

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 744**

51 Int. Cl.:
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 16/00 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06009742 .5**
96 Fecha de presentación: **11.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1855344**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

54 Título: **DISPOSICIÓN DE ACUMULADORES.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2011

73 Titular/es:
HOPPECKE BATTERIEN GMBH & CO. KG
BONTKIRCHENER STRASSE 1
59929 BRILON, DE

72 Inventor/es:
Markolf, Reiner;
Cattaneo, Eduardo, Dr.;
Ohms, Detlef, Dr. y
Riegel, Bernhard, Dr.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 744 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

Disposición de acumuladores.

5 La presente invención se refiere a una disposición de acumuladores con acumuladores que puedan funcionar en régimen paralelo, en la que por lo menos un acumulador presenta una resistencia interna grande y un acumulador
 10 una resistencia interna pequeña, presentando el acumulador con la resistencia interna grande respecto al acumulador con la resistencia interna pequeña una resistencia interna mayor en un factor de por lo menos 3, preferentemente por lo menos 5, muy preferentemente dentro de un campo de 5 a 25. Además la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una disposición de acumuladores en la que por lo menos un
 15 acumulador con una resistencia interna grande y un acumulador con una resistencia interna pequeña trabajan en paralelo, presentando el acumulador con la resistencia interna grande respecto al acumulador con una resistencia interna pequeña una resistencia interna mayor en un factor de por lo menos 3, preferentemente por lo menos 5, muy preferentemente en una gama de 5 a 25.

15 En numerosos campos técnicos se encuentra el empleo de baterías, en particular de acumuladores, que están previstos preferentemente como fuentes de suministro de energía locales para consumidores eléctricos. Además de esto se emplean las baterías o acumuladores en aquellos puntos en los que el suministro público de energía no está disponible con suficiente fiabilidad o no está disponible en absoluto. Precisamente en las aplicaciones móviles es donde el empleo de acumuladores tiene un amplio campo de aplicaciones, ya que la posibilidad de utilización
 20 repetida, que resulta posible gracias a la recarga, permite tener unos periodos de tiempo de funcionamiento largos, incluso en el caso de un consumo de energía elevado. Por ese motivo los acumuladores se emplean con frecuencia entre otros en el régimen de tracción así como en el campo de los suministros ininterrumpidos de energía, por ejemplo para carretillas elevadoras, dispositivos elevadores, carritos de golf o similares. También en el sector del automóvil y en el sector de la seguridad tienen gran difusión los acumuladores.

25 Una clase de acumulador empleado con gran frecuencia es el acumulador de plomo-ácido, que funciona por ejemplo con ácido sulfúrico. Esta clase de acumulador presenta en comparación con otras clases de acumuladores una gran capacidad como acumulador de energía, teniendo en cuenta los costes. El inconveniente de estos acumuladores es sin embargo que debido a la resistencia interna relativamente alta, dependiente del estado de carga, no se puede aprovechar íntegramente la capacidad del acumulador al alimentar una instalación eléctrica conectada al acumulador, especialmente si surgen unas cargas de corriente fuertes durante unos estados de descarga inferiores aproximadamente al 20% de la capacidad nominal.

30 En la realización práctica, este inconveniente da lugar a que durante el empleo de acumuladores económicos, estos se tengan que sobredimensionar para asegurar el funcionamiento debido de la instalación eléctrica, con el fin de poder garantizar el funcionamiento conforme a lo previsto de la instalación eléctrica conectada, ya que esta exige por lo general una tensión sensiblemente constante e independiente de una característica de carga, y que solamente puede variar dentro de un determinado campo de tensiones estrecho.

35 En una pluralidad de aplicaciones se interconectan acumuladores de fabricación estándar en régimen paralelo y/o de serie formando una disposición de acumuladores que como tal está prevista para la alimentación de energía de la instalación eléctrica. En estas disposiciones de acumuladores se pueden agravar aún más los problemas ya que a menudo los distintos acumuladores presentan diferentes parámetros característicos tales como estado de envejecimiento, resistencia interna, capacidad o similares. Precisamente los acumuladores económicos presentan
 40 además de una elevada resistencia interna que ya existe al principio, un aumento de la resistencia interna a lo largo de la vida de servicio, que es comparativamente alto y que influye claramente de modo negativo en las características de calidad de la disposición de acumuladores. Además de esto, sus valores característicos presentan a menudo una dispersión a lo largo de un campo indeseablemente grande.

