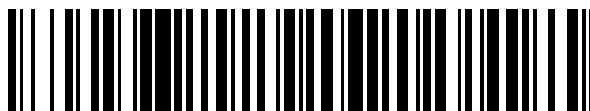


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 122**

51 Int. Cl.:

H01M 2/20 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 6/50 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2011 E 11706739 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 2532041**

54 Título: **Acumulador eléctrico de energía**

30 Prioridad:

06.02.2010 DE 102010007076

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

24.03.2014

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27 c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**PFEIFFER, KAI y
BRIX, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 450 122 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

Acumulador eléctrico de energía

Dominio técnico

5 La invención se refiere a un acumulador eléctrico de energía con electrodos de contacto para por lo menos tomar una tensión eléctrica útil de una pluralidad de células acumuladoras de energía, que están conectadas con los electrodos de contacto por medio de una unidad realizadora de contactos común, intercalándose una unidad de control para influenciar por lo menos un proceso de descarga de las distintas células de energía.

Estado actual de la técnica

10 En el campo de la locomoción de automóviles eléctricos para el transporte individual, los acumuladores eléctricos de energía modulares ocupan un papel central, sobre todo porque contribuyen esencialmente a la comercialización de automóviles eléctricos.

15 Los acumuladores eléctricos de energía, llamados baterías secundarias, para automóviles eléctricos se componen típicamente, de un combinado permanentemente cableado de células de energía individuales, que se instalan en el interior de una carcasa para la toma de tensión eléctrica útil así como también para la recarga con un sistema de gestión de baterías y preferiblemente con una refrigeración adicional. Todos los componentes están permanentemente contruidos unos con otros y representan un llamado juego de baterías unitario completo.

20 Sistemas de acumuladores de energía de este tipo instalados permanentemente en un vehículo automóvil requieren varias horas para recargarse, por ejemplo, en caso de una descarga completa, por lo que la aceptación de este tipo de vehículos eléctricos se diferencia considerablemente de los vehículos automóviles convencionales de motores de combustión interna, sobre todo porque un proceso de reaprovisionamiento de combustible típico requiere pocos minutos. Si se ha de alterar esto en beneficio del automóvil eléctrico, es indispensable, a medio plazo, una reducción considerable del proceso de carga o alternativamente un intercambio rápido del acumulador de energía.

25 Actualmente existen propuestas para configurar modularmente el acumulador de energía para automóviles eléctricos e intercambiarlo en caso de necesidad, es decir, en caso de descarga del acumulador de energía, por un acumulador de energía recién cargado en una estación de recambio. Semejante proceso de intercambio precisa aproximadamente el mismo tiempo que el empleado en el reaprovisionamiento de combustible de un vehículo automóvil propulsado convencionalmente, un concepto de aprovisionamiento de energía de ese tipo, basado en el intercambio de acumuladores de energía realizados modularmente, requiere, sin embargo, acumuladores de energía estandarizados para automóviles eléctricos. La diversidad de productos esperable en el mercado del automóvil eléctrico en aumento continuo no satisfará, sin embargo, dicho requerimiento según las expectativas, sobre todo justamente un papel clave tecnológico se acerca a la tecnología de acumuladores de energía, que es comparable con la que vale actualmente para los motores de combustión interna. Según las expectativas, la bondad y la calidad de los futuros automóviles eléctricos no se determinarán, sin embargo, en primera línea por el accionamiento del motor eléctrico, sino responsablemente por la tecnología de los acumuladores de energía. Puede partirse por ello de que los sistemas de acumuladores de energía de diversos fabricantes serán diferentes en cuanto a calidad, rendimiento y eficiencia. Si se impusiese el concepto descrito anteriormente del recambio de acumuladores de energía configurados modularmente debido a las ventajas de tiempo, entonces la consecuencia sería según las consideraciones actuales una reserva previa de módulos de acumuladores de energía cargados de diferentes fabricantes en las estaciones de recambio. Sin embargo, esto requeriría una logística difícilmente realizable y financierable.

45 Los acumuladores eléctricos de energía existentes actualmente en el mercado se componen de una pluralidad de células de energía individuales, por ejemplo, en forma de células de iones de litio y/o de polímeros de litio, que están mutuamente conectadas en serie o en paralelo por medio de una unidad realizadora de contactos común para aumentar la capacidad de rendimiento, de manera que se pueda tomar en los electrodos de contacto del acumulador de energía una tensión eléctrica útil de un orden de magnitud de unos 100 V y una corriente nominal de un orden de magnitud de unos 100 A. Se sabe que pueden presentarse circunstancias indeseadas durante la carga y la descarga cuando una célula acumuladora de energía o algunas células acumuladoras de energía muestra o muestran, respectivamente, propiedades esenciales en el combinado eléctrico con respecto a todas las restantes células acumuladoras de energía, que se desvían considerablemente de las otras células acumuladoras de energía. Si, por ejemplo, la tensión de carga sobrepasa en una célula acumuladora de energía anormal un límite de tensión máximo prefijado, entonces un estado de sobretensión semejante puede dañar la célula y acortar considerablemente la duración de la célula así como de otras células del combinado eléctrico. Por esta razón, los modernos sistemas eléctricos de acumuladores de energía prevén una unidad de control supervisora de las distintas células

acumuladoras de energía, designada también como sistema de gestión de baterías, que supervisa el proceso de descarga así como también el proceso de carga de las distintas células acumuladoras de energía.

5 A partir del documento DE 10 2007 038 352 A1, se desprende un juego de acumuladores o bien de baterías del género expuesto, que comprende una pluralidad de células acumuladoras de energía unidas eléctricamente entre sí, a las que se asocia individualmente a cada una un circuito de supervisión para controlar el funcionamiento de las respectivas células acumuladoras de energía y para facilitar, en función de ello, informaciones sobre las células, por ejemplo, en forma tensión de célula, temperatura de célula, resistencia interior de las células y/o humedad en el interior de la célula. Esas informaciones se transfieren por medio de una disposición de acoplamiento a un circuito evaluador de señales. Según la forma de realización, puede separarse el circuito evaluador de señales del juego de acumuladores o bien de baterías o integrarlo en el mismo.

10 Del documento DE 44 08 740 C1, se puede deducir una disposición de circuito para supervisar una batería multicelular, como se utiliza, por ejemplo, para el desarrollo de baterías, para optimizar su duración o para la sencilla consulta a distancia del estado cualitativo de grandes instalaciones de baterías, por ejemplo, en el marco de grupos electrógenos de emergencia, tal como resulta del documento precedentemente citado DE 37 02 591 A. La conocida disposición de circuitos prevé una pluralidad de células de batería conectadas en serie, de las que cada célula de batería individual está conectada mediante líneas de medición con un circuito evaluador. Cada uno de los circuitos evaluadores está conectado con un abastecimiento de corriente exterior para su funcionamiento por medio de un órgano de acoplamiento. Cada circuito evaluador está conectado además con una unidad exterior de control y de mando por medio de órganos de acoplamiento adicionales.

