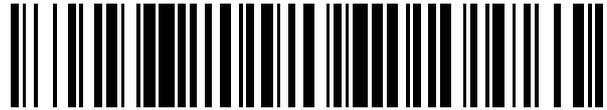


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 569**

51 Int. Cl.:

H01M 10/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 11152743 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2378604**

54 Título: **Dispositivo, batería y método para determinar el nivel de electrolitos de la celda electromecánica de una batería**

30 Prioridad:

18.03.2010 DE 102010003040

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

10.12.2014

73 Titular/es:

**HOPPECKE TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Reichenbacher Strasse 89
08056 Zwickau, DE**

72 Inventor/es:

**OHMS, DETLEF y
FRÖHLECKE, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

MONZÓN DE LA FLOR, Luis Miguel

ES 2 524 569 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

Dispositivo, batería y método para determinar el nivel de electrolitos de la celda electromecánica de una batería.

5 La invención hace referencia a un dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido. También se refiere a una batería con al menos una pila electroquímica con un electrolito líquido y a un procedimiento para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido.

10 En el caso de las celdas industriales, sobre todo en las pilas, si utilizan electrolitos líquidos, es necesario estar controlando el nivel.

15 El electrolito de una batería, como por ejemplo el de una batería de plomo o una pila alcalina, se irá consumiendo durante el funcionamiento de la misma, bien por evaporación, volatilización o descomposición. Por lo tanto, para mantener el estado de funcionamiento de la batería es necesario recargar el líquido de electrolitos o el agua destilada antes de que el nivel de electrolitos quede por debajo de una determinada barrera, por ejemplo, si desciende por debajo del borde superior del electrodo. De esta manera se reduce la superficie del electrodo con capacidad operativa, con lo que la batería ya no presenta ni la capacidad ni el rendimiento previstos. Como consecuencia, pueden provocarse alteraciones que dañarían de forma permanente la batería. En el caso de los
20 electrodos no sumergidos pueden aparecer reacciones secundarias que pondrían en peligro la seguridad del funcionamiento de la batería.

25 Para determinar con exactitud si es necesario rellenar con electrolitos líquidos una celda industrial, en especial una batería, es necesario controlar el nivel de electrolitos en esta última o en las celdas electroquímicas de la batería.

30 Para ello, en el pasado se propusieron distintas soluciones. Una posibilidad muy simple es la fabricación de una carcasa para la celda industrial o la batería y la posibilidad que conlleva de realizar una comprobación óptica del nivel de electrolitos. Sin embargo, esto tiene una desventaja: que las carcasas, dependiendo del material empleado, la mayoría de las veces son de transparencia muy débil o, incluso, totalmente opacas. Además, pueden formarse manchas o desperfectos en la carcasa de la celda industrial o la batería, como arañazos, y como consecuencia el nivel de electrolitos resultaría difícil de medir. Otra circunstancia agravante es que las baterías no suelen estar muy accesibles, pues están colocadas entre otras piezas.

35 Además del sistema óptico para controlar nivel u otros aconsejables, existen otros que se basan en un sensor intercambiable y mediciones eléctricas. Estos destacan por su gran sencillez. En un grupo de estos indicadores de nivel se sumergió una antena conductora de electricidad o sensor en una celda de la batería y se utilizó la aparición de un contacto eléctrico en la superficie del electrolito para el control del nivel de los electrolitos. Debido a esta sencillez, la tensión creada entre esta antena y uno de los polos de dicha celda o un polo de una celda vecina sirve para poder visualizar los contactos entre los electrolitos. Para ello se puede medir bien la tensión entre la antena o el
40 sensor y un polo de la batería o, por el contrario, asumir una pequeña corriente continua entre la antena o el sensor y el polo opuesto.

45 Sin embargo, esto tiene la desventaja de que el flujo de corriente (aunque mínimo) conlleva tanto la descarga reforzada de la celda o grupo de celdas investigadas como modificaciones corrosivas de la antena. Además, el uso de las señales de voltaje continuo entre la antena o sensor y el polo opuesto conduce a problemas en su interpretación, ya que se puede modificar el valor del potencial de una celda al cargar o descargar una batería. Por eso, en determinadas circunstancias, se debe usar como polo opuesto una celda vecina que presente una distancia mínima de la celda al sensor. Entre la antena o sensor y la superficie del electrolito pueden presentarse simultáneamente tensiones que, cuando se rompen, pueden crear chispas o, incluso, chispas de fuga.

50 En las celdas alcalinas que solo tengan una tensión nominal de aproximadamente 1,2 V, no es posible emitir una señal de voltaje continuo que en la medición solo toque a una celda para determinar el nivel.

55 Por lo tanto, el propósito de la invención se basa en lograr un dispositivo, una celda electroquímica y un procedimiento que hagan posible una identificación sencilla y segura de si hay o no un nivel suficiente de un electrolito líquido dentro de una celda electroquímica y así evitar las desventajas mencionadas.

60 Este propósito se resolverá mediante una invención que consiste en un dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido con las características establecidas en la Reivindicación de la patente 1, una batería con al menos una celda electroquímica con un electrolito líquido con las características establecidas en la Reivindicación de patente 12 y un procedimiento para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica con las características establecidas en la Reivindicación de patente 13. Las demás características y otros detalles de la invención se encuentran en las Reivindicaciones secundarias, la Descripción y los Diseños. También son válidos los detalles y las características
65 que se describen junto al dispositivo al que se refiere la invención y, por supuesto, los que van junto con la batería y

el procedimiento a los que se refiere la invención, y viceversa; por lo que en lo que respecta a la revelación de los aspectos únicos de la invención, siempre se referirán a estos indistintamente.

5 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, la tarea se resolverá mediante un dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de, al menos, una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido, que presenta un equipo de producción de tensión alternativa para producir una tensión alternativa, un primer equipo de aislamiento galvánico de la tensión alternativa generada por la celda electroquímica, en el cual se fabricará el primer equipo de aislamiento galvánico para reducir la tensión alternativa; un segundo equipo de aislamiento galvánico de la tensión alternativa generada por la celda electroquímica, en el cual se fabricará el segundo equipo de aislamiento galvánico para la subida de la tensión alternativa, en el cual el segundo equipo de aislamiento galvánico se conecta en paralelo con el primer equipo de aislamiento galvánico, que muestra al menos una antena de un material inerte y al menos un equipo de conexión para contactar un electrodo de la celda electroquímica, en la que la antena y el equipo de conexión estén conectados entre el primer y el segundo equipo de aislamiento galvánico, y que muestre uno de los dos equipos de aislamiento galvánico y una interfaz secundaria del segundo equipo de aislamiento galvánico para la lectura de un cambio en la tensión alternativa entre la antena y el electrodo.

