

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 625**

51 Int. Cl.:

**B60L 11/18** (2006.01)

**B60L 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2015 PCT/EP2015/059085**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15180910**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2015 E 15720666 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3148837**

54 Título: **Procedimiento para la gestión de baterías y sistema de gestión de baterías**

30 Prioridad:

**28.05.2014 DE 102014210197**

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

**25.06.2018**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)**

**Postfach 30 02 20**

**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**STIMM, FRANK;  
MANGOLD, BENJAMIN;  
KORN, CHRISTIAN;  
LEMKE, ANDREAS y  
DUFAX, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 673 625 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 la gestión de baterías y sistema de gestión de baterías

Estado de la técnica

5 La invención hace referencia a un procedimiento para la gestión de baterías. La invención hace referencia además a un programa de ordenador y a un sistema de gestión de baterías, que están diseñados para llevar a cabo el procedimiento, así como a un vehículo de motor con una batería y a un sistema de gestión de baterías de este tipo.

10 En los vehículos de propulsión eléctrica se emplean hoy en día como acumuladores de energía eléctricos (EES) con frecuencia unos acumuladores basados en la química de litio, ya que los mismos presentan la mayor densidad de energía disponible hasta ahora en comparación con los acumuladores basados en níquel o plomo. A los sistemas de baterías, que se emplean en los vehículos de propulsión eléctrica, se imponen unos requisitos muy elevados en cuanto a contenido energético útil, potencia de descarga, grado de eficacia de carga/descarga, vida útil y fiabilidad. A estos acumuladores se les exige una vida útil de 15 años.

15 Una operativa sin averías de estos sistemas de baterías exige el funcionamiento fiable de las celdas, de los módulos y de todo el grupo de baterías. Para conseguir los mismos se controlan continuamente variables físicas como intensidades de corriente, tensiones, temperaturas, resistencias de aislamiento y presiones. Con ayuda de los valores de medición de estas variables pueden materializarse funciones de gestión y operación, con las que pueden mantenerse la vida útil, fiabilidad y seguridad garantizadas del sistema de baterías. Para evitar un envejecimiento prematuro de las celdas de los acumuladores se prefijan por ejemplo valores límite de la tensión de celda e  
20 intensidades de corriente máximas.

25 Un parámetro muy decisivo para el envejecimiento está representado por la intensidad de corriente cuadrática media. Este parámetro, es decir dicho más exactamente, su raíz, recibe también el nombre de valor  $I_{RMS}$ . En el caso de la intensidad de corriente cuadrática media se ponderan con más peso las intensidades de corriente altas que las intensidades de corriente bajas. El valor  $I_{RMS}$  tiene en cuenta por ello tanto el desarrollo de los gradientes de temperatura dentro de la celda como los efectos de sedimentación del litio en los electrodos, el llamado plateado (del inglés plating) de litio. La intensidad de corriente cuadrática media se describe también como

$$(I_{RMS})^2 = \frac{1}{t_2} \int_t^{t+t_2} I^2(t) dt .$$

30 Para este parámetro existen unos valores límite, a los que se regula en el estado de la técnica. Del documento DE 10 2011 012 818 A1 se conoce por ejemplo determinar la intensidad de corriente cuadrática media y mantenerla por debajo de un valor nominal prefijado, es decir

$$(I_{RMS})^2 < (I_{RMS\_lim})^2 .$$

El documento WO 2012/091077 describe un procedimiento, en el que se establece un estado de salud (SOH, State of Health) a partir de la intensidad de corriente cuadrática media.

35 Debido que a bajas temperaturas y en el caso de un arranque en cuesta el valor límite para la intensidad de corriente cuadrática media alcanza su límite en un plazo muy corto, por ejemplo ya tras 10 segundos, un objeto de la invención consiste en encontrar un aumento de los valores límite, sin que sea necesario realizar limitaciones con respecto a la vida útil garantizada de las baterías, que es por ejemplo de unos 15 años.

Descripción de la invención

40 En un procedimiento conforme a la invención para la gestión de baterías de una batería con varias celdas de batería está previsto que se regule una intensidad de corriente, que puede entregar la batería, en base a una distribución de frecuencia de una intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería.

