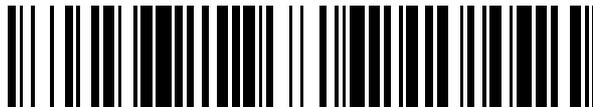


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 743**

51 Int. Cl.:
H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)
H01M 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08708597 .3**
96 Fecha de presentación: **01.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2111670**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **MÓDULO DE BATERÍA DE POTENCIA, BATERÍA, PROCEDIMIENTO DE CARGA DEL MÓDULO, Y VEHÍCULO QUE PRESENTA DICHA BATERÍA.**

30 Prioridad:
06.02.2007 FR 0700825

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2011

73 Titular/es:
BATSCAP
ODET
29500 ERGUÉ-GABÉRIC, FR

72 Inventor/es:
SELLIN, Christian;
MONFORT, Jean-Luc y
NEDELEC, Luc

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 370 743 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

Módulo de batería de potencia, batería, procedimiento de carga del módulo, y vehículo que presenta dicha batería.

5 La presente invención se refiere a un módulo de batería que comprende unas células recargables con una temperatura nominal de funcionamiento superior a 20°C.

Un campo de aplicación de la invención es el de las baterías de potencia, tales como, por ejemplo, las que sirven de fuente de energía para accionar un tren de tracción en los vehículos eléctricos.

10 Evidentemente, el módulo de batería puede tener otras aplicaciones, por ejemplo para alimentar aparatos fijos.

Estas aplicaciones con baterías de potencia utilizan, por ejemplo, células de tecnología litio-metal-polímero.

15 Uno de los objetivos de las baterías de potencia es obtener una densidad de energía lo más grande posible. Así, las células de litio-metal-polímero realizadas por ensamblaje de películas permiten obtener unas densidades de energía específica y volúmica superiores respectivamente a 100 W.h/kg y 100 W.h/l.

20 Otro objetivo de la industria de las baterías de potencia es producir módulos de batería que tengan una gran duración de vida, dado que una gran duración de vida es un factor que les permite competir a la larga con los motores de combustión en las aplicaciones a los vehículos automóviles.

De una manera general, las células a las que se refiere la invención son del tipo de las que deben calentarse a su temperatura nominal de funcionamiento mediante un órgano de calentamiento.

25 En un módulo, las células están conectadas entre dos bornes exteriores de conexión. Una batería está formada, por ejemplo, por varios módulos que tienen sus bornes de conexión unidos en serie.

Las células se pueden encontrar en tres estados: carga, descarga o regeneración.

30 Las células se pueden cargar conectándolas a un cargador exterior adaptado.

El estado de descarga corresponde a la alimentación con corriente eléctrica del aparato consumidor de energía desde las células.

35 El estado de regeneración corresponde a la situación en la que el aparato consumidor de energía recarga las células, como, por ejemplo, en el caso de un vehículo eléctrico en situación de frenado, en la que se proporciona una corriente eléctrica de regeneración desde el tren de tracción a las células de la batería.

40 Con el fin de preservar la duración de vida de los módulos y de la batería, es importante respetar ciertas condiciones de utilización en carga.

En efecto, debido a las grandes densidades de energía, circula una corriente de carga muy elevada entre la entidad que forma el cargador y el módulo de batería o la batería.

45 Una carga de la batería o del módulo de batería a una temperatura demasiado baja favorece de manera sensible la formación de dendritas en las células, lo cual implica una disminución de su duración de vida.

50 El documento WO 99/31 752 describe un sistema de control de batería que sirve para la alimentación de emergencia de un equipo, tal como un calculador o un equipo de telecomunicaciones, normalmente alimentado desde un rectificador de red de distribución de electricidad. Mediante este sistema de control, la batería se carga desde el rectificador de red y, en caso de fallo de la red de alimentación, se descarga en el equipo. El sistema comprende un modo de reposo, en el que se detecta la tensión del rectificador de red, para pasar a continuación a un modo frío. En modo frío, el sistema utiliza la corriente proporcionada por el rectificador de red para calentar las células de la batería a una temperatura de 60°C. Una vez que se alcanza esta temperatura de 60°C, el sistema pasa a modo de carga, en el que se cierra un interruptor colocado entre los bornes de la batería y las células para cargar la batería a partir del rectificador de red.

60 Por tanto, se comprende que durante la mayor parte del tiempo, es decir, en ausencia de fallos, dicho sistema no está en descarga, sino que sigue estando unido a una entidad cargadora. Este sistema presenta el inconveniente de no poder prescindir de una red de alimentación exterior unida permanentemente a la batería como entidad cargadora de la batería. Este sistema se utiliza ocasionalmente en ciclo de carga y de descarga, es decir, mucho menos del 1% del tiempo, y no de manera intensiva en carga y en descarga.

65 Por el contrario, en una utilización de la batería como alimentación única y autónoma de un equipo tal como un vehículo automóvil, los módulos de batería se someten a un mayor número de esfuerzos debidos a la proporción

más grande de ciclos de carga y de descarga, superior al 20% del tiempo.

Por tanto, este sistema según el documento WO 99/31 752 se presta mal a una utilización de la batería como alimentación única y autónoma de un equipo, tal como, por ejemplo, un vehículo automóvil. Este sistema según el documento WO 99/31 752 no es apropiado, por su topología, para una puesta en serie de varios módulos de batería.

El documento DE 196 14 435 describe un módulo de batería que comprende bornes distintos de carga y de utilización y que comprende asimismo un elemento de calentamiento.

La invención pretende obtener un módulo de batería y una batería que se presten a aplicaciones en las que el módulo de batería o la batería no se conecten permanentemente a una entidad cargadora, sino que, por el contrario, deban tener una gran autonomía de descarga sobre un equipo consumidor, y que permitan controlar el proceso de calentamiento y de carga de las células, preservar la duración de vida del módulo de batería o de la batería y conservar una gran densidad de potencia en una utilización intensiva.

A este efecto, un primer objeto de la invención es un módulo de batería de potencia que comprende una multiplicidad de células recargables que tienen una temperatura nominal de funcionamiento en carga superior a 20°C, dos bornes exteriores de utilización de las células y por lo menos un órgano de calentamiento eléctrico de las células,

caracterizado porque comprende además un circuito de gestión de carga de las células, que comprende:

- dos bornes exteriores de carga de las células que están destinados a conectarse a un cargador exterior y de los que por lo menos uno, denominado segundo borne de carga, es distinto de los bornes de utilización,
- unos primeros medios de interrupción/conexión entre dicho por lo menos un segundo borne de carga y por lo menos uno de los bornes de utilización, denominado primer borne de utilización, siendo aptos los primeros medios de interrupción/conexión para encontrarse en una u otra de una primera posición de interrupción para impedir el paso de corriente entre el segundo borne de carga y el primer borne de utilización, y una segunda posición de conexión del segundo borne de carga y del primer borne de utilización,
- unos segundos medios de unión entre los bornes de carga y el órgano de calentamiento para unir, por lo menos en la primera posición de interrupción de los primeros medios de interrupción/conexión, los bornes de carga al órgano de calentamiento para la alimentación con electricidad del órgano de calentamiento.

Por ejemplo, los dos bornes de carga son unos segundos bornes de carga, distintos de los bornes de utilización, denominados primeros bornes de utilización, estando previstos los primeros medios de interrupción/conexión entre los segundos bornes y los primeros bornes.

Están previstos unos modos de realización de la invención para resolver, en particular, los problemas relacionados con la puesta en serie de varios módulos por sus bornes de utilización. En efecto, un objetivo es obtener un módulo de batería que sea de utilización flexible y se pueda utilizar, en particular, de una manera no autodestructiva en el caso de una puesta en serie, exigida para la alimentación única y autónoma de un equipo tal como, por ejemplo, un vehículo automóvil. En este caso, aparecen grandes esfuerzos técnicos debidos a las tensiones elevadas (varios centenares de voltios), que son potencialmente destructoras de los interruptores utilizados en cada módulo.

Según unos modos de realización de la invención:

- los segundos medios de unión comprenden por lo menos un interruptor de calentamiento que tiene una entrada de control de apertura y de cierre en serie con el órgano de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes de carga,

estando unida la entrada de control a unos medios de activación de apertura que comprenden una entrada de control para poner el interruptor de calentamiento en posición de apertura en presencia de una señal de control de apertura sobre dicha entrada de control,

estando previstos unos terceros medios en el módulo para que el cierre del interruptor de calentamiento sea independiente de los medios de activación de apertura y de la entrada de control;

- los segundos medios de unión comprenden por lo menos un interruptor de calentamiento, que tiene una entrada de control de apertura y de cierre, en serie con el órgano de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes de carga,

estando unida la entrada de control a unos terceros medios de activación automática de cierre del interruptor de calentamiento en presencia de una tensión entre los bornes de carga, y a unos medios de activación de apertura que comprenden una entrada de control para poner el interruptor de calentamiento en posición de apertura en