20 Un dispositivo de este tipo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido permite una identificación más simple y segura de si hay o no un nivel suficiente de un electrolito líquido en al menos una celda electroquímica de una batería. El dispositivo impide la existencia de una corriente continua entre la antena y el electrodo en el electrolito líquido. Por ello, no se trata de las descargas de la celda electroquímica o los grupos de celdas examinadas. Un dispositivo de este tipo lo que hace es evitar que aparezcan alteraciones corrosivas en la antena. Una de las ventajas es que el valor del potencial de una celda electroquímica no se altera por el uso de uno de estos dispositivos con la carga y descarga de la celda electroquímica o de la batería. El dispositivo al que hace referencia la invención permite indagar sobre el nivel de los electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería, sin que sea necesario usar como polo opuesto de la antena un electrodo de una de las celdas electroquímicas vecinas.

30 El dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido dispone de un equipo de producción de tensión alternativa. Este produce una tensión alternativa con una frecuencia determinada. Como equipo de producción de tensión alternativa puede, por ejemplo, usarse como corriente eléctrica general con una frecuencia de red de, por ejemplo, 50 o 60 Hz. La celda electroquímica de la batería tiene un electrolito líquido situado en una carcasa de la celda electroquímica.

35 El dispositivo dispone de un primer equipo de aislamiento galvánico. Eso quiere decir que, en el primer equipo de aislamiento galvánico, la tensión alternativa producida por el equipo de producción de tensión alternativa se separará galvánicamente de la celda electroquímica, es decir, de la corriente eléctrica de la celda electroquímica, o la rama de la batería. El primer equipo de aislamiento galvánico está formado a su vez para reducir la tensión alternativa producida por el equipo de producción de tensión alternativa. Este primer equipo de aislamiento galvánico o la reducción de la tensión alternativa permitirá que exista una amplitud de la tensión alternativa con un número menor de milivoltios entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica o la superficie del electrolito.

45 El dispositivo tiene además un segundo equipo de aislamiento galvánico. Este segundo equipo está situado al lado del aislamiento galvánico para el aumento de la tensión alternativa adyacente entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica. Es decir, el segundo equipo de aislamiento galvánico aísla la celda o la corriente eléctrica de la celda electroquímica de la interfaz conectada al segundo equipo de aislamiento galvánico de la interfaz secundaria para la lectura de la tensión alternativa adyacente entre la antena y el electrodo. La subida de la tensión alternativa predominante entre la antena y el electrodo permite una lectura más fácil del cambio de tensión alternativa entre la antena y el electrodo en los electrolitos. Los dos equipos de aislamiento galvánico están conectados en paralelo. Es decir, el segundo equipo de aislamiento galvánico se encuentra colocado en paralelo a la salida del primer equipo de aislamiento galvánico, preferentemente equivalentes. Además, tanto al menos una antena como un electrodo o un polo de la celda electroquímica examinada se encuentran en paralelo a los dos equipos de aislamiento galvánico.

55 Con los dos equipos de aislamiento galvánico se evitarán portadores de cargas de los circuitos eléctricos externos, es decir, de los circuitos eléctricos adyacentes al equipo de producción de tensión alternativa, puedan fluir hacia el circuito eléctrico de la celda electroquímica o la batería, ya que no habrá ninguna conexión conductora de electricidad entre estos dos circuitos. Sin embargo, sobre los dos equipos de aislamiento galvánico que funcionan como eslabones de enganche pueden transmitirse señales eléctricas entre el circuito externo y el circuito de al menos una celda electroquímica, sobre todo señales de tensión alternativa.

60 La antena está fabricada con un material inerte, o al menos en parte fabricada con un material inerte. En particular, la parte que está en contacto con la zona donde se encuentra el electrolito líquido de al menos una antena debe estar fabricada con un material inerte. La antena del dispositivo sirve para conectar el electrolito de la celda electroquímica de la batería. El dispositivo tiene además un equipo de conexión eléctrico para conectar un electrodo o un polo de la celda electroquímica. Este equipo de conexión eléctrica, por ejemplo, puede rodear un cable eléctrico. La antena y el equipo de conexión eléctrico están conectados en paralelo entre el primer y el segundo equipo de aislamiento galvánico. El dispositivo tiene una interfaz para la lectura de la tensión alternativa adyacente

entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica o para la lectura de un cambio en la tensión alternativa adyacente, que está conectado al segundo equipo de aislamiento galvánico. La interfaz para la lectura de la tensión alternativa está también conectada en paralelo al segundo equipo de aislamiento galvánico.

5 El nivel del electrolito líquido en al menos una celda electroquímica de la batería puede medirse mediante un dispositivo semejante, colocado de modo que la antena al principio esté en la celda electroquímica, que tenga contacto con el electrolito de la celda electroquímica. Así se provoca un cortocircuito. Es decir, en cuanto la antena roza el electrolito, se producirá un cortocircuito entre el lado secundario del primer equipo de aislamiento galvánico y el lado principal del segundo equipo de aislamiento galvánico. Por eso, en las salidas del segundo equipo de
10 aislamiento galvánico, que están inclinadas hacia la interfaz para la lectura de la tensión alternativa, no hay ninguna tensión alternativa o ninguna señal de variación en la tensión alternativa que pueda indicarse sobre una de las interfaces para la lectura de la tensión alternativa del equipo de aviso conectado. Si el nivel de electrolitos en la celda electroquímica estudiada disminuye durante el funcionamiento de la batería, en algún momento la antena dejará de tener contacto con el electrolito. En cuanto la antena deja de tener contacto con el electrolito, el
15 cortocircuito se interrumpe, se crea una tensión alternativa y el cambio en la señal de tensión alternativa transmitida al segundo equipo de aislamiento galvánico puede leerse en la interfaz. Esta es una forma sencilla de comprobar el estado operativo y la capacidad de funcionamiento de la celda electroquímica y, con ello, de la batería.

