

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 871**

21 Número de solicitud: 201100676

51 Int. Cl.:

H01M 10/48 (2006.01)

G01R 31/36 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.06.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.04.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

26.07.2013

Fecha de la concesión:

09.06.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.06.2014

73 Titular/es:

SERRANO RODRIGUEZ, Eduardo (100.0%)
ARENE AXPI 68 6º B
48992 ALGORTA-GETXO (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

SERRANO RODRIGUEZ, Eduardo

74 Agente/Representante:

URIAGUERCA VALERO, José Luis

54 Título: **ANALIZADOR-REGENERADOR DE BATERIAS DE PLOMO ACIDO.**

57 Resumen:

Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido. El dispositivo de la invención, además de constituir un elemento para la recarga de baterías de plomo ácido, permite analizar el estado de la batería, en orden a optimizar su funcionamiento y alargar su vida útil. Para ello, el equipo está constituido a partir de un módulo de control o microcontrolador (1), y un circuito de conmutación de potencia (2) o HEXFET, destinado a conectarse a la batería de plomo ácido (3), microcontrolador (1) conectado una fuente de alimentación (5) independiente, y asociado a un módulo de mando (6) o interfaz de control, complementándose.

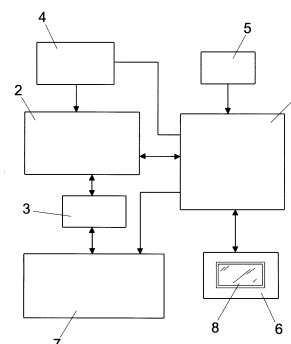


FIG. 1

ES 2 399 871 B1

ANALIZADOR-REGENERADOR DE BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un equipo que ha sido especialmente concebido para analizar el funcionamiento de una batería de plomo ácido, con una capacidad comprendida entre 10 y 150 A, si bien con ligeras modificaciones dichos márgenes se pueden ampliar.

El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo mediante el cual sea posible conocer la capacidad real que posee la batería a la hora de ser descargada, proporcionando medios para su cargado y para recuperar su capacidad.

Es asimismo objeto de la invención que el equipo permita llevar a cabo otras lecturas, que ayuden a comprender mejor el estado de la batería y a mejorar su rendimiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el ámbito de aplicación práctica de la invención, el de las baterías de plomo ácido, existen en el mercado dispositivos especialmente ideados para su recarga, los cuales basan su funcionamiento en cargar eléctricamente a la batería mediante impulsos, tensión constante, corriente constante, etc...

En cualquiera de los casos, éste tipo de dispositivos no ofrecen siquiera una aproximación de la capacidad de la batería, de manera que solo permiten llevar a cabo su carga, pero no controlar la capacidad de la batería, lo que conlleva, o bien a situaciones en las que la batería queda temporalmente inoperante, ya que debe ser cargada, con el consecuente problema que ello supone para el equipo o circuito que estuviera alimentando dicha batería, o bien, a que la batería se recargue con demasiada antelación, lo que reduce su vida útil.

Pero es mas, hay que tener muy en cuenta la diferencia entre la carga y la capacidad de una batería, de manera que una batería en mal estado, puede ver reducida sensiblemente su capacidad, y estar cargada al 100% de su capacidad, pero sin embargo al estar dicha capacidad mermada, la carga puede resultar insuficiente para operar con dicha batería.

Esta problemática se hace especialmente palpable en las instalaciones solares fotovoltaicas, en las que, si bien los paneles solares permiten obtener la carga máxima de las baterías de acumulación de las mismas, si dichas baterías tienen mermada su capacidad, de poco sirve que las mismas estén cargadas al 100% de dicha capacidad, desaprovechándose gran parte de la energía generada por dichas placas solares fotovoltaicas.

Así pues, sería deseable disponer de un dispositivo que permita no solo llevar a cabo la carga de las baterías, sino que permita analizar el estado de la misma, y que permita optimizar su rendimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El analizador de baterías de plomo ácido que se preconiza ha

sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta de forma sumamente satisfactoria.

5 Para ello, y de forma más concreta, el equipo está constituido a partir de un microcontrolador, un circuito de conmutación de potencia o HEXFET, y un circuito de mando o interfaz de control.

10 La frecuencia de trabajo utilizada es el resultado de numerosas pruebas a diferentes frecuencias (de 10Hz a 2MHz), eligiéndose la de mayor rendimiento proporcional a la batería y al equipo electrónico.

