

(19):



(11) No de publicación:

AR 082463 A1

(41) Fecha de publicación:

12.12.2012

(51) Int. Cl.:

H01M 6/50, 2/00

(12)

Solicitud de Patente Independiente

(22) Fecha de presentación: **03/08/2011**

(71) Solicitante(s):

(21) Número de solicitud: **P110102795**

**COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA)
,AV. DEL LIBERTADOR 8250, CDAD. AUT. DE BUENOS
AIRES, AR**

(72) Inventor(es):

**SALVA, HORACIO; GHILARDUCCI, ADA; CUSCUETA,
DIEGO**

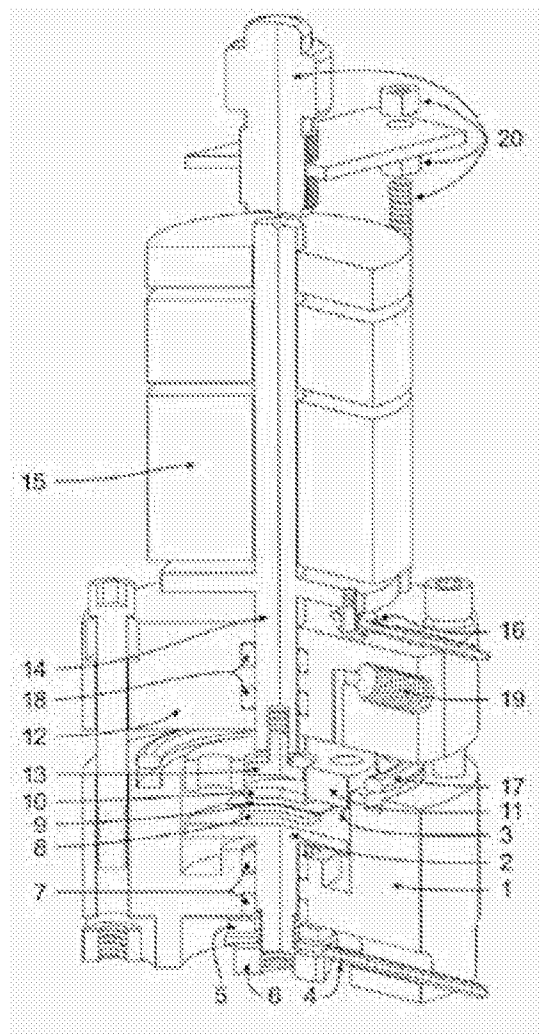
(74) Representante: **1812**

(54) Título:

DISPOSITIVO PARA OPTIMIZAR VARIABLES DE DISEÑO DE BATERIAS

(57) Resumen:

La solicitud se refiere a un dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías a escala laboratorio. El dispositivo de la solicitud tiene como característica que permite ajustar de manera controlada la presión de compactado del sistema compuesto por los electrodos, el separador y el electrolito a diferentes condiciones del sistema. El dispositivo de la solicitud propone un sistema que permite estudiar la variable de la presión ejercida sobre los electrodos de una celda, permitiendo además estudiar la resistencia de contacto, la cantidad/calidad del electrolito y la presión de gases en el interior del recinto producto de las reacciones químicas como también el espesor de los electrodos, el material utilizado como separador y la cantidad de electrolito en el separador. Para lograr este objetivo se propone utilizar masas de diferente peso, de manera de ajustar la presión de compactado de forma precisa. El desarrollo de la presente puede aplicarse a ámbitos industriales, educativos, científicos y de divulgación, siendo adaptable a tamaños de celdas diferentes, desde baterías para pequeños requerimientos hasta para baterías de vehículos u otros usos de mayor envergadura.





I.N.P.I.

SOLICITUD DE:

PATENTE DE INVENCION:



CERTIFICADO DE MODELO DE UTILIDAD:



Fecha de presentación:

311900

I. SOLICITANTE(S):

Acta N°

1) Apellido y Nombre/Denominación o Razón Social:

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

2) Documento de Identidad:

INPI Exp.: **20110102795**

Estado Civil



Trámite: 11140727 PATENTES Importe: \$500.-

Nupcias:

Fecha/Hora: 03/08/2011 9:44:22.40

Nombre del Cónyuge:

Solicitante: PARTICULAR

3) Caja de Jubilación o AFJP:.....