20 A partir del documento WO 2010/007681 A1, se conoce un sistema acumulador de baterías con distintas células acumuladoras de energía eléctricas, que disponen respectivamente de una unidad acumuladora, una medición del estado de carga y de una unidad de control. Todas las células acumuladoras de energía están conectadas en serie con una unidad de gestión de baterías, por medio de la cual se puede consultar el estado de carga total del conjunto.

25 A partir del documento US 2008/0274400 A1, resulta un conjunto de células de batería, que comprende células acumuladoras de energía individuales construidas inteligentemente, que están conectadas mediante líneas de conexión con un nudo de comunicaciones común, que está conectado, a su vez, con una unidad de control.

Representación de la invención

30 Se le plantea a la invención la misión de perfeccionar un acumulador eléctrico de energía con electrodos de contacto para por lo menos la toma de una tensión eléctrica útil, con una pluralidad de células acumuladoras de energía, que están conectadas con los electrodos de contacto por medio de una unidad común realizadora de contacto intercalándose una unidad de control para influenciar por lo menos un proceso de descarga de las distintas células acumuladoras de energía; habiéndose integrado en cada célula acumuladora de energía por lo menos una memoria de datos, susceptible de ser leída y escrita, así como la unidad de control; habiéndose integrado en cada célula acumuladora de energía una unidad dinámicamente detectora del estado de carga actual de la célula acumuladora de energía, comprendiendo dicha unidad un microcontrolador así como un sensor de medición de la tensión de la célula y preparando dinámicamente informaciones sobre el estado de carga de la célula acumuladora de energía y transmitiendo dichas informaciones a la memoria de datos, susceptible de ser leída y escrita, para elaborar y almacenar un historial de estados de carga; donde las unidades de control de todas las células acumuladoras de energía están interconectadas a través de la unidad realizadora de contactos y forman una red, a través de la cual se pueden intercambiar informaciones entre las distintas unidades de control con objeto de influenciar por lo menos el proceso de descarga, y donde cada célula acumuladora de energía dispone de contactos eléctricos de conexión, que pueden conectarse de modo desconectable con la unidad realizadora de contactos, de tal modo que sea posible un manejo individual de las distintas células acumuladoras de energía, en especial, para el proceso de recarga de las células para facilitar así como también acortar temporalmente el intercambio o bien el recambio de las células acumuladoras de energía en el interior de un acumulador de energía eléctrico. En particular, deben tomarse medidas, mediante las cuales se conserven en el acumulador de energía los componentes, que contribuyen a una decisión, para el aprecio de un acumulador de energía a pesar del intercambio de las células acumuladoras de energía. Así, pues, debe mejorarse, en especial, la aceptación de sistemas de cambio de baterías, en particular, en el sector del automóvil eléctrico.

50 La solución de la misión planteada a la invención se expone en la reivindicación 1. Características ventajosamente perfeccionadas del concepto de la solución son objeto de las reivindicaciones subordinadas así como también pueden deducirse de la descripción adicional, en especial, en relación con el ejemplo de realización según la figura 4.

55 Según la solución, se ha realizado un acumulador de energía con electrodos de contacto por lo menos para la toma de una tensión eléctrica útil, con una pluralidad de células acumuladoras de energía, que se conectan con los

electrodos de contacto a través de una unidad realizadora de contactos común intercalándose una unidad de control para influenciar por lo menos un proceso de descarga de las distintas células acumuladoras de energía, habiéndose integrado en cada célula acumuladora de energía por lo menos una memoria de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, así como la unidad de control; habiéndose integrado en cada célula acumuladora de energía por lo menos una unidad dinámicamente detectora del estado de carga actual de la célula acumuladora de energía, cuya unidad comprende un microcontrolador así como un sensor de medición de tensión de la célula y elabora dinámicamente informaciones sobre el estado de carga de la célula acumuladora de energía y las transmite a la memoria de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, para elaborar y archivar un historial de estados de carga; estando mutuamente conectadas las unidades de control de todas las células acumuladoras de energía por medio de la unidad realizadora de contactos y formando una red a través de la cual se pueden intercambiar informaciones entre las distintas unidades de control con objeto de influenciar por lo menos el proceso de descarga; y disponiendo cada célula acumuladora de energía de contactos eléctrico de conexión eléctricos, que pueden conectarse con la unidad realizadora de contactos de manera desconectable, de modo que la unidad realizadora de contactos presente elementos conmutadores activamente accionables por las unidades de control, los cuales facilitan la conexión y la desconexión de las distintas células acumuladoras de energía por lo menos para el proceso de descarga. Cada célula acumuladora de energía individual representa, por consiguiente, un componente inseparable con la memoria de datos, no siendo importante para la funcionalidad técnica de la célula acumuladora de energía si la memoria de datos es visible superficialmente, instalada sobre la célula acumuladora de energía o si se ha construido como componente integral en el interior de la célula acumuladora de energía. Los contactos eléctricos de conexión de cada célula acumuladora de energía individual presentan preferiblemente un diseño estándar, seguro contra polaridad inversa, que son capaces de excluir una realización de contactado defectuosa, especialmente en los casos en los que las distintas células acumuladoras de energía se manipulan automáticamente, por ejemplo, con un robot manipulador. Además, el sistema realizador de contactos, que sirve tanto para la transmisión de fuerza como también para la comunicación, cuenta con una gran robustez y está dimensionado para muchos ciclos de enchufe y desenchufe. Alternativamente a la realización separada de las interfaces desconectables previstas para el intercambio de datos y los contactos eléctricos de conexión de las células acumuladoras de energía de parte de las células acumuladoras de energía, es posible el intercambio de datos y el intercambio de energía útil por medio de puntos de contacto eléctricos útiles en común, aprovechando las técnicas de modulación adecuadas. Las células acumuladoras de energía configuradas de ese modo disponen, por tanto, exclusivamente de dos puntos eléctricos de conexión, que corresponden a los dos polos eléctricos de las células acumuladoras de energía, por medio de los cuales se pueden tomar tanto la tensión útil, como también los contenidos de la memoria de datos. Esto contribuye a la reducción de costes así como también a una mejoría de la robustez de la célula acumuladora de energía, que sufre absolutamente esfuerzos mecánicos en el manejo modular durante un intercambio necesario a partir del combinado de acumulador de energía.

A partir de la memoria de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, de la célula acumuladora de energía, pueden leerse en cada instante las informaciones sobre el estado de carga, detectadas dinámicamente, en forma de un historial de estados de carga. El concepto "historial de estados de carga" designa el curso temporal de los ciclos de descarga y carga de una célula acumuladora de carga y comprende, por consiguiente, informaciones sobre el aprovechamiento precedente de la célula acumuladora de carga, por ejemplo, los ciclos de carga y descarga pasados.

