



TÍTULO DE PATENTE No. 394755

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Domicilio: Lascuráin de Retana No. 5, Colonia Centro, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: SISTEMA DE MEDICIÓN DE ESTADO DE BATERÍA DE PLOMO ÁCIDO Y DE GEL MEDIANTE UN DISPOSITIVO MÓVIL.

Clasificación: **CIP:** G01R31/36; G01R31/367; G01R31/379; G01R31/382
CPC: G01R31/367; G01R31/36; G01R31/379; G01R31/382

Inventor(es): GUSTAVO CERDA VILLAFAÑA; JOSE MANUEL SAQUETE FUENMAYOR

SOLICITUD

Número:

Fecha de Presentación:

Hora:

MX/a/2018/001999

16 de Febrero de 2018

12:43

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 16 de febrero de 2038

Fecha de Expedición: 30 de marzo de 2022

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º fracción I, 9, 10 y 119 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso iii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso iii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º fracción I y antepenúltimo párrafo del Acuerdo Delegatorio de Facultades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9 fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento. Su integridad y autría, se podrá comprobar en www.gob.mx/impj.

Asimismo, se emitió conforme lo previsto por los artículos 1º fracción III; 2º fracción VI; 37, 38 y 39 del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de Servicios Electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

SUBDIRECTORA DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD

MARINA OLIMPIA CASTRO ALVEAR



Cadena Original:

MARINA OLIMPIA CASTRO ALVEAR|00001000000510738631|SERVICIO DE ADMINISTRACION
TRIBUTARIA|1987||MX/2022/75081|MX/a/2018/001999|Título de patente normal|1220|RRGO|Pág(s)
1|+BoDajCLx1XKJqmluGXevNpssRA=

Sello Digital:

DS+t/DGUku0mlqrz23lptqWcHn5rTDAfJjkBkdEaRwkTJknp7DtgU0IWyZDDfR8RV0VYMQ0UD8VDNStqPP+MijvUkP
8BSjRlAysh8L/ehvXLwaW93D1Nvj97Yx7pa0yUnDr58bcv9eif+2/4Ea9OAWulEdHA7LTBx5bdjDUkwb5DehA11xg
28XighQeKIKIt6Oie5ybSUE9norHM3FZWCFyHApkJ1VDwv1FwljLNAF+IqgE7Yw2ykvj5XiWgkPDIabDLLBf59Oj61
/dPpKI7vz7bL5oUXtVOyg0zTSh6DYpjPrzk9P8QLCPp+ojfwksrmfdQLHZ65R+EdqeWgSQFA==



MX/2022/75081



SISTEMA DE MEDICIÓN DE ESTADO DE BATERÍA DE PLOMO ÁCIDO Y DE GEL MEDIANTE UN DISPOSITIVO MÓVIL

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención está relacionada con el sector de la energía. Particularmente, se refiere a un sistema capaz de detectar el estado de salud (SoH) de baterías de plomo ácido y de gel de 12V, por medio de un dispositivo basado en un microcontrolador y que, a través de transmisión inalámbrica o alámbrica, se puede visualizar el resultado en un dispositivo móvil mediante una interfaz. Así mismo, el sistema registra las mediciones y presenta
10 gráficas para conocer la tendencia futura del estado de salud de las baterías.

ANTECEDENTES

Desde hace tiempo, se ha buscado estimar el SoH de las baterías de plomo ácido y de gel, ya que gran parte los sistemas requieren de una fuente de alimentación portátil y de
15 corriente continua, por lo que su inserción en el mercado es cada vez mayor en los automóviles, sistemas fotovoltaicos o procesos donde se debe asegurar que el equipo eléctrico siempre se encuentre encendido. En este sentido, el SoH debe ser calculado de forma precisa y eficiente, para prever el reemplazo de las baterías y no comprometer el funcionamiento de los sistemas.

20 De conformidad con lo anterior, se tiene el trabajo titulado “Circuito para la medición de la carga y la salud de baterías”, en el cual se diseñó un aparato que determina el estado de carga (SoC) de una batería de litio usando el método de la impedancia interna, que consiste en inyectar señales senoidales y analizar los cambios en fase de las señales dependiendo del
25 SoC. Se utilizó un microprocesador llamado PSOC, y el resultado se visualiza en un display. Es importante destacar, que para inyectar las diferentes frecuencias se utilizó un oscilador controlado por tensión y un filtro Sallen-key, y con el uso de conmutadores, las frecuencias de dichos componentes se adaptan a la frecuencia de la señal correspondiente. A su vez, se planteó en el trabajo titulado “Some aspects of battery impedance characteristics” una forma

de obtener esta impedancia interna a través de la transformada de Fourier, obteniendo la respuesta en frecuencia y comportamiento para una serie de baterías de plomo ácido disponibles comercialmente. Se aplica una señal alterna conocida de 1 a 5 mV, en un rango de 10^{-3} a 10^5 Hz, mediante dos electrodos potencioestáticos y se mide la corriente alterna resultante. El comportamiento complejo de la impedancia de la batería se determina entonces directamente a partir de los componentes en fase y en cuadratura de fase de la tensión alterna aplicada y de la corriente medida. Así mismo, la batería en estudio se conecta a un potencióstato comercial estándar (E & EG PAR Modelo 273), y a un amplificador de bloqueo (Hewlett-Packard Modelo 5208), ambos conectados a un ordenador de control (PC compatible con IBM). Utilizando estos equipos, los espectros de impedancia se pueden registrar tanto en circuito abierto como en condiciones de flotación en estado estacionario.