La invención hace posible mantener las prefijaciones del envejecimiento de las celdas mediante la evaluación de una memoria de históricos de la intensidad de corriente cuadrática media. Esto se logra mediante la regulación del

valor máximo de la intensidad de corriente que puede entregarla batería. El valor máximo de la intensidad de corriente que puede entregar la batería se comunica por ejemplo al sistema de gestión de baterías, de tal manera que se ajusta de forma correspondiente un inversor y solo accede a este importe de la intensidad de corriente.

5 Con el procedimiento conforme a la invención se impiden daños al acumulador a causa de una entrega de potencia excesivamente alta y se cumple mejor una garantía dada de la vida útil de la batería. Esto no solo impide posibles daños a causa de corrientes máximas en la batería, sino que garantiza que la batería trabaje y envejezca en el rango deseado y de este modo no tenga que sustituirse prematuramente.

10 Sin embargo, ventajosamente puede admitirse un valor máximo elevado por ejemplo para una parte reducida en el tiempo de funcionamiento total de la batería. Por ejemplo puede ofrecerse al conductor provisionalmente más potencia y solo regularse si el conductor durante toda la duración operativa condujera de forma muy progresiva. De esta forma la invención representa una clara mejora con relación al actual estado de la técnica.

15 El procedimiento es particularmente adecuado para las baterías que se emplean en vehículos eléctricos o vehículos híbridos. Los requisitos impuestos a estas baterías comprenden por ejemplo que entreguen una tensión de entre 50 voltios y 600 voltios. Ejemplos de modelos de baterías adecuados comprenden todos los modelos de baterías de iones de litio. Si se aplica el procedimiento se impide en particular, por un lado, el desarrollo de un gradiente de temperatura dañino en la batería y, por otro lado, también la sedimentación del litio en los electrodos.

20 Según una forma de realización preferida, la regulación solo se realiza dentro del tiempo de funcionamiento garantizado, es decir, hasta que finaliza un tiempo de funcionamiento garantizado. En una formulación matemática de la regulación esta limitación a la hora de calcular el valor máximo de la intensidad de corriente que puede entregar la batería se aplica mediante la implantación de un factor de ponderación, que se pone a cero en el caso de que el momento actual  $t_{akt}$  sea mayor que el tiempo de funcionamiento garantizado  $t_{gw}$ , es decir

$$w=0, \text{ si } t_{akt} > t_{gw}$$

25 De forma particularmente preferida la regulación se produce durante el tiempo de funcionamiento garantizado, en función de una relación entre el momento actual  $t_{akt}$  y el tiempo de funcionamiento garantizado  $t_{gw}$ , siendo ésta más débil cuanto más cerca se esté del final del tiempo de funcionamiento garantizado. En la formulación matemática de la función de regulación esto se tiene en cuenta mediante el factor de ponderación

$$w = 1 - \frac{t_{akt}}{t_{gw}}$$

en donde se aplica de forma particularmente preferida

$$w = 1 - \frac{t_{akt}}{t_{gw}} \quad \text{y} \quad w = 0, \text{ si } t_{akt} > t_{gw}.$$

30 A partir de la distribución de frecuencia de la intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería se establecen de forma preferida unos datos sobre una parte en un rango de intensidad de baja corriente, una primera parte en un primer rango de intensidad de alta corriente y en una segunda parte en un segundo rango de intensidad de alta corriente, en donde el primer rango de intensidad de alta corriente está situado más bajo que el segundo rango de intensidad de alta corriente. De forma preferida el primer rango de intensidad de alta corriente se conecta directamente al segundo rango de intensidad de alta corriente. De forma preferida el rango de intensidad de baja corriente se conecta también directamente al primer rango de intensidad de alta corriente. La regulación del valor máximo de la intensidad de corriente entregada por la batería se produce por lo tanto de forma preferida en base a una distribución de frecuencia, a partir de la cual se establecen las partes relativas de al menos tres rangos de intensidad de corriente separados unos de otros.

40 La regulación se produce a este respecto en función de las prefijaciones nominales para las partes en los rangos de intensidad de alta corriente, en particular para prefijaciones nominales para las partes en el primer y en el segundo rango de intensidad de alta corriente.