N° de CUIL o CUIT:.....**30-54666021-0**.....IVA:

4) Inscripto en el Registro Industrial de la Nación (Decreto-Ley 19.971/72) N°

5) Domicilio Real: **Av. del Libertador N° 8250, Capital Federal, República Argentina**

Legal: **el mismo**

II. Objeto:

6) Título de la Invención:

“DISPOSITIVO PARA OPTIMIZAR VARIABLES DE DISEÑO DE BATERÍAS”

7) Carácter de la Patente / Modelo de Utilidad:

Definitiva, por el Terminio de: **20** años

Adicional a la Solicitud N° / Patente N°

Divisional de la Solicitud N°

8) Ley 17.011 Fecha de Prioridad:

País

N°

III. Documentación acompañada

9) Se acompaña:

a) Comprobante pago de servicio requerido



b) Formulario (ANEXO II) hoja técnica



c) Carátula



- d) Memoria descriptiva
- e) Reivindicaciones firmadas
- f) Dibujos (Anexo III)
- g) Numero de figuras reducidas
- h) Resumen (Anexo I)
- i) Copia Certificada (Ley 17.011)
- j) Documento de Cesión
- k) Dibujos informales

☒

☒

☒

☐

☒

☐

☐

☐

IV Sociedades

10) Sociedad, representada por: **Ing. Jorge Aníbal FERNÁNDEZ**

.....
 quien declara bajo juramento que inviste el carácter de **Representante**.....

que su mandato se encuentra vigente y que la Sociedad se halla inscripta en.....

Fecha.....N°.....F°.....LibT°.....

V Mandato

11) Poder inscripto en **Resolución CNEA N° 60/96**.... Registrado en el INPI bajo N°.....

..... Otro Registro:..... N°.....

12) En este acto, se autoriza a: **Carla Priano (DNI:33.022.488) y Paula Torres (DNI:28.140.254)**.....

para todas aquellas gestiones de mero trámite tales como practicar desgloses, retirar testimonios, certificados, títulos, copias y notificaciones en el expediente.

13) Se acompaña poder: **Resolución CNEA N° 60/96 y Autorización INPI** ☒ .

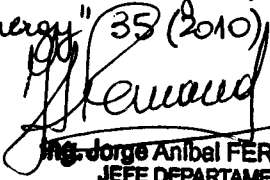
14) Caja jubilación o AFJP..... N° CUIL o CUIT..... **20-8442307-7**.....

15) Agente Nro. **1812 – Jorge Aníbal Fernández**

VI Observaciones: Inventores: Diego Cuscueta, Horacio Salva, Ada Ghilarducci.

x fue publicado por los mismos inventores de la presente, D.Cuscueta, H. Salva y A. Ghilarducci (es personal de la Comisión Nacional de Energía Atómica) en la revista "International Journal of Hydrogen Energy" 35 (2010) 11315-11323 disponible on-line 6 de Agosto de 2010.

.....
 (Firma del autorizado)


Ing. Jorge Anibal FERNANDEZ
 JEFE DEPARTAMENTO
 PROPIEDAD INTELECTUAL
 CNEA
 (Firma de los Solicitantes y/o Representado)

Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

denominada

**“DISPOSITIVO PARA OPTIMIZAR VARIABLES DE
DISEÑO DE BATERÍAS”**

Solicitada por

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), residente en
Av. del Libertador 8250, Capital Federal, República Argentina.

Inventores: Diego Cuscueta

Horacio Salva

Ada Ghilarducci

Por el plazo de 20 años

La presente invención se refiere a un dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías. El dispositivo de la invención tiene como característica novedosa que permite determinar con precisión los parámetros, como ser el tamaño o espesor de electrodos, a través de la variación con precisión de la presión ejercida entre los electrodos que conforman una batería o celda.

Una celda o batería es un dispositivo que convierte la energía química en energía eléctrica por medio de reacciones electroquímicas de oxidación-reducción (redox).

Los principales componentes de una celda son los siguientes: a) el ánodo o electrodo negativo, el cual entrega electrones al circuito externo y se oxida durante la reacción electroquímica, b) el cátodo o electrodo positivo el cual acepta electrones del circuito externo y se reduce durante las reacciones electroquímicas, y c) el electrolito que provee el medio para la transferencia de carga (como iones) dentro de la celda, entre el ánodo y el cátodo.