Además, en la memoria de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, se encuentran informaciones individualizadas de la respectiva célula acumuladora de energía como, por ejemplo, tipo de célula, nombre de la célula, fecha de fabricación, fabricante, etc. Con ayuda de todas las informaciones descentralizadas almacenadas en cada distinta célula acumuladora de energía, es posible realizar un análisis o bien una evaluación fiable de cada célula acumuladora de energía individual en cuanto a su estado de carga actual, sus condiciones de estado así como de la duración de su vida restante. Aprovechando las informaciones registradas y legibles en la respectiva memoria de datos, puede activarse óptima e individualmente la respectiva célula acumuladora de energía por medio de la unidad de control, prevista en el acumulador eléctrico de energía, tanto con objeto de una descarga controlada como también de una recarga.

Si se diese, por ejemplo, el caso de que en el interior de un acumulador eléctrico de energía se desviase una célula acumuladora de energía en cuanto a su capacidad de carga respecto de las capacidades de carga de todas las restantes células acumuladoras de energía existentes en el acumulador de energía, entonces se podría tenerlo en cuenta adecuadamente con ayuda de la unidad de control en una descarga controlada, por ejemplo, por medio de una descarga menor de la célula acumuladora de carga referida o tomando otras medidas diferentes.

En una forma de realización preferida para un acumulador eléctrico de energía, se integran sensores adicionales en el interior de las distintas células acumuladoras de energía, que supervisan el estado actual de la respectiva célula acumuladora de energía y se registran sus señales sensoras adecuadamente en la memoria de datos. Así, pues, se adapta para ello, en especial, un sensor térmico integrado en el interior de la célula acumuladora de energía, con el cual es posible detectar dinámicamente la temperatura interior de la célula de energía. Gracias a ello, se pueden detectar sin retraso fenómenos de sobrecalentamiento en el interior de la célula acumuladora de energía, los cuales

5 pueden contrarrestarse a tiempo con las medidas de control adecuadas, por ejemplo, previendo y activando una refrigeración prevista en el interior del acumulador eléctrico de energía. Alternativa o combinadamente con el sensor térmico, vale un sensor de dilatación, integrado sobre o en el interior de la célula acumuladora de energía, para detectar dinámicamente la presión interior de la célula de energía, mediante el cual ya pueden detectarse precozmente disfunciones de la célula. Así, pues, por ejemplo, una formación de gas interior a la célula o un escape de líquido da lugar a un cambio de presión interior significativo de la célula.

10 El microcontrolador integrado en la célula acumuladora de energía junto con la memoria de datos, susceptible de ser leída o ser escrita, almacena todos los datos o bien informaciones de los sensores detectadas en la memoria de datos de modo ordenado cronológicamente. El microcontrolador está también en disposición de evaluar todos los datos e informaciones detectados por los sensores según su relevancia técnica y archivarlos finalmente de un modo filtrado y/o comprimido para, de ese modo, conservar solo las informaciones sobre el estado de carga, que se requieren para una evaluación fiable del estado de carga actual. De ese modo, se puede ahorrar espacio de memoria oneroso en costes y energía.

15 Adicionalmente a las informaciones, que describen el estado de carga y que resultan finalmente de la detección cronológica de los valores de tensión de célula para una célula acumuladora de energía respectivamente, y las cuales describen la capacidad de carga actual, pueden utilizarse las informaciones detectadas por los sensores en una célula acumuladora de energía, como tensión de célula, temperatura y presión interior para una valoración avanzada de la célula acumuladora de energía, a saber, para determinar el estado de envejecimiento de la célula acumuladora de energía. El estado de envejecimiento de una célula acumuladora de energía cuantifica la capacidad de carga degradada con la edad creciente de la célula acumuladora de energía y posibilita por lo menos una estimación sobre la duración restante técnicamente útil, es decir, el número de ciclos de carga y descarga todavía útiles técnicamente. Conociendo el estado de envejecimiento de la pluralidad de células acumuladoras de energía instaladas en el acumulador de energía, se puede deducir, por ejemplo, una información logísticamente valiosa apuntando a cuántas nuevas células acumuladoras de energía se han de almacenar para instalarlas según la demanda en vez de las células acumuladoras de energía "gastadas".

Las formas de realización explicadas anteriormente posibilitan respectivamente un mantenimiento de datos descentralizado, basado en las células, en una memoria de datos, que está integrada en una célula acumuladora de energía, con lo cual se abre la posibilidad de un cambio individual de todas o algunas células acumuladoras de energía de un acumulador eléctrico de energía.

30 El acumulador de energía prevé así la configuración de una pluralidad de células acumuladoras de energía "inteligentes" mutuamente conectadas formando una red por medio de la unidad realizadora de contactos, en las cuales se ha previsto respectivamente la unidad de control descentralizadamente. Dichas células acumuladoras de energía configuradas de ese modo, en las cuales se han integrado por lo menos una memoria de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, así como la unidad de control, preferiblemente en forma de un microcontrolador, posibilitan la formación de sistemas de acumuladores de energía casi discrecionalmente ampliables, en los que las células acumuladoras de energía individuales mutuamente intercaladas en el combinado de la red están intercambiando datos y, por tanto, pueden influenciar adaptativamente el proceso de descarga o de carga, es decir, dependiendo el caso del estado de carga de una de cada célula acumuladora de energía individual.

40 La unidad realizadora de contactos está dotada de elementos conmutadores activamente excitables por la unidad de control o bien por las unidades de control, por ejemplo, en forma de conmutadores o bien elementos de acoplamiento o desacoplamiento físicos, electrónicos o inductivos, que posibilitan una conexión o desconexión de las distintas células acumuladoras de energía para el proceso de descarga.

45 Sea aceptado además que se ha instalado un acumulador eléctrico de energía configurado según la solución en una carcasa específica de automóvil, a prueba de choques, y que sirve para la alimentación de energía eléctrica para un automóvil eléctrico. En un intercambio o bien un cambio necesario de un acumulador eléctrico de energía, se desmonta del automóvil el acumulador de energía eléctrico a recargar. Se instala en el automóvil un acumulador de energía cargado, ya almacenado en la estación de carga, de modo que el automóvil pueda abandonar la estación de cambio pocos minutos después. Del acumulador de energía desmontado del automóvil, se retiran las células acumuladoras de energía descargadas, preferiblemente automatizadamente con ayuda de un robot, y se sustituyen por células acumuladoras de energía ya totalmente cargadas, que se insertan en los correspondientes puntos de contacto. Las células acumuladoras de energía descargadas se someten a un examen y a un proceso de carga subsiguiente, en el que se efectúa el proceso de carga específicamente para las células teniendo en cuenta la información sobre las células acumuladoras de energía retiradas del respectivo acumulador de energía.