15 Tanto la carga como la descarga se realizan mediante impulsos (PWM). Variando el ancho de los impulsos se consiguen diferentes valores medios de tensión y corriente aumentando el rendimiento al eliminar las pérdidas térmicas.

 Así pues, trabajando, por ejemplo, a 200W en carga, el equipo y la batería no se calientan, aumentando la vida útil de ambos.

20 Inicialmente el equipo está diseñado para trabajar con una tensión continua comprendida entre 15 y 60V sin importar la corriente que éste entrega ya que el equipo se ajustará para conseguir el valor programado de carga y no superarlo.

25 Así pues, el equipo resulta ideal para trabajar con un panel solar fotovoltaico, indistintamente de las condiciones solares existentes, aunque el equipo es igualmente aplicable a la corriente eléctrica convencional, añadiendo un transformador.

30 El equipo de la invención permite trabajar con conexiones

múltiples enlazando diferentes controladores para cargas de bancos de baterías.

5 Así pues, y a partir de circuito de conmutación de potencia, y del módulo de control o microcontrolador, el equipo es capaz de medir los amperios de la batería, de manera que, conociendo sus amperios, éstos deben coincidir en un 90% aproximadamente con los de descarga, y con la capacidad que tiene en fábrica, es decir, si una batería tiene de fábrica 70A/H, y carga 64A, en un tiempo dado, esta tiene que descargar al menos
10 un 90% de lo que ha cargado, si bien dependiendo de la corriente de descarga puede ser mayor.

El equipo realiza otras lecturas que ayudan a comprender mejor el estado de la batería y a mejorar su rendimiento, como son:

15

- Lectura en amperios de las diferentes fases de carga (indicación del estado del electrolito y de la capacidad).

20

- Lectura de la resistencia interna de la batería sin ser cargada (indicación de la oposición que ofrece al paso de la corriente).

25

- Lectura en amperios de la corriente (programable por el usuario) de descarga, que indica la capacidad actual de la batería.

30

- Lectura en un tiempo programado de la tensión de carga y de descarga, obteniéndose información de los parámetros % de carga y % de capacidad.

- Ecualización de la batería para igualar los potenciales eléctricos de las diferentes celdas que la componen, lo que mejora el rendimiento y advierte de anomalías en algunas celdas por posible cortocircuito o vaso comunicado.

5

- Determinación de cortocircuitos internos por análisis de los diferentes tiempos de carga en cada fase.

- Detección de batería abierta o con inversión de polaridad.

10

Por último, cabe destacar el hecho de que el equipo se podrá suministrar conjuntamente con un analizador de pH, de manera que a través del mismo se pueda establecer el nivel de ácido de las baterías, en orden a rellenarlo en caso de que sea necesario, permitiendo así optimizar la vida útil de las mismas.

15

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25

La figura 1.- Muestra un diagrama de bloques correspondiente a los diferentes elementos que participan en el analizador de baterías de plomo ácido objeto de la presente invención.

30

La figura 2.- Muestra el circuito diferenciador basado en operacional que participa en el módulo de potencia conectado al módulo de control.

5 La figura 3.- Muestra el circuito integrador que se conecta a la salida del operacional de la figura 2.

10 La figura 4.- Muestra el sub-circuito previsto para medir la corriente que circula por la batería, con su correspondiente circuito integrador.

La figura 5.- Muestra un diagrama de bloques secuencial correspondiente a la operativa de funcionamiento del dispositivo.

15 La figura 6.- Muestra, finalmente, el circuito hidráulico previsto para el llenado/vaciado automático de los vasos de la batería con electrolito.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

20

Como se puede ver en la figura referida, el analizador de baterías de plomo que la invención propone está constituido a partir de un módulo de control (1) o microcontrolador, un circuito de conmutación de potencia (2) o HEXFET, destinado a conectarse a una batería de plomo ácido (3), y
25 un circuito o módulo de mando (6), de manera que el equipo está alimentado por una fuente de alimentación (5) independiente, de 12V en continua y 2A.

En cuanto al módulo de control (1), el mismo está basado en un

microcontrolador con un software de programación, que en el ejemplo de realización preferida se emplea el lenguaje ensamblador, por su rapidez de ejecución.