Es importante describir la patente US 2010/0312744 A1 que presenta un sistema y método para estimar la condición de vida de una batería. Este sistema incluye un sensor de entrada, un módulo de conversión y un módulo de mapeo. En primer lugar, el sensor de entrada es capaz de recibir señales de las propiedades de la batería, posteriormente el módulo conversor recibe la señal medida y la procesa en una señal de salida con información de los parámetros internos de la batería. Estos parámetros comprenden voltaje, corriente, resistencia y capacitancia de la batería. Por último, el módulo de mapeo recibe la señal de salida del módulo de conversión y usa un modelo de mapeo para generar una condición de vida de la batería que es visualizada en un display. Además, la patente US 20160259014 A1 se refiere a una técnica para estimar la vida útil restante de una batería, y más particularmente, a un aparato y método para estimar la vida útil restante de una batería, incluso cuando un cambio en el parámetro de la batería no es suficiente para permitir la medición de la vida útil, como es el caso cuando la batería no está siendo utilizada, entre otros.

A continuación, la patente US 20160259014 A1 se refiere a la supervisión del estado de salud de la batería y, más particularmente, a la medición en tiempo real de una vida útil remanente (RUL) de una batería usando un modelo de inteligencia artificial (AI) en tiempo

real específico para los datos de la batería basado en un conjunto optimizado de parámetros, para comparar el modelo AI en tiempo real con un modelo AI de referencia.

De igual forma, en la patente EP 3052953 A1 se presenta un aparato y método para la evaluación del estado de salud de una batería de litio que consiste en adquirir una pluralidad de medidas de corriente de carga durante el proceso de recarga. Posteriormente, se estima la constante de disminución B de una función exponencial negativa que interpola dichas mediciones de la corriente de carga; y se estima su estado de salud a partir de dicha constante de desintegración B. Así mismo, el aparato comprende un cargador del tipo de corriente constante - voltaje constante, un dispositivo de control que carga dicha batería y un dispositivo de procesamiento de datos configurado o programado para cooperar con dicho cargador.

Por otro lado, un método basado en el voltaje se planteó en la patente “US 2012/0277832 A1” que consiste en un aparato que determina el SoH de una batería en un dispositivo médico implantable, como podría ser un generador de impulsos para la estimulación del nervio vago. El voltaje terminal de la batería es medido y se crea una curva con la caída de la tensión de la batería, con lo que se puede determinar la tasa de agotamiento de tensión que puede estimar la vida útil restante de la batería. A su vez, el resultado se enviará mediante transmisión inalámbrica a un equipo de cómputo remoto como un PDA, teléfono inteligente, laptop, entre otros.

De igual manera, se presenta en la patente “US 2016/0124052 A1” un método para estimar el SoH de la batería por medio de pruebas de nivel de celda, con el fin de obtener parámetros de respuesta térmica, debido a que el estado de salud de una batería de plomo ácido puede determinarse con su modelo de envejecimiento celular, que abarca los parámetros de resistencia térmica, coeficiente de transferencia de calor y/o parámetro de convección de calor, entrópico y límite máximo de temperatura. En la patente EP 2944501 A2, se presenta un aparato de gestión de batería que incluye una unidad de detección, una unidad de cálculo y una unidad de determinación; en donde la unidad de detección se encarga

de detectar la temperatura y la corriente de al menos una celda de batería. La unidad de cálculo se encarga de calcular una primera capacidad de degradación (Q_d) basada en la temperatura detectada de al menos una celda de batería en cada unidad de tiempo mientras se conduce el vehículo, y calcula una segunda capacidad de degradación (Q_p) usando la temperatura detectada y un estado de carga de al menos una celda de batería en cada unidad de tiempo mientras el vehículo está estacionado. Finalmente, la unidad de determinación se encarga de determinar un tiempo de sustitución de la batería seleccionando una de las celdas de batería que tiene una suma mayor de la primera y segunda capacidades de degradación (Q_d , Q_p), y luego calcula un estado de salud de la batería dependiendo de la primera y la segunda capacidad de degradación (Q_d , Q_p) de la celda seleccionada de la batería.

También existen técnicas de fibra óptica como la presentada en el trabajo “A Fiber-Optic Density Sensor for Monitoring the State-of-Charge of a Lead-Acid Battery” para medir la gravedad específica del electrolito de las celdas de la batería. Este método está basado en el principio de variación del ángulo de reflexión debido al cambio en la densidad del medio circundante, que causa un cambio equivalente en la fuga de luz a través de las paredes de la fibra en contacto con el fluido. Este cambio puede ser medido y convertido a un valor de gravedad específica, que está directamente relacionado con la condición de la batería. Así como también, se pueden utilizar aparatos como densímetros para medir la densidad del electrolito en cada una de las celdas de la batería de plomo ácido.