20 Tanto el equipo de producción de tensión alternativa como la interfaz para la lectura de la tensión alternativa o de la señal de tensión alternativa se pueden aislar galvánicamente mediante el primer y segundo equipos de aislamiento galvánico de al menos una celda electroquímica o de la batería y se pondrán en marcha desde una alimentación de corriente o una fuente de tensión externas. La alimentación de corriente o la fuente de tensión externas pueden separarse galvánicamente de la forma ya sabida de la red de la celda electroquímica o de la red de la batería.

25 Mediante el uso de corriente alterna de baja, media o alta frecuencia se puede usar cada electrodo de una celda electroquímica de la batería como polo opuesto de la antena, ya que no se presenta ninguna cifra de Faraday, como en una medición del potencial o en la aplicación de potencial continuo. Para que no aparezca ninguna variación en la antena o sensor, la antena tiene que estar hecha de un material inerte. De este modo se posibilita un uso temporalmente ilimitado de la antena y, con ello, del dispositivo para establecer el nivel de electrolitos de al menos
30 una celda electroquímica de la batería.

La corriente alterna que aparece no influye para nada en la celda electroquímica, de modo que ni esta ni la antena construida como sensor sufren ningún desperfecto.

35 La celda electroquímica puede ser una batería de ácido y plomo o una batería alcalina, o mejor dicho, una parte de una batería de ácido y plomo o de una batería alcalina.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención se puede prever en el dispositivo que el equipo de producción de tensión alternativa presente un generador de tensión alternativa. Este generador, que está pensado especialmente como generador de baja frecuencia, permite que se coloque una tensión alternativa de baja a alta frecuencia entre la antena y un electrodo de una celda electroquímica de la batería. Mediante un generador de tensión alternativa, la tensión alternativa creada puede crearse de tal forma que haya una amplitud de tensión alternativa entre la antena y el electrodo, y por tanto de los electrolitos, de tan solo unos pocos milivoltios. Además, el abastecimiento de la celda electroquímica o de la batería se puede distribuir con tensión alternativa de tal forma
40 que la corriente en caso de que haya contacto se limite a unos pocos miliamperios. El generador de tensión alternativa permite elegir una frecuencia de este tipo para la tensión alternativa, de modo que no se produzca una influencia electroquímica de la celda electroquímica. Preferiblemente, se puede usar una tensión de red para el dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido, sobre todo con una frecuencia de 50 o 60 Hz, mediante la cual se evitaría el generador de tensión alternativa y se podrían reducir los costes y el esfuerzo.
45
50

Además, es preferible un dispositivo para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica en el que se pueda prever un electrolito líquido en la celda electroquímica, y en la que el primer equipo de aislamiento galvánico y el segundo equipo de aislamiento galvánico puedan formar respectivamente un desacoplamiento inductivo o capacitivo de la tensión alternativa creada por la celda electroquímica.
55

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención se puede prever en el dispositivo que el primer equipo de aislamiento galvánico presenta un transformador y el segundo también. Los transformadores, además de servir para el aislamiento galvánico de redes eléctricas, son muy apropiados para el reajuste de la tensión alternativa, es decir,
60 para reducir o aumentar una tensión alternativa. Esto se lleva a cabo en los transformadores mediante dos bobinas separadas eléctricamente la una de la otra, que se encuentran en el mismo núcleo de hierro. Así, por ejemplo, el primer transformador del dispositivo permite que no haya ninguna tensión alta entre la antena y el electrodo de una celda electroquímica de la batería cuando prevalezca una tensión alternativa alta o un sobrevoltaje a causa de un defecto en el equipo de producción de tensión alternativa. En lo que se refiere a la invención, el transformador se entiende como un transmisor, ya que los transformadores del dispositivo están contruidos para transmitir las
65 señales de la tensión alternativa.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención se puede prever en el dispositivo que el primer equipo de aislamiento galvánico presenta al menos dos condensadores, al igual que el segundo equipo de aislamiento galvánico. Estos dos condensadores en cada lado de la antena y del equipo de conexión o del electrodo de la celda electroquímica permiten que se puedan transmitir sobre una señal del desplazamiento de la carga, sobre todo señales de tensión alternativa.

Es preferible un dispositivo en el que el equipo de producción de tensión alternativa esté construido para producir una tensión alternativa con una frecuencia en un rango de 40Hz a 20kHz. Con una frecuencia de la tensión alternativa de estas características, queda suspendida la influencia electroquímica de la celda electroquímica o de la batería por el control del nivel de los electrolitos de la celda electroquímica mediante el dispositivo de la invención.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención, se puede prever en el dispositivo que el primer equipo de aislamiento galvánico se construya para reducir la tensión alternativa a unos valores de amplitud entre 1mV y 1V. Para ello se colocan entre la antena y el electrodo que funciona como polo opuesto de la celda electroquímica solo una amplitud de tensión alternativa mínima. De este modo, la corriente alterna que pasa por la antena y el electrolito de la celda electroquímica es muy pequeña. La corriente alterna se ha limitado así a muy pocos miliamperios. En este caso no tiene sentido usar un material inerte para la antena el potencial surgido para establecer el nivel de electrolitos mediante el dispositivo, ya que la señal de tensión alternativa correspondiente que aparece en la interfaz se transmitirá en caso de que el nivel de electrolitos descienda en el segundo equipo de aislamiento galvánico. En el caso de que se produzca un cortocircuito por el contacto de la antena con el electrolito de la celda electroquímica de la batería, el potencial de la antena no importa, ya que en caso de diferencia de potencial al electrodo de la celda electroquímica se trata de un voltaje continuo que no se transformará en el segundo equipo de aislamiento galvánico.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención se puede prever en el dispositivo que entre el segundo equipo de aislamiento galvánico y la interfaz se coloque un circuito amplificador para elevar la tensión alternativa. El circuito amplificador se dimensiona de tal forma que la señal de tensión alternativa transmitida por el segundo equipo de aislamiento galvánico en la entrada del circuito amplificador permite un reconocimiento seguro del estado de la celda, es decir, del nivel de electrolitos de la celda electroquímica. El segundo equipo de aislamiento galvánico sirve también, además de para el aislamiento galvánico, para obtener una señal de tensión de salida que se transmite por el circuito amplificador, y que está unida a una salida evaluable, es decir, la interfaz para la lectura de la tensión alternativa existente. Si la antena entra en contacto con el electrolito de la celda electroquímica, el lado secundario del primer equipo de aislamiento galvánico y el lado principal del segundo equipo de aislamiento galvánico harán cortocircuito, por lo que no habrá ninguna tensión alternativa o ningún cambio en la señal de tensión alternativa en la entrada del circuito amplificador que pueda leerse en la interfaz de manera clara. El circuito amplificador se pondrá en marcha mediante un suministro de corriente externo, es decir, un suministro de corriente separado de la red de la celda electroquímica.