55 Aunque la carga de las células acumuladoras de energía no ha de realizarse solo por una estación de carga exterior, como se explicó previamente. También puede realizarse con el vehículo ya en funcionamiento durante la marcha por retroalimentación de energía tomada del automóvil en marcha, por ejemplo, la energía de frenado en el

funcionamiento como generador de los accionamientos, y ser suministrada selectivamente individualmente a las células acumuladoras de energía apropiadas para ello en el combinado acumulador.

Breve descripción de la invención

5 La invención se describe, a continuación, a modo de ejemplo sin limitación del concepto general de la invención a base de un ejemplo de realización según la figura 4 en relación con los dibujos. Lo muestran las figuras:

Figura 1 una forma sencilla para un acumulador eléctrico de energía,

Figura 2 segunda forma ampliada de un acumulador eléctrico de energía,

Figura 3 ilustración de un proceso de carga de células acumuladoras de energía descargadas, así como

Figura 4 forma de realización según la invención para un acumulador de energía inteligente.

10 **Métodos de realización de la invención, aplicabilidad industrial**

La figura 1 muestra en representación esquemática en acumulador E eléctrico de energía, que está rodeado por una carcasa 1, que se ha configurado preferiblemente específicamente para el vehículo para montar inseparablemente en un automóvil eléctrico. En la cara exterior de la carcasa 1, se han previsto dos electrodos 2 de contacto para la toma de una tensión U eléctrica útil así como una interfaz 3, a través de la cual se pueden transmitir informaciones existentes en el acumulador de energía a una estación de cambio exterior (no representada). Sobre esto se entrará con mayor amplitud más adelante.

La carcasa 1 se puede cerrar con una tapa (no representada). La figura 1 muestra, no obstante, un estado de carcasa abierto. En el interior de la carcasa 1, se han integrado cuatro células 41 a 44 acumuladoras de energía, obviamente las cuatro células acumuladoras de energía responden en representación de una gran pluralidad de células acumuladoras de energía. Cada célula acumuladora de energía individual presenta contactos 5 de conexión para transferir de corriente de potencia, los cuales están en contacto eléctrico desconectable con una unidad 6 de control, prevista asimismo en el interior de la carcasa 1. Cada célula acumuladora de energía individual presenta además una memoria 7 de datos, que está unida inseparablemente con la célula acumuladora de energía respectivamente. La memoria 7 de datos dispone de por lo menos una memoria 7' de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, en la cual se pueden almacenar informaciones dinámicas del estado de carga de las respectivas células acumuladoras de energía. Para detectar el estado de carga, se ha previsto, en el ejemplo ilustrado en la figura 1, en la unidad 6 realizadora de contactos una unidad 8 medidora de tensión de célula asociada a cada célula acumuladora de energía individual, que está conectada a través de una interfaz 9 con la memoria 7, 7' de datos y transmite a través de ella informaciones sobre el estado de carga a la memoria 7' de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, y los almacena allí.

Las distintas células 41 a 44 acumuladoras de energía están conectadas a través de la unidad 6 realizadora de contactos con una unidad 10 de control, que presenta, entre otros, un microprocesador 11, que vela, por ejemplo, por la realización de la medición de tensión de la célula prevista para cada célula acumuladora de energía así como también por el almacenamiento dinámico de las informaciones del estado de carga proporcionadas para cada célula acumuladora de energía en la memoria 7' de datos. Además, en el interior de la carcasa 1 se encuentran en la zona de las células 41 a 44 acumuladoras de energía otros sensores S adicionales, que caracterizan el estado actual de las distintas células acumuladoras de energía, en forma de un sensor térmico así como también de un sensor de dilatación, cuyas señales de sensor son transmitidas a la memoria 7' de datos a través del microprocesador 11 junto con las informaciones del estado de carga para ser almacenadas. En el marco de una unidad 12 de supervisión de células prevista asimismo en la unidad 10 de control, tiene lugar la concentración sensorial de todas las informaciones del estado específicas de las células, es decir, el estado de carga, la temperatura y la dilatación, que son sometidas apuntando a una supervisión de manera que se supervise si los distintos parámetros celulares medidos quedan respectivamente en una región de tolerancia prefijable. Si se presentasen desviaciones correspondientes, entonces se pasa por hallar contramedidas adecuadas, siempre que, por ejemplo, la descarga en una respectiva célula acumuladora de energía se modifique específicamente en correspondencia o, si no, el proceso de carga se adecua en correspondencia al estado de carga actual. De ello, se encarga una unidad 13 de mando, que realiza por lo menos el proceso de descarga de las distintas células acumuladoras de energía en función de criterios prefijados por parte de la unidad 12 de supervisión de las células. Junto con la ya mencionada memoria 7' de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, la memoria 7 de datos dispone también de una memoria 7'' de datos estadística, es decir, únicamente susceptible de ser leída, que contiene por lo menos una información identificadora de la célula acumuladora de energía, que facilita conclusiones sobre el tipo de célula así como su disposición dentro del acumulador de energía eléctrico.

La ventaja técnica del acumulador de energía consiste en que cada distinta célula acumuladora de energía cuenta de modo totalmente autónomo con todas las informaciones, que son necesarias para un tratamiento o bien un aprovechamiento individual de la célula acumuladora de energía en el marco de un proceso de descarga así como también de un proceso de carga. Con ayuda de las informaciones almacenadas en la memoria 7 de datos, es posible, por un lado, identificar la célula acumuladora de energía y además valorar la calidad y la duración esperable mediante su historial de aprovechamiento en relación con el estado de carga. Esto abre la posibilidad de extraer cada célula acumuladora de energía individual del combinado del acumulador eléctrico de energía, por ejemplo, con ayuda de un sistema de cambio automatizado y enviarla a una estación de recarga, que recarga optimizadamente muy específicamente para las células la célula acumuladora de energía teniendo en cuenta las informaciones legibles de la memoria de datos.

Por medio de la interfaz 3 eléctrica montada junto a los electrodos 2 de contacto en la carcasa 1, pueden transmitirse conjuntamente todas las informaciones, que son leídas por medio del microprocesador 11 a partir de la memoria 7 de datos de cada célula 41 a 44 acumuladora de energía individual, a una unidad de evaluación exterior, por ejemplo, en una estación de cambio. En función de ello, puede efectuarse de modo optimizado en células y en tiempo el proceso retirada así como el de carga de cada célula acumuladora de energía individual.