Por tanto, estas investigaciones han permitido conocer diferentes métodos e identificar gran variedad de aparatos que se encuentran en el mercado, permitiendo diagnosticar las necesidades actuales y reconocer las tendencias de la sociedad. Sin embargo, en contraste con las invenciones presentadas, se propone un sistema que determina el SoH de las baterías de plomo ácido y de gel empleando menor cantidad de componentes y con un microcontrolador de bajo costo, sin necesidad de equipos complejos o de difícil adquisición. Este sistema está conformado por un dispositivo totalmente portable e independiente de fuentes de laboratorio. A su vez, el resultado del SoH puede ser visualizado de forma remota en un dispositivo móvil, convirtiéndose en una ventaja con respecto a varios trabajos

presentados en donde se muestra el resultado final en un display. A diferencia de las invenciones planteadas, este sistema permite registrar las mediciones y llevar un control de las mismas, así como también leer, borrar cualquier medición realizada y visualizar en una gráfica la tendencia del SoH de las baterías. Por último, este diseño proporciona una forma más segura para el usuario que algunas técnicas planteadas, en donde se debe manipular o acceder a las celdas de las baterías de plomo ácido que contienen el ácido sulfúrico diluido en agua destilada para poder determinar el SoH.

OBJETOS DE LA INVENCION

10 Es por lo tanto un objeto de esta invención proporcionar un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel que sea portable y que permita su uso en diferentes ambientes de trabajo, como en talleres, en el hogar o en universidades.

15 Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel que sea de bajo costo y de componentes asequibles, que permita su adquisición por una gran cantidad de usuarios.

20 Otro objeto más de la invención es proporcionar un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel que sea seguro, sin necesidad de manipular la solución de ácido sulfúrico diluido en agua destilada contenida en las celdas de las baterías de plomo ácido.

25 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel que visualice el resultado del SoH en un dispositivo móvil, con el fin de aumentar la practicidad y facilidad de uso del sistema.

30 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel que registre las mediciones en una base de datos, con el fin de tener un control de las mismas, y observar la tendencia a lo largo del tiempo de su SoH.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Estos y otros objetos se alcanzan mediante un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel, el cual está conformado por un dispositivo electrónico que tiene integrado al mismo: un conector de cables de batería para conectar el sistema a la batería de plomo ácido o de gel; un convertidor digital analógico que procesa y convierte la información de un microcontrolador para enviar y recibir señales de entrada y de salida hacia/desde la batería de plomo ácido o de gel; un módulo para transmitir inalámbricamente tiempos de desfase entre las señales de entrada y las señales de salida de la batería de plomo ácido o de gel de manera inalámbrica; reguladores de voltaje que tienen la función de nivelar el voltaje de entrada a diferentes voltajes para energizar a los componentes del sistema; y un dispositivo móvil que tiene una pantalla de despliegue con una interfaz de interacción con el usuario; los tiempos de desfase entre las señales son enviados a dicho dispositivo móvil, y estos tiempos de desfase permiten calcular el estado de salud (SoH) de la batería, la cual es obtenida y registrada por el usuario mediante la interfaz, y esto permite estimar la tendencia del SoH restante de la batería a través del tiempo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista general esquemática del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 2 es una vista frontal del dispositivo electrónico con sus componentes más importantes que forma parte del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 3 es el diagrama de flujo para determinar los tiempos de desfase entre las señales de entrada y las señales de salida de la batería en el sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 4 es el menú de opciones de la interfaz en el dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 5 es el diagrama de flujo de la primera etapa de la opción Medir en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 6 es el diagrama de flujo de la segunda etapa de la opción Medir en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

5 La Figura 7 es el diagrama de flujo para registrar una medición en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

La Figura 8 es el diagrama de flujo de la opción Ver Registros en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

10 La Figura 9 es el diagrama de flujo de la opción Eliminar Registro en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención;

15 La Figura 10 es el diagrama de flujo de la opción Gráfica en la interfaz del dispositivo móvil del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención.

La Figura 11 es el diagrama de flujo del método para medición del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20 Con referencia a la Figura 1 se muestra la estructura general del sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel de la presente invención numerado de manera general en 1000. Dicho sistema 1000 está conformado por los cables de conexión de batería 1100, los cuales se conectan al borne positivo y negativo de una batería de plomo ácido o de gel y sirven de enlace con un dispositivo electrónico 1200, que por medio de transmisión
25 inalámbrica o de forma alámbrica a través de un cable USB 1300, se comunica con el dispositivo móvil 1400 para visualizar y registrar las mediciones.