ES 2 370 743 T3

- presencia de una señal de control de apertura sobre dicha entrada de control;
- 5
- la entrada de control de los medios de activación de apertura está optoaislada con respecto a la entrada de control del interruptor de calentamiento;
 - o los medios de activación de apertura comprenden un interruptor cuya vía principal de interrupción/conducción de corriente está unida en paralelo al circuito en serie formado por el interruptor de calentamiento y el medio de interrupción y cuyo borne de control sirve de entrada de control de apertura;
- 10
- los segundos medios de unión comprenden en serie con el órgano de calentamiento por lo menos un interruptor de calentamiento que tiene una entrada de control de apertura y de cierre, estando conectado este circuito en serie entre los bornes de carga,
- 15
- estando unida la entrada de control del interruptor de calentamiento a un medio de limitación de tensión;
 - los terceros medios comprenden unos órganos de polarización de la entrada de control a partir de los bornes de carga;
 - el medio de limitación de tensión comprende por lo menos un diodo Zener;
- 20
- el interruptor de calentamiento comprende por lo menos un transistor cuya vía principal de interrupción/conducción de corriente está en serie con el órgano de calentamiento y cuyo borne de control de la vía principal sirve de entrada de control;
- 25
- el transistor del interruptor de calentamiento es un transistor MOS cuya sección de drenaje-fuente forma la vía principal de interrupción/conducción de corriente y cuya rejilla sirve de entrada de control;
 - el diodo Zener está en paralelo con la sección de rejilla-fuente del transistor MOS del interruptor de calentamiento;
- 30
- los segundos medios de unión comprenden, en serie con el órgano de calentamiento entre los bornes de carga, por lo menos un fusible térmico de protección contra temperaturas que exceden una temperatura prescrita superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga de las células;
- 35
- el módulo comprende por lo menos una unidad de medición de la temperatura en por lo menos una zona del módulo y unos medios de control de la posición de los primeros medios de interrupción/conexión,
- 40
- siendo sensibles dichos medios de control a la temperatura medida por la unidad de medición para controlar el paso a la posición de conexión de los primeros medios de interrupción/conexión cuando la temperatura mínima proporcionada por la unidad de medición es superior o igual a la temperatura nominal de funcionamiento en carga prescrita para dichos medios de control;
- 45
- los segundos medios de unión comprenden por lo menos un interruptor de calentamiento, que tiene una entrada de control de apertura y de cierre, en serie con el órgano de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes de carga,
- 50
- comprendiendo el módulo unos medios de control unidos a la entrada de control para abrir el interruptor de calentamiento solamente en posición de conexión de los primeros medios de interrupción/conexión;
 - el órgano de calentamiento está asociado respectivamente a la unidad de medición de temperatura en dicha zona del módulo, y
- 55
- los medios de control están previstos para, en posición de conexión de los primeros medios de interrupción/conexión, provocar la apertura del interruptor de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad asociada sea superior a una primera temperatura prescrita, superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga, y provocar el cierre del interruptor de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad asociada sea inferior a una segunda temperatura prescrita, inferior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga y superior a 20°C;
- 60
- está prevista una unidad de medición de temperatura en por lo menos dos zonas diferentes del módulo;
 - las células están realizadas por unos ensamblajes de películas delgadas;
 - las células tienen una temperatura nominal de funcionamiento en carga superior a 80°C;
- 65
- las células son del tipo litio-metal-polímero;

- el módulo comprende un medio de producción de una consigna cuantitativa de carga y un primer acceso de comunicación hacia el exterior apto para transmitir la consigna cuantitativa de carga.

5 Un segundo objeto de la invención es una batería, caracterizada porque comprende, en una caja de batería, una pluralidad de módulos de batería tales como los descritos anteriormente, estando unidos los módulos por sus bornes de utilización en la caja, comprendiendo la batería por lo menos dos bornes de utilización accesibles desde el exterior de la caja y unidos a los módulos, y por lo menos dos bornes de carga accesibles desde el exterior de la caja y unidos a los módulos.

10 Según otras características de la invención:

- los bornes de utilización de los módulos están unidos uno a continuación de otro en serie en la caja, uno de los bornes exteriores de utilización está unido al borne de utilización con la tensión más baja del conjunto de módulo y el otro borne exterior de utilización de la batería está unido al borne de utilización con la tensión más alta del conjunto de los módulos;

15

- los bornes de carga de cada módulo son accesibles desde el exterior de la caja;
- los módulos están unidos por sus bornes de carga en la caja, comprendiendo la batería dos bornes de carga accesibles desde el exterior de la caja y unidos a los módulos;
- los bornes de carga de los módulos están unidos uno a continuación del otro en serie en la caja, uno de los bornes exteriores de carga está unido al borne de carga de la tensión más baja del conjunto de módulos y el otro borne exterior de carga de la batería está unido al borne de carga de la tensión más alta del conjunto de módulos;

20

- la batería comprende un medio de producción de una consigna cuantitativa de carga de los módulos y un primer acceso de comunicación hacia el exterior apto para transmitir la consigna cuantitativa de carga.

25

30 Un tercer objeto de la invención es un procedimiento de carga de un módulo de batería tal como el descrito anteriormente a partir de un cargador exterior, caracterizado porque

35 el por lo menos un segundo borne exterior de carga se desconecta primero con respecto al por lo menos un primer borne exterior de utilización distinto del por lo menos un segundo borne exterior de carga,

el cargador está conectado a los bornes exteriores de carga para aplicar a los mismos una tensión,

40 el órgano de calentamiento está conectado a los bornes exteriores de carga para calentar las células del módulo a partir de la tensión del cargador por lo menos a la temperatura nominal de funcionamiento en carga en el curso de una fase inicial de calentamiento, y

45 después de la fase inicial de calentamiento se conecta el por lo menos un primer borne exterior de utilización al por lo menos un segundo borne exterior de carga para cargar las células a partir de la tensión del cargador.

50 Según otras características de la invención:

- los dos bornes de carga son unos segundos bornes de carga, distintos de los bornes de utilización, denominados primeros bornes de utilización,

antes y durante la fase inicial de calentamiento los dos bornes de carga se desconectan con respecto a los bornes de utilización hasta que las células se calienten a su temperatura nominal de funcionamiento en carga,

55 después de la fase inicial de calentamiento, las células se cargan a partir de la tensión del cargador desde los segundos bornes de carga, por conexión de los bornes de carga a los bornes de utilización de las células;

60

- por lo menos una unidad de medición prevista en por lo menos una zona del módulo mide la temperatura, un calculador del módulo unido a la unidad de medición vigila la temperatura medida de las células y controla la conexión del por lo menos un primer borne exterior de utilización al por lo menos un segundo borne exterior de carga cuando la temperatura mínima medida es superior o igual a la temperatura nominal de funcionamiento en carga;

65

- por lo menos un interruptor de calentamiento que comprende una entrada de control de apertura y de cierre está en serie con el órgano de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los dos bornes exteriores de carga,

el interruptor de calentamiento se cierra automáticamente en presencia de la tensión del cargador sobre los bornes exteriores de carga durante la fase inicial de calentamiento,

5 un calculador del módulo controla la entrada de control para provocar por lo menos temporalmente la apertura del interruptor de calentamiento únicamente cuando los bornes de carga están conectados a los bornes de utilización de las células;

10 – el órgano de calentamiento está asociado respectivamente a la unidad de medición de temperatura en dicha zona del módulo, y

15 cuando los bornes de carga están conectados a los bornes de utilización de las células, el calculador controla la entrada de control para provocar la apertura del interruptor de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad asociada sea superior a una primera temperatura prescrita, superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga, y para provocar el cierre del interruptor de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad asociada sea inferior a una segunda temperatura prescrita, inferior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga y superior a 20°C;

20 – está prevista una unidad de medición de temperatura en por lo menos dos zonas diferentes del módulo;

– el módulo de batería está alojado en un vehículo automóvil.

25 Un cuarto objeto de la invención es un vehículo automóvil que comprende un tren de tracción y por lo menos una batería tal como la descrita anteriormente para alimentar por lo menos temporalmente el tren de tracción con energía eléctrica.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 – la figura 1 representa esquemáticamente un módulo de batería según la invención,

– la figura 2 representa esquemáticamente un circuito de calentamiento de las células del módulo según la figura 1,

35 – la figura 3 representa esquemáticamente un ejemplo de carga de dos módulos según la figura 1 en serie desde dos cargadores,

– la figura 4 representa esquemáticamente un ejemplo de carga de dos módulos según la figura 1 en serie desde un solo cargador,

40 – la figura 5 representa esquemáticamente un ejemplo de realización del circuito de calentamiento de un módulo según la figura 1,

45 – la figura 6 representa esquemáticamente un ejemplo de realización de una batería que tiene varios módulos 1 en serie, cargados desde un único cargador, con indicación de las tensiones de los órganos de calentamiento,

– la figura 7 corresponde a la figura 6 en el caso de la desactivación parcial de los órganos de calentamiento de uno de los módulos,

50 – la figura 8 es un organigrama de un procedimiento de carga de un módulo según la invención,

– la figura 9 representa esquemáticamente una variante del ejemplo de realización del circuito de calentamiento de un módulo según la figura 5, y

55 – la figura 10 representa esquemáticamente un modo de realización de un cargador instalado con un grupo de módulos según la invención sobre un vehículo automóvil.

60 La invención se describe a continuación haciendo referencia al modo de realización representado en las figuras, en el que las células están realizadas por ensamblaje de películas, por ejemplo en litio-metal-polímero. El espesor total de estas películas es, por ejemplo, inferior a 300 micrómetros y, por ejemplo, de aproximadamente 150 micrómetros. Las células tienen una temperatura nominal de funcionamiento en carga superior a 20°C y, para una tecnología de litio-metal-polímero, una temperatura nominal de funcionamiento de 90°C en carga.

65 En la figura 1, un módulo 1 de batería comprende, entre dos primeros bornes 23, 24 exteriores de conexión y de utilización, un número m de células 10 idénticas en serie, recargables y descargables, así como una unidad 20 de control de sus propias células 10. Esta unidad 20 de control tiene, por ejemplo, la forma de una tarjeta electrónica con circuito impreso.