45 Una primera prefijación nominal para el primer rango de intensidad de alta corriente está situada de forma preferida entre el 10% y el 50%, en particular entre el 20% y el 40%, y de forma particularmente preferida aprox. en el 35% de la duración operativa total. Una segunda prefijación nominal para el segundo rango de intensidad de alta corriente está situada de forma preferida entre el 1% y el 10%, en particular entre el 2% y el 5%, y de forma particularmente

preferida aprox. en el 3% de la duración operativa total. Para el rango de intensidad de baja corriente no existe en esta forma de realización ninguna limitación, es decir, que la batería puede entregar para hasta el 100% de la duración operativa total una intensidad de corriente cuadrática media en el rango de intensidad de baja corriente.

5 El primer rango de intensidad de alta corriente está situado por ejemplo entre 60 A y 100 A. El segundo rango de intensidad de alta corriente está situado por ejemplo entre 100 A y 130 A. El rango de intensidad de baja corriente está situado por ejemplo por debajo de 60 A. Los límites para delimitar los rangos de intensidad de corriente 60 A, 100 A y 130 A, aunque son unos valores preferidos, en la práctica pueden estar sin embargo también definidos de otra manera. En la práctica esto se determina mediante unas series de pruebas correspondientes.

10 Conforme a la invención se propone asimismo un programa de ordenador, conforme al cual se lleva a cabo uno de los procedimientos aquí descritos, si el programa de ordenador se implementa en un equipo informático programable. En el caso del programa de ordenador puede tratarse por ejemplo de un módulo para implementar un sistema de gestión de baterías o un subsistema del mismo en un vehículo de motor. El programa de ordenador puede estar archivado en un medio de memoria legible mediante una máquina, por ejemplo en un medio de memoria en el que pueda escribirse de forma permanente o reiterativa, o en asociación a un equipo informático o a un CD-ROM extraíble, DVD, disco Blu-ray o un lápiz USB. Adicional o alternativamente el programa de ordenador puede ponerse a disposición en un equipo informático como por ejemplo en un servidor o en un sistema de nube (del inglés cloud) para su descarga, p.ej. a través de una red de datos como la Internet, o un enlace de comunicaciones como por ejemplo una línea telefónica o una conexión inalámbrica.

20 Conforme a la invención está previsto además un sistema de gestión de baterías de una batería con varias celdas de batería, que presenta una unidad para establecer una intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería, una unidad para evaluar una distribución de frecuencia de la intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería y una unidad para ajustar un valor máximo de una intensidad de corriente a entregar por la batería, en base a los resultados de la unidad para evaluar la distribución de frecuencia.

25 De forma preferida el sistema de gestión de baterías está configurado y/o diseñado para llevar a cabo el procedimiento aquí descrito. De forma correspondiente las características descritas en el marco del procedimiento son válidas correspondientemente para el sistema de gestión de baterías y, a la inversa, las características descritas en el marco del sistema de gestión de baterías correspondientemente para los procedimientos.

30 Las unidades del sistema de gestión de baterías deben entenderse como unidades funcionales, que no están separadas entre sí necesariamente de forma física. De esta manera pueden estar materializadas varias unidades del sistema de gestión de baterías en una única unidad física, por ejemplo si están implementadas varias funciones en el software de un aparato de control. Las unidades del sistema de gestión de baterías pueden estar implementadas también en módulos de hardware, por ejemplo mediante unidades sensoriales, unidades de memoria y circuitos integrados específicamente para una aplicación (ASIC, Application Specific Circuit).

35 Conforme a la invención se pone además a disposición un sistema de baterías con una batería, la cual comprende varias celdas de batería, y un sistema de gestión de baterías de este tipo. La batería puede ser en particular una batería de iones de litio o una batería de níquel-hidruro metálico, y puede conectarse a un sistema de propulsión de un vehículo de motor.

40 Los términos "batería" y "unidad de batería" se utilizan en la presente descripción aplicados a la terminología habitual para acumulador o unidad de acumulador. La batería comprende una o varias unidades de batería, con lo que puede recibir el nombre de celda de batería, módulo de batería, ramal de módulo o grupo de batería. En las baterías están reunidas las celdas de batería de forma preferida espacialmente y conectadas entre sí mediante técnica de conmutación, por ejemplo en serie o paralelo respecto a los módulos. Varios módulos pueden formar unos llamados convertidores directos de batería (BDC, Battery Direct Converter), y varios convertidores directos de batería un inversor directo de batería (BDI, Battery Direct Inverter).