De manera ideal una batería debería durante la descarga poder convertir toda la energía acumulada en energía eléctrica útil, sin embargo existen pérdidas debido a polarizaciones óhmicas, de activación y de concentración que se producen cuando una corriente i pasa a través de los electrodos durante las reacciones electroquímicas. En principio, las polarizaciones de activación y concentración pueden ser calculadas a partir de ecuaciones teóricas, utilizando parámetros ajustables relacionados a determinadas características de los componentes de la batería, que sin embargo, en la práctica es difícil determinar sus valores debido a la complicada estructura física de los electrodos.

Los electrodos de una batería están principalmente compuestos por el material activo, un aglutinante y aditivos para mejorar el rendimiento y la conductividad. Con el fin de minimizar la pérdida de energía debido a las polarizaciones de activación y concentración en la superficie del electrodo y

para aumentar la eficiencia y la utilización, es preferible tener una gran superficie en los electrodos. Esto se logra con el uso de electrodos porosos, los cuales consisten en matrices sólidas porosas y espacios vacíos, permitiendo que el electrolito penetre en los espacios vacíos. En este tipo de masa porosa activa, la condición de transferencia de masa en conjunto con la reacción electroquímica que ocurre en la interfase es compleja de simular mediante un modelo. En un determinado momento durante la operación de la celda, la tasa de reacción dentro de los poros puede variar significativamente dependiendo de la ubicación del electrodo. La distribución de la densidad de corriente en el electrodo poroso depende de la estructura física (como la tortuosidad, tamaño y distribución de los poros y granos de la aleación), la conductividad de la matriz sólida, el electrolito, y los parámetros cinéticos de los procesos electroquímicos.

Para optimizar las variables de diseño de baterías se tienen en cuenta, además de los mencionados anteriormente, otros factores como la durabilidad (la cantidad de ciclos hasta que se vuelve inutilizable), la corrosión, el desgaste de los ánodos por la expansión/contracción durante la carga/descarga, que lleva a la fragmentación de los granos de la aleación absorbidora de hidrógeno, o decrepitación

La mayoría de los trabajos que se encuentran en la literatura sobre baterías se centran en el estudio de los materiales utilizados para el ánodo o cátodo. Por ejemplo en el caso de las baterías recargables de níquel-hidruro metálico, generalmente se caracteriza la aleación absorbidora de hidrógeno utilizada como material activo del electrodo negativo, o se estudian los métodos de mejoramiento de las propiedades del material activo en el electrodo positivo. Estos materiales se suelen caracterizar en una celda de laboratorio, donde los dispositivos utilizados para tal propósito tienen facilidades que permiten estudiar las propiedades del material en condiciones aisladas, o sea, sin igualar las condiciones de una celda comercial. También

se suele estudiar el comportamiento del material directamente en productos comerciales, utilizando instalaciones industriales. Por ejemplo, Ozaki y colaboradores han estudiado algunas aleaciones con contenido de Mg en baterías de Ni-MH de tamaño AAA y D-corta, utilizando las instalaciones de Japan Automobile Research Institute; Chen y colaboradores estudiaron la activación y la degradación de una aleación almacenadora de hidrógeno en una batería sellada de tipo AA. Hoshino y colaboradores caracterizaron una batería de Ni-MH de 96 V-14 A para utilizar en vehículo solar, que fue preparada previamente por ellos en un laboratorio. Yan y Cui prepararon y caracterizaron una batería de Ni-MH de tamaño AA, estudiando la resistencia interna, el potencial de celda, el ciclo de vida y de la presión interna de los gases de los electrodos sin aglomerante. Kim y colaboradores estudiaron las características de electrodos negativos pretratados y los efectos sobre la presión interna de una batería cilíndrica de tamaño D fabricada a través de una línea de producción comercial. Sin embargo, todos estos estudios se limitan al estudio del comportamiento de un material en una celda con determinadas características de ensamblaje, las cuales no son estudiadas ni comentadas. Por lo tanto, se destaca la utilidad de un dispositivo para el estudio de las variables que surgen de la integración de los elementos individuales de una batería, problemática que resuelve el dispositivo de la invención propuesta.