Una batería puede estar constituida por uno o varios módulos en serie por sus bornes 23, 24. Para una puesta en serie de n módulos, tal y como está representado en las figuras 3, 4 y 5, el borne de tensión alta 24 de un módulo está unido por un conductor 57 de potencia, tal como, por ejemplo, una barra metálica de sección transversal suficientemente grande, al borne 23 de tensión baja del módulo siguiente, comprendiendo la batería dos bornes exteriores, de los cuales uno está unido al borne 23 con la tensión más baja del conjunto de los módulos y el otro está unido al borne 24 con la tensión más alta del conjunto de los módulos, estando destinados estos dos bornes exteriores a unirse a dos bornes de un aparato consumidor para alimentarlo con corriente eléctrica. Por ejemplo, $1 < n < 15$. Evidentemente, en otros modos de realización no representados, algunos de estos módulos se podrían poner en paralelo.

La unidad 20 del módulo 1 comprende unos bornes 21, 22 de carga y de calentamiento destinados a conectarse a un cargador exterior. Los bornes 21, 22 de carga son distintos de los bornes 23, 24 de conexión a las células. Un circuito 50 de gestión de la carga de las células 10 está interpuesto entre los bornes 23, 24 de conexión y los bornes 21, 22 de carga. Por los bornes 23, 24 conectados a los dos extremos de las células 10 asociadas en serie pasan la corriente de carga que llega a las células y, cuando el módulo 1 se conecta a un aparato consumidor, procediendo la corriente de descarga de las células 10 y llegando la corriente de regeneración hacia las células 10. Evidentemente, en un modo de realización no representado, los bornes 23, 24 de conexión exterior podrían ser físicamente distintos de los bornes de envío de la corriente de carga desde el circuito de gestión de carga, estando unidos eléctricamente estos bornes de envío a las células y a los bornes 23, 24 de conexión exteriores.

Los bornes 21, 22 están unidos a un módulo 51 de detección de presencia del cargador exterior, que tiene una salida 52 que proporciona una primera señal de información en ausencia de aplicación de una tensión de cargador a los bornes 21, 22 y una segunda señal de detección de cargador en caso de aplicación de una tensión de cargador a los bornes 21, 22.

Entre los bornes 21, 22 están asimismo previstos uno o varios órganos 33 de calentamiento de las células 10 por resistencia eléctrica, unidos en paralelo a los bornes 21, 22 por unos medios 60 de unión que se describirán a continuación. Estos órganos 33 están formados, por ejemplo, por placas de calentamiento.

En el modo de realización representado en la figura 2, están previstas unas placas 33 de calentamiento en por lo menos una primera y segunda zonas Z1, Z2 diferentes de calentamiento en el módulo 1, a saber, por ejemplo, en la zona Z1 de las paredes del módulo por dos placas Pch4 y Pch5 en la figura 2 y en la zona central Z2 del módulo por dos o tres placas de calentamiento Pch1, Pch2 y Pch3.

Unos medios 53, 54 de interrupción están previstos entre, por una parte, los bornes 23, 24 situados en el lado de las células 10 y, por otra parte, los bornes 21, 22 situados en el lado del cargador y de los órganos 33 de calentamiento. Por tanto, los medios 53, 54 de interrupción están interpuestos entre los medios 60 de unión a los órganos 33 de calentamiento y los bornes 23, 24 de acceso a las células y son aptos para interrumpir el paso de la corriente de carga de los bornes 21, 22 hacia los bornes 23, 24 y las células 10.

Estos medios 53, 54 de interrupción son aptos para cerrarse para hacer circular corriente en los dos sentidos entre los bornes 21, 22 y los bornes 23, 24. Comprenden en la figura 1 un interruptor 53 entre el borne 21 y el borne 23 y otro interruptor 54 entre el borne 22 y el borne 24. Los interruptores 53, 54 tienen una posición de cierre que soporta el paso de una corriente de carga de los bornes 21, 22 hacia los bornes 23, 24. Están formados, por ejemplo, por unos relés mecánicos directamente implantados sobre el circuito impreso de la tarjeta electrónica.

En un modo de realización no representado, se omite uno de los interruptores 53 y 54 y se le sustituye por una conexión eléctrica entre un borne 23 ó 24 de utilización y un borne 21 ó 22 de carga, y un medio 54 ó 53 de interrupción está previsto entre el otro borne 23 ó 24 de utilización y el borne 22 ó 21 de descarga. La conexión eléctrica se puede traducir asimismo por el hecho de que el borne exterior 23 de utilización se confunde con el borne exterior 21 de carga o por el hecho de que el borne exterior 24 de utilización se confunde con el borne exterior 22 de carga.

Se prevén unos medios de control para hacer pasar los medios 53, 54 de interrupción entre una y otra de sus posiciones de cierre y de interrupción. En el modo de realización de la figura 1, estos medios de control comprenden un calculador 28 unido a un accionador 55 de los interruptores 53 y 54. El calculador 28 está unido a una o varias unidades 26, 27 de medición de temperatura de las células 10, así como a la salida 52 del módulo 51 de detección de presencia del cargador exterior. Por ejemplo, la unidad 26 sirve para medir la temperatura T1 en la zona Z1 y la unidad 27 sirve para medir la temperatura T2 en la zona Z2.

En el caso de una batería que comprende varios módulos 1 en serie, puede estar previsto un cargador por módulo, tal como está representado en la figura 3, o un cargador común para el conjunto de los módulos, tal como está representado en la figura 4.

En la figura 3, cada módulo 1a, 1b comprende sus propios bornes 21, 22 de carga que son independientes de los

bornes 21, 22 de carga de los otros módulos de la batería y que son accesibles desde el exterior por cualquier medio apropiado para poder ser conectados a los bornes de cargadores respectivos Ca, Cb.

En la figura 4, los bornes 21, 22 de carga de los módulos 1 están unidos en serie por unos conductores 56. El borne 22a de tensión alta de un módulo 1a está unido por un conductor 56 al borne 21b de tensión baja del módulo siguiente 1b, comprendiendo la batería dos bornes exteriores de carga, de los cuales uno está unido al borne 21a con la tensión más baja del conjunto de los módulos y de los cuales el otro está unido al borne 22b con la tensión más alta del conjunto de los módulos, siendo accesibles estos dos bornes exteriores de carga desde el exterior por cualquier medio apropiado para poder ser conectados a los bornes del cargador común C.

Se describe a continuación, haciendo referencia a las figuras 1, 2, 5 y 9, unos modos de realización de los medios 60 de unión de los órganos 33 de calentamiento a los bornes 21, 22 de carga en un módulo 1. En las figuras 5 y 9, estos modos de realización están representados por dos módulos 1 en serie, sin dejar aparecer los fusibles 35 de protección.

Los medios 60 de unión comprenden para cada órgano 33 de calentamiento un fusible 35 de protección y un interruptor 34 de calentamiento en serie con el órgano 33 en una rama de paso de corriente de calentamiento, estando unida esta rama por un extremo al borne 21 de carga y por el otro extremo al otro borne 22 de carga. Están previstos unos medios de activación de cierre sobre una entrada 61 de control del interruptor 34 de calentamiento para que éste se cierre automáticamente en presencia de una tensión entre los bornes 21, 22 de carga para el paso de la corriente de calentamiento al órgano 33 asociado. Se prevén unos medios de activación de apertura para que el interruptor 34 de calentamiento se abra cuando se aplica una señal de desencadenamiento de apertura sobre la entrada 61 de control de ésta.

En las figuras 5 y 9, cada interruptor 34 de calentamiento está formado, por ejemplo, por un transistor MOS de enriquecimiento 36 cuya sección de drenaje-fuente está en serie con el órgano 33 de calentamiento para el paso de la corriente de calentamiento. Una resistencia 37 de polarización une la rejilla 61 del transistor 36 al borne 22 de carga, mientras que otra resistencia 38 de polarización une la rejilla 61 del transistor 36 al borne 21 de carga para formar un circuito divisor de tensión. En presencia de la tensión del cargador entre los bornes 21, 22 de carga, el transistor 36 conduce automáticamente, estando formados entonces los medios de activación automática de cierre por las resistencias 37, 38 de polarización. Evidentemente, podría estar previsto cualquier otro tipo de transistor 36 para formar el interruptor 34 de calentamiento, con la vía principal de interrupción/conducción (drenaje-fuente o colector-emisor, por ejemplo) en serie con el órgano 33 de calentamiento.

Además, están previstos unos medios de limitación de la tensión de la entrada de control 61 del interruptor 34. En el modo de realización de las figuras 5 y 9, estos medios de limitación de tensión están formados por un diodo Zener 39 conectado en paralelo con la resistencia de polarización de la sección de rejilla-fuente de control del transistor 36. En el caso de la figura 5 en la que el transistor 36 es del tipo MOS de canal de tipo N, que tiene su drenaje unido al órgano 33 de calentamiento y su fuente unida al borne 21 de carga, el diodo Zener 39 está conectado en paralelo con la resistencia 38, teniendo su cátodo unido a la rejilla 61 del transistor 36 y su ánodo unido al borne 21. Evidentemente, el transistor 36 podría ser asimismo del tipo MOS de enriquecimiento de tipo P, o de empobrecimiento de tipo P o N, como en la figura 2.

Se evitan así los riesgos de destrucción de los interruptores 34 de calentamiento, que se pueden producir en caso de que varios módulos 1 en serie sean alimentados con tensión de carga por un único cargador C sobre sus bornes 21, 22 de carga puestos en serie, mientras que los medios 53, 54 de interrupción están abiertos. La figura 6 muestra un ejemplo de batería de esta clase, correspondiente a la figura 4, que comprende nueve módulos 1 idénticos en serie, de los cuales se representan únicamente los órganos de calentamiento PCh. Cada módulo posee en paralelo dos órganos PCh de calentamiento que tienen cada uno una resistencia de 18 ohms (por ejemplo, los de la zona Z1 de paredes) y tres órganos PCh de calentamiento que tienen cada uno de ellos una resistencia de 8 ohms (por ejemplo, los de la zona central Z2). El cargador común C aplica una tensión total de 360 voltios a los bornes terminales 21, 22 de los nueve módulos 1. Por tanto, cada módulo 1 recibe sobre sus propios bornes 21, 22 una tensión de 40 voltios, tal como se simboliza por la indicación del voltímetro sobre cada módulo.