45 Conforme a la invención se pone a disposición además un vehículo de motor con un sistema de baterías de este tipo, en donde su batería está conectada por ejemplo a un sistema de propulsión del vehículo de motor. El vehículo de motor puede estar conformado como un vehículo eléctrico puro y comprender exclusivamente un sistema de propulsión eléctrico. Alternativamente el vehículo de motor puede estar conformado como vehículo híbrido, que comprenda un sistema de propulsión eléctrico y un motor de combustión interna. En algunas variantes puede estar previsto que la batería del vehículo híbrido pueda cargarse internamente, a través de un generador, con energía sobrante del motor de combustión interna. Los vehículos híbridos que pueden cargarse externamente (PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle) prevén además la posibilidad de cargar la batería a través de una red de corriente externa. En los vehículos de motor conformados de esta manera, el ciclo de circulación comprende una operativa de circulación y/o una operativa de carga como fases operativas, en las que se detectan parámetros de funcionamiento.

55 Ventajas de la invención

El procedimiento conforme a la invención hace posible, al contrario que una operativa de batería conforme al estado de la técnica, a corto plazo una mayor potencia de descarga desde la batería, de tal manera que a pesar de ello se mantengan la duración operativa garantizada y la vida útil garantizada de la batería.

- 5 A este respecto se regula la máxima potencia de descarga posible manteniendo la duración operativa garantizada de la batería, de tal manera que el conductor idealmente no note nada. La regulación de la potencia que puede entregar la batería se produce de forma suave, homogénea y durante toda la duración operativa de la batería.

Descripción breve de los dibujos

Unos ejemplos de realización de la invención se han representado en los dibujos y se explican con más detalle en la siguiente descripción.

- 10 Aquí muestran:

la figura 1 un vehículo de motor con un sistema de baterías y

la figura 2 un ejemplo de una función de regulación.

Formas de realización de la invención

- 15 La figura 1 muestra un vehículo de motor 10 propulsado eléctricamente al menos parcialmente con un sistema de baterías 12.

El vehículo de motor 10 de la figura 1 puede estar conformado como un vehículo propulsado solo eléctricamente o como vehículo híbrido, que presenta además un motor de combustión interna. Para ello el vehículo de motor 10 está equipado con un sistema de propulsión eléctrico 14, que propulsa el vehículo de motor 10 al menos en parte eléctricamente a través de un motor eléctrico (no representado).

- 20 La energía eléctrica la pone a disposición una batería 16. La batería 16 comprende varias celdas de batería 19 o celdas de acumulador, por ejemplo celdas de iones de litio con un rango de tensión de entre 2,8 y 4,2 V. Las celdas de batería 19 están reunidas en grupos formando módulos de batería 20, y aquí conectadas en serie y parcialmente además en paralelo, para conseguir los datos de potencia y energía exigidos con la batería 16.

- 25 La batería 16 forma parte de un sistema de baterías 12, que comprende además un sistema de gestión de baterías. El sistema de gestión de baterías comprende un aparato de control principal 18 y varios aparatos de control sensoriales 17, que están asociados a los módulos de batería 20.

- 30 Para monitorizar celdas de batería 19 o módulos de batería 20 aislados, los mismos están equipados con unidades de monitorización de celdas 22 o unidades de monitorización de módulos 23, que detectan continuamente, con diferentes velocidades de muestreo, parámetros operativos como tensiones, intensidades de corriente o temperaturas de celdas de batería 19 aisladas o módulos de batería 20 aislados y ponen a disposición de los aparatos de control sensoriales los valores de medición detectados. Los aparatos de control sensoriales 17 reciben los valores de medición de los sensores de las unidades de monitorización de celdas 22 y de las unidades de monitorización de módulos 23, equipan los valores de medición dado el caso con marcadores cronológicos y envían los mismos al aparato de control principal 18 a través de un canal de comunicación 24, por ejemplo un bus SPI (bus de interfaz periférico en serie, del inglés Serial Peripheral Interface Bus) o un bus CAN (bus de red de área de controlador, del inglés Controller Area Network Bus).