45 Una vía para mejorar la problemática relativa a la resistencia interna se describe en el estado de la técnica por el hecho de que la tensión del acumulador o la tensión en bornas de la disposición de acumuladores se elige notablemente superior a la tensión necesaria para el funcionamiento de la instalación eléctrica, cuyo caso se reduce la tensión del acumulador mediante un regulador lineal hasta el nivel necesario. El inconveniente de esta solución es que se requiere un sistema electrónico adicional, en parte caro, y que se pierde energía debido a la conversión de tensión.

50 El documento DE 20013 407 U1 da a conocer un dispositivo para el funcionamiento en paralelo de un acumulador de plomo y de un acumulador de ciclo fijo, en cuyo caso se emplean para la carga dos conmutadores con una excitación que provoca la carga preferente del acumulador de plomo. Además de esto, el documento US 5,194,799 da a conocer una batería de refuerzo que se puede conectar manualmente en paralelo a una batería de vehículo por medio de cables de conexión. La batería de refuerzo sirve para compensar una batería de vehículo agotada, con el
 55 fin de que se pueda iniciar un proceso de arranque de una máquina de combustión interna del vehículo.

Por el documento GB 2,173,056 A se conoce también una luz de seguridad para aplicaciones marinas, que se activa automáticamente al sumergirse en agua de mar. Para ello está prevista una batería de litio para la alimentación de una fuente de luz, que está unida a la fuente de luz mediante un transistor. El transistor propiamente dicho se

5 alimenta en su base mediante una batería de agua de mar en la que se emplea el agua de mar como electrolito. Las baterías no son recargables. El documento EP 1126 539 A2 da a conocer también una batería electroquímica, que tampoco es recargable, y que está formada por dos tipos de baterías diferentes con un electrolito común. Una de las baterías se emplea para alimentar una carga constante mediante una corriente pulsante reducida, mientras que la segunda batería está diseñada para alimentar una carga pulsante con corrientes pulsantes mayores. Las baterías van conectadas en paralelo.

10 El documento EP 1 315 227 A2 da a conocer también una unidad de energía recargable compuesta por células electroquímicas conectadas en paralelo. Una primera célula se conecta por líneas en paralelo con una segunda fila de células. La particularidad consiste en que las segundas células tienen un electrolito en el que tiene lugar una electrolisis y/o la recombinación de los gases regenerados. La tensión de carga de la unidad de suministro de energía se adapta al potencial de electrolisis o al potencial de recombinación. La primera célula es una célula de litio o un condensador de doble capa y las segundas células son exclusivamente acumuladores electroquímicos en los que puede tener lugar electrolisis o recombinación de gases.

15 Teniendo en cuenta el estado de la técnica antes citado el objetivo de la invención consiste en perfeccionar una disposición de acumuladores y un procedimiento para su funcionamiento en el sentido de que se pueda aprovechar mejor la capacidad de unos acumuladores económicos de elevada resistencia interna.

Como solución se propone con la invención una disposición de acumuladores según la reivindicación 1 así como un procedimiento según la reivindicación 17. Otras ventajas y características se deducen de las reivindicaciones dependientes.

20 De este modo resulta por primera vez posible y simplemente mediante la interconexión de dos acumuladores, mejorar considerablemente el aprovechamiento total de los acumuladores o de la disposición de acumuladores. Unas resistencias internas claramente distintas entre sí significa que el acumulador con una gran resistencia interna frente a un acumulador con una resistencia interna pequeña, presenta respecto al acumulador con una resistencia interna pequeña una resistencia interna que es mayor en un factor de aproximadamente como mínimo 3, preferentemente de aproximadamente como mínimo 5, muy preferentemente dentro de un campo de unos 5 a 25. Los acumuladores económicos de plomo-ácido presentan para una capacidad de acumulador de unos 50 Ah una resistencia interna que está dentro de un campo de aproximadamente de 7 a 12 mΩ, es decir una resistencia interna grande. En cambio los acumuladores con electrolitos básicos tales como los acumuladores de níquel-cadmio presentan por ejemplo una resistencia interna que está dentro de un campo de 0,5 mΩ o inferior, y que se considera como resistencia interna pequeña. Pero también la estructura del acumulador propiamente dicho influye en la resistencia interna, por lo que por principio resulta conforme a la invención que un acumulador con una resistencia interna grande puede trabajar en paralelo con un acumulador con una resistencia interna reducida. Entre los acumuladores de alto coste de plomo con pequeña resistencia interna se incluyen los acumuladores de plomo de fibra de vidrio sellados (VRLA-AGM) con una disposición de células prismática o en espiral.