Es preferible que la antena del dispositivo esté fabricada con un material inerte. En este caso hay que evitar principalmente que la antena reaccione con el electrolito o el gas, sobre todo el aire, por encima del electrolito. Por eso se prefiere un dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido en el que la batería esté construida como una batería alcalina y la antena al menos en parte de grafito, un polímero conductor, níquel, un metal níquelado o acero inoxidable, o que la batería esté construida como una batería de ácido y plomo y la antena de grafito, un polímero conductor, plomo o un metal cubierto de plomo o emplomado. Mediante la utilización de dichos materiales para la antena, se evitará que la antena reaccione ante cualquier material que le rodee, por ejemplo, se evitará que se oxide.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención, se puede prever en el dispositivo que un equipo de aviso que muestre la señal de tensión alternativa o que muestre un cambio en la tensión alternativa se pueda ver en la interfaz. El equipo de aviso permite que se muestre cualquier cambio de la tensión alternativa entre la antena y el electrodo en caso de que se interrumpa el cortocircuito entre la antena y el electrolito. Para ello no es necesario que el equipo de aviso muestre la fuerza exacta de la tensión alternativa. Es suficiente con que el equipo de aviso muestre un cambio en la tensión alternativa.

Especialmente mediante una combinación con el circuito amplificador se puede mostrar con mayor seguridad en el equipo de aviso la existencia de un cortocircuito entre la antena y el electrolito o de un estado de contacto abierto.

Es preferible que la antena del dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido sea ajustable. De ese modo la antena puede colocarse relativamente separada del electrolito o de la superficie del electrolito.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, la tarea se resolverá mediante una batería con al menos una celda electroquímica con un electrolito líquido, en donde la celda electroquímica muestra al menos un dispositivo para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica. En el sentido de la invención, la celda electroquímica puede ser una batería con una o más celdas electroquímicas.

- Una batería con al menos uno de dichos dispositivos para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de la batería permite un reconocimiento sencillo y seguro de si hay un nivel suficiente o no del electrolito líquido en la celda electroquímica de la batería. El rendimiento de la celda electroquímica o batería puede comprobarse mediante un dispositivo de este tipo de forma constante, y sobre todo puede controlarse cuándo alcanza el electrolito líquido unos mínimos críticos. El dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de una celda electroquímica permite que pueda rellenarse a tiempo el líquido de los electrolitos, antes de que la celda electroquímica y con ello la batería se estropee a causa de la falta de líquido de los electrolitos.
- De acuerdo con el primer aspecto de la invención, la tarea se resolverá mediante un procedimiento para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido, y dicho procedimiento se caracteriza por los siguientes pasos:
- a) sobre un equipo de producción de tensión alternativa se creará una tensión alternativa,
 - b) dicha tensión alternativa se separará de la celda electroquímica sobre un primer equipo de aislamiento galvánico y la tensión alternativa reducirá mediante el primer equipo para aislamiento galvánico,
 - c) la tensión alternativa disminuida se situará en al menos una antena de material inerte y sobre al menos un equipo de conexión eléctrico en un electrodo de al menos una celda electroquímica, por lo que la antena y el electrodo permanecerán en contacto con el electrolito de al menos una celda electroquímica, de modo que se produzca un cortocircuito, por lo que la antena y el equipo de conexión eléctrico estarán conectados en paralelo al primer equipo de aislamiento galvánico,
 - d) una de las antenas y el equipo de conexión eléctrico conectados en paralelo al segundo equipo de aislamiento galvánico aíslan galvánicamente la celda electroquímica de la interfaz secundaria en paralelo para la lectura de la tensión alternativa y elevan dicha tensión alternativa,
 - e) sobre la interfaz para la lectura de una tensión alternativa situada en el en el segundo equipo de aislamiento galvánico o de las señales de tensión alternativa que se transforman en el segundo equipo se podrá comprobar un cambio en la tensión alternativa, si la antena ya no está en contacto con el electrolito de al menos una celda electroquímica.
- Mediante un procedimiento de este tipo se puede establecer de una forma sencilla e inofensiva para la celda electroquímica de la batería si el nivel de electrolitos en la celda electroquímica o las celdas electroquímicas de la batería es o no suficiente. El procedimiento permite un reconocimiento inmediato cuando el nivel de electrolitos en la celda electroquímica está por debajo de un nivel crítico. Con el procedimiento se puede rellenar a tiempo el líquido de los electrolitos en la celda electroquímica o en las celdas electroquímicas de una batería.
- El siguiente paso en el procedimiento para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido es el de producir una tensión alternativa. Esto se hará mediante un equipo de producción de tensión alternativa. Este equipo de producción de tensión alternativa puede ser, por ejemplo, la corriente eléctrica general, que tiene una frecuencia de red de unos 50 o 60 Hz. Para sacarle más provecho, el equipo de producción de tensión alternativa dispone de un generador de tensión alternativa, a ser posible un generador de frecuencias bajas, que produce la tensión alternativa necesaria. El generador de tensión alternativa puede aplicar una tensión alternativa tal para que exista una amplitud de tensión alternativa entre la antena y el electrodo y, por tanto, los electrolitos, de tan solo unos pocos milivoltios. Además, la tensión alternativa estará aplicada de tal forma que la corriente, en caso de contacto, se limitará a unos pocos miliamperios. Es decir, el generador de tensión alternativa permite la aplicación de una tensión alternativa con una frecuencia tal que no se da la influencia de una celda electroquímica de la batería.
- La tensión alternativa generada se separará galvánicamente mediante un primer equipo de aislamiento galvánico de la celda electroquímica y la tensión alternativa se reducirá en el primer equipo de aislamiento galvánico. El primer equipo de aislamiento galvánico también aísla galvánicamente la corriente eléctrica externa, es decir, el equipo de producción de tensión alternativa, de la corriente eléctrica de la celda electroquímica o de la zona de la batería. Además, el primer equipo de aislamiento galvánico vuelve a reducir la tensión alternativa generada por el equipo de producción de tensión alternativa, de modo que queda una amplitud de tensión alternativa con tan solo unos pocos milivoltios entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica o la superficie del electrolito.
- La antena y el equipo de conexión se conectan en paralelo al primer equipo de aislamiento galvánico. En el primer equipo de aislamiento galvánico se aplicará la tensión alternativa reducida en la antena fabricada de un material inerte y al menos sobre un equipo de conexión eléctrico en un electrodo de la celda electroquímica, de modo que la antena y el electrodo estén en contacto con el electrolito de la celda electroquímica de la batería. Por el contacto de la antena con el electrolito y del equipo de conexión eléctrico con el electrodo de la celda electroquímica se consigue un cortocircuito con la aplicación de esta pequeña tensión alternativa.