En caso de que uno de los órganos 33 de calentamiento se desactive por apertura de su interruptor 34 de calentamiento, hace que caiga la resistencia global de calentamiento entre sus bornes 21, 22 de carga y, por tanto, que aumente la tensión recibida por sus otros órganos 33 de calentamiento. La figura 7 representa el caso en el que, en el módulo 1c, los interruptores 34 en serie con los tres órganos de calentamiento de resistencia 8 ohms están abiertos, impidiendo así la circulación de corriente en estos órganos, tal como está simbolizado por los huecos entre los bornes 21, 22 del módulo. Aparece entonces una tensión de 127,3 V en los bornes 21, 22 de este módulo 1c y una tensión de 29,09 V en los bornes 21, 22 de los otros módulos 1. Este caso es potencialmente destructor de los interruptores 34 de calentamiento del módulo 1c por tensión excesiva.

En las figuras 5 y 9, cuando aumenta la tensión entre los bornes 21, 22 de carga del módulo, la tensión entre la rejilla y la fuente del transistor 36 aumenta hasta estabilizarse en el valor de limitación definido por el diodo Zener 39 en paralelo con la unión rejilla-fuente. Debido a esto, la conducción de los transistores 36, correspondiente al cierre

ES 2 370 743 T3

de los interruptores 34 de calentamiento, no depende de una conmutación de control, lo cual evita la situación destructora ilustrada en la figura 7.

5 En la variante de la figura 2, cada interruptor 34 de calentamiento comprende un transistor MOS de empobrecimiento cuya sección de drenaje-fuente sirve para el paso de la corriente de calentamiento.

10 En el modo de realización de la figura 5, los medios 70 de activación de apertura del interruptor 34 de calentamiento comprenden un acoplador optoelectrónico u optoacoplador, que comprende un fotodetector 71 unido a la entrada 61 de control del interruptor 34 de calentamiento y una fuente óptica 72 unida por una resistencia 77 a una entrada 73 de control, conectada a su vez al calculador 28 por un circuito apropiado. En el modo de realización de la figura 5, el fotodetector 71 es un fototransistor de tipo NPN cuya vía colector-emisor está unida en paralelo a la sección de rejilla-fuente del transistor 36, y la fuente óptica 72 es un fotodiodo. Cuando el fotodiodo 72 es puesto en el estado conductor por los medios de control desde la entrada 73, el fototransistor 71 es puesto en el estado conductor con una tensión próxima a cero sobre su vía colector-emisor, lo cual pone a cero la tensión rejilla-fuente del transistor 36 de calentamiento. El transistor 36 de calentamiento pasa entonces al estado abierto, interrumpiendo el paso de corriente al órgano 33 de calentamiento. Cuando el fotodiodo 72 no es puesto en el estado conductor por los medios de control, el fototransistor 71 es puesto en el estado no conductor, sin que se modifique el funcionamiento de los medios de activación automática de cierre.

20 La figura 9 es una variante de la figura 5. En la figura 9, los medios 70 de activación de apertura del interruptor 34 de calentamiento comprenden un interruptor 74 cuya vía de interrupción/conducción de corriente está unida en paralelo al circuito en serie formado por la sección de rejilla-fuente del transistor 36 de calentamiento y el interruptor 53, y cuyo borne 76 de control sirve de entrada de control de apertura. El interruptor 74 está formado, por ejemplo, por un transistor bipolar cuya vía de interrupción/conducción de corriente está formada por la sección de colector-emisor. Una resistencia 75 unida a la rejilla 61 del transistor 36 permite llevar corriente al transistor 74. El transistor 74 es, por ejemplo, del tipo NPN, cuyo colector está unido a la rejilla 61 del transistor 36 y cuyo emisor está unido al lado del interruptor 53 distinto del unido al borne 21 de carga unido a la fuente del transistor 36. Por tanto, el transistor 74 puede ser activo únicamente cuando el interruptor 53 está cerrado. Se impide así un control de apertura del interruptor 34 de calentamiento cuando el interruptor 53 está abierto, evitando así el problema mencionado anteriormente de desactivación de un órgano 33 de calentamiento, mencionado haciendo referencia a la figura 7. Cuando, estando cerrado el interruptor 53, el transistor 74 es puesto en el estado conductor por control de su borne 76, su tensión colector-emisor es próxima a cero, lo cual controla por la entrada 61 el paso al estado abierto del transistor 36. Por el contrario, cuando el transistor 74 se deja en el estado no conductor, no cortocircuita la entrada 61 de control del transistor 36. Evidentemente, se podría utilizar cualquier otro tipo de transistor 76.

35 El procedimiento de carga de las células se desarrolla, por ejemplo, de la manera siguiente, tal y como se ilustra en la figura 8.

40 En el curso de una primera fase previa de calentamiento, los medios de control mantienen inicialmente los medios 53, 54 de interrupción en posición de apertura para desconectar las células 10 de los bornes 21, 22 de carga durante la etapa E1. Se dice que el módulo está entonces en modo cuatro puntos, en el que los bornes 23, 24 de utilización están desconectados de los bornes 21, 22 de carga.

45 El usuario conecta entonces un cargador exterior por cualquier medio apropiado a los dos bornes 21, 22 de carga para aplicar en los mismos una tensión de calentamiento. Esta tensión de calentamiento aplicada por el cargador a los bornes 21, 22 de carga empieza creciendo a partir de cero voltios hasta un valor prescrito máximo. Los interruptores 34 de calentamiento están entonces en posición para permitir el paso de corriente de calentamiento al órgano o los órganos 33 de calentamiento.

50 Cuando la tensión entre los bornes 21, 22 de carga sobrepasa un umbral predeterminado comprendido entre cero voltios y el valor prescrito máximo, el módulo 51 detecta que el cargador está presente y envía por la salida 52 al calculador 28 la señal de detección del cargador.

55 La tensión de calentamiento aplicada a los bornes 21, 22 de carga hace circular una corriente en los órganos 33 de calentamiento, que aumentan así la temperatura de las células 10. Debido a la desconexión entre los bornes 23, 24 unidos a las células y los bornes 21, 22 de carga por medio de los medios 53, 54 de interrupción, la tensión del cargador no hace circular ninguna corriente de carga del cargador hacia las células 10, evitando así cargarlas en frío.

60 En la etapa E2 que va después de la etapa E1, el calculador 28 vigila en el transcurso del tiempo las temperaturas T1 y/o T2 medidas por la unidad 26 y/o 27. Cuando el calculador 28 determina que la temperatura T del módulo, que es esta temperatura T1 o T2, o la temperatura mínima de las unidades de medición de temperatura, alcanza un valor Tc predeterminado de autorización de carga, el calculador 28 controla en la etapa E3 por medio del accionador 55 el paso de cada interruptor 53, 54 de la posición de interrupción a la posición de cierre, en una segunda fase de carga, que sucede a la primera fase de calentamiento. Este valor Tc predeterminado de temperatura de autorización de carga es igual a la temperatura nominal de funcionamiento en carga, igual a 90°C en el ejemplo indicado

anteriormente.

La tensión del cargador aplicada a los bornes 21, 22 se transmite entonces a través de los medios 53, 54 de interrupción cerrados a los bornes 23, 24 de las células 10 para cargarlas. Las células 10 reciben entonces del cargador una corriente de carga por medio de los bornes 21, 22, de los medios 53, 54 de interrupción cerrados y de los bornes 23, 24. Se dice entonces que el módulo está en modo dos puntos.

El calculador 28 controla la apertura y el cierre de los interruptores 34 de calentamiento durante la segunda fase de carga de las células 10. Estos controles se efectúan en función de un algoritmo de gestión de temperatura de las células, por ejemplo para mantener la o las temperaturas T1 y/o T2 medidas por las unidades 26, 27 por encima de una temperatura mínima prescrita de carga de las células.

En el modo de realización de la figura 8, los interruptores 34 de calentamiento de los órganos 33 de calentamiento están todavía en posición de cierre después de la fase inicial de calentamiento, en las etapas E4 y E14, que siguen cada una a la etapa E3. La figura 8 representa a la izquierda las etapas E4, E5, E6, E7, E8, E9 ejecutadas por los interruptores 33 de calentamiento de una primera zona Z1 del módulo, como, por ejemplo, la zona de las paredes, y a la derecha las etapas E14, E15, E16, E17, E18, E19 ejecutadas por los interruptores 33 de calentamiento de una segunda zona Z2 del módulo, como, por ejemplo, la zona central. Se describen a continuación las etapas E4, E5, E6, E7, E8, E9 para la temperatura T1 de la primera zona, entendiéndose que las etapas E14, E15, E16, E17, E18, E19 para la temperatura T2 de la segunda zona son análogas a las etapas E4, E5, E6, E7, E8, E9.

Después de la etapa E4, el calculador 28 comprueba en la etapa E5 si la temperatura T1 medida es superior en más de un incremento DT a la temperatura nominal Tc de funcionamiento en carga. En caso negativo en la etapa E5, es devuelto a la etapa E4. En caso afirmativo en la etapa E5, el calculador 28 envía en la etapa E6 una señal COM1 de control de apertura a los medios 70 de activación asociados a los órganos 33 de calentamiento de la primera zona. Resulta de esto en la etapa E7 la apertura de los interruptores 34 de calentamiento asociados, haciendo que cese el paso de corriente a los órganos 33 de calentamiento de la primera zona.