35 La resistencia interna indica con qué intensidad disminuye la tensión del acumulador bajo carga, es decir cuando se está extrayendo corriente. En el caso de una extracción de corriente elevada, la tensión en bornas del acumulador desciende notablemente con relación a la tensión en vacío. Dado que al descargar un acumulador su tensión en bornas en cualquier caso va disminuyendo lentamente al ir aumentando la descarga, un acumulador de elevada resistencia interna parece descargado antes que un acumulador con reducida resistencia interna, incluso si sus capacidades nominales son iguales. Este problema se puede superar ahora con la invención, al conectar en paralelo un acumulador ya existente de elevada resistencia interna con un acumulador de pequeña resistencia interna. Según la realización, la conexión en paralelo puede efectuarse de forma directa o se pueden prever medios de control adicionales mediante los cuales se pueda controlar el régimen en paralelo. Así por ejemplo puede estar previsto que durante una fase de descarga de alta intensidad de corriente, el suministro de energía tenga lugar preferentemente desde el acumulador de pequeña resistencia interna, en cuyo caso durante una fase de baja extracción de corriente este acumulador vuelve a ser recargado sucesivamente por medio del acumulador de alta resistencia interna. En función de los requisitos de suministro de energía relativos a la instalación eléctrica se deberán elegir por lo tanto las capacidades de los dos acumuladores o de la disposición de acumuladores.

50 Los acumuladores presentan preferentemente la misma tensión en bornas, de modo que puedan funcionar directamente en paralelo. Se puede conseguir una elevada disponibilidad de suministro de energía, especialmente porque debido a la disposición de acumuladores conforme a la invención se puede aprovechar mejor la capacidad de acumulación total.

55 Un acumulador de amplia aplicación es el acumulador de plomo-ácido. Por ejemplo un acumulador de plomo-ácido cerrado de construcción convencional con electrolito húmedo se caracteriza por su fabricación especialmente económica, mientras que al mismo tiempo se puede alcanzar una gran capacidad. Los acumuladores económicos de plomo-ácido presentan a menudo una elevada resistencia interna. Pero igualmente existen también acumuladores de plomo-ácido de pequeña resistencia interna, que sin embargo son más caros que los acumuladores de plomo-ácido de elevada resistencia interna. Mediante una combinación adecuada de tales acumuladores se puede mejorar por lo tanto la disponibilidad del suministro de energía.

Por otra parte hay que considerar por ejemplo el empleo de un acumulador con un electrolito básico. Los acumuladores con un electrolito básico presentan a menudo una reducida resistencia interna, pero en comparación con los acumuladores de plomo-ácido de igual capacidad son más caros. Con la presente invención se propone ahora que estos acumuladores puedan trabajar en un régimen en paralelo con acumuladores de plomo-ácido de elevada resistencia interna. Mediante una elección adecuada de la tensión en bornas y de las capacidades de los acumuladores se puede conseguir que mejore la disponibilidad de la disposición de acumuladores. Así se puede proponer que una fase de suministro de energía de alta intensidad de corriente sea realizada por un acumulador con electrolito básico, mientras que este se puede recargar por medio del acumulador de plomo ácido durante una fase de reducido consumo de corriente. El electrolito básico puede ser por ejemplo un electrolito de base alcalina tal como por ejemplo K-OH.