Un segundo equipo de aislamiento galvánico con al menos una antena y el equipo de conexión eléctrico conectados en paralelo aísla galvánicamente la celda electroquímica de la interfaz para la lectura de la tensión alternativa conectada en paralelo y eleva la tensión alternativa, preferiblemente hasta su valor de salida. Con la existencia de un cortocircuito, la tensión alternativa se reduce a cero, de modo que en las salidas del segundo equipo de aislamiento galvánico no hay ninguna tensión alternativa. Así, en la interfaz para la lectura de la tensión alternativa conectada en paralelo sobre el segundo equipo de aislamiento galvánico se puede leer que no hay ninguna tensión alternativa entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica de la batería que se está estudiando.

Si el nivel de electrolitos en la celda electroquímica estudiada disminuye durante el funcionamiento de la batería, en algún momento la antena dejará de tener contacto con el electrolito. En cuanto la antena deja de tener contacto con el electrolito, el cortocircuito se interrumpe y la tensión alternativa generada o el cambio en la señal de tensión alternativa transmitida al segundo equipo de aislamiento galvánico puede leerse en la interfaz. La interfaz permite la lectura del cambio en la tensión alternativa o del cambio en la señal de tensión alternativa, de modo que se puede averiguar que el estado del funcionamiento o la capacidad de funcionamiento de la celda electroquímica y con ello de la batería ha alcanzado un valor mínimo crítico.

El segundo equipo de aislamiento galvánico aísla la celda electroquímica o la red eléctrica de la celda electroquímica de la interfaz para la lectura de la tensión alternativa que aparece entre la antena y el electrodo conectada al segundo equipo de aislamiento galvánico. La subida de la tensión alternativa entre la antena y el electrodo mediante el segundo equipo de aislamiento galvánico permite una lectura más sencilla de los cambios en la tensión alternativa entre la antena y el electrodo en el electrolito.

Todos los componentes del dispositivo aparte de la celda electroquímica, es decir, el equipo de producción de tensión alternativa o el generador de tensión alternativa o la interfaz para la lectura de la tensión alternativa o de la señal de tensión alternativa se aíslan galvánicamente de la celda electroquímica o de la batería mediante el primer y el segundo equipos de aislamiento galvánico y se ponen en marcha mediante al menos un suministro de corriente eléctrica o de tensión externos.

La corriente alterna generada tras la pérdida del cortocircuito no influye para nada en la celda electroquímica de la batería estudiada, de modo que esta no sufre ningún daño. La mínima corriente alterna que fluye no carga en absoluto la celda electroquímica.

El procedimiento aquí expuesto puede llevarse a cabo en una o más celdas electroquímicas de una batería, sobre todo en las baterías de ácido y plomo o en las alcalinas.

Es preferible un dispositivo en el que el equipo de producción de tensión alternativa esté construido para producir una tensión alternativa con una frecuencia en un rango de 40Hz a 20kHz. Con una frecuencia de la tensión alternativa de estas características, queda suspendida la influencia electroquímica de la celda electroquímica de una batería.

Además, es preferible que el primer equipo de aislamiento galvánico reduzca la tensión alternativa a unos valores de amplitud entre 1mV y 1V. Es decir, de preferencia, la tensión alternativa existente en la antena se colocará en una amplitud menor a 1V, a poder ser en un rango entre 1mV a 1V, mediante un desacoplamiento inductivo o capacitivo a través del primer equipo de aislamiento galvánico. Esto permite que entre la antena y el electrodo que funciona como polo opuesto de la celda electroquímica haya solamente una pequeña amplitud de tensión alternativa y una mínima corriente alterna. La corriente alterna se limita de este modo a unos pocos miliamperios. En el caso de que se produzca un cortocircuito por el contacto de la antena con el electrolito de la celda electroquímica de la batería, el potencial de la antena no importa, ya que en caso de diferencia de potencial al electrodo de la celda electroquímica se trata de un voltaje continuo que no se transformará en el segundo equipo de aislamiento galvánico.

En el procedimiento se prefiere, cuando hay una tensión alternativa entre la antena y el electrodo de la celda electroquímica, que el segundo equipo de aislamiento galvánico transmita la tensión alternativa a la interfaz para la lectura inductiva o capacitiva. Esto garantiza que la corriente eléctrica de la celda electroquímica o la corriente eléctrica de la batería permanezca separada de la corriente eléctrica externa y no se vea influenciada negativamente por esta.

Además es aconsejable que, al poner el electrodo se use al menos una segunda antena. Eso quiere decir que se pueden prever dos antenas que estén conectadas entre el primer y el segundo equipo de aislamiento galvánico de modo que entre ellas se pueda producir una tensión alternativa. Siempre que ambas antenas estén en contacto con el electrolito, se producirá un cortocircuito durante el ajuste de la tensión alternativa. En cuanto una de las antenas ya no esté en contacto con el electrolito, entre las dos antenas fluirá una tensión alternativa. Esta variación en la tensión alternativa entre ambas antenas sirve como señal de que el nivel de electrolitos de al menos una de las celdas electroquímicas estudiadas de la batería ya no es suficiente, de modo que o bien puede reemplazarse la batería o puede rellenarse el líquido de electrolitos, por ejemplo, agua destilada.