5 Este módulo de control (1) se encarga de:

- Ejecutar las órdenes que el usuario da al sistema a través del módulo de mando.
- Transformar las señales analógicas en digitales para su procesamiento.
- Generar la señal PWM (modulación de ancho de pulso).
- Generar las órdenes para el módulo de visualización o pantalla LCD (8) asociado al módulo de mando, a través de la cual se puede visualizar las operaciones que se están llevando a cabo.
- Ejecutar las órdenes que el software le indica, software que puede ser actualizado.

Dicho módulo de control (1) recibe las señales de micro-pulsadores para que el usuario pueda gobernar la máquina. De forma más concreta, se utilizan 4 entradas digitales, de manera que el software detecta cuando está pulsada una de ellas y automáticamente lleva a cabo la correspondiente orden.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el módulo de control (1) se encarga de transformar las señales A/D para su procesado por el citado software.

A partir del mismo se mide la tensión de la batería, concretamente a partir de un diferenciador basado en operacional, como el mostrado en la figura 2, el cual permite medir la tensión de la batería sin

ser afectado por la caída de tensión con respecto a T1, trabajando en conmutación, de manera que para leer con exactitud los valores de tensión es preciso integrar la señal de salida en un valor medio, utilizándose un circuito integrador, como el que muestra la figura 3.

5

Con esto se consigue un valor medio de tensión muy exacto que el microprocesador convertirá a digital.

Para medir la corriente que circula por la batería, es necesario un dispositivo que tenga una resistencia muy baja y alta potencia, para lo que se ha previsto el circuito mostrado en la figura 4, de manera que el transistor T1 trabaje en conmutación, consiguiéndose una resistencia muy estable a 0.07Ω , siendo dicho transistor de tipo Hexfet de alta potencia capaz de soportar 50A, permitiendo discriminar las pérdidas térmicas. Señal que es integrada al igual que en el caso del operacional, para ser enviada al módulo de control (1).

10

15

20

Para medir la resistencia interna de la batería, la misma será función de la tensión de la misma y de la corriente que circule por la misma.

En cuanto a la lectura de la tensión de ecualización, cuando la batería esta cargada, y el equipo para de cargar, y se ve que los amperios leídos son bajos, se procede a una ecualización.

25

Esta consiste en aplicar una corriente constante a $1/20$ de la capacidad de la batería durante un tiempo no superior a 3 horas.

30

La ecualización nos da información sobre el cortocircuito, además de permitir limpiar de sulfato las placas que han cargado muy

rápido, permitiendo igualar potenciales eléctricos y llevar a cabo una gasificación homogeneizada en el electrolito, haciendo que la disolución sea más correcta.

5 De esta forma se mejora la capacidad de la batería.

El equipo memoriza tres niveles de carga guardándolos en una memoria no volátil. Para ello, la carga se realiza en tres fases, de manera que cada fase se corresponde a un tiempo, un valor de corriente y o un
10 valor de tensión. Los valores de carga son programables por el usuario se seleccionará a través del módulo de mando (6) a 1/10 de la capacidad de la batería. Analizando los valores de carga en cada fase y sus tiempos, se pueden determinar fallos en la misma. A modo de ejemplo, si carga un 10% en la primera fase, y un 90% en la segunda fase, nos indica un fallo,
15 siendo lo ideal que cargue un 80% en la primera fase, un 15% en la segunda fase y un 5% en la tercera fase.

De análoga manera, el equipo permite llevar a cabo la medida de los amperios de descarga. De forma mas concreta, realizando una descarga
20 a corriente constante de 1/10 de la capacidad de la batería y hasta un valor de 12V, se puede saber con exactitud la capacidad total de la batería.

El equipo almacena los amperios de descarga en grupos de tres valores, concretamente hasta llegar a 8V, hasta llegar a 10V y hasta llegar a
25 12V, lo que permite obtener información acerca de si hay un vaso que descarga y carga antes de tiempo.

Para descargar la batería se ha previsto el empleo de un multiplexor analógico, que quedará integrado en el módulo de potencia (2).

30

El proceso de medida de la carga y la capacidad, se realiza en dos minutos: en el primer minuto se realiza la carga de manera que cada 10 segundos se realiza una lectura, calculándose la media de las lecturas, la cual se guarda en la memoria del dispositivo, mientras que en el segundo
5 minuto se realiza la descarga, obteniendo una lectura cada 10 segundos, guardando el resultado medio. A continuación se mide la resistencia interna durante 10 segundos y se obtiene el valor de dicha resistencia.

En el software del microcontrolador o módulo de control (1) se
10 define una tabla con las lecturas tomadas de varias baterías en buen estado que sirvan de referencia a la hora de analizar una nueva batería, concretamente su carga y su capacidad.