30 Con referencia a la Figura 2, se muestran los componentes más significativos del dispositivo electrónico, entre los cuales se visualizan las pilas 1210 que sirven como fuente de alimentación de la placa, el interruptor de encendido 1220 que se encarga de permitir o

bloquear el flujo de corriente hacia el circuito, el conector 1230 al que se le conectan los cables de la batería, los reguladores de voltaje 1240 que entregan los voltajes indicados a cada uno de los componentes con base en la fuente de alimentación inicial, el microcontrolador PIC 1250 que es el elemento principal del dispositivo, cuya función elemental es procesar todos los datos junto con el envío de valores digitales al convertidor digital analógico 1260, que se encarga de convertir los valores digitales en señales senoidales; los leds indicadores 1270 permiten identificar si el dispositivo electrónico está energizado y si la señal de salida de la batería está calibrada dentro del rango de lectura del microcontrolador. Finalmente, el módulo de transmisión inalámbrica 1280 se encarga de enviar los tiempos de desfase por vía inalámbrica abarcando Bluetooth, Infrarrojo y RFID, a un dispositivo móvil como celular inteligente con sistema operativo Android, Tablet o laptop, y el conector USB 1290 sirve de enlace físico para transmitir los tiempos de desfase de forma alámbrica a una laptop; por lo que la función de este dispositivo electrónico comprende los siguientes pasos: I) generar señales senoidales de diferente frecuencia por medio de la función seno que se almacena en una tabla de valores dentro del microcontrolador y que, dependiendo de la forma en como son leídos se pueden generar diferentes frecuencias; II) transformar los valores digitales de la tabla en señales analógicas por medio de un convertidor digital analógico; III) enviar las señales senoidales de diferente frecuencia y de baja amplitud a la batería a través de uno de los cables que se conecta al borne positivo; IV) recibir las señales de salida de la batería a través del cable que se conecta entre el borne negativo y el microcontrolador; V) transformar a valores digitales la señal de salida de la batería por medio del módulo interno convertidor analógico digital del microcontrolador; V) determinar el punto medio de la señal de salida de la batería en el microcontrolador; VI) comparar la señal recibida de la batería con la señal generada por la tabla de valores de la función seno; VII) determinar el tiempo de desfase entre la señal de entrada y la de salida de la batería, por medio de temporizadores, interrupciones y contadores en la programación interna del microcontrolador; VIII) enviar el resultado por medio de transmisión inalámbrica o alámbrica al dispositivo móvil.

En la Figura 3 se muestra el procedimiento para obtener los tiempos de desfase que ocasiona la impedancia interna de la batería en las señales senoidales de diferente frecuencia;

en primer lugar, los 128 valores almacenados en la tabla de la función seno en el microcontrolador son enviados uno a uno al convertidor analógico digital. A su vez, estos valores deben ser leídos algunas veces para poder generar una señal senoidal de varios ciclos, por lo que al enviar el último valor medio del ciclo final se activa un temporizador, que contabilizará el tiempo que tarde en llegar ese punto medio al microcontrolador de nuevo. Es debido a esto, que la señal de salida de la batería, que representa la señal afectada por su impedancia interna, debe procesarse y transformarse a 128 valores digitales por medio del convertidor analógico digital del microcontrolador; una vez obtenidos estos valores digitales, se determina en los primeros ciclos el punto más alto, más bajo y medio de la señal, siendo este valor de punto medio el que debe ser leído en el último ciclo de la señal para detener el temporizador, y obtener el tiempo de desfase entre la señal de entrada y la de salida de la batería.

En cuanto a la Figura 4, se pueden apreciar las opciones de la interfaz en el dispositivo móvil como medir, ver registros, eliminar registro, gráfica; y a manera de ejemplo y por motivos de claridad se describe el uso de comunicación inalámbrica con Bluetooth, tal como se muestra en la Figura 5, que representa la primera etapa de la opción Medir en la interfaz, en esta etapa se presiona el botón Mostrar para visualizar los dispositivos vinculados al dispositivo móvil, en donde se selecciona el módulo Bluetooth para establecer comunicación y pasar a la segunda etapa de la opción Medir representada en la Figura 6, en esta etapa se presiona el botón de Calibración para posicionar la señal de salida de la batería en el rango de lectura del microcontrolador, y de esta manera, al presionar el botón Calcular el microcontrolador genera las señales senoidales que se enviarán a la batería de plomo ácido o de gel para visualizar el SoH medido, finalmente se puede presionar el botón Registrar para almacenar la medición en la base de datos y además, al presionar el botón Desconectar, se retorna a la primera etapa de la opción Medir, en donde se puede elegir otro dispositivo para vincularse; adicionalmente en la Figura 7 se muestra el procedimiento para registrar el SoH de una medición al especificar: un ID, que representa un número de identificación único, el nombre de la batería a la cual se le realiza la medición, y la fecha en que se realizó la medición y por último se presiona el botón Registrar; por otro lado, en la opción Ver Registros descrita

en la Figura 8 se visualiza un listado organizado en forma vertical que contiene toda la información previamente registrada en la opción Medir; además en la opción Eliminar Registro descrita en la Figura 9, se puede borrar una medición previamente registrada al escribir su ID, presionar el botón Buscar, en donde se visualizará toda la información de la medición, y se presiona el botón Eliminar; finalmente en la Figura 9 se describe el procedimiento de la opción Gráfica, que consiste en escribir el nombre de la batería de interés, se presiona el botón Buscar y se visualiza una gráfica que permite al usuario conocer la tendencia del SoH a través del tiempo.

