos de carga;
- se incrementa al menos un límite superior que define un rango de carga del paquete de baterías (2);

15

- se reduce el potencial de ánodo mínimo admisible y/o se incrementa el potencial de cátodo máximo admisible.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por el hecho de que

si se selecciona como objetivo una maximización de la capacidad del paquete de baterías (2), al menos uno de estos parámetros operativos se establece de forma específica del objetivo en comparación con un valor estándar de la siguiente manera:

20

- se incrementa el voltaje final de carga;
- se reduce el voltaje final de descarga;
- se establecen las cargas toleradas con respecto a la corriente de descarga admisible y al menos un valor límite calórico en un valor medio.
- se reduce el potencial de ánodo mínimo admisible y/o se incrementa el potencial de cátodo máximo admisible.
- se incrementa el potencial de ánodo máximo admisible y/o se reduce el potencial de cátodo mínimo admisible.

25

30 12. Paquete de baterías (2) con

- una carcasa que incluye una interfaz electromecánica para conectarse a una herramienta eléctrica, una máquina estacionaria, un aparato de limpieza o una herramienta de jardinería y
- un sistema de gestión de batería (5) integrado en la carcasa, donde el sistema de gestión de batería (5) está configurado para
- establecer al menos un parámetro operativo del paquete de baterías (2) de una manera específica del objetivo dependiendo de cuál de los múltiples objetivos diferentes relacionados con el paquete de baterías (2) esté seleccionado;
- caracterizado por el hecho de que** el sistema de gestión de batería (5) está configurado para
- controlar y/o regular de forma autónoma el paquete de baterías (2) de acuerdo con al menos un parámetro operativo configurado de manera específica del objetivo.

35

40

13. Paquete de baterías (2) según la reivindicación 12,

caracterizado por el hecho de que

el paquete de baterías (2) presenta un dispositivo de selección (3), en particular un interruptor y/o botón, para seleccionar los diferentes objetivos.

45

14. Paquete de baterías según la reivindicación 12 o 13,

caracterizado por el hecho de que

el paquete de baterías (2) presenta un dispositivo de comunicación (4) que está diseñado para recibir de forma inalámbrica una selección de uno de los objetivos.

50

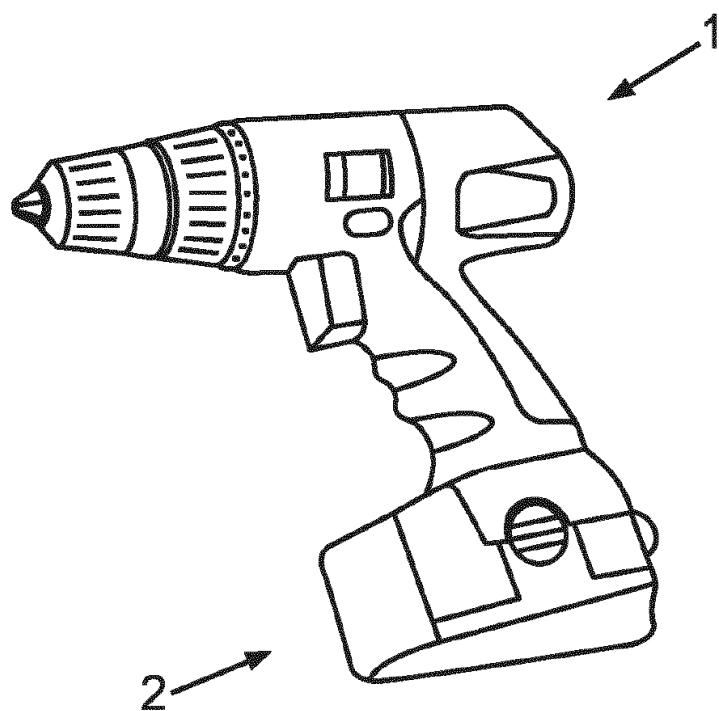


Fig.1

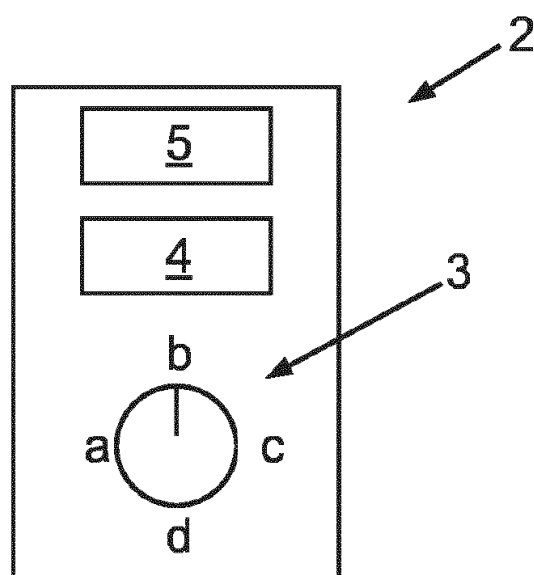


Fig.2