En otro perfeccionamiento se propone que el acumulador de pequeña resistencia interna sea un acumulador de electrolito básico, en particular un acumulador de níquel-metal-hidruro o níquel-cadmio. Esta clase de acumuladores pueden obtenerse en el mercado como productos comerciales. Frente a los acumuladores de plomo-ácido presentan una resistencia interna menor y una alta resistencia a los ciclos. De este modo se puede acceder de modo económico a acumuladores fiables fabricados en serie. Precisamente los acumuladores de níquel-cadmio se caracterizan además por un alto grado de fiabilidad y constancia de sus parámetros durante el funcionamiento conforme a lo previsto. Además, esta clase de acumuladores se pueden cargar con una elevada intensidad de corriente, hecho del cual también hace uso la presente invención. En una realización en la que está conectado en paralelo por ejemplo un acumulador de plomo-ácido de alta capacidad con un acumulador de níquel-cadmio de baja capacidad, una corriente de descarga pequeña del acumulador de plomo-ácido se corresponde con una elevada corriente de carga del acumulador de níquel-cadmio. De este modo se puede conseguir que la pequeña corriente de descarga referida al acumulador de plomo-ácido, y que al mismo tiempo es la corriente de carga del acumulador de níquel-cadmio, pueda cargar el acumulador de níquel-cadmio en la forma conforme a lo previsto. Para ello también resulta ventajoso que los acumuladores de níquel-cadmio también se puedan cargar con intensidad de corriente de carga elevada.

Igualmente se propone que por lo menos un electrodo de un acumulador esté formado por un electrodo con estructura de fibra. El electrodo con estructura de fibra puede reducir la resistencia interna del acumulador, y en particular puede reducir la resistencia interna del acumulador al reducirse la resistencia interna del electrodo debido al recorrido más corto entre la masa activa y los conductores de corriente compuestos por las fibras eléctricamente conductoras, en particular niqueladas. De este modo no solamente se pueden reducir las pérdidas de energía en el interior del acumulador sino que también se puede conseguir una tensión más estable la bornes, bajo carga.

En otra realización se propone que uno de los acumuladores sea un acumulador de iones de litio. El acumulador de iones de litio presenta por lo general una elevada capacidad de carga con una gran resistencia interna. Además dispone durante el funcionamiento conforme a lo previsto de unos parámetros sensiblemente constantes y de una densidad de energía notablemente superior en comparación con los acumuladores convencionales. Para poder aprovechar mejor las ventajas del acumulador de iones de litio este puede trabajar por ejemplo en paralelo con un acumulador de níquel-cadmio con el fin de reducir el inconveniente de la elevada resistencia interna.

También se propone que una serie de células del acumulador con electrolito básico sea menor o igual al número doble de células del acumulador de plomo-ácido. Mediante la elección adecuada de las células se puede conseguir que los acumuladores se puedan conectar directamente en régimen paralelo. Pueden ahorrarse los medios de conmutación para la separación de los distintos acumuladores, así como los medios de control.

En otra realización se propone que la capacidad del acumulador con la menor resistencia interna sea aproximadamente de un 5 a un 70%, preferentemente del 10 al 50%, muy preferentemente del 15 al 35% de la capacidad del acumulador con la resistencia interna elevada. Se pueden reducir los costes de la disposición de acumuladores, en particular porque a menudo el acumulador con la pequeña resistencia interna resulta más caro para una capacidad comparable que un acumulador de gran resistencia interna.

Además de esto se propone que la disposición de acumuladores presente una unidad de control. Mediante la unidad de control, por ejemplo en forma de una unidad de gestión de la energía y/o de control del funcionamiento se puede conseguir que la disposición de acumuladores como tal y también para cada uno de los acumuladores en particular permita conseguir un funcionamiento óptimo. Así por ejemplo puede estar previsto que se puedan especificar individualmente los periodos de tiempo de carga y descarga para los distintos acumuladores de la disposición de acumuladores.

Igualmente se propone que la disposición de acumuladores presente una unidad de cálculo. La unidad de cálculo puede estar realizada como unidad de cálculo y memoria de datos, y además controlada por microprocesador. Mediante la unidad de cálculo se puede conseguir que se automaticen los ciclos de trabajo previstos de la disposición de acumuladores. Los ciclos de trabajo pueden estar previstos por ejemplo en forma de un programa de cálculo basado en algoritmos con datos específicos de la batería que figuren en la unidad de cálculo. De este modo resultará posible efectuar una adaptación fácil a un régimen de trabajo deseado, al adaptar simplemente el programa de cálculo adecuadamente y/o cargar la correspondiente curva característica de carga para el equipo cargador.