A continuación, en la etapa E8, el calculador 28 comprueba si la temperatura T1 medida es inferior en más de un incremento DT' a la temperatura nominal Tc de funcionamiento en carga. En caso negativo en la etapa E8, es devuelto a la etapa E7. En caso afirmativo en la etapa E8, el calculador envía en la etapa E9 una señal COM2 de control de cierre a los medios 37, 38 de activación asociados a los órganos 33 de calentamiento de la primera zona porque ya no envía ninguna señal de control de apertura a los medios 70. Se le vuelve a pasar entonces a la etapa E4 de cierre de los interruptores 34 de calentamiento asociados, haciendo que pase corriente a los órganos 33 de calentamiento de la primera zona.

En otro modo de realización, las aperturas y cierres de los interruptores 34 de calentamiento son cíclicos, con un periodo predeterminado.

En lo que precede, en fase de carga, los órganos 33 de calentamiento son activados por el cierre de su interruptor 34 o desactivados por la apertura de su interruptor 34 de manera desincronizada para filtrar las peticiones de corriente relacionadas con el calentamiento.

Así, se evita cualquier conmutación de los interruptores de calentamiento, en tanto que cada módulo no administre su autonomía de calentamiento, y las fases de conmutación entre los modos de dos puntos y cuatro puntos se gestionan de manera rigurosa para proteger los interruptores de cualquier destrucción.

Según la invención, se ha formado un grupo de batería que comprende varios módulos en serie para formar una batería. Este grupo de batería es funcional en el sentido de que se ha podido instalar y utilizar con éxito en un vehículo automóvil terrestre motorizado sobre ruedas totalmente eléctrico (formado por un coche de dos ruedas delanteras y dos ruedas traseras, cuyo peso total equipado con el grupo de batería es aproximadamente de una tonelada), es decir, cuyo tren de tracción es alimentado con energía únicamente por este grupo de batería para propulsar dos ruedas del vehículo.

Además, el vehículo puede estar dotado de una estructura embarcada de carga que puede evolucionar desde un bastidor de n cargadores para n módulos a un cargador único para los n módulos. Para recargar los módulos a la parada del vehículo, se conecta una alimentación eléctrica exterior, por ejemplo una alimentación clásica desde una red eléctrica, tal como, por ejemplo, el sector a 230 voltios en Francia, sobre un acceso previsto a este efecto en la estructura de carga.

En el modo de realización representado en la figura 10, el vehículo V comprende un grupo PBAT de varios módulos 1, así como una estructura de carga que tiene por lo menos un cargador (CHG) para la carga de los módulos de batería,

comprendiendo el cargador (CHG):

ES 2 370 743 T3

- por lo menos un acceso (CXALEXT) de conexión del cargador (CHG) a una alimentación eléctrica exterior,
 - unos bornes (SCH) de salida unidos eléctricamente a los bornes de carga (21, 22) de los módulos,
- 5 – un medio (MCH) de carga con energía eléctrica de las células a partir de la alimentación eléctrica exterior (ALEXT), estando unido el medio (MCH) de carga a los bornes (SCH) de salida.

Según un modo de realización, el cargador (CHG) comprende:

- 10 – un segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación con el exterior del cargador, apto para recibir por lo menos un mensaje (MCH2) que contiene la consigna cuantitativa de carga (CONSCH),
- 15 – unos medios automáticos de control (COMCH) unidos al segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación para imponer al medio de carga la consigna cuantitativa de carga (CONSCH), estando previsto el medio (MCH) de carga para cargar con energía eléctrica las células a partir de la alimentación eléctrica exterior (ALEXT) según la consigna cuantitativa de carga (CONSCH) presente en el segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación.

20 La batería comprende un medio (PRODCONSCH) de producción de la consigna cuantitativa de carga (CONSCH) de los módulos y un primer acceso (ACC1) de comunicación hacia el exterior unido al segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación del cargador para transmitirle la consigna cuantitativa de carga (CONSCH). Por ejemplo, el medio (PRODCONSCH) de producción de la consigna cuantitativa de carga (CONSCH) de los módulos está previsto en uno de los módulos del grupo de batería.

25 En el ejemplo de realización descrito anteriormente está previsto que el primer y segundo accesos sean del tipo bus B. El primer y segundo accesos están unidos, por ejemplo, por un bus CAN del vehículo automóvil.

En un modo de realización, el acceso CXALEXT de conexión del cargador CHG a una alimentación eléctrica exterior está formado por una simple conexión de dos conductores.

30 En un modo de realización, un cargador único CHG está previsto en el vehículo V para el conjunto de los módulos 1 del grupo PBAT de batería, tal y como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de batería de potencia, que comprende una multiplicidad de células (10) recargables que tienen una temperatura nominal de funcionamiento en carga superior a 20°C, dos bornes exteriores (23, 24) de utilización de las células y por lo menos un órgano de calentamiento eléctrico de las células,
- 5
- caracterizado porque comprende además un circuito (50) de gestión de carga de las células, que comprende:
- dos bornes exteriores (21, 22) de carga de las células que están destinados a conectarse a un cargador exterior y de los que por lo menos uno, denominado segundo borne de carga, es distinto de los bornes (23, 24) de utilización,
 - unos primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión entre dicho por lo menos un segundo borne (21, 22) de carga y por lo menos uno de los bornes (23, 24) de utilización, denominado primer borne (23, 24) de utilización, siendo aptos los primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión para encontrarse en una u otra de una primera posición de interrupción para impedir el paso de corriente entre el segundo borne (21, 22) de carga y el primer borne (23, 24) de utilización, y una segunda posición de conexión del segundo borne (21, 22) de carga y del primer borne (23, 24) de utilización,
 - unos segundos medios (60) de unión entre los bornes (21, 22) de carga y el órgano (33) de calentamiento para unir, por lo menos en la primera posición de interrupción de los primeros medios de interrupción/conexión, los bornes (21, 22) de carga al órgano (33) de calentamiento para la alimentación del órgano (33) de calentamiento con electricidad.
2. Módulo de batería según la reivindicación 1, caracterizado porque los dos bornes (21, 22) de carga son unos segundos bornes de carga, distintos de los bornes (23, 24) de utilización denominados primeros bornes de utilización, estando previstos los primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión entre los segundos bornes (21, 22) y los primeros bornes (23, 24).
3. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los segundos medios (60) de unión comprenden por lo menos un interruptor (34) de calentamiento, que tiene una entrada (61) de control de apertura y de cierre, en serie con el órgano (33) de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes (21, 22) de carga,
- estando unida la entrada (61) de control a unos medios (70) de activación de apertura que comprenden una entrada (73, 76) de control para poner el interruptor de calentamiento en posición de apertura en presencia de una señal de control de apertura sobre dicha entrada de control (73, 76),
- estando previstos unos terceros medios en el módulo para que el cierre del interruptor (34) de calentamiento sea independiente de los medios (70) de activación de apertura y de la entrada (73, 76) de control.
4. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los segundos medios (60) de unión comprenden por lo menos un interruptor (34) de calentamiento, que tiene una entrada (61) de control de apertura y de cierre, en serie con el órgano (33) de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes (21, 22) de carga, estando unida la entrada (61) de control a unos terceros medios (37, 38) de activación automática de cierre del interruptor (34) de calentamiento en presencia de una tensión entre los bornes (21, 22) de carga, y a unos medios (70) de activación de apertura que comprenden una entrada (73, 76) de control para poner el interruptor de calentamiento en posición de apertura en presencia de una señal de control de apertura sobre dicha entrada de control (73, 76).
5. Módulo de batería según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque la entrada (73) de control de los medios (70) de activación de apertura está optoaislada con respecto a la entrada (61) de control del interruptor (34) de calentamiento.
6. Módulo de batería según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque los medios (70) de activación de apertura comprenden un interruptor (74) cuya vía principal de interrupción/conducción de corriente está unida en paralelo al circuito en serie formado por el interruptor (34) de calentamiento y el medio (53) de interrupción, y cuyo borne (76) de control sirve de entrada de control de apertura.
7. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque los terceros medios (37, 38) comprenden unos órganos (37, 38) de polarización de la entrada (61) de control a partir de los bornes (21, 22) de carga.
8. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los segundos medios (60) de conexión comprenden en serie con el órgano (33) de calentamiento por lo menos un interruptor (34) de calentamiento que tiene una entrada (61) de control de apertura y de cierre, estando conectado este circuito en serie

entre los bornes (21, 22) de carga, estando unida la entrada (61) de control del interruptor (34) de calentamiento a un medio (39) de limitación de tensión.

5 9. Módulo de batería según la reivindicación 8, caracterizado porque el medio (39) de limitación de tensión comprende por lo menos un diodo Zener.

10 10. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque el interruptor (34) de calentamiento comprende por lo menos un transistor (36) cuya vía principal de interrupción/conducción de corriente está en serie con el órgano (33) de calentamiento y cuyo borne de control de la vía principal sirve de entrada (61) de control.

15 11. Módulo de batería según la reivindicación 10, caracterizado porque el transistor (36) del interruptor (34) de calentamiento es un transistor MOS cuya sección de drenaje-fuente forma la vía principal de interrupción/conducción de corriente y cuya rejilla sirve de entrada (61) de control.

12. Módulo de batería según las reivindicaciones 9 y 11 consideradas juntas, caracterizado porque el diodo Zener está en paralelo con la sección de rejilla-fuente del transistor MOS (36) del interruptor (34) de calentamiento.

20 13. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los segundos medios (60) de unión comprenden, en serie con el órgano (33) de calentamiento entre los bornes (21, 22) de carga, por lo menos un fusible térmico (35) de protección contra temperaturas que exceden una temperatura prescrita superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga de las células.