De acuerdo con el diagrama de la figura 5, el sistema de la
15 invención actúa de la siguiente manera:

La batería (3) se conecta al equipo a través del circuito de conmutación de potencia, procediéndose al seleccionado de la opción medida de carga (9) a través del módulo de mando.

20

Durante 2 minutos, el equipo mide (10) la batería y proporciona los resultados de carga y capacidad.

Si la capacidad es alta, del orden del 90/100%, se procede
25 directamente a la carga (11) de la batería, procediéndose una vez finalizada la carga a revisar sus valores (12), para comprobar que la carga ha sido completada.

Por el contrario, si los valores obtenidos de capacidad se
30 encuentran entre el 70 y el 90%, será preciso llevar a cabo una

regeneración de mantenimiento (13), mediante el proceso de ecualización anteriormente descrito, regeneración que será ofrecida por el equipo a través de su módulo de mando, pudiéndose seleccionar la intensidad deseada.

5

Finalmente, si la capacidad es inferior al 70%, indistintamente de su carga, se llevará a cabo un proceso de regeneración completa (14), en el que en el display del módulo de mando indicará el tiempo de carga, la fase de carga correspondiente, la tensión alcanzada y los amperios cargados. El tiempo de carga deberá ser superior a 8 horas.

10

Seguidamente se procede a llevar a cabo una descarga conjuntamente con una regeneración química (15), para someterse a una fase de carga (16) y regeneración química.

15

En cuanto a la regeneración química, la pérdida de capacidad puede venir dada por tres motivos:

- Por inexistencia de plomo en la batería, en cuyo caso la batería debe ser desechada.

20

- Por exceso de sulfato de plomo, (lo mas frecuente).

- Por exceso de dióxido de plomo.

En caso de haber un exceso de sulfato de plomo, se aplicará una frecuencia de resonancia que debilite la estructura de dichos cristales de sulfato de plomo y/o se elevará el nivel de acidez del electrolito para favorecer su disolución.

25

Para ello, se ha previsto que el equipo se suministre conjuntamente con un analizador de pH (7) del líquido de la batería, tal

30

como muestra la figura 1, de manera que a través del mismo se pueda establecer el nivel de ácido de las baterías, en orden a rellenarlo en caso de que sea necesario, bien con ácido sulfúrico o con agua destilada, en función de las lecturas tomadas, permitiendo así optimizar la vida útil de las mismas.

En este sentido, se ha previsto la inclusión de un circuito hidráulico, el mostrado en la figura 6, en el que a cada vaso (17) accede un conducto (18) a través del cual se regula el nivel de electrolito (19) en el que se sumergen las placas de plomo (20), el cual estará gobernado por una bomba (21) controlada por el microcontrolador, que permite extraer el electrolito sobrante hasta un depósito (22), y una electro-válvula (23) encargada de dosificar dicho electrolito a los diferentes vasos que participan en la batería.

Por último, cabe destacar el hecho de que, si bien el equipo es aplicable a cualquier tipo de baterías, su aplicación en baterías o acumuladores asociados a instalaciones de paneles solares fotovoltaicos (4), resulta óptimo, al permitir optimizar la capacidad y carga de dichos acumuladores.

REIVINDICACIONES

1^a.- Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido, baterías del tipo de las que presentan una capacidad comprendida entre 10 y 150A/H, se caracteriza porque está constituida a partir de un módulo de control o microcontrolador (1), y un circuito de conmutación de potencia (2) o HEXFET, destinado a conectarse a la batería de plomo ácido (3), microcontrolador (1) conectado una fuente de alimentación (5) independiente, y asociado a un módulo de mando (6) o interfaz de control, con la particularidad de que en el conjunto microcontrolador (1)-circuito de conmutación de potencia (2) se definen medios para la medida de la resistencia interna de la batería, medios para la medida de los amperios en las tres fases de carga de la batería, medios para la medida de los amperios de descarga, medios para la medida de la carga y la capacidad de la batería, medios para la medida de la tensión de ecualización, medios de recarga de la batería, medios de regeneración de la capacidad de la batería y medios de recarga química de la batería.

2^a.- Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido, según reivindicación 1^a, caracterizado porque el equipo incorpora un analizador de pH (7) del líquido de la batería.