Existen algunos dispositivos que permiten variar y estudiar algunos parámetros como el tamaño o espesor de electrodos, el desprendimiento de gases y la presión en el interior de la celda, además de distintos tipos de separadores. Por ejemplo la empresa HOHSEN (HS-Test cell) ofrece un dispositivo que permite compactar los electrodos de la celda mediante un resorte, lo cual limita al dispositivo a no permitir la variación de la presión de compactado de los electrodos en forma precisa y constante. El estudio y verificación del comportamiento de la presión de compactado para diferentes

áreas y espesores de electrodos pierde precisión y reproducibilidad. Además se depende de la posible fatiga y oxidación que puede sufrir el material del resorte expuesto a un entorno corrosivo como pueden ser los electrolitos de las baterías. Por otro lado, la empresa EL-CELL también ofrecen dispositivos para estudiar celdas, específicamente las de tipo Li, estos productos también utilizan un resorte para establecer el contacto entre los electrodos, no permitiendo variar esa presión de compactado en forma controlada.

Como característica novedosa de la presente invención, y diferenciándose de los antecedentes, la principal ventaja de la misma es que permite variar en forma controlada la presión de compactado del conjunto formado por los electrodos y el separador embebido en electrolito.

En base a los desarrollos ofrecidos para el estudio de variables propias de la integración de los elementos individuales de una batería para una aplicación comercial y al impedimento de estos dispositivos en poder ajustar de manera controlada la presión de compactado del sistema compuesto por los electrodos, el separador y el electrolito a diferentes condiciones del sistema; se propone un dispositivo que permite estudiar esta variable, permitiendo además estudiar la resistencia de contacto, la cantidad de electrolito y la presión de gases en el interior del recinto. Para lograr este objetivo, el dispositivo de la invención utiliza masas de diferente peso, de manera de ajustar la presión de compactado de forma precisa. Dichas masas se intercambian en la parte externa del dispositivo, de manera que se tiene un fácil acceso para efectuar la regulación de la presión ejercida entre los electrodos que conforman una batería o celda. El objeto de la invención es un dispositivo que permite estudiar distintas variables de diseño utilizadas en la fabricación de baterías, entre las que se pueden destacar el espesor de los electrodos, el material utilizado como separador, el efecto de la presión de compactado sobre los electrodos, la cantidad de electrolito en el separador y la presión interna de gases producto de las reacciones químicas.

Otra ventaja de la invención es que el cuerpo principal del dispositivo y todas sus partes internas pueden ser de materiales inoxidables, como ser plásticos o acrílicos, permitiendo mayor durabilidad y exactitud en el accionar. Este aspecto lo diferencia también de los dispositivos conocidos que necesitan partes metálicas internas para su funcionamiento, como ser el resorte.

El desarrollo de la invención puede aplicarse a ámbitos industriales, educativos, científicos y de divulgación, siendo adaptable a tamaños de celdas diferentes, desde baterías para pequeños requerimientos hasta para baterías de vehículos u otros usos de mayor envergadura.

Otra de las ventajas del objeto de la invención es la versatilidad del diseño del dispositivo para estudiar distintos tipos de baterías (Ni-MH, ion Litio, Ni-Cd y Ni-Zn). En cada caso, las variables son diversas, como por ejemplo en baterías Ni-MH los ánodos pueden contener aleaciones absorbedoras de hidrógeno de muy diversos materiales tales como aleaciones metálicas de tipos AB, AB₂, AB₅, mezclas de algunas de ellas, compuestos con una AB₅ con MgH₂, o con nanocarbonos en forma de tubos o microesferas de carbono con aditivos de Ni, etc.

Las variables esenciales de las baterías que pueden ser estudiadas con este dispositivo son el tamaño y/o espesor de electrodos, la cantidad y calidad del electrolito, el desprendimiento de gases y la presión en el interior de la celda, la presión de compactado de los elementos de la celda, las resistencias de contacto, distintos tipos de separadores, entre otros.

A fin de mejorar la comprensión de la presente invención, se realiza la descripción de una realización de un ejemplo preferido del dispositivo, en base a la figura 1:

La figura N° 1 muestra un corte de una realización preferida del dispositivo. En la misma, se observa una estructura principal fabricada en

acrílico, nylon o plástico, de forma cilíndrica y conteniendo el maquinado necesario para el montaje de los diversos materiales. La base (1) presenta una zona de maquinado preparada para introducir una base plana solidaria a un perno (2), ambos de material conductor. El perno (2) tiene como función proporcionar la base de apoyo de los electrodos y establecer el contacto eléctrico de uno de ellos hacia el exterior. Este contacto eléctrico se realiza mediante el contacto superficial del perno (2) y el electrodo o mediante la sujeción con un tornillo roscado (3) en alguna parte metálica del electrodo, como ser un alambre. El perno metálico (2) presenta una rosca en el extremo exterior, para asegurar mecánicamente un terminal eléctrico conectado a uno de los cables de alimentación de la celda (4), y la arandela (5) y tuerca (6) necesarias para mantener el perno (2) en forma firme y rígida. La estanqueidad del dispositivo se asegura mediante el sello con dos o-rings (7) o la colocación de un retén de doble contacto. Sobre el electrodo inferior (8) se coloca el separador (9) y posteriormente el otro electrodo de la celda electroquímica (10). La correcta posición del electrodo (10) en el centro de la zona de trabajo se asegura mediante el uso de una arandela de nylon, plástico o acrílico (11), la cual presenta un agujero central con un diámetro levemente superior al diámetro del electrodo (10) y varios agujeros periféricos como reservorio del electrolito. La tapa del dispositivo (12) también está construida en acrílico, nylon o plástico y presenta distintos maquinados para la ubicación de los restantes accesorios. El contacto eléctrico con el electrodo (10) se produce a través de otra pieza plana metálica solidaria a un tornillo metálico (13), la cual se rosca en otro perno metálico (14) que es el encargado de establecer el contacto eléctrico con el exterior del dispositivo y brindar el soporte para la colocación de masas de distinto peso (15) para regular en forma precisa la presión de compactado de los electrodos. Este perno metálico (14) también presenta una rosca para la colocación de otro terminal eléctrico conectado al segundo cable de alimentación de la celda (16). La estanqueidad del dispositivo se asegura mediante un o-ring (17) en el

contacto entre la base (1) y la tapa (12) y dos o-ring (18) o un retén de doble contacto ubicados entre la arandela (11) y el tornillo metálico (13). El perno conductor (2) y el tornillo metálico (13) presentan un depósito superficial del material necesario (Ni, Co, Cr, etc.) para no sufrir oxidaciones o reducciones al estar en contacto con los electrodos y el electrolito de la celda electroquímica. La tapa (12) también dispone del maquinado para la colocación de un transductor de presión (19) y algún dispositivo que actúe como válvula de purga. Además, la tapa (12) presenta un agujero roscado en la parte superior para ubicar el conjunto de piezas (20) que actúan como sostén del perno (14) ante subas de presión en el interior de la celda. La pieza principal de este conjunto de piezas (20) es el tornillo de paso fino ubicado en la parte superior que se ajusta una vez ensamblada la celda electroquímica hasta hacer contacto íntimo con la parte superior del perno (14), de manera que asegurar su posición estática ante subas de presión en el interior de la celda.

Siguen 9 reivindicaciones en página 9-.

REIVINDICACIONES

Habiendo descripto y determinado la naturaleza y alcance de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara lo que se reivindica como invención y de propiedad exclusiva:

1) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías con una estructura principal que contiene un medio contenedor de un primer electrodo y un segundo electrodo, un medio que permite el contacto eléctrico del primer electrodo con el exterior, un elemento separador de electrodos, y al electrolito junto a los terminales eléctricos de alimentación de celda, caracterizado porque cuenta con un soporte para la colocación de una o más masas de igual o distinto peso, que permiten variar la presión sobre los electrodos de manera regulable y precisa, y un medio que permite el contacto eléctrico de dicho soporte con el segundo electrodo.

2) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho medio que permite el contacto eléctrico de dicho soporte de masas con el segundo electrodo es una pieza metálica conectada con dicho soporte y éste es conectado a un medio que permite el contacto eléctrico con el exterior del dispositivo.

3) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha estructura principal dispone de una base de apoyo de los electrodos, conectada solidariamente a un perno que permite el contacto eléctrico del primer electrodo con el exterior, sobre dicho primer electrodo va ubicado dicho elemento separador de electrodos, y sobre éste el segundo electrodo de la celda electroquímica.

4) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 3, caracterizado porque el medio soporte del primer electrodo y dicha pieza metálica conectada con el soporte de masas con el segundo

electrodo presentan un depósito superficial de material inalterable al estar en contacto con los electrodos y el electrolito de la celda electroquímica y la correcta posición de los electrodos centrados en dicho medio contenedor de electrodos se asegura mediante unas arandelas no conductoras.

5) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha estructura principal dispone del maquinado para la colocación de un transductor de presión para la medición de la presión interna de gases producto de las reacciones químicas.

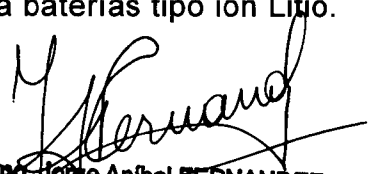
6) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha estructura principal es fabricada en acrílico.

7) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha estructura principal es fabricada en nylon.

8) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha estructura principal es fabricada en plástico.

9) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque es aplicado a baterías tipo Ni-MH.

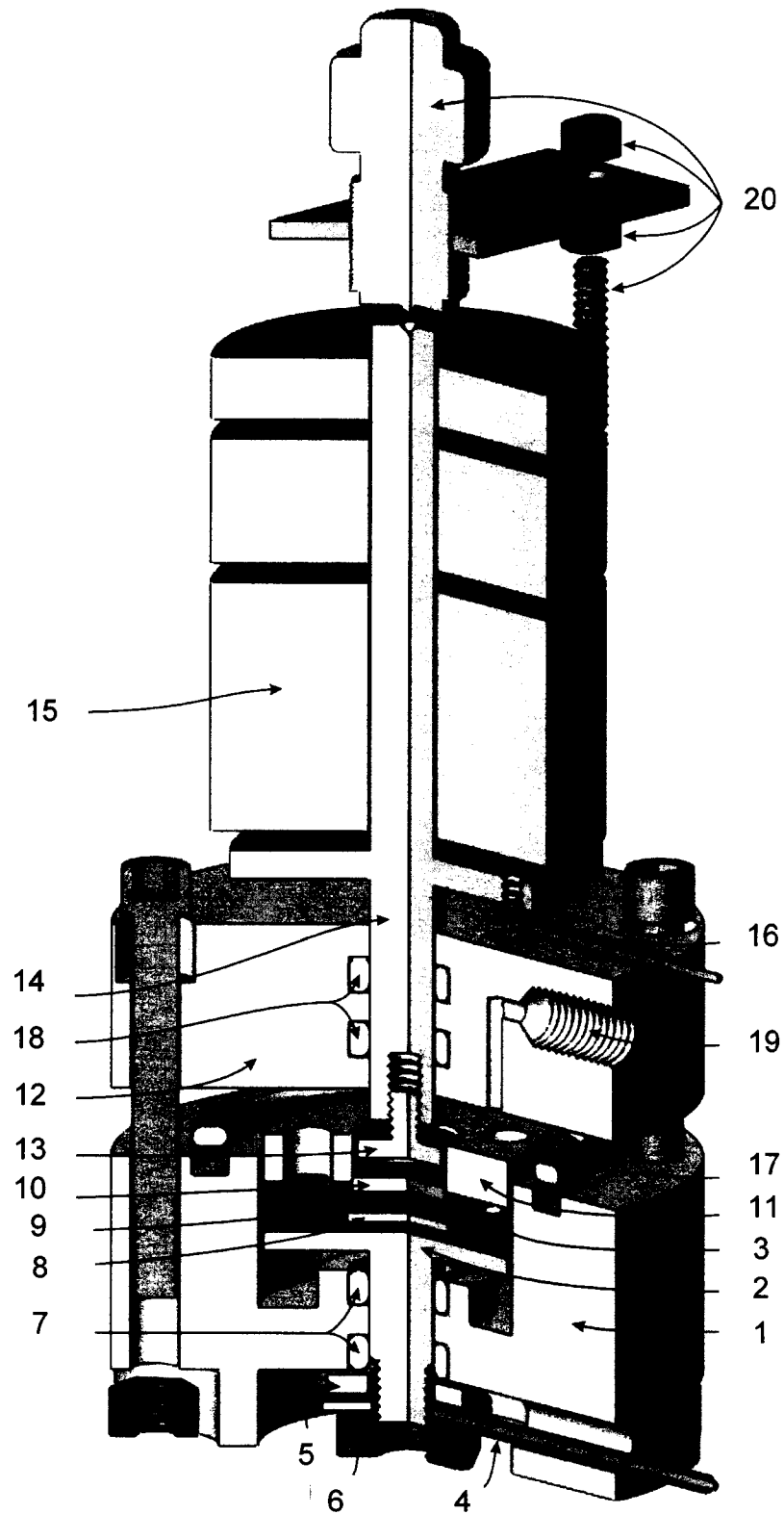
10) Dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías, según la reivindicación 1, caracterizado porque es aplicado a baterías tipo ion Litio.