5 Igualmente se propone que la disposición de acumuladores presente una unidad de conmutación controlable. La unidad de conmutación puede estar prevista para conectar distintos acumuladores o también el conjunto de la disposición de acumuladores de modo conmutable con la instalación eléctrica a la que esté conectada. De este modo puede estar previsto que en función de la demanda de energía por parte de la instalación eléctrica se conecten o desconecten determinados acumuladores. Puede conseguirse así una optimización del servicio para la disposición de acumuladores y para cada uno de los acumuladores individuales.

10 En un perfeccionamiento se propone que la unidad de conmutación se pueda conectar con una unidad de carga. De este modo se puede conseguir que los acumuladores de la disposición de acumuladores se puedan cargar de acuerdo con la necesidad. Así por ejemplo puede estar previsto que durante la fase de desconexión haya determinados acumuladores desconectados que estén unidos al equipo cargador para ser cargados.

Además de esto se propone que la unidad de carga presente unas curvas características de carga ajustables. Esto permite efectuar la carga individual de cada uno de los acumuladores en función de sus características del acumulador. Así por ejemplo, para un acumulador de plomo-ácido puede estar prevista una curva característica de carga distinta que para un acumulador de níquel-cadmio.

15 En un perfeccionamiento de la presente invención se propone que la disposición de acumuladores presente un marco. El marco permite reunir los acumuladores de la disposición de acumuladores formando un conjunto que esté interconectado eléctricamente de acuerdo con su destino. La disposición dentro de un marco permite además efectuar una manipulación sencilla, especialmente en el caso de vehículos, y facilita la sustitución.

20 Igualmente se propone que el marco presente un agarrador. Mediante el agarrador se puede conseguir que se facilite la manipulación manual del marco.

También se propone que la disposición de acumuladores presente unos contactos de conexión rápida. De este modo se puede conseguir que por ejemplo en el caso de vehículos de tracción se pueda efectuar una sustitución rápida de la disposición de acumuladores por otra disposición de acumuladores cargada. Se puede mejorar así la disponibilidad del vehículo.

25 En un perfeccionamiento se propone que la disposición de acumuladores presente un indicador del estado de funcionamiento. Así por ejemplo puede estar previsto que se visualice el estado de carga de la disposición de acumuladores o de los distintos acumuladores. Pero también puede estar previsto que se visualice la tensión en bornas o una corriente de descarga y/o de carga.

30 Mediante la invención se propone además un procedimiento para el funcionamiento de la disposición de acumuladores según la invención, en la que trabajan en paralelo por lo menos dos acumuladores con resistencias internas notablemente distintas entre sí, para el suministro de corriente a una instalación eléctrica que se pueda conectar a la disposición de acumuladores. Se puede conseguir una disposición de acumuladores económica en la que se logre un buen aprovechamiento de la capacidad eléctrica de los acumuladores.

35 Igualmente se propone que el suministro de energía de la instalación eléctrica se efectúe esencialmente por el acumulador de menor resistencia interna. De este modo se puede conseguir que la alimentación de tensión de la instalación eléctrica presente una tensión más constante. Se pueden reducir las oscilaciones de tensión debidas a los cambios de carga.

40 También se propone que se determine una magnitud de estado del acumulador. Como magnitud de estado se puede determinar por ejemplo una magnitud característica del acumulador tal como la capacidad eléctrica, la temperatura, el nivel de llenado de electrolito, la tensión eléctrica o el estado de carga del acumulador. Para ello puede haber en la disposición de acumuladores unos sensores adecuados mediante los cuales se puedan captar las magnitudes de estado.

45 Además de esto se propone que se memorice la magnitud de estado. De este modo se puede tener la magnitud de estado disponible para consulta. Esta realización resulta especialmente ventajosa en el caso de aplicaciones móviles en las que durante el funcionamiento conforme a destino no hay acceso a la disposición de acumuladores.