- 40 El aparato de control principal 18 implementa funciones para controlar y monitorizar la batería 16. El aparato de control principal 18 presenta una unidad 26 para establecer una intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería 16. La unidad 26 para establecer la intensidad de corriente cuadrática media calcula la misma conforme a

$$(I_{RMS})^2 = \frac{1}{t_2} \int_t^{t+t_2} I^2(t) dt .$$

El espacio de tiempo  $t_2$  tiene un valor de por ejemplo entre 10 ms y 60 s, de forma preferida aprox. 0,1 s. Para cada valor de medición se establece la raíz, con lo que se forma un valor  $I_{RMS}$ . Los valores  $I_{RMS}$  se archivan en una unidad de memoria 28, en donde forman una distribución de frecuencia 44, que se describe con relación a la figura 2.

5 El aparato de control principal 18 presenta una unidad adicional 30 para monitorizar la distribución de frecuencia 44, que tiene acceso a la unidad de memoria 28. La unidad 30 para monitorizar la distribución de frecuencia 44 establece dentro de qué rango de intensidad de corriente 36, 38, 40 entra el valor  $I_{RMS}$ . Si se encuentra por debajo de 60 A, entra en el rango de intensidad de baja corriente 36, si se encuentra entre 60 A y 110 A entra en el primer rango de intensidad de alta corriente 38, y si se encuentra entre 100 A y 130 A, entra en el segundo rango de intensidad de alta corriente 40. Los rangos de intensidad de corriente 36, 38, 40 se tratarán con más detalle haciendo referencia a la figura 2.

10 Una vez realizada esta cuantificación la unidad 30 para evaluar la distribución de frecuencia 44 determina los porcentajes de los valores  $I_{RMS}$  en el primer rango de intensidad de alta corriente 38, es decir  $P_{i(I_{35\%})}$ , en el segundo rango de intensidad de alta corriente 40, es decir  $P_{i(I_{3\%})}$  y en el rango de intensidad de baja corriente 36, es decir  $P_{i(I_{100\%})}$ , y pone los mismos a disposición de una unidad 32 para el ajuste de un valor máximo de la intensidad de corriente que puede entregar la batería 16.

15 La unidad 32 para ajustar el valor máximo de la intensidad de corriente que puede entregar la batería 16 regula el valor máximo, en base a la distribución de frecuencia 44 de la intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería 16, en particular del valor  $I_{RMS}$ .

La unidad 32 para ajustar el valor máximo está conectada para ello a un dispositivo de actuación 34, el cual está dispuesto entre la batería 16 y un sistema de propulsión 14. El dispositivo de actuación 34 está diseñado para aplicar en la práctica el valor máximo establecido, por ejemplo mediante el incumplimiento de las prefijaciones de potencia de la batería 16 deseadas por el conductor del vehículo de motor 10 a través del acelerador.

20 La unidad 32 para ajustar el valor máximo establece en un primer paso

$$I_{RMS\_MAX} = I_{3\%RMS} + w(P_{i(I_{35\%})} - P(I_{3\%})) \cdot (I_{35\%} - I_{3\%}),$$

en donde los porcentajes concretos, 3% y 35%, deben entenderse a modo de ejemplo y pueden estar fijados como es natural a otra parte.

$I_{RMS\_MAX}$  es a este respecto el nuevo valor límite autorizado calculado de la corriente.

25  $P_{i(I_{35\%})}$  es la parte de la distribución de frecuencia 44 en el primer rango de intensidad de alta corriente 38 procedentes de la unidad de memoria 28, es decir el valor real de la distribución actual de la  $I$  correspondiente procedente de la memoria de históricos,  $P(I_{3\%})$  es un valor nominal para el primer rango de intensidad de alta corriente 38 a partir de las prefijaciones, p.ej. de una hoja de datos de las celdas.

30  $I_{3\%RMS}$  es un valor fijo, que procede p.ej de la hoja de datos de las celdas. A este valor pertenece el valor nominal de la distribución, es decir  $P(I_{3\%})$ .