3^a.- Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido, según reivindicación 1^a, caracterizado porque incorpora un circuito hidráulico, el mostrado en la figura 6, en el que a cada vaso (17) accede un conducto (18) a través del cual se regula el nivel de electrolito (19) en el que se sumergen las placas de plomo (20), el cual estará gobernado por una bomba (21) controlada por el microcontrolador, que permite extraer el electrolito sobrante hasta un depósito (22), y una electro-válvula (23) encargada de dosificar dicho electrolito a los diferentes vasos que participan en la batería.

4^a.- Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido, según reivindicación 1^a, caracterizado porque en el circuito de conmutación de potencia (2) se define un diferenciador basado en operacional junto con un
5 circuito integrador como medios de medida de la tensión de la batería.

5^a.- Analizador-regenerador de baterías de plomo ácido, según reivindicación 1^a, caracterizado porque en el circuito de conmutación de potencia (2) se define un circuito de ecualización, de aplicación de una
10 corriente constante a $1/20$ de la capacidad de la batería.

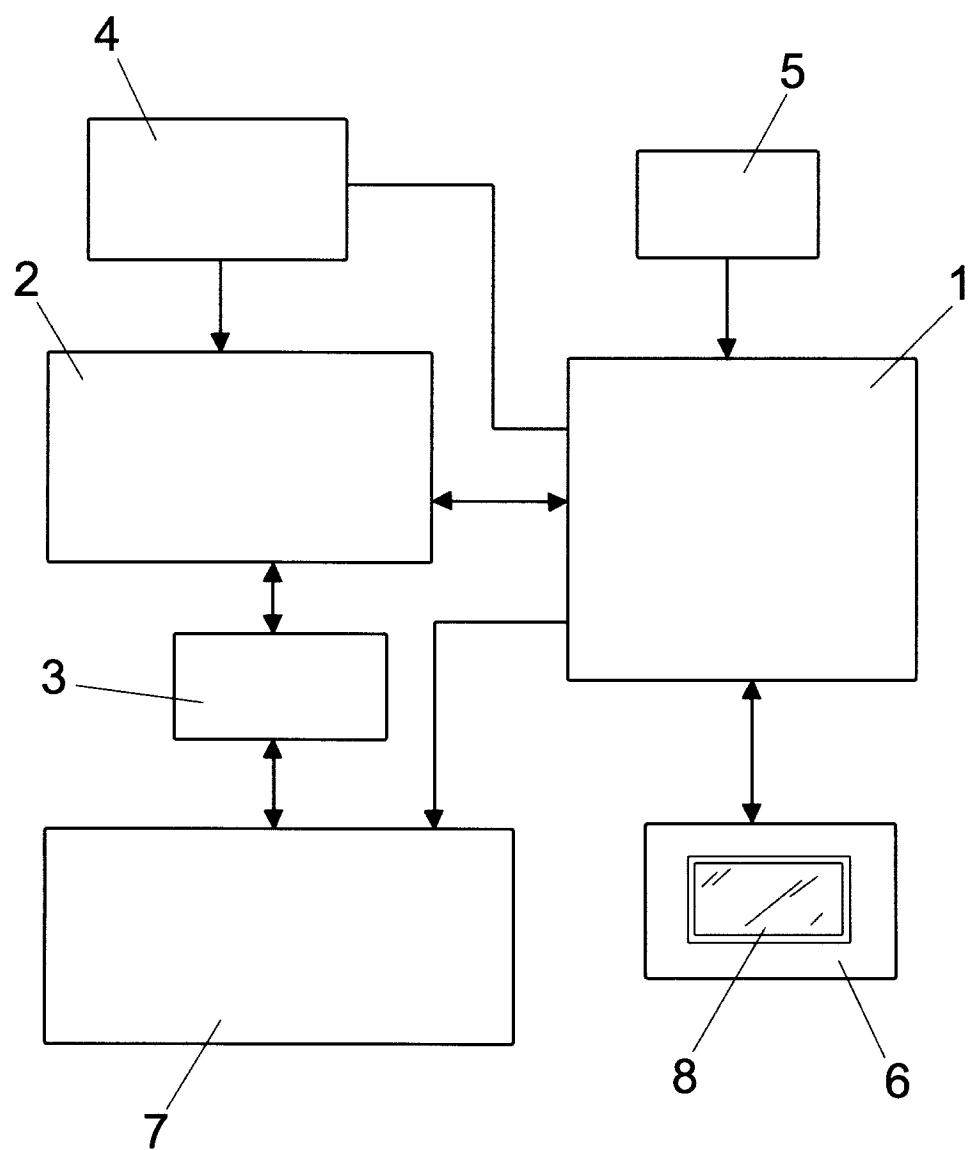


FIG. 1

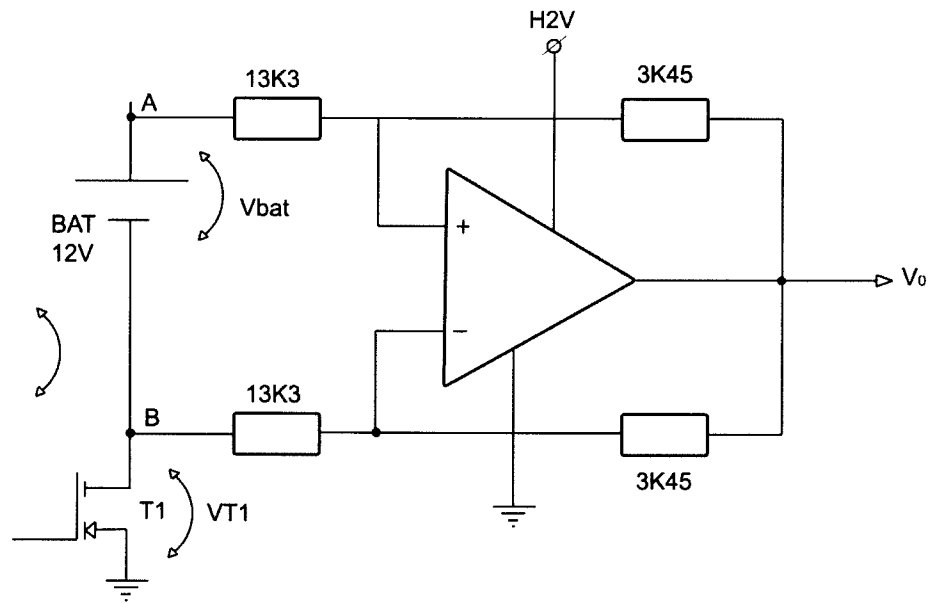


FIG. 2

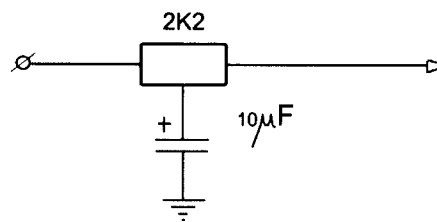


FIG. 3

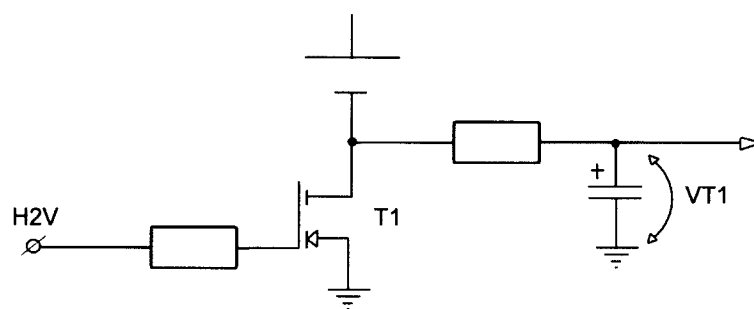


FIG. 4

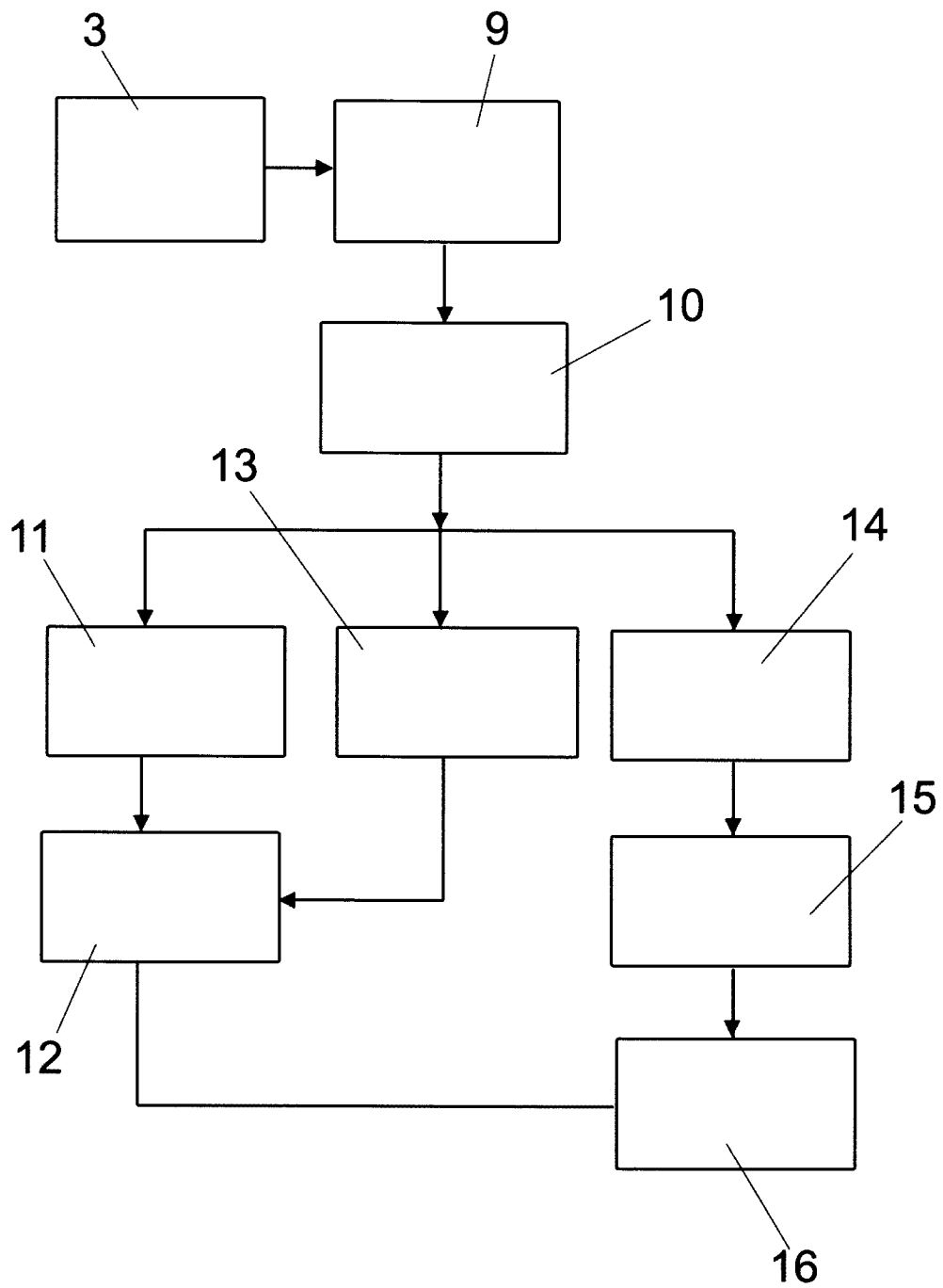


FIG. 5