50 Igualmente se propone que la magnitud de estado se transmita a una central. La transmisión puede realizarse por ejemplo de modo inalámbrico o similar. De este modo la central puede retener la magnitud de estado de la disposición de acumuladores, y al alcanzarse unos valores umbral predeterminados puede iniciar medidas. Así puede estar previsto que en caso de descender por debajo de un determinado estado de carga de la disposición de acumuladores de un vehículo la disposición de acumuladores sea sustituida en el momento más próximo posible por una disposición de acumuladores cargada, o si ha de efectuarse una recarga.

55 En un perfeccionamiento se propone que el acumulador con la resistencia interna pequeña sea cargado por el acumulador con la resistencia interna grande. De este modo se puede conseguir que la capacidad del acumulador con la resistencia interna pequeña se pueda mantener más reducida que la capacidad del acumulador con la resistencia interna grande. Así se pueden ahorrar costes.

- 5 En otra realización se propone que la descarga y/o la recarga de los acumuladores se controle por medio de una unidad de control. En un vehículo de tracción el acumulador con la resistencia interna grande está previsto para el funcionamiento con la carga base, y el acumulador de alta potencia con la resistencia interna pequeña, para cargas punta. Para ello la unidad de control dispone de una unidad de medida de la corriente y procura que se mantenga una carga mínima para alcanzar la estación de carga siguiente. De este modo, no solamente se puede conseguir la disponibilidad óptima de la disposición de acumuladores sino que también se puede cargar cada uno de los acumuladores de modo óptimo de acuerdo con su característica. Puede conseguirse un alto grado de fiabilidad a lo largo del periodo de servicio previsto.
- 10 Además de esto se propone que la descarga y/o carga de los acumuladores se controle en función de la magnitud de estado. Así por ejemplo puede estar previsto que al descender por debajo de un valor umbral de tensión o de un valor umbral de carga se provoque la carga de los acumuladores de la disposición de acumuladores. Se puede mejorar así más la disponibilidad de la disposición de acumuladores.
- 15 Otras ventajas y características se pueden deducir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización. Los componentes que se mantienen esencialmente iguales llevan las mismas referencias. El dibujo es un dibujo esquemático y sirve únicamente para la explicación del siguiente ejemplo de realización.
- La figura única muestra una disposición de acumuladores conforme a la invención con dos acumuladores en régimen paralelo.
- 20 La figura única muestra un acumulador de plomo-ácido en el que como ácido se emplea ácido sulfúrico. El acumulador de plomo-ácido 1 se compone de seis celdas de acumulador 8 conectadas en serie, estableciéndose la conexión en serie mediante la unión de los polos correspondientes por medio de unos puentes 5 eléctricamente conductores. El acumulador 1 presenta dos bornas 6, respectivamente una para el polo positivo y una para el polo negativo.
- 25 La figura muestra además un acumulador de níquel-cadmio 2 que está formado por nueve células 7. Las células 7 están interconectadas eléctricamente en serie por medio de los puentes 9. El acumulador 2 presenta dos bornas 10, respectivamente una para el polo positivo y una para el polo negativo. Por medio de los conductores 12, 13 están unidos los polos positivos 6, 10 de los acumuladores 1, 2 con el polo de conexión positivo 4 de la disposición de acumuladores 14. De forma correspondiente están unidos los polos negativos 6, 10 de los acumuladores 1, 2 con el polo de conexión negativo de la disposición de acumuladores 14. Los dos acumuladores 1, 2 se encuentran por lo tanto conectados en paralelo.
- 30 Convencionalmente se considera que un acumulador de plomo-ácido está descargado cuando su tensión de célula alcanza un valor de 1,83 V. Con respecto al acumulador 1 esto significa una tensión en bornas entre las bornas 6 de 10,8 V.
- 35 El acumulador 2 presenta en servicio una tensión de células de 1,2 V lo que corresponde a una tensión entre las bornas 10 de 10,8 V. Ambos acumuladores presentan por lo tanto en la presente realización aproximadamente la misma tensión.
- En la presente realización, el acumulador 1 presenta una capacidad de 48 Ah. En comparación, el acumulador 2 presenta una capacidad de 11 Ah.
- El acumulador 1 presenta además una resistencia interna de $0,29\text{m}\Omega$ en cambio el acumulador 2 presenta una resistencia interna de $0,1\text{m}\Omega$.
- 40 Si en la presente realización se consume por la instalación eléctrica 11 una corriente de 100 A, esto daría lugar, en caso de suministro exclusivo por parte del acumulador 1, a una caída de tensión en la resistencia interna de este acumulador 1 de aproximadamente 0,9 V, aplicando la ley de Ohm. Esto corresponde escasamente al 10% de la tensión en bornas de las bornas 6 del acumulador 1. Dado que el acumulador 1 ya se considera como descargado para una tensión en bornas de 10,98 V, esta caída de tensión daría lugar a que al alcanzar una tensión de unos 11,88 V ya no se pudiera utilizar la capacidad restante en el acumulador 1.
- 45 En cambio si la corriente fuera suministrada por el acumulador 2, teniendo en cuenta las cifras anteriores, esto daría lugar a una caída de tensión de aprox. 0,1 V. Esto corresponde a una caída de tensión de aprox. un 1%. Este cálculo ya muestra claramente que el acumulador 2 presenta una estabilidad considerablemente mayor con respecto al suministro de tensión para la instalación eléctrica 11.
- 50 La interconexión según la figura da lugar ahora a que la corriente se reparta entre los dos acumuladores 1 y 2. Teniendo en cuenta las resistencias internas, se obtiene una división de aproximadamente 1:9, según lo cual por lo tanto el acumulador 1 se ve sometido a una corriente de descarga de unos 10 A mientras que el acumulador 2 está sometido a una corriente de descarga de unos 90 A. De este modo se produce para la resistencia interna del acumulador 1 una caída de tensión de aprox. 0,1 V. Igualmente se obtiene una caída de tensión de aprox. 0,1 V en la resistencia del acumulador 2. En la presente interconexión se causa por lo tanto una caída de tensión de aprox. 0,1 V durante la corriente de descarga prevista. Esto corresponde aproximadamente a un 1% de la tensión de
- 55