La figura 2 muestra un ejemplo ampliado para un acumulador eléctrico de energía, que prevé asimismo en una carcasa 1 una pluralidad de células 41' a 44' acumuladoras de energía individuales, que, a diferencia del ejemplo de la figura 1, prevén adicionalmente un sistema S de sensores así como un microcontrolador 14. Cada célula 41' a 44' acumuladora de energía individual representa, por consiguiente, una unidad de células acumuladoras de energía individuales totalmente autónoma, que es capaz de detectar mediante un sistema S de sensores "onboard" la tensión actual de la célula con un medidor de tensión de célula, la temperatura interior de la célula mediante un sensor térmico así como la presión interior de la célula con ayuda de un sensor de dilatación, preferiblemente en forma de una banda medidora de dilatación. El sistema S de sensores se activa por medio de un microcontrolador 14, que asimismo se ha montado sobre o dentro de la carcasa 1 en la célula 41', 42', 43', 44' acumuladora de energía, transmitiéndose y almacenándose los datos de los sensores generado por parte del sistema de sensores en la memoria 7' de datos, susceptible de ser leída y ser escrita. En la memoria 7' de datos, se encuentran, por tanto, informaciones, que reproducen el estado de carga actual, los llamados datos vitales, en forma de temperatura y presión interior así como el historial de las células resultante de ello. Se encuentran, además, en la memoria 7 de datos en la zona de la parte 7" estadística de la memoria de datos, informaciones identificadoras de la respectiva célula acumuladora de energía, que contienen indicaciones sobre el fabricante, la fecha de fabricación, informaciones de utilización, etc.

De igual modo que en el ejemplo explicado anteriormente según la figura 1, las células 41' a 44' acumuladoras de energía cuentan con electrodos 5 de contacto, que disponen de un diseño estandarizado seguro contra polaridad inversa y se pueden montar mediante un manejo sencillo y rápido en el acumulador de energía o retirarlos del mismo. También vale lo mismo para la realización de contacto de la interfaz 9 con la unidad 6 de realización de contactos, prevista en el interior del acumulador de energía, que, a diferencia del ejemplo según la figura 1, no dispone ahora de dispositivos 8 medidores de tensión de célula separados. De igual modo, una unidad 10 de control vela por una detección y una evaluación de datos controladas de las informaciones legibles a partir de la memoria 7 de los datos de cada célula acumuladora de energía individual con ayuda de un microprocesador 11, que está en comunicación con una unidad 12' de supervisión, que, a su vez, está conectada con una unidad 13 de mando, que influencia por lo menos la descarga de las distintas células acumuladoras de energía en función de criterios específicos facilitados por parte de la unidad 12' de evaluación de células acumuladoras de energía.

En la figura 3, se expone una estación 15 de carga para cargar las células 41' a 44' acumuladoras de energía descritas en la figura 2. Para evitar repeticiones, los componentes ya explicados se proveerán de los signos de referencia ya introducidos.

A partir de las células 41' a 44' acumuladoras de energía a cargar individualmente, conectadas eléctricamente con la estación 15 de carga por medio de la unidad 6 de realización de contactos, se leen todas las informaciones a partir de las respectivas memorias 7 de datos y se evalúan en el marco de la unidad 10' de control existente en la estación 15 de carga. Esto tiene lugar igualmente con ayuda de un microprocesador 11 y de una unidad 12' de supervisión y evaluación conectada con el mismo. En función del respectivo historial de utilización así como también del respectivo estado de carga actual de una célula acumuladora de energía, tiene lugar una carga individual de la misma respectivamente controlada o bien mandada por una unidad 13 de mando, que está en conexión con el sistema 16 electrónico de la estación 15 de carga.

Mediante las informaciones facilitadas por cada célula 41' a 44' acumuladora de energía individual, que describen tanto el historial de utilización o bien el historial de carga como también el estado actual, se puede llevar a cabo muy rápida y específicamente el proceso de carga de la célula, sobre todo pudiéndose evitar procesos de medición, que levantan tiempo y son complicados, de cada célula acumuladora de energía individual. De ese modo, es asimismo posible determinar rápidamente si las células acumuladoras de energía a cargar pueden someterse a un proceso de

carga adicional o si se han de sustituir debido a fallos determinados o degradaciones condicionadas por la antigüedad.

5 Por el mantenimiento de los datos descentralizados, es decir, basados en las células, se pueden extraer modularmente del respectivo acumulador eléctrico de energía las distintas células acumuladoras de energía, configuradas como módulos estándar, mientras que otros componentes valiosos como, por ejemplo, la carcasa 1 realizada a prueba de roturas, los componentes electrónicos eficientes como, por ejemplo, la unidad 6 de realización de contactos así como la unidad 10 de control como también un dispositivo refrigerador a prever opcionalmente en el interior de la carcasa 1 se conservan en el interior del acumulador de energía eléctrico. Por tanto, puede garantizarse que los acumuladores de energía de fabricación específica conservan intactos sus componentes esencialmente valiosos. En una estación de cambio, únicamente cuenta recambiar adecuadamente las distintas células acumuladoras de energía. Esto significa en la práctica que a un usuario de un automóvil eléctrico se le asegura que, al cambiar un acumulador de energía eléctrico descargado por un acumulador de energía recién cargado, dispone de los componentes valiosos la mayoría específicos de fabricación, con lo que puede mejorarse definitivamente la aceptación de un sistema de recambio de acumulador de energía semejante.

15 El acumulador eléctrico de energía según la solución ilustrado en la figura 4 implica el empleo de células 41", 42", 43", 44" acumuladoras de energía individuales construidas inteligentemente, que están conectadas por medio de contacto eléctrico desconectable únicamente con una unidad 6" realizadora de contactos, que dispone, a su vez, de los electrodos 2 eléctricos de conexión para la toma de tensión U útil. Se hará notar que los contactos 5" eléctricos para montar y extraer modularmente las distintas células 41", 42", 43", 44" acumuladoras de energía en o del combinado de células prevén tanto contactos de conexión separados para el abastecimiento de potencia y el intercambio de datos, como es el caso para las células 41", 42" y 43" acumuladoras de energía, o, si no, presentan de modo especialmente ventajoso dos polos de contacto, por los cuales pueden tomarse la tensión útil de la células como también los datos, como se ha indicado en el caso de la célula 44" acumuladora de energía. Por medio de, por ejemplo, una "comunicación de línea de potencia" modulada, puede prescindirse completamente de conducciones y contactos separados y adicionales para una interfaz de datos. Entonces quedan tan solo los dos polos de las células acumuladoras de energía propiamente como únicos puntos de contacto eléctricamente conductores, véase la célula 44" acumuladora de energía.

A diferencia del ejemplo explicado anteriormente en la figura 3, el microcontrolador 14", integrado en las distintas células acumuladoras de energía, se encarga de las misiones de la unidad (10, 10') de control precedente en cuanto a la gestión de baterías.