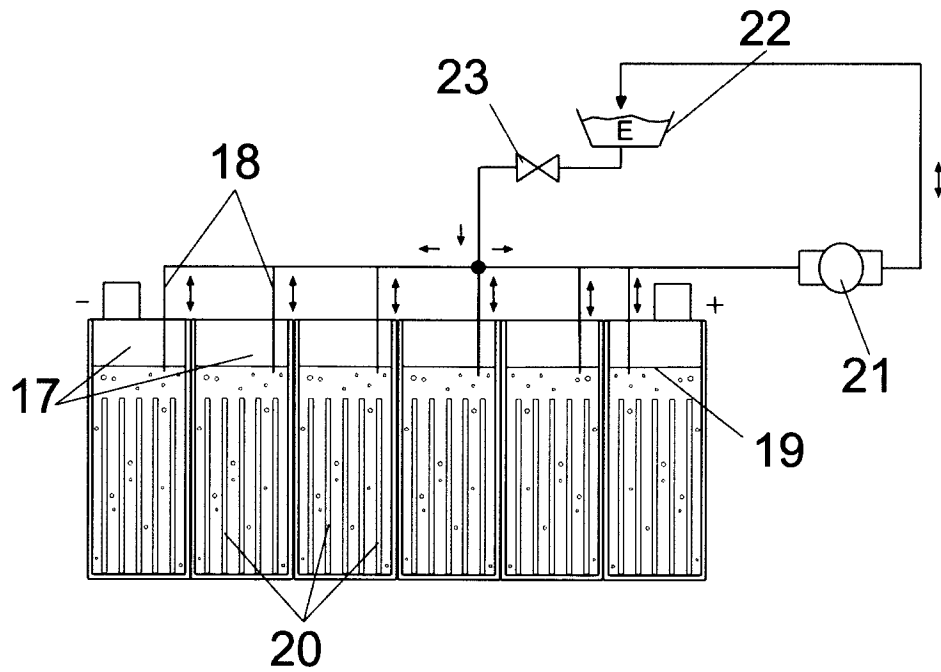


FIG. 6



- ②① N.º solicitud: 201100676
②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.06.2011
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01M10/48** (2006.01)
G01R31/36 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2011106280 A1 (ZEIER BRUCE ERIC) 05/05/2011, Resumen, figura 1, 4, 7, párrafos [0022 - 0053]; párrafo [0063]; párrafos [0078 - 0091]; párrafo [0154];	1-5
Y	US 4968942 A (PALANISAMY THIRUMALAI G) 06/11/1990, Resumen, figuras 1 - 2. columna 2, línea 65 – columna 4, línea 36;	1,3-5
Y	"AXITRAC Traction-Battery Charger". Catálogo [en línea]. AXIMA, 30.10.2009 [recuperado el 15.07.2013]. Recuperado de Internet <URL:http://www.forklift-batteries.co.uk/wp-content/pdfs/Leaflet_AXItrac_EN.pdf>	1,3-5
A	US 2005134282 A1 (AVERBUCH MOSHE) 23/06/2005, figura 11,	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
15.07.2013

Examinador
M. Rivas Sáiz

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01M, G01R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.07.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011106280 A1 (ZEIER BRUCE ERIC)	05.05.2011
D02	US 2005134282 A1 (AVERBUCH MOSHE)	23.06.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica a la invención solicitada.