Jorge Anibal FERNANDEZ
JEFE DEPARTAMENTO
PROPIEDAD INTELECTUAL
Gde. PLANIFICACION, COORDINACION Y CONTROL

Comisión Nacional de Energía Atómica

Figura N° 1



RESUMEN

La invención se refiere a un dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías a escala laboratorio. El dispositivo de la invención tiene como característica novedosa que permite ajustar de manera controlada la presión de compactado del sistema compuesto por los electrodos, el separador y el electrolito a diferentes condiciones del sistema.

El dispositivo de la invención propone un sistema que permite estudiar la variable de la presión ejercida sobre los electrodos de una celda, permitiendo además estudiar la resistencia de contacto, la cantidad/calidad del electrolito y la presión de gases en el interior del recinto producto de las reacciones químicas como también el espesor de los electrodos, el material utilizado como separador y la cantidad de electrolito en el separador. Para lograr este objetivo se propone utilizar masas de diferente peso, de manera de ajustar la presión de compactado de forma precisa.

El desarrollo de la invención puede aplicarse a ámbitos industriales, educativos, científicos y de divulgación, siendo adaptable a tamaños de celdas diferentes, desde baterías para pequeños requerimientos hasta para baterías de vehículos u otros usos de mayor envergadura.

HOJA TECNICA



(10) **PUBLICACION N°: AR**

(21) **SOLICITUD N°:**

(51) **INT. CL.:**

(12) ☒ **PATENTE DE INVENCION** ☐ **MODELO DE UTILIDAD**

(22) **FECHA PRESENTACION:**

(30) **DATOS PRIORIDAD:**

(41) **FECHA PUBLICACION SOLICITUD:**
BOLETIN N°:

(61) **ADICIONAL A:**

(62) **DIVISIONAL DE:**

(71) **SOLICITANTE(S):** **Comisión Nacional de Energía Atómica**

(72) **INVENTOR(ES):** Diego Cuscuela, Horacio Salva, Ada Ghilarducci.

(74) **AGENTE:** 1812

(83) **DEPOS. MICROORGANISMOS:**

(54) **TITULO DE LA INVENCION:** **DISPOSITIVO PARA OPTIMIZAR VARIABLES DE DISEÑO DE BATERÍAS**

(57) **RESUMEN:**

La invención se refiere a un dispositivo para optimizar variables de diseño de baterías a escala laboratorio. El dispositivo de la invención tiene como característica novedosa que permite ajustar de manera controlada la presión de compactado del sistema compuesto por los electrodos, el separador y el electrolito a diferentes condiciones del sistema.

El dispositivo de la invención propone un sistema que permite estudiar la variable de la presión ejercida sobre los electrodos de una celda, permitiendo además estudiar la resistencia de contacto, la cantidad/calidad del electrolito y la presión de gases en el interior del recinto producto de las reacciones químicas como también el espesor de los electrodos, el material utilizado como separador y la cantidad de electrolito en el separador. Para lograr este objetivo se propone utilizar masas de diferente peso, de manera de ajustar la presión de compactado de forma precisa.

El desarrollo de la invención puede aplicarse a ámbitos industriales, educativos, científicos y de divulgación, siendo adaptable a tamaños de celdas diferentes, desde baterías para pequeños requerimientos hasta para baterías de vehículos u otros usos de mayor envergadura.

INPI Exp.: **20110102795**



Trámite: 11140727 **PATENTES** Importe: \$500.-

Fecha/Hora: 03/08/2011 9:44:22.40

Solicitante: **PARTICULAR**

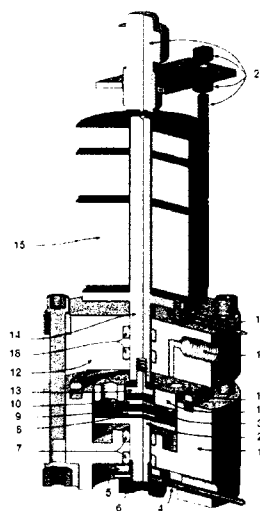


FIGURA MAS REPRESENTATIVA N°1