alimentación. Resulta por lo tanto que la capacidad del acumulador 1 puede aprovecharse casi hasta la tensión límite de 10,98 V.

5 Si se reduce ahora la demanda de corriente por parte de la instalación eléctrica 11 o se corta esta, se produce la carga del acumulador 2 por parte del acumulador 1. Esto es importante ya que el acumulador 2 había sido descargado notablemente más debido a la mayor demanda de corriente que el acumulador 1. A esto hay que añadir que el acumulador 2 presenta una capacidad notablemente inferior a la del acumulador 1.

10 Para una corriente de carga desde el acumulador 1 al acumulador 2 de 10 A, lo que corresponde a una carga rápida del acumulador 2, se produce ahora la caída de tensión principalmente a causa de la mayor resistencia interna del acumulador 1. La caída de tensión debida a la resistencia interna del acumulador 2 es despreciablemente pequeña en esta realización. Por lo tanto hay que señalar nuevamente una caída de tensión de aproximadamente 0,1 V. En comparación con la tensión en bornas esto se encuentra dentro de un campo de aproximadamente un 1%, de modo que como resultado el acumulador 2 es cargado por el acumulador 1 en la forma según la invención. De este modo se puede aprovechar la capacidad del acumulador 1 notablemente mejor de lo que sería posible sin la interconexión del acumulador 2 en la disposición de acumuladores 14. Al cabo de un tiempo relativamente corto vuelve a estar cargado el acumulador 2 y está nuevamente disponible para una nueva demanda de alta intensidad.

15 Si bien el ejemplo antes descrito está previsto para la descarga de una disposición de acumuladores, sin embargo puede estar prevista de modo dual también para la recepción de carga eléctrica o para un proceso de carga.

Con el fin de que la resistencia interna del acumulador se pueda realizar de modo especialmente reducida está previsto que los electrodos del acumulador 2 estén realizados como electrodos con estructura de fibras.

20 El número de células del acumulador 2 está elegido de tal modo que su tensión nominal quede por debajo de la tensión nominal del acumulador 1.

Las dimensiones respectivas de las capacidades de los acumuladores se pueden adaptar a las demandas técnicas necesarias en cada caso.