$w$  es un factor de ponderación, precisamente

$$w = 1 - \frac{t_{akt}}{t_{gw}} \quad \text{y} \quad w = 0, \quad \text{si} \quad t_{akt} > t_{gw}.$$

35 En el caso de que el valor real de la distribución sea mayor que el valor nominal, lo que es casi siempre el caso, el valor calculado  $I_{RMS\_MAX}$  se hace en total más pequeño, lo que reduce las corrientes promedio máximas en la batería. Este es el objetivo del algoritmo, precisamente una limitación lo más eficiente posible. La misma es posteriormente también reversible, lo que supone una ventaja.

En el caso de que el valor real de la distribución sea menor que el valor nominal, lo que es muy raramente el caso, el valor calculado  $I_{RMS\_MAX}$  se haría en total más grande. Esto no debe suceder, por lo que la unidad 32 establece en un segundo paso el valor máximo conforme a

40 
$$I_{RMS\_MAX} = \min(I_{RMS\_MAX}; I_{3\%RMS}).$$

La figura 2 muestra un ejemplo de regulación, que refleja una idea en la que se basa la invención. En la dirección  $x$  se ha representado el valor  $I_{RMS}$ . En la dirección  $y$  el diagrama muestra una escala, que va del 0 al 100%. Para la

## ES 2 673 625 T3

5 raíz cuadrática de la intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería se han representado tres rangos, precisamente el rango de intensidad de baja corriente 36, el primer rango de intensidad de alta corriente 38 y el segundo rango de intensidad de alta corriente 40. El rango de intensidad de baja corriente 36 está situado a este respecto por debajo de 60 A, el primer rango de intensidad de alta corriente 38 está situado entre 60 A y 100 A y el segundo rango de intensidad de alta corriente 40 entre 100 A y 130 A.

Asimismo se ha representado una distribución de frecuencia ideal 42 conforme a la hoja de datos, así como una distribución de frecuencia 44 según la evaluación de la unidad de memoria 28.

10 Las dos flechas 46 indican cómo con ayuda de la función de regulación descrita con relación a la figura 1 se influye de tal manera en la distribución de frecuencia 44, que no se supere la parte del segundo rango de intensidad de alta corriente 40 en la duración operativa total admisible.

15 En el caso de la distribución de frecuencia 44 el algoritmo de regulación reduce en caso necesario suavemente el valor  $I_{RMS\_MAX}$  admisible, de tal manera que no se supere el 3% de duración operativa para las corrientes de descarga aumentadas procedente del segundo rango de intensidad de alta corriente 40. De esta manera se influye en la frecuencia de las corrientes de descarga que han circulado, es decir  $P_i(I_{3\%})$ . El valor  $I_{RMS\_MAX}$  se calcula continuamente. Para los conductores cuidadosos se pone a disposición, a este respecto, el máximo valor  $I_{3\%RMS}$  posible para el 3% de la duración operativa total. Los conductores dinámicos obtienen de modo suave un valor  $I_{3\%RMS}$  limitado, es decir equilibrado. En el caso de un modo de conducción de nuevo cuidadoso se aumenta de nuevo el valor  $I_{3\%RMS}$  equilibrado para los conductores dinámicos. Idealmente se alcanza la duración operativa garantizada.