Con relación a la reivindicación 1, D01 describe un analizador-regenerador de baterías de plomo ácido (párrafo 0002). Se caracteriza porque está constituida a partir de un módulo de control o microcontrolador (figura 1 referencia 102), y un circuito de potencia (referencia 700 de la figura 7 y referencia 300 de la figura 4) destinado a conectarse a la batería de plomo ácido (párrafo 0039). El microcontrolador está conectado a una fuente de alimentación (elemento implícito en D01) y asociado a un módulo de mando o interfaz de control (párrafo 0033). En el conjunto microcontrolador- circuito de potencia se definen:

- medios para la medida de la resistencia interna de la batería (párrafo 0028)
- medios para la medida de amperios tanto en la carga como en la descarga (párrafo 0028 y 0080). Además, D01 permite seleccionar los intervalos de muestreo de las variables tanto en la carga como en la descarga (párrafo 0089).
- medios para la medida de la carga y la capacidad de la batería (párrafo 0015)
- medios para la medida de la tensión de ecualización teniendo en cuenta que se mide la tensión de cada celda (párrafo 0198)
- medios de recarga de la batería (referencia 300 de la figura 4)
- medios regeneración de la capacidad de la batería (referencia 400 de la figura 4)
- medios de recarga química de la batería (párrafo 0040).

La principal diferencia entre D01 y la reivindicación 1 es el circuito de potencia en D01 no se especifica que sea de conmutación. Sin embargo, la técnica habitual de realización de los circuitos de potencia de carga y descargar de baterías es mediante conmutación tal como se puede ver en D02 en la figura 11. Por tanto aplicarlo al dispositivo indicado en D01 es obvio para un experto en la materia.

Por consiguiente se concluye que la reivindicación 1 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Con relación a la reivindicación 2, D01 incorpora un analizador de la densidad de ácido del electrolito (0109) y este parámetro es equivalente al ph indicado en la reivindicación 2. Por tanto la sustitución de uno por otro, se considera una alternativa de diseño y la reivindicación 2 carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 3 está descrita en D01 en los párrafo 0040 y 0041 así como en las figuras 8 y 9 y por tanto la reivindicación 3 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 4 define elementos de electrónica básica (operacional y circuito integrador) para determinar la tensión de la batería. Estos elementos no están indicados en D01 pero son realizaciones comúnmente utilizadas en electrónica analógica para el sensado de variables como la tensión. Por tanto su aplicación a la invención no dota a ésta de actividad inventiva y en consecuencia, la reivindicación 4 carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Con relación a la reivindicación 5, el cargador descrito en D01 permite la carga a ratio constante (párrafo 0115) y por tanto, la reivindicación 5 no cumple el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).