30 Todos los demás componentes en relación con el sistema S de sensores y de la memoria 7 de datos permanecen invariables. Por tanto, cada célula acumuladora de energía individual representa una célula acumuladora de energía supervisada autárquica e inteligentemente, que sus datos a través de una red N, que se realiza por la unidad 6" de realización de contactos, que proporciona sus datos a través de una red N, que es realizada por la unidad 6" realizadora de contactos, a todas las restantes células acumuladoras de energía existentes en el combinado de la red. En el marco de esta red N inteligente, comparable con "cloud computing", puede efectuarse todo el funcionamiento del acumulador de energía, es decir, descarga y carga, referido a cada distinta célula acumuladora de energía en el marco de una red adaptativa, que aprende autididácticamente. La descarga o también la carga individual de las distintas células acumuladoras de energía en la red supone un funcionamiento de conexiones controlado activamente. Tal funcionamiento puede realizarse por un conmutador 17 físico explícitamente activable, electrónico o inductivo en el interior de la red N. Esto mejora y simplifica la gestión de las células de baterías decisivamente, en especial, en caso de circunstancias operativas no regulares de las distintas células (casos de seguridad).

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

	1	Carcasa
	2	Electrodos de contacto
	3	Interfaces eléctricas
5	41 a 44 así como 41' a 44'	Células acumuladoras de energía
	5	Electrodos de contacto
	6	Unidad realizadora de contactos
	7	Memoria de datos
10	7'	Memoria de datos susceptible de ser leída y ser escrita
	7''	Memoria de datos estática
	8	Unidad medidora de tensión de células
	9	Interfaz
	10	Unidad de control
15	11	Microprocesador para evaluar datos de las células
	12, 12'	Unidad de evaluación
	13	Unidad de mando
	14	Microcontrolador
	15	Estación de carga
20	16	Sistema electrónico de carga
	17	Conmutador
	U	Tensión útil
	E	Acumulador eléctrico de energía
	S	Sistema de sensores
25	N	Red

REIVINDICACIONES

1. Acumulador eléctrico de energía con electrodos (2) de contacto por lo menos para la toma de una tensión eléctrica útil, con una pluralidad de células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía, que están conectadas con los electrodos (2) de contacto a través de una unidad (6) realizadora de contactos común intercalando una unidad (10) de control para influenciar por lo menos un proceso de descarga de las células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía individuales, habiéndose integrado en cada célula (41, 42, 43, 44) acumuladora de energía por lo menos una memoria (7') de datos susceptible de ser leída y ser escrita así como una unidad (10) de control,
- 5
- habiéndose integrado en cada célula (41, 42, 43, 44) acumuladora de energía una unidad, que detecta dinámicamente el estado de carga actual de las células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de carga y que comprende un microcontrolador (14) así como un sensor (8) medidor de tensión de células y elabora dinámicamente informaciones del estado de carga de la célula (41, 42, 43, 44) acumuladora de carga y las transmite a la memoria (7'), susceptible de ser leída y ser escrita, para elaborar y almacenar un historial de estados de carga,
- 10
- estando mutuamente conectadas las unidades (10) de control de todas las células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía a través de la unidad (6) realizadora de contactos y formando una red (N), a través de la cual se pueden intercambiar informaciones entre las distintas unidades (10) de control con objeto de influenciar por lo menos el proceso de descarga, y disponiendo cada célula (41, 42, 43, 44) acumuladora de energía de contactos (5) eléctricos, que pueden conectarse de manera desconectable con la unidad (6) realizadora de contactos,
- 15
- caracterizado por que la unidad (6) realizadora de contactos presenta elementos de conmutación excitables activamente por las unidades (10) de control, los cuales posibilitan a las distintas células acumuladoras de energía la conexión o la desconexión para por lo menos el proceso de descarga.
- 20
2. Acumulador de energía según la reivindicación 1, caracterizado por que cada célula (41, 42, 43, 44) acumuladora de energía contiene por lo menos un sensor de temperatura para detectar dinámicamente una temperatura interior de célula de energía y/o un sensor de dilatación para detectar dinámicamente una presión interior de la célula de energía, y por que los valores del sensor, correspondientes a la temperatura interior de una célula de energía detectados dinámicamente y/o de la presión de una célula de energía detectados dinámicamente pueden transmitirse por medio del microcontrolador (14) a la memoria (7') de datos, susceptible de ser leída y ser escrita, para elaborar y almacenar un historial de temperaturas internas y/o un historial de presiones internas.
- 25
3. Acumulador de energía eléctrico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la unidad (10) de control comprende por lo menos los siguientes componentes:
- 30
- a) una unidad (12, 12') de evaluación para las informaciones que pueden leerse en la memoria (7') de datos de las distintas células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía en cuanto al estado de carga actual y/o la temperatura interior así como respecto de los historiales del estado de la temperatura, presión interior y/o temperatura interior, y
- 35
- b) una unidad (13) de mando, un llamado ecualizador, que influencia por lo menos el proceso de descarga de las distintas células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía en función de criterios específicos para las células (41, 42, 43, 44) acumuladoras de energía proporcionados por la unidad (12, 12') de evaluación.
4. Acumulador de energía según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la interfaz (9) separable y los contactos eléctricos de conexión se han diseñado y realizado en cada célula acumuladora de energía como contactos de conexión unitarios y/o
- 40
- por que los electrodos (2) de contacto y la interfaz (3) de la carcasa (1) se han diseñado y realizado como contactos de conexión integrados.