20 La invención no está limitada a los ejemplos de realización aquí descritos y a los aspectos destacados en los mismos. Más bien es posible dentro del rango expuesto mediante las reivindicaciones una pluralidad de variaciones, que están situadas en el marco de un manejo profesional.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la gestión de baterías de una batería (16) con varias celdas de batería (19), en donde se regula un valor máximo de una intensidad de corriente que puede entregar la batería (16), en base a una distribución de frecuencia (44) de una intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería (16), en donde a partir de la distribución de frecuencia (44) se establecen unos datos sobre una parte en un rango de intensidad de baja corriente (36), una primera parte en un primer rango de intensidad de alta corriente (38) y en una segunda parte en un segundo rango de intensidad de alta corriente (40), en donde el primer rango de intensidad de alta corriente (38) está situado más bajo que el segundo rango de intensidad de alta corriente (40), caracterizado porque la regulación se produce en función de las prefijaciones nominales para las partes en el primer y en el segundo rango de intensidad de alta corriente (38, 40).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la regulación solo se realiza dentro de un espacio de tiempo para la batería (16)
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la regulación se produce durante el espacio de tiempo definido para la batería (16), en función de una relación entre un tiempo de funcionamiento actual y el espacio de tiempo definido, siendo ésta de forma más débil cuanto más cerca se esté del final del espacio de tiempo definido.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una primera prefijación nominal para el primer rango de intensidad de alta corriente (38) está situada entre el 10% y el 50%, y/o una segunda prefijación nominal para el segundo rango de intensidad de alta corriente (40) entre el 1% y el 10%,
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer rango de intensidad de alta corriente (38) está situado entre 60 A y 100 A, y el segundo rango de intensidad de alta corriente (40) está situado entre 100 A y 130 A.
- 30 6. Programa de ordenador para llevar a cabo uno de los procedimientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, si el programa se implementa en un equipo informático programable.
7. Sistema de gestión de baterías de una batería (16) con varias celdas de batería (19), que está diseñado para llevar a cabo uno de los procedimientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, con una unidad (26) para establecer una intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería (16), una unidad (30) para evaluar la distribución de frecuencia (44) de la intensidad de corriente cuadrática media entregada por la batería (16) y una unidad (32) para ajustar un valor máximo de una intensidad de corriente a entregar por la batería (16), en base a los resultados de la unidad (30) para evaluar la distribución de frecuencia (44).
8. Vehículo de motor (10) con una batería (16), la cual presenta un sistema de gestión de baterías según la reivindicación 7.