10 Con referencia a la Figura 11, se muestra el método para medición del estado de batería de plomo ácido o de gel que comprende los siguientes pasos: aislar la batería de su sistema de funcionamiento, si la batería se encuentra en un automóvil se debe desconectar primero el borne negativo de la batería y posteriormente el borne positivo; rellenar las celdas con agua destilada en el caso de las baterías de plomo ácido; cargar la batería a su nivel máximo; encender el sistema de medición; acceder a la interfaz del dispositivo móvil; enlazar el dispositivo móvil con el dispositivo electrónico; calibrar la señal de salida de la batería; activar envío de señales senoidales; registrar medición del SoH en caso de requerirlo; visualizar el listado de mediciones registradas en caso de requerirlo; eliminar medición registrada en caso de requerirlo; visualizar por medio de gráficas la tendencia del estado de salud restante de la batería de estudio en caso de requerirlo.

25 De acuerdo con lo anteriormente descrito, será evidente para un técnico en la materia que la estructura del sistema, la interfaz en el dispositivo móvil y el dispositivo electrónico junto con sus componentes respectivos arriba descritos se presentan con fines únicamente ilustrativos.



REIVINDICACIONES

1. Un sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel, caracterizado porque comprende: un dispositivo electrónico que tiene integrado al mismo un conector de cables de batería para conectar el sistema a la batería de plomo ácido o de gel; un convertidor digital analógico que procesa y convierte la información de un microcontrolador para enviar y recibir señales de entrada y de salida hacia/desde la batería de plomo ácido o de gel; un módulo para transmitir inalámbricamente tiempos de desfase entre las señales de entrada y las señales de salida de la batería de plomo ácido o de gel de manera inalámbrica; reguladores de voltaje que tienen la función de nivelar el voltaje de entrada a diferentes voltajes para energizar a los componentes del sistema; y un dispositivo móvil que tiene una pantalla de despliegue con una interfaz de interacción con el usuario; los tiempos de desfase entre las señales son enviados a dicho dispositivo móvil, y estos tiempos de desfase permiten calcular el estado de salud (SoH) de la batería, la cual es obtenida y registrada por el usuario mediante la interfaz, y esto permite estimar la tendencia del SoH restante de la batería a través del tiempo.

2. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el dispositivo electrónico comprende pilas eléctricas como fuente de alimentación principal.

3. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el dispositivo electrónico comprende un interruptor de encendido que bloquea o permite el flujo de corriente a toda la placa.

4. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el dispositivo electrónico comprende leds que indican si el dispositivo electrónico se encuentra energizado y si la señal de salida de la batería está calibrada dentro del rango de lectura del convertidor analógico digital del microcontrolador.

5. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el dispositivo electrónico envía señales de tipo senoidal de baja amplitud y de diferente frecuencia a la batería de estudio para analizar los tiempos de desfase.



6. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque se utiliza un módulo Bluetooth para la transmisión inalámbrica.

7. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque se utiliza un celular inteligente con sistema operativo Android como dispositivo móvil.

8. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado además porque la interfaz en el dispositivo móvil permite registrar las mediciones en una base de datos, en donde la información registrada por cada medición comprende un número de identificación único; el nombre de la batería; el SoH calculado y la fecha de medición.

9. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado además porque la interfaz en el dispositivo móvil permite eliminar registros.

10. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado además porque la interfaz en el dispositivo móvil permite ver gráficas que estimen la tendencia del SoH restante de la batería de estudio a través del tiempo.

11. El sistema de medición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el dispositivo electrónico permite transmitir los tiempos de desfase entre las señales de entrada y las señales de salida de la batería a un dispositivo móvil de forma inalámbrica a través de un cable USB.

12. Un método para la medición del estado de salud de baterías de plomo ácido y de gel, en un sistema de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende los pasos de: la batería debe estar cargada a su nivel máximo, las baterías de plomo-acido que así lo requieran deben estar rellenas de agua destilada a su nivel óptimo. El sistema de medición debe estar enlazado al dispositivo móvil y el usuario debe calibrar la señal de salida de la batería en el rango de lectura del microcontrolador. Desde el dispositivo móvil se activa la medición y en este mismo dispositivo móvil se lee el resultado de la medición. Al iniciar la medición se genera una señal de senoidal que se envía al borne positivo de la batería, la señal de salida en el borne negativo de la batería se lee por el convertidor analógico digital del microcontrolador y el desfase entre ambas



señales permite determinar el Estado de Salud de la batería según sus características específicas.

5 13. Un método para medición de estado de batería de plomo ácido y de gel en un sistema de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque en la interfaz del dispositivo móvil se registra el SoH de una medición al especificar un número de identificación único; un nombre para la batería de estudio; la fecha y finalmente se presiona el botón registrar, para almacenar las mediciones en la base de datos.

10 14. Un método para medición de estado de batería de plomo ácido y de gel en un sistema de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque en la interfaz se accede a un listado organizado de forma vertical para visualizar la información previamente registrada.