25 14. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende por lo menos una unidad (26, 27) de medición de la temperatura en por lo menos una zona del módulo y unos medios (28) de control de la posición de los primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión, siendo sensibles dichos medios (28) de control a la temperatura medida por la unidad (26, 27) de medición para controlar el paso a la posición de conexión de los primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión, cuando la temperatura mínima proporcionada por la unidad (26, 27) de medición es superior o igual a la temperatura nominal de funcionamiento en carga prescrita para dichos medios (28) de control.

30 15. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los segundos medios (60) de unión comprenden por lo menos un interruptor (34) de calentamiento, que tiene una entrada (61) de control de apertura y de cierre, en serie con el órgano (33) de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los bornes (21, 22) de carga, comprendiendo el módulo unos medios (28) de control unidos a la entrada (61) de control para abrir el interruptor (34) de calentamiento solamente en posición de conexión de los primeros medios (53, 54) de interrupción/desconexión.

35 40 16. Módulo de batería según las reivindicaciones 14 y 15 consideradas juntas, caracterizado porque el órgano (33) de calentamiento está asociado respectivamente a la unidad (26, 27) de medición de temperatura en dicha zona (Z1, Z2) del módulo, y los medios (28) de control están previstos para, en posición de conexión de los primeros medios (53, 54) de interrupción/conexión, provocar la apertura del interruptor (34) de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad (26, 27) asociada sea superior a una primera temperatura prescrita (Tc+DT), superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga, y provocar el cierre del interruptor (34) de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad (26, 27) asociada sea inferior a una segunda temperatura prescrita (Tc-DT), inferior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga y superior a 20°C.

45 50 17. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 14 y 16, caracterizado porque está prevista una unidad de medición (26, 27) de temperatura en por lo menos dos zonas diferentes (Z1, Z2) del módulo.

18. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las células están realizadas por unos ensamblajes de películas delgadas.

55 19. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las células tienen una temperatura nominal de funcionamiento en carga superior a 80°C.

20. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las células son del tipo de litio-metal-polímero.

60 21. Módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un medio de producción de una consigna cuantitativa de carga y un primer acceso de comunicación hacia el exterior apto para transmitir la consigna cuantitativa de carga.

65 22. Batería, caracterizada porque comprende en una caja de batería una pluralidad de módulos de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando unidos los módulos por sus bornes (23, 24) de utilización en la caja, comprendiendo la batería por lo menos dos bornes (23, 24) de utilización accesibles desde el exterior de la

caja y unidos a los módulos y por lo menos dos bornes (21, 22) de carga accesibles desde el exterior de la caja y unidos a los módulos.

5 23. Batería según la reivindicación 22, caracterizada porque los bornes (23, 24) de utilización de los módulos están unidos uno a continuación del otro en serie en la caja, uno de los bornes exteriores (23, 24) de utilización está unido al borne (23) de utilización con la tensión más baja del conjunto de los módulos y el otro borne exterior (24) de utilización de la batería está unido al borne (24) de utilización con la tensión más alta del conjunto de los módulos.

10 24. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 22 y 23, caracterizada porque los bornes (21, 22) de carga de cada módulo son accesibles desde el exterior de la caja.

15 25. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 22 y 23, caracterizada porque los módulos están unidos por sus bornes (21, 22) de carga en la caja, comprendiendo la batería dos bornes (21, 22) de carga, accesibles desde el exterior de la caja y unidos a los módulos.

20 26. Batería según la reivindicación 23, caracterizada porque los bornes (21, 22) de carga de los módulos están unidos uno a continuación del otro en serie en la caja, uno de los bornes exteriores (21, 22) de carga está unido al borne (21) de carga con la tensión más baja del conjunto de los módulos y el otro borne exterior (22) de carga de la batería está unido al borne (22) de carga con la tensión más alta del conjunto de los módulos.

25 27. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, caracterizada porque la batería comprende un medio de producción de una consigna cuantitativa de carga de los módulos y un primer acceso de comunicación hacia el exterior, apto para transmitir la consigna cuantitativa de carga.

28. Procedimiento de carga de un módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 a partir de un cargador exterior, caracterizado porque

30 el por lo menos un segundo borne exterior (21, 22) de carga es desconectado primero con respecto al por lo menos un primer borne exterior (23, 24) de utilización distinto del por lo menos un segundo borne exterior (21, 22) de carga,

el cargador es conectado a los bornes exteriores (21, 22) de carga para aplicar en los mismos una tensión,

35 el órgano (33) de calentamiento es conectado a los bornes exteriores (21, 22) de carga para calentar las células (10) del módulo a partir de la tensión del cargador por lo menos a la temperatura nominal de funcionamiento en carga en el curso de una fase inicial de calentamiento, y

40 después de la fase inicial de calentamiento, se conecta el por lo menos un primer borne exterior (23, 24) de utilización al por lo menos un segundo borne exterior (21, 22) de carga para cargar las células (10) a partir de la tensión del cargador.

45 29. Procedimiento según la reivindicación 28, caracterizado porque los dos bornes (21, 22) de carga son unos segundos bornes de carga, distintos de los bornes (23, 24) de utilización, denominados primeros bornes de utilización,

antes y durante la fase inicial de calentamiento, los dos bornes (21, 22) de carga son desconectados con respecto a los bornes (23, 24) de utilización hasta que las células sean calentadas a su temperatura nominal de funcionamiento en carga,

50 después de la fase inicial de calentamiento, las células se cargan a partir de la tensión del cargador desde los segundos bornes (21, 22) de carga, por la conexión de los bornes (21, 22) de carga a los bornes (23, 24) de utilización de las células.

55 30. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 28 y 29, caracterizado porque por lo menos una unidad de medición (26, 27) prevista en por lo menos una zona (Z1, Z2) del módulo mide la temperatura, y un calculador (28) del módulo, unido a la unidad (26, 27) de medición, vigila la temperatura medida de las células y controla la conexión del por lo menos un primer borne exterior (23, 24) de utilización al por lo menos un segundo borne exterior (21, 22) de carga cuando la temperatura mínima medida es superior o igual a la temperatura nominal de funcionamiento en carga.

60 31. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 28 a 30, caracterizado porque por lo menos un interruptor (34) de calentamiento, que comprende una entrada (61) de control de apertura y de cierre, está en serie con el órgano (33) de calentamiento, estando conectado este circuito en serie entre los dos bornes exteriores (21, 22) de carga,

65 el interruptor (34) de calentamiento se cierra automáticamente en presencia de la tensión del cargador sobre los bornes exteriores (21, 22) de carga durante la fase inicial de calentamiento,

un calculador del módulo vigila la entrada de control para provocar por lo menos temporalmente la apertura del interruptor de calentamiento únicamente cuando los bornes (21, 22) de carga están conectados a los bornes (23, 24) de utilización de las células.

5 32. Procedimiento según las reivindicaciones 30 y 31 consideradas juntas, caracterizado porque el órgano (33) de calentamiento está asociado respectivamente a la unidad (26, 27) de medición de temperatura en dicha zona (Z1, Z2) del módulo, y cuando los bornes (21, 22) de carga son conectados a los bornes (23, 24) de utilización de las células, el calculador controla la entrada (61) de control para provocar la apertura del interruptor (34) de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad (26, 27) asociada sea superior a una primera temperatura prescrita (T_c+DT), superior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga, y para provocar el cierre del interruptor (34) de calentamiento cuando la temperatura medida de la unidad (26, 27) asociada sea inferior a una segunda temperatura prescrita (T_c-DT), inferior a la temperatura nominal de funcionamiento en carga y superior a 20°C.

15 33. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 30 y 32, caracterizado porque está prevista una unidad de medición (26, 27) de temperatura en por lo menos dos zonas diferentes (Z1, Z2) del módulo.

20 34. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 28 a 33, caracterizado porque el módulo de batería está alojado en un vehículo automóvil.

35. Vehículo automóvil, que comprende un tren de tracción y por lo menos una batería según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27 para alimentar por lo menos temporalmente el tren de tracción con energía eléctrica.

25 36. Vehículo automóvil según la reivindicación 35, caracterizado porque comprende además una estructura de carga que tiene por lo menos un cargador (CHG) para la carga de los módulos de batería,

comprendiendo el cargador (CHG):

- 30 – por lo menos un acceso (CXALEXT) de conexión del cargador (CHG) a una alimentación eléctrica exterior,
- unos bornes (SCH) de salida unidos eléctricamente a los bornes de carga (21, 22) de los módulos,
- 35 – un medio (MCH) de carga con energía eléctrica de las células a partir de la alimentación eléctrica exterior (ALEXT), estando unido el medio (MCH) de carga a los bornes (SCH) de salida.

37. Vehículo automóvil según la reivindicación 36, caracterizado porque el cargador (CHG) comprende:
- 40 – un segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación con el exterior del cargador, apto para recibir por lo menos un mensaje (MCH2) que contiene la consigna cuantitativa de carga (CONSCH),
- unos medios automáticos de control (COMCH) unidos al segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación para imponer al medio de carga la consigna cuantitativa de carga (CONSCH), estando previsto el medio (MCH) de carga para cargar con energía eléctrica las células a partir de la alimentación eléctrica exterior (ALEXT) según la
- 45 consigna cuantitativa de carga (CONSCH) presente en el segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación.

38. Vehículo automóvil según la reivindicación 37, caracterizado porque la batería comprende un medio de producción de una consigna cuantitativa de carga de los módulos y un primer acceso de comunicación hacia el exterior, unido al segundo acceso (ACCINFCH) de comunicación del cargador para transmitirle la consigna cuantitativa de carga.