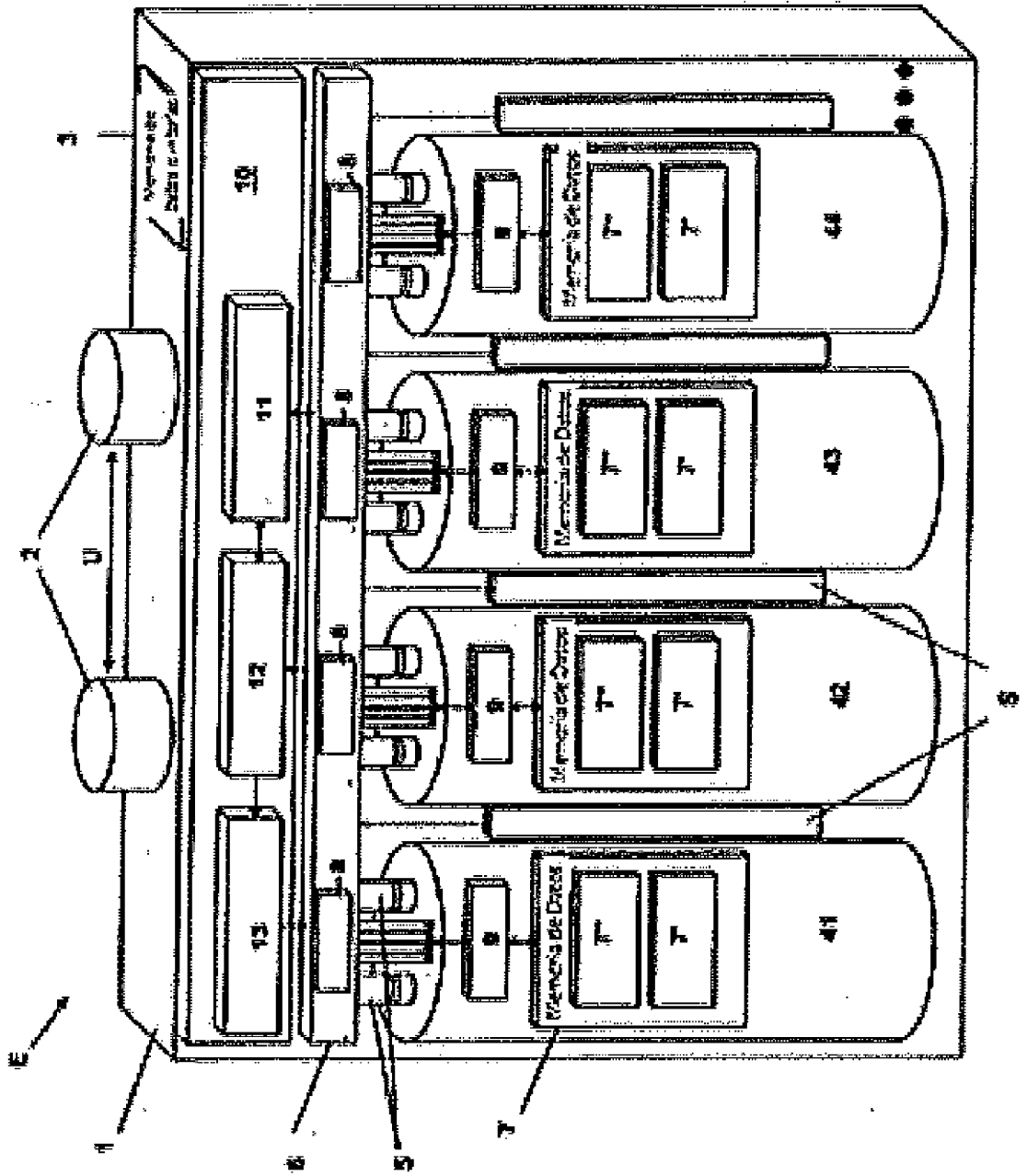
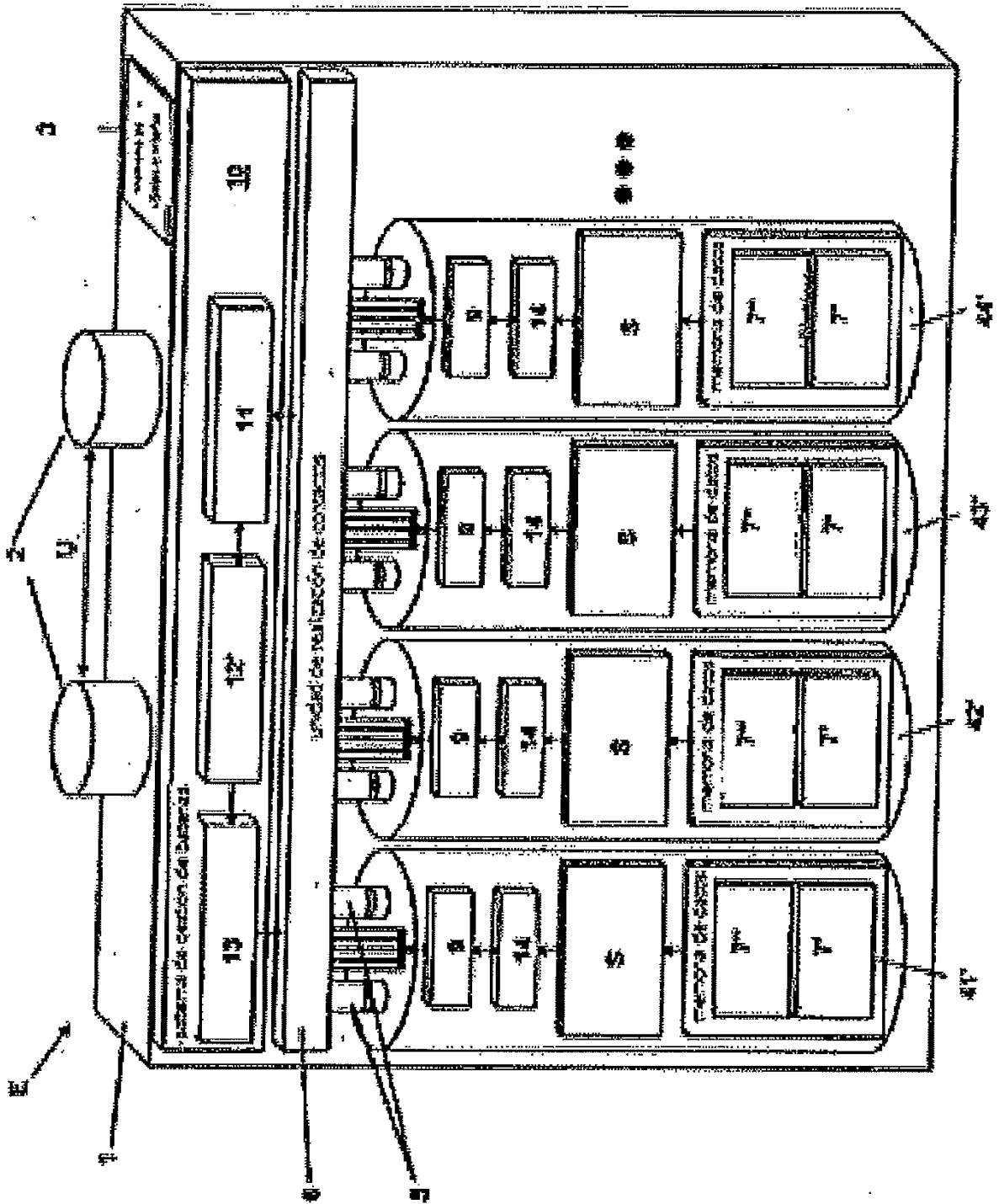