25 El ejemplo de realización representado en la figura sirve únicamente para la aclaración de la invención y no tiene carácter limitador para esta. Así puede variar en particular el número de acumuladores empleados, las clases de acumuladores empleados, el número de células y similares, sin salirse por ello de la idea de la invención.

Lista de referencias

- 1 Acumulador
- 2 Acumulador
- 30 3 Polo de conexión negativo
- 4 Polo de conexión positivo
- 5 Puente
- 6 Borne
- 7 Célula
- 35 8 Célula
- 9 Puente
- 10 Borne
- 11 Instalación eléctrica
- 12 Conducción
- 40 13 Conducción
- 14 Disposición de acumuladores

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de acumuladores, con acumuladores que pueden trabajar en paralelo, en la que por lo menos un acumulador presenta una resistencia interna grande y un acumulador una resistencia interna pequeña, donde el acumulador con la resistencia interna grande presenta con respecto al acumulador con la resistencia interna pequeña una resistencia interna pequeña mayor en un factor mínimo de 3, preferentemente mínimo de 5, muy preferentemente dentro de un campo de 5 a 25, **caracterizado porque** los acumuladores presentan un número adecuado de células de tal modo que los acumuladores se puedan conectar directamente en paralelo, siendo la tensión nominal del acumulador con la resistencia interna pequeña inferior a la tensión nominal del acumulador con la resistencia interna grande.
- 10 2. Disposición de acumuladores según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el acumulador con una resistencia interna pequeña es un acumulador con electrolitos básicos, en particular un acumulador de hidruro metálico-níquel, o níquel-cadmio.
- 15 3. Disposición de acumuladores según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el acumulador con la resistencia interna pequeña es un acumulador de fibra de vidrio-plomo que no requiere mantenimiento, con una disposición de células prismática o helicoidal.
4. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el por lo menos un electrodo de un acumulador está formado por un electrodo con estructura de fibras.
5. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** uno de los acumuladores es un acumulador de iones de litio.
- 20 6. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** un número de células del acumulador de electrolito básico es menor o igual al doble del número de células del acumulador de plomo-ácido.
- 25 7. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la capacidad del acumulador con la resistencia interna pequeña es del 5% al 70%, preferentemente del 10% al 50%, muy preferentemente del 15% al 35% de la capacidad del acumulador con la resistencia interna mayor.
8. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por** comprender una unidad de control.
9. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por** comprender una unidad de cálculo.
- 30 10. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por** comprender una unidad de conmutación controlable.
11. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la unidad de conmutación se puede unir a una unidad de carga.
- 35 12. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** la unidad de carga presenta unas características de carga regulables.
13. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por** tener un marco.
14. Disposición de acumuladores según la reivindicación 13, **caracterizada porque** el marco presenta un agarrador.
15. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada por** presentar unos contactos de conexión rápida.
- 40 16. Disposición de acumuladores según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada por** comprender un indicador de estado de funcionamiento.
- 45 17. Procedimiento para el funcionamiento de una disposición de acumuladores en la que por lo menos un acumulador con una resistencia interna grande y un acumulador con una resistencia interna pequeña trabajan en paralelo, presentando el acumulador con la resistencia interna grande respecto al acumulador con la resistencia interna pequeña una resistencia interna mayor en un factor mínimo de 3, preferentemente mínimo de 5, muy preferentemente dentro de un campo de 5 a 25, **caracterizado porque** los acumuladores se emplean con un número adecuado de células de tal modo que los acumuladores se puedan conectar directamente en paralelo, siendo cargado el acumulador con una resistencia interna pequeña por el acumulador con una resistencia interna grande.
- 50 18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado porque** el suministro de energía de la instalación eléctrica tiene lugar principalmente por el acumulador con la resistencia interna pequeña.

19. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado porque** se determina una magnitud de estado del acumulador.
20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizado porque** la magnitud de estado se memoriza.
- 5 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizado porque** la descarga y/o la carga de los acumuladores se controla por medio de una unidad de control.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 21, **caracterizado porque** la descarga y/o la carga de los acumuladores se controla en función de la magnitud de estado.