50

FIG.1

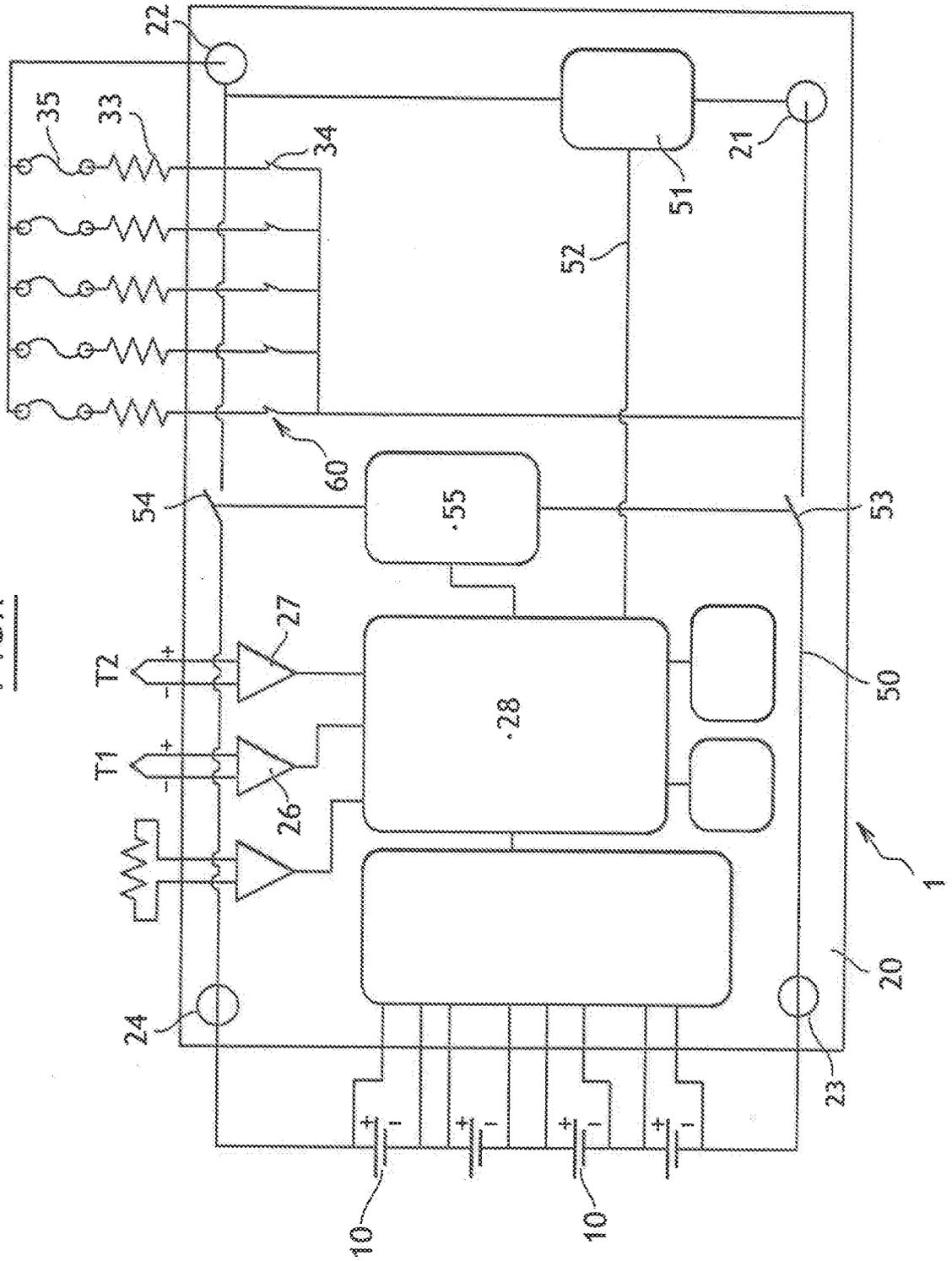


FIG.2

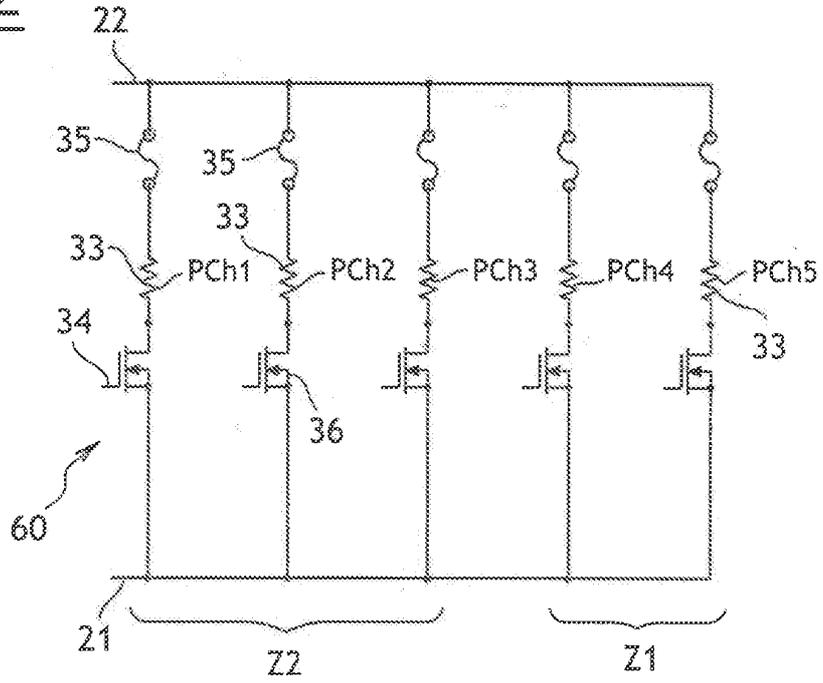


FIG.9

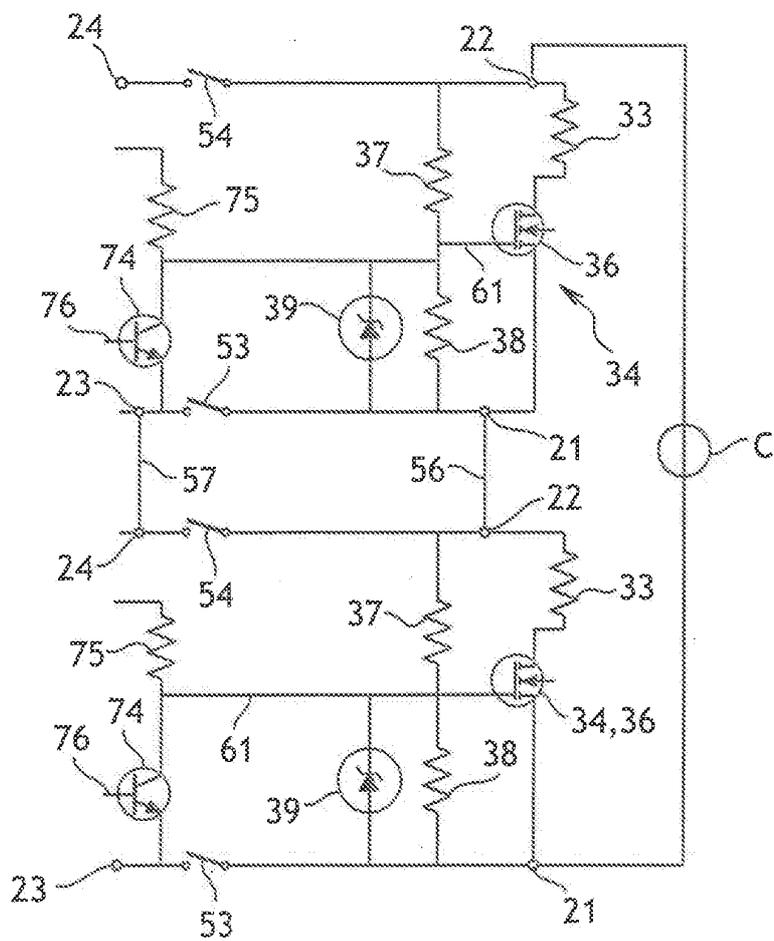


FIG.3