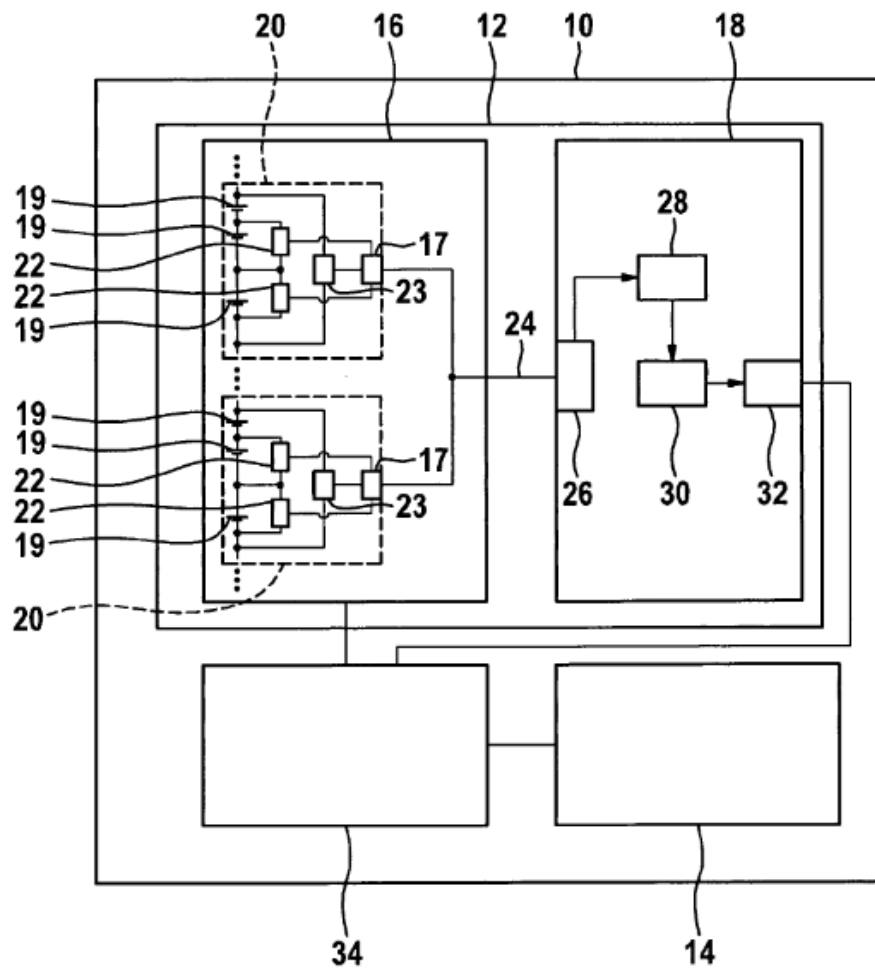


Fig. 1

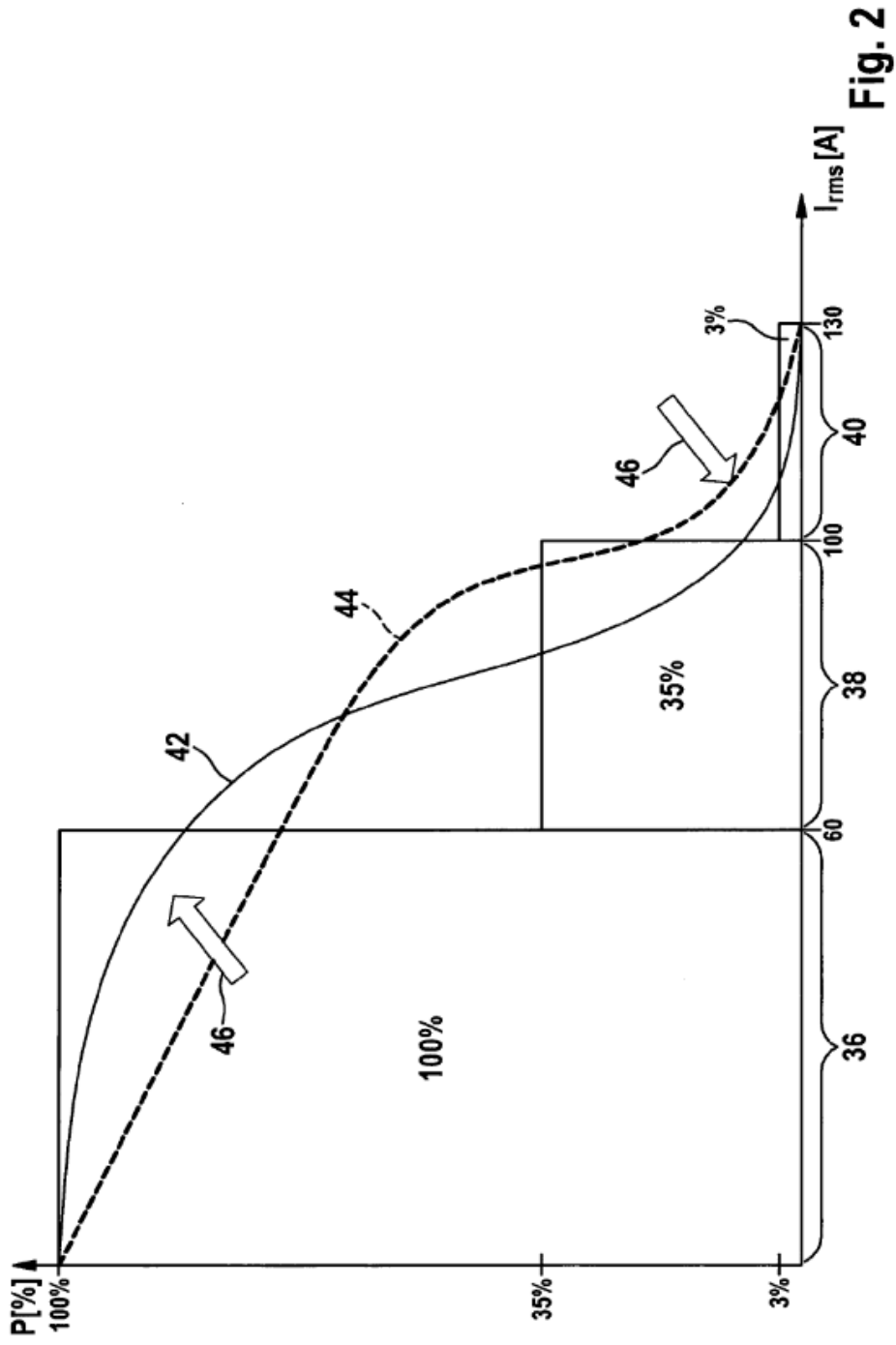


Fig. 2