Es preferible que la variación de tensión alternativa entre la antena y el electrodo o entre las dos antenas se transmita sobre el segundo equipo de aislamiento galvánico y la interfaz a un equipo de aviso que muestre la variación de tensión alternativa. De ese modo se puede distinguir fácilmente el estado de la celda electroquímica o de la batería y así llevar a cabo las medidas necesarias.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención, se puede prever en el procedimiento que durante la ejecución del procedimiento se puede usar un dispositivo según el primer aspecto de la invención.

En la siguiente descripción se citan más ventajas, características y detalles de la invención, en la que con referencia a los diseños se describen los ejemplos de ejecución de la invención con detalle. de este modo, las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden considerarse por separado o en cualquier combinación esencial para la invención. Se muestran en cada caso de forma esquemática:

Figura 1 un posible montaje de una celda electroquímica de una batería, en la que la antena de un dispositivo según la invención está en contacto con el electrolito.

Figura 2 la celda electroquímica según la Fig. 1, en la que la antena no está en contacto con el electrolito.

Figura 3 una primera variante en la ejecución del dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido fabricada siguiendo el principio de construcción establecido en la invención.

Figura 4 una segunda variante en la ejecución del dispositivo para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica de una batería con un electrolito líquido fabricada siguiendo el principio de construcción establecido en la invención.

Los elementos con la misma función y funcionamiento están representados en las Figuras 1 a la 4 con los mismos números de referencia.

La Fig. 1 muestra un posible diseño de una celda electroquímica (2) de una batería, en la que la antena (7) de un dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería está en contacto con el electrolito (3) de la celda electroquímica (2). La Fig. 2 muestra la celda electroquímica (2) descrita en la Fig. 1, en la que la antena (7) de un dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería no está en contacto con el electrolito (3) de la celda electroquímica. La celda electroquímica (2) descrita en las Fig. 1 y 2 presenta una carcasa (14) en la que está colocado el electrolito (3). La celda electroquímica (2) presenta además dos electrodos (9). La antena (7) en la Fig. 1 está ajustada de tal forma que se encuentra sumergida en el electrolito (3) de la celda electroquímica (2) o, lo que es lo mismo, está en contacto con el electrolito (3). Uno de los electrodos (9) de la celda electroquímica (2) está unido al dispositivo (1) sobre el equipo de conexión (8) del mismo. Es decir, uno de los dos electrodos (9) de la celda electroquímica (2) hace la función de polo opuesto de la antena (7) del dispositivo (1).

Si sobre el dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería se produce una tensión alternativa y esta se transmite a la antena (7) y al electrodo (9), habrá un cortocircuito si, si están colocadas con en la Fig. 1, la antena (7) entra en contacto con el electrolito (3) de la celda electroquímica (2) de la batería. Si la superficie de los electrolitos (15) en la celda electroquímica estudiada, es decir, el nivel de electrolitos, desciende por debajo de una determinada altura después de un largo periodo de funcionamiento, entonces la antena del dispositivo (1) ya no está en contacto con el electrolito (3) de la celda electroquímica (2), tal como se muestra en la Fig. 2. En este caso el cortocircuito se interrumpe y puede fluir una tensión alternativa generada por el dispositivo (1).

La Fig. 3 muestra un primer modelo del dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3) que está fabricado siguiendo el principio de construcción de la invención. En un equipo de producción de tensión alternativa (4), que abarca un generador de tensión alternativa o que está construido como un generador de tensión alternativa, se producirá una tensión alternativa con una determinada frecuencia. Dicha frecuencia se establecerá para que no se dé ninguna influencia electroquímica de la celda electroquímica (2) de la batería. Esto sucede principalmente en un rango de frecuencia de 40 Hz a 20 kHz de la caída. También puede emplearse una frecuencia de red de un suministro de corriente o de tensión (16), de por ejemplo 50 Hz o 60 Hz, mediante la cual no es necesario ningún generador de tensión alternativa y disminuye la el desgaste del dispositivo (1). Es decir, en una caída de ese tipo, el equipo de producción de tensión alternativa (4) forma el suministro de corriente o de tensión (16). El primer equipo (5) de aislamiento galvánico que está construido en la Fig. 3 como un transformador (5a), sirve al aislamiento galvánico y reduce la amplitud de la tensión alternativa a valores entre 1 mV y 1 V. Hay un segundo equipo (6) de aislamiento galvánico equivalente conectado a las salidas del transformador (5a), que en la Fig. 3 está construido como un primer transformador (5a) equivalente al otro transformador (6a). También en paralelo al primer y segundo equipos (5, 6) de aislamiento galvánico o, lo que es lo mismo, a los transformadores (5a, 6a) están la antena (7) y un electrodo (9) sobre un equipo de conexión eléctrico (8), es decir, un polo que se contacta a la celda electroquímica (2) de la