Fig. 2



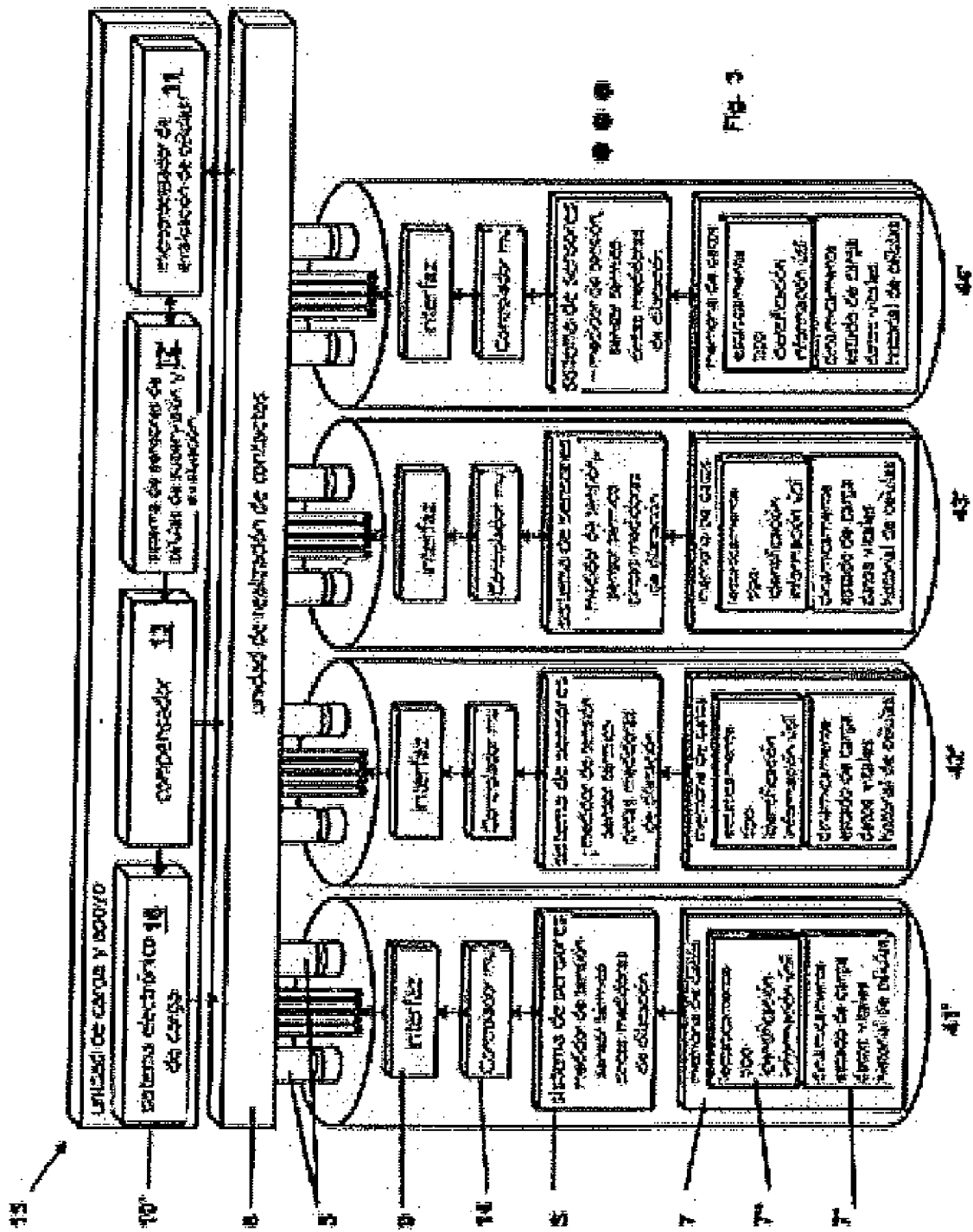


Fig. 3

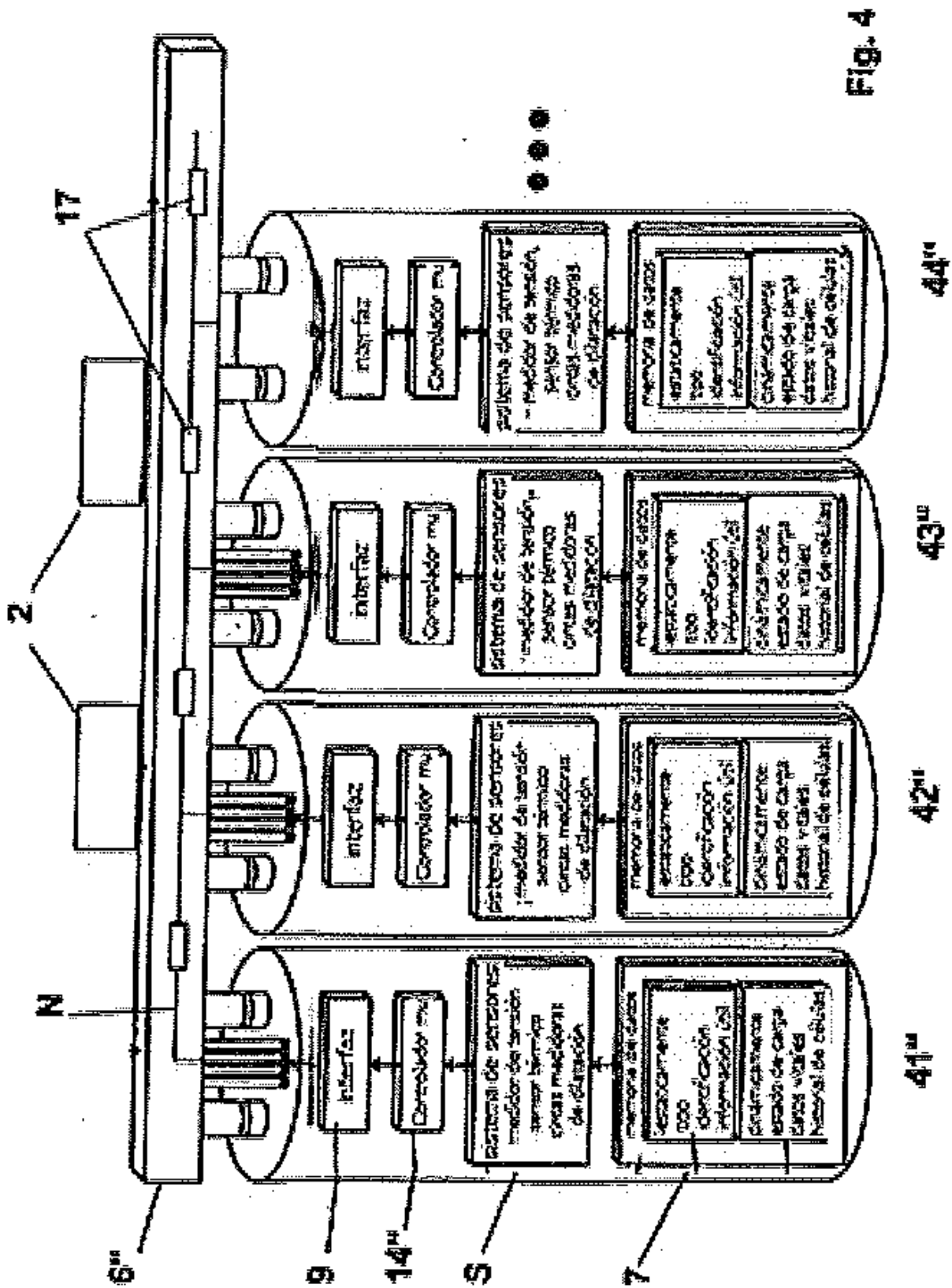


Fig. 4