15 15. Un método para medición de estado de batería de plomo ácido y de gel en un sistema de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque en la interfaz la opción eliminar registro comprende los pasos de: especificar un número de identificación único; presionar botón buscar, en donde se desplegará toda la información pertinente de dicha medición y finalmente presionar el botón eliminar, para borrar una medición de la base de datos.

20 16. Un método para medición de estado de batería de plomo ácido y de gel en un sistema de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque en la interfaz la opción graficar comprende los pasos de: ingresar el nombre de la batería de estudio y presionar el botón buscar, para visualizar una gráfica de la tendencia del SoH restante de la batería a través del tiempo.



RESUMEN

Sistema de medición de estado de batería de plomo ácido y de gel, el cual está conformado por un dispositivo electrónico que tiene integrado al mismo: un conector de cables de batería para conectar el sistema a la batería de plomo ácido o de gel; un convertidor digital analógico que procesa y convierte la información de un microcontrolador para enviar y recibir señales de entrada y de salida hacia/desde la batería de plomo ácido o de gel; un módulo para transmitir inalámbricamente tiempos de desfase entre las señales de entrada y las señales de salida de la batería de plomo ácido o de gel de manera inalámbrica; reguladores de voltaje que tienen la función de nivelar el voltaje de entrada a diferentes voltajes para energizar a los componentes del sistema; y un dispositivo móvil que tiene una pantalla de despliegue con una interfaz de interacción con el usuario; los tiempos de desfase entre las señales son enviados a dicho dispositivo móvil, y estos tiempos de desfase permiten calcular el estado de salud (SoH) de la batería, la cual es obtenida y registrada por el usuario mediante la interfaz, y esto permite estimar la tendencia del SoH restante de la batería a través del tiempo.