- batería estudiada. El segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o el segundo transformador (6a) sirve para el aislamiento galvánico y para el aumento de la señal de tensión de salida. La señal de tensión de salida de la tensión alternativa entre la antena (7) y el electrodo (9) de la celda electroquímica (2) transmitirá sobre el segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o el segundo transformador (6a) hasta un circuito amplificador (12) conectado en paralelo.
- 5 Este circuito amplificador (12) es opcional y sirve para el aumento de la tensión alternativa fijada o para el aumento de una señal de tensión alternativa. La salida del segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o el segundo transformador (6a) está unida sobre el circuito amplificador (12) situado en medio con una interfaz (10) para la lectura de la tensión alternativa (11) o la señal de tensión alternativa establecidas.
- 10 Si la antena (7) roza el electrolito (3), se producirá un cortocircuito entre el lado secundario del primer equipo (5) de aislamiento galvánico o el primer transformador (5a) y el lado principal del segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o el segundo transformador (6a). Por eso, en la entrada amplificadora del circuito amplificador (12) no hay ninguna tensión que se pueda leer en la interfaz (10). Hay un equipo de aviso (13) unido a la interfaz (10), sobre el que se puede visualizar la variación de la tensión alternativa (11) o la señal de tensión alternativa de una forma adecuada.
- 15 Si la superficie de los electrolitos o el nivel de electrolitos (15) de los electrolitos (3) en la celda electroquímica estudiada (2) desciende, el cortocircuito se interrumpe y la tensión alternativa de la entrada amplificadora del circuito amplificador (12) supondrá un aviso a través del equipo de aviso (13) conectado a la interfaz (10).
- 20 Tanto el equipo de producción de tensión alternativa (4), en especial el generador de tensión alternativa, como el circuito amplificador (12) están aislados galvánicamente por el primer y el segundo equipo (5, 6) de aislamiento galvánico o el primer y el segundo transformador (5a, 6a) de la corriente eléctrica de la celda electroquímica (2) o de la red de la batería y funcionarán mediante uno o más suministros de corriente o de tensión (16). El suministro de corriente o de tensión (16) externo puede también aislarse galvánicamente de la forma ya sabida de la red de la celda electroquímica (2) o de la red de la batería.
- 25 El equipo de producción de tensión alternativa (4) y el primer y el segundo equipo (5, 6) de aislamiento galvánico o el primer y el segundo transformador (5a, 6a) se dimensionarán de tal forma que entre la antena (7) y el electrodo (9) de la celda electroquímica (2) usado como polo opuesto tendrán solo una mínima amplitud de tensión alternativa y la corriente alterna entre la antena (7) y la celda electroquímica (2) será muy pequeña y no pasará de unos pocos miliamperios. Si para la antena se usa un material inerte, el potencial empleado para que el dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) tenga efecto no tiene ninguna importancia, ya que la señal de tensión alternativa proveniente del circuito amplificador (12) se transmite por el segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o del segundo transformador (6a) en caso de que el nivel de electrolitos sea muy bajo. En el caso de un cortocircuito por un bajo nivel de electrolitos, el potencial de la antena (7) no importa, ya que en la diferencia de potencial al electrodo (9) se trata de un voltaje continuo, que no se transforma a través del segundo equipo (6) de aislamiento galvánico o del segundo transformador (6a).
- 30 En el caso de una batería con celdas alcalinas, es una ventaja si la antena (7) del dispositivo (1) está fabricada, por ejemplo, de grafito, un polímero conductor, níquel, un metal níquelado o acero inoxidable. En el caso de las baterías de plomo, la antena (7) preferiblemente puede estar fabricada de una varilla o un alambre de plomo o de un metal cubierto de plomo o emplomado, grafito o un polímero conductor.
- 35 Preferiblemente, el circuito amplificador (12) está dimensionado de tal forma que la señal de tensión alternativa permite en su entrada un reconocimiento seguro del estado de la celda electroquímica (2) de una batería.
- 40 Para un mayor aprovechamiento, se pueden controlar al mismo tiempo varias celdas electroquímicas (2) de la batería mediante el dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3). Para ello se puede usar un equipo de producción de tensión alternativa (4) o un generador de tensión alternativa para facilitar una determinada tensión alternativa para varias celdas electroquímicas (2) de la batería. Además, se pueden conectar varios dispositivos (1) para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3), de modo que se pueda usar solo una única señal de tensión alternativa para mostrar el estado de la batería.
- 45 La Fig. 4 muestra un diseño parecido del dispositivo (1) para establecer el nivel de electrolitos de una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3) al de la Fig. 3. Los modelos efectuados según la variante del dispositivo (1) que se muestra en la Fig. 3 sirven también para esta variante del modelo, aunque en este caso el aislamiento galvánico no se consigue mediante transformadores (5a, 6a), sino mediante grupos de condensadores (5b, 6b).
- 50 Un dispositivo (1) de este tipo, en el cual se construyen el primer equipo (5) de aislamiento galvánico mediante dos condensadores (5b) y el segundo equipo (6) de aislamiento galvánico mediante dos condensadores (6b), es apropiado principalmente para frecuencias altas, ya que la resistencia de los condensadores (5b, 6b) en este caso es muy pequeña y la señal de tensión alternativa puede acoplar y desacoplar fácilmente. La ventaja de esta variante del dispositivo (1) es que la disposición de los campos magnéticos cercanos no se verá alterada. La fuente de alimentación de tensión (16) debería presentar en este caso un aislamiento galvánico de la batería.
- 55
- 60
- 65

5 En general, el dispositivo al que hace referencia la invención resuelve la tarea de que entre la antena y el electrolito se aplique una tensión alternativa muy pequeña y de frecuencia de baja a alta que, en caso de que el electrolito entre en contacto con la antena se produzca un cortocircuito. Esta tensión alternativa se aislará galvánicamente de la celda electroquímica, es decir, de la batería. La existencia de la tensión alternativa en estado de contacto abierto se visualizará en una interfaz conectada en paralelo o un equipo de aviso, en especial en un indicador de tensión alternativa, que estará del mismo modo aislado galvánicamente de la batería.

10 El aislamiento galvánico ocurre bien sobre un desacoplamiento inductivo o sobre uno capacitivo de la celda electroquímica o de la batería. Preferiblemente, la tensión de suministro que se produjo mediante el equipo de producción de tensión alternativa, en especial mediante una corriente eléctrica general o un generador de tensión alternativa, se interpretará de tal modo que por un lado solo habrá unos pocos milivoltios de amplitud de tensión alternativa entre la antena y el electrolito o la superficie del electrolito, y por otro el suministro de esta rama estará distribuida tan alta que la corriente en caso de contacto estará limitada a unos pocos miliamperios. Mediante el uso de corriente alterna de baja, media o alta frecuencia se puede usar como polo opuesto de la antena cada electrodo de la celda, ya que con ello no aparece ninguna cifra de Faraday, como en una medición de potencial o la aplicación de tensión alternativa. De este modo no se presenta ninguna variación en la antena, construida como electrodo sensor, y así se permite una aplicación sin límite de tiempo, en caso de que dicha antena esté fabricada con un material inerte.

20 El procedimiento y el dispositivo sirven tanto para electrolitos ácidos, por ejemplo, las baterías de ácido y plomo, como para baterías alcalinas, por ejemplo baterías de níquel y cadmio, baterías de níquel-metal hidruro, baterías de níquel y zinc o baterías de zinc-aire. En el caso del electrolito ácido, la antena debería de estar compuesta, al menos en la punta, de plomo o de una aleación de plomo. Para las baterías alcalinas, la antena puede ser de níquel o de un alambre niquelado. También es posible fabricarlas de acero estable a la corrosión.