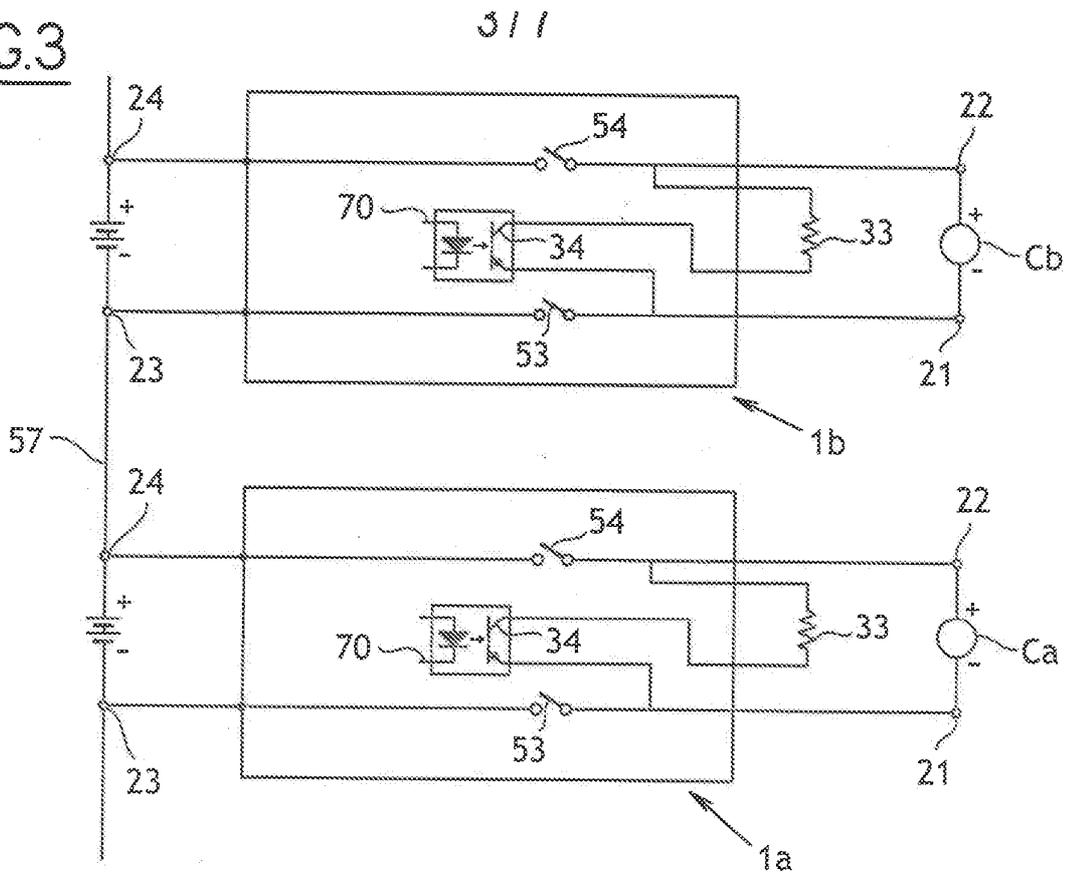


FIG.4

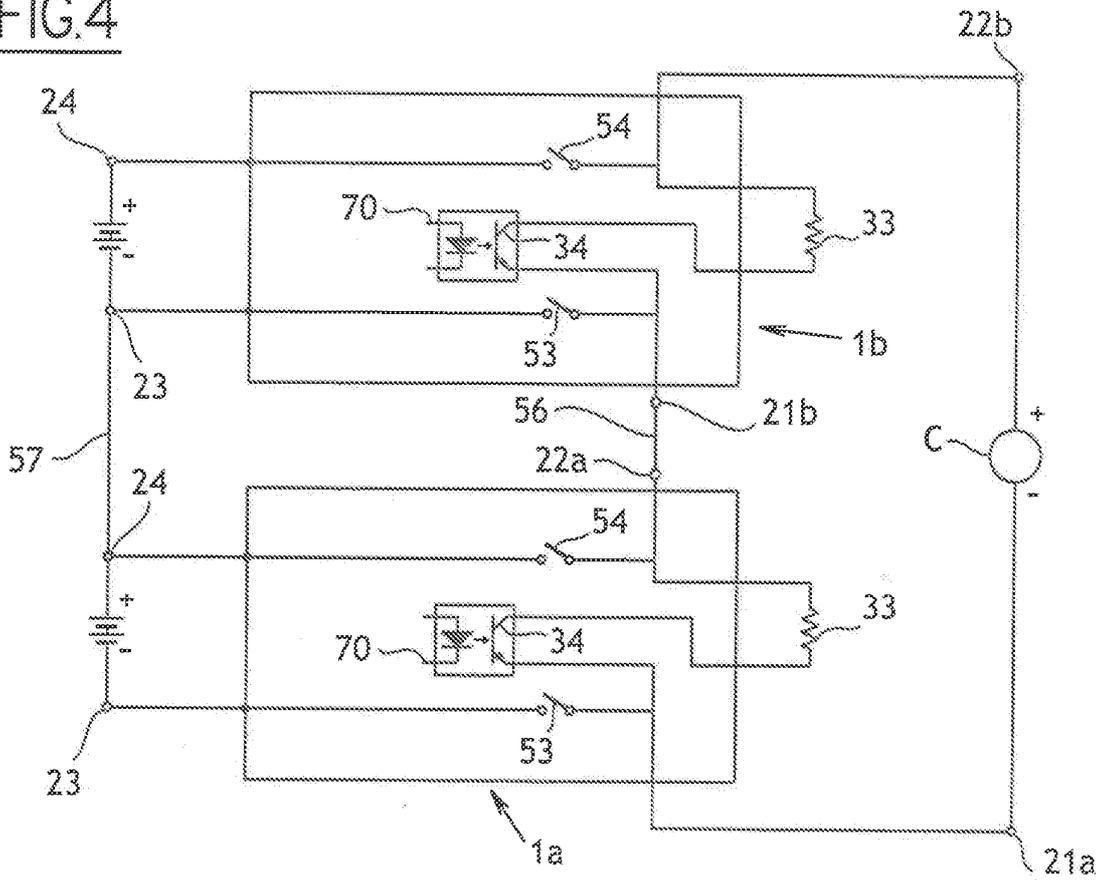


FIG.6

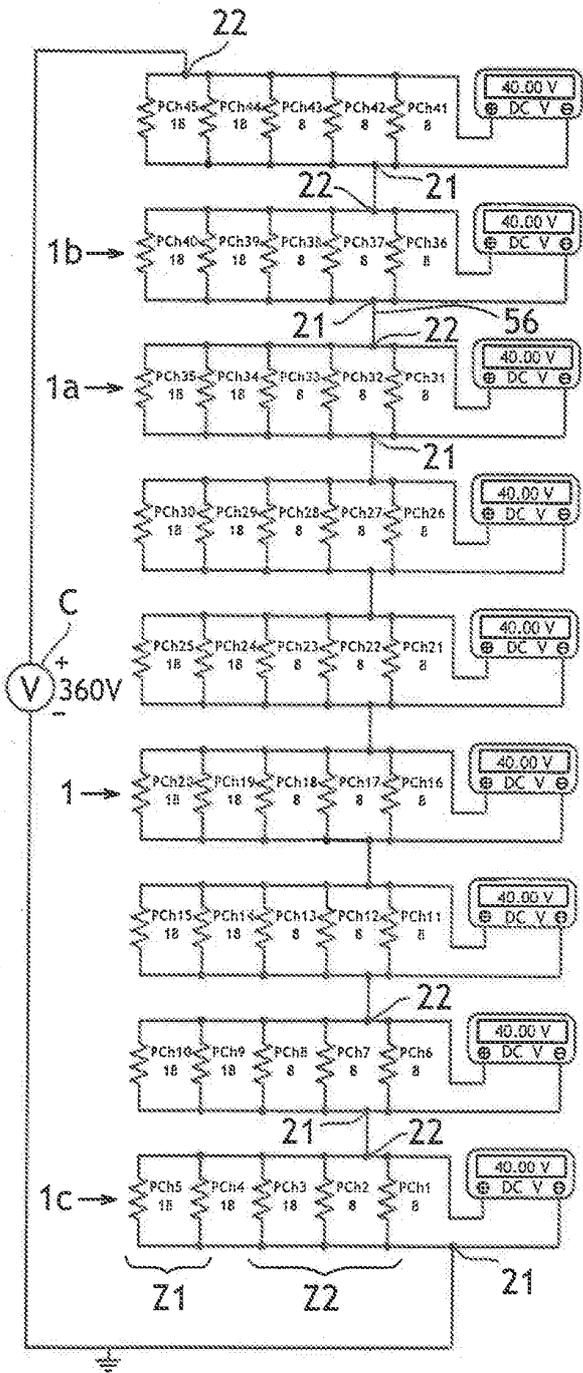


FIG.7

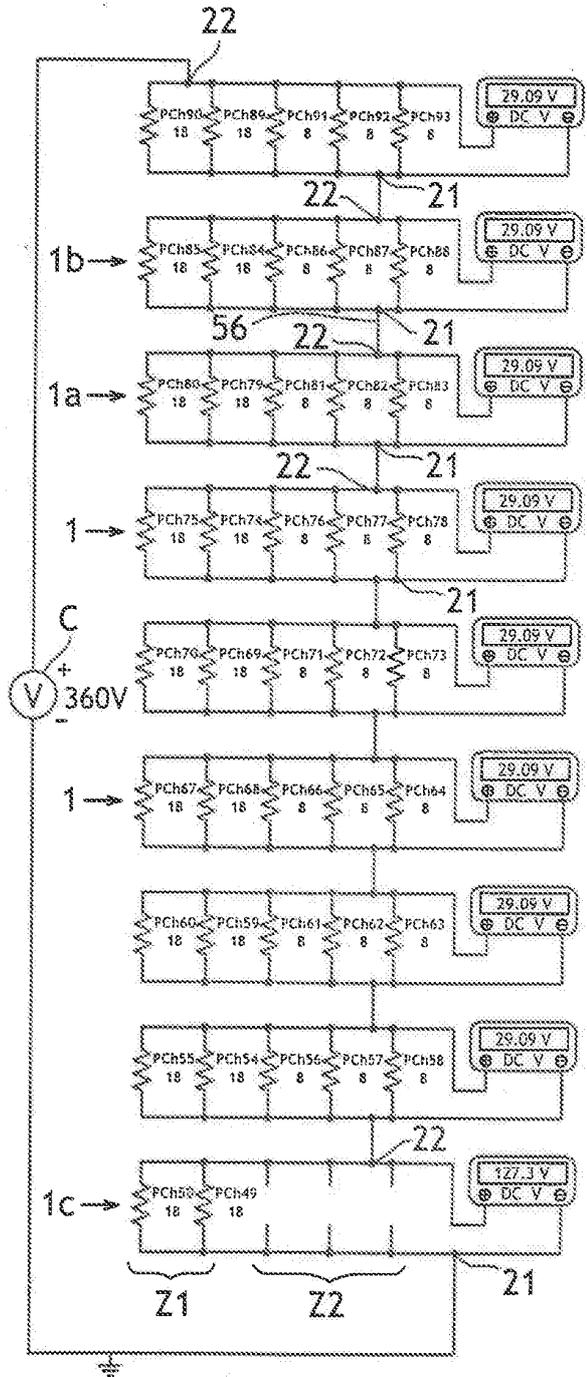


FIG.8