1/6

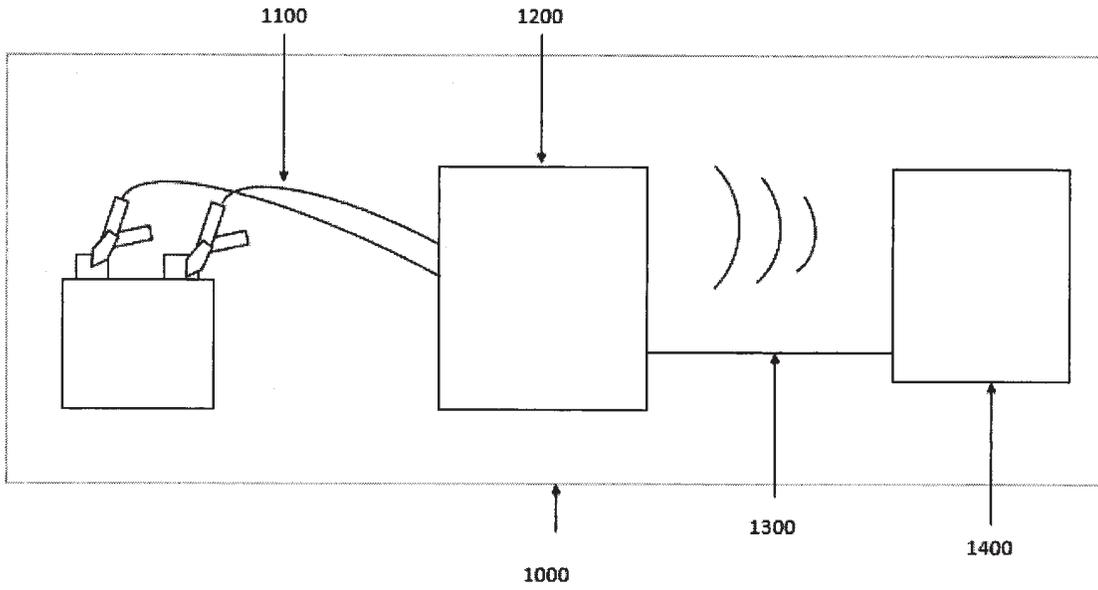


FIG. 1

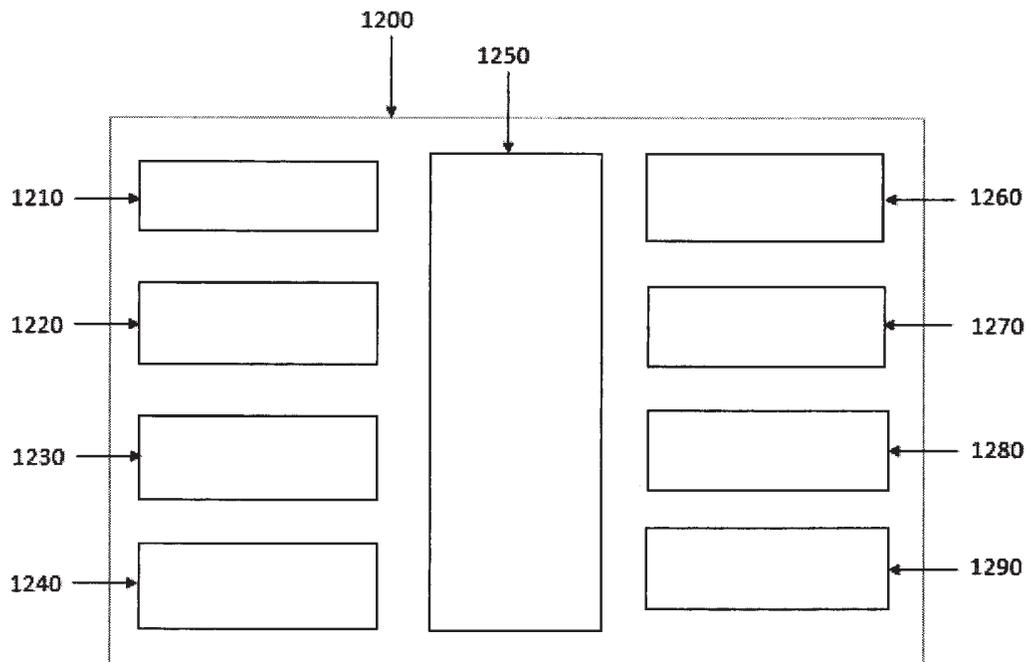


FIG. 2

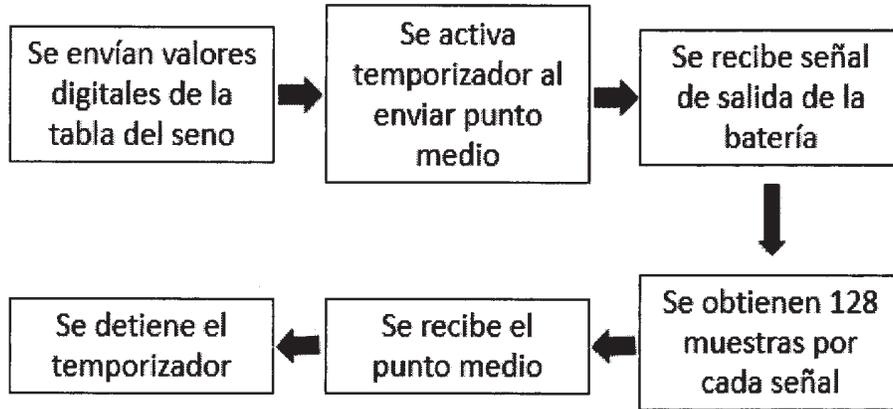


FIG. 3

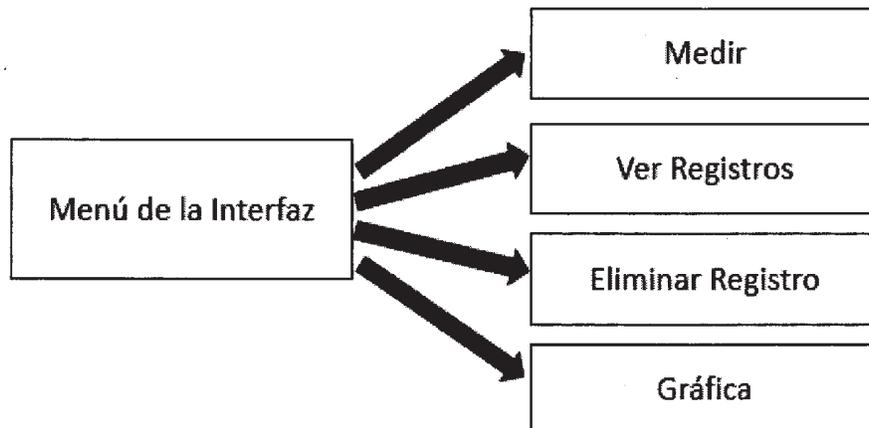


FIG. 4

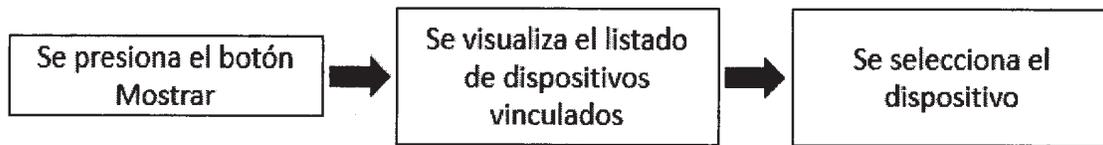


FIG. 5

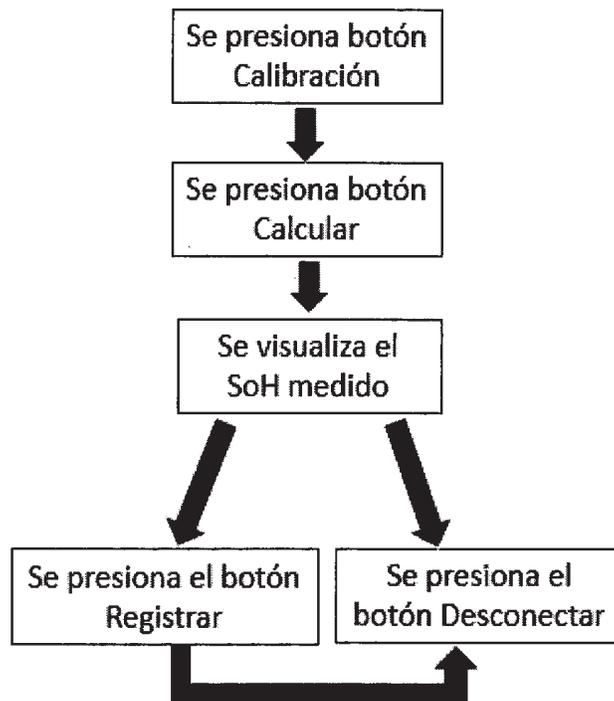


FIG. 6

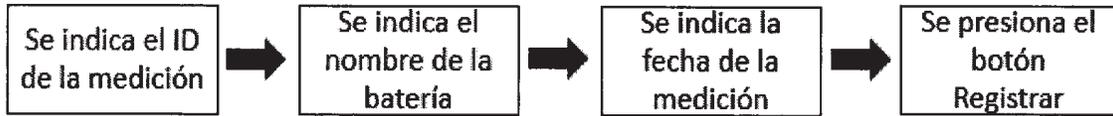


FIG. 7

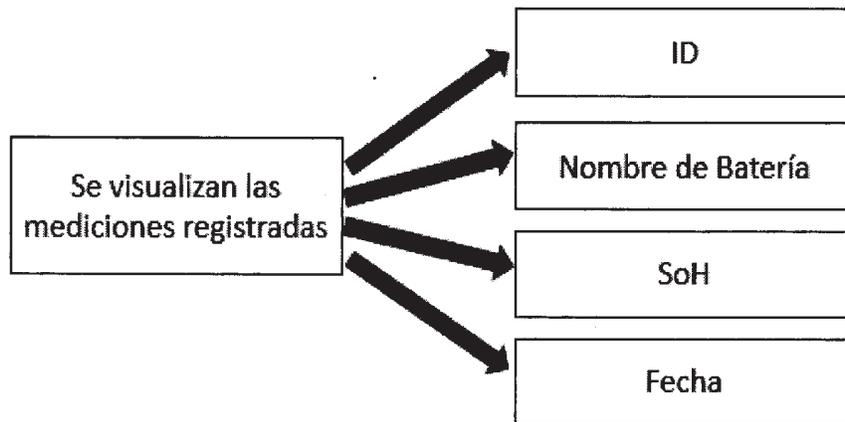


FIG. 8

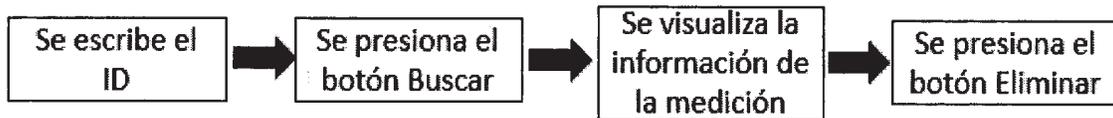


FIG. 9

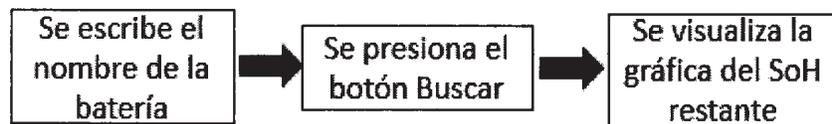


FIG. 10

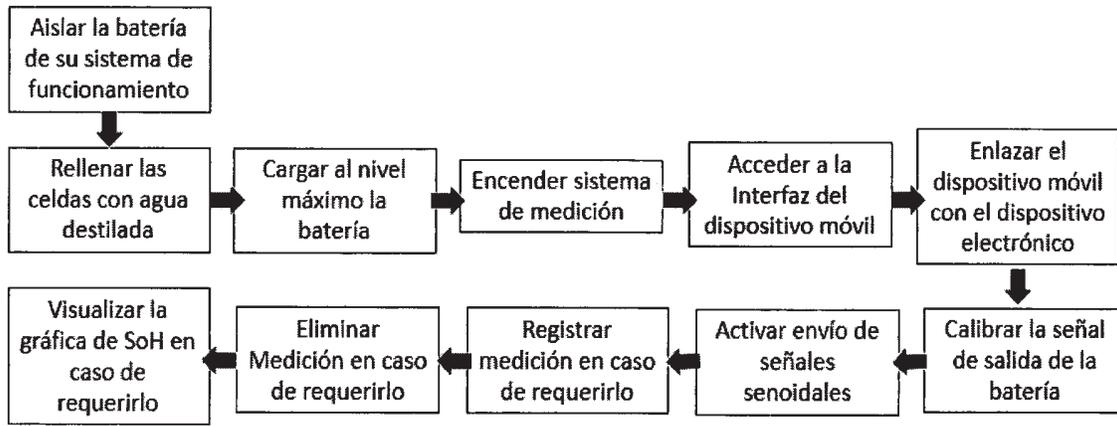


FIG. 11