25 Lista de números de referencia

- 30 1 Dispositivo para determinar el nivel de los electrolitos de al menos una celda electroquímica
- 2 Celda electroquímica
- 3 Electrolito
- 4 Equipo de producción de tensión alternativa
- 5 Primer equipo de aislamiento galvánico
- 35 5a Transformador
- 5b Condensador
- 6 Segundo equipo de aislamiento galvánico
- 6a Transformador
- 6b Condensador
- 7 Antena
- 40 8 Equipo de conexión eléctrico
- 9 Electrodo
- 10 Interfaz de lectura
- 11 Tensión alternativa entre la antena y el electrodo
- 12 Circuito amplificador
- 45 13 Equipo de aviso
- 14 Carcasa de la celda electroquímica
- 15 Superficie del electrolito
- 16 Fuente de alimentación de tensión / Fuente de alimentación de corriente

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3), con un equipo de producción de tensión alternativa (4) para la producción de una tensión alternativa, un primer equipo (5) para el aislamiento galvánico de la tensión alternativa producida de la celda electroquímica (2), por lo que se forma el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico para reducir la tensión alternativa, un segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico de la tensión alternativa producida de la celda electroquímica (2), por lo que se forma el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico para elevar la tensión alternativa, por lo que el segundo equipo (6) se conecta en paralelo al primer equipo (5) para el aislamiento galvánico, mostrando al menos una antena (7) de un material inerte para conectar el electrolito (3) y al menos un equipo de conexión eléctrico (8) para conectar un electrodo (9) de al menos una celda electroquímica (2), por lo que la antena (7) y el equipo de conexión eléctrico (8) están conectados en paralelo entre el primer y el segundo equipo (5, 6) para el aislamiento galvánico, y mostrando uno del segundo equipo del aislamiento galvánico (6) para la interfaz secundaria (10) para la lectura de una tensión alternativa adyacente transformada (11) entre la antena (7) y el electrodo (9).
2. El dispositivo (1) tal como se describe en la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo de producción de tensión alternativa (4) presenta un generador de tensión alternativa.
3. El dispositivo (1) tal como se describe en las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico y el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico están formados para el desacoplamiento inductivo o capacitivo de la tensión alternativa producida de la celda electroquímica (2).
4. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico tiene un transformador (5a) y el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico también tiene un transformador (6a).
5. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico tiene al menos dos condensadores (5b) y el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico también tiene al menos dos condensadores (6b).
6. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el equipo de producción de tensión alternativa (4) está construido para la producción de una tensión alternativa con una frecuencia en un rango de 40Hz hasta 20kHz.
7. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico está construido para reducir la tensión alternativa en unos valores de amplitud entre 1mV y 1V .
8. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se prevé un circuito amplificador (12) entre el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico y la interfaz (10) para aumentar la tensión alternativa (11).
9. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la batería está construida como una batería alcalina y la antena (7) al menos en parte de grafito, un polímero conductor, níquel, un metal níquelado o acero inoxidable, o porque la batería esté construida como una batería de ácido y plomo y la antena (7) de grafito, un polímero conductor, plomo o un metal cubierto de plomo o emplomado.
10. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se prevé un equipo de aviso (13) que avise de las señales de tensión alternativa que aparecen en la lectura o que avise de cualquier cambio en la tensión alternativa (11) en la interfaz (10).
11. El dispositivo (1) tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la antena (7) puede graduarse.
12. La batería con al menos una celda electroquímica (2) con un electrolito líquido (3), caracterizada porque la celda electroquímica (2) de la batería tiene al menos un dispositivo (1) para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2).
13. El procedimiento (1) para determinar el nivel de electrolitos de al menos una celda electroquímica (2) de una batería con un electrolito líquido (3), y dicho procedimiento se caracteriza por los siguientes pasos:
a. sobre un equipo de producción de tensión alternativa (4) se creará una tensión alternativa,
b. dicha tensión alternativa se separará de la celda electroquímica (2) sobre un primer equipo (5) para el aislamiento galvánico y la tensión alternativa reducirá mediante el primer equipo (5) para aislamiento galvánico,

- 5 c. la tensión alternativa disminuida se situará en al menos una antena (7) de material inerte y sobre al menos un equipo de conexión eléctrico (8) en un electrodo (9) de al menos una celda electroquímica (2), por lo que la antena (7) y el electrodo (9) permanecerán en contacto con el electrolito (3) de al menos una celda electroquímica (2), de modo que se produzca un cortocircuito, por lo que la antena (7) y el equipo de conexión eléctrico (8) estarán conectados en paralelo al primer equipo (5) para el aislamiento galvánico,
- 10 d. una de las antenas (7) y el equipo de conexión eléctrico (8) conectados en paralelo al segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico separan galvánicamente la celda electroquímica (2) de la interfaz secundaria en paralelo (10) para la lectura de la tensión alternativa y eleva dicha tensión alternativa,
- 15 e. sobre la interfaz (10) para la lectura de una tensión alternativa situada en el en el segundo equipo (6) para el aislamiento galvánico o de las señales de tensión alternativa que se transforman en el segundo equipo (6) se podrá comprobar un cambio en la tensión alternativa (11), si la antena (7) ya no está en contacto con el electrolito (3) de al menos una celda electroquímica (2).
- 15 14. El procedimiento tal como se describe en la reivindicación 13, caracterizado porque el equipo de producción de tensión alternativa (4) produce una tensión alternativa con una frecuencia en un rango de 40Hz hasta 20kHz.
- 20 15. El procedimiento tal como se describe en las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque el primer equipo (5) para el aislamiento galvánico reduce la tensión alternativa a un valor de amplitud entre 1mV y 1V o porque la tensión alternativa (11) situada en la antena (7) mediante un desacoplamiento inductivo o capacitivo a través del primer equipo (5) para el aislamiento galvánico se colocará a un valor de amplitud menor a 1V, sobre todo a un valor de amplitud en un rango entre 1mV y 1 V o porque al haber una tensión alternativa entre la antena (7) y el electrodo (9) de la celda electroquímica (2), el segundo equipo (6) de aislamiento galvánico transmite la tensión alternativa (11) a la interfaz (10) para la lectura inductiva o capacitiva o porque en lugar del electrodo (9) se usa al menos una segunda antena (7).
- 25 16. El procedimiento tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque un cambio en la tensión alternativa entre la antena (7) y el electrodo (9) sobre el segundo equipo (6) de aislamiento galvánico y la interfaz (10) se transmite a un equipo de aviso (13) que muestra el cambio de tensión alternativa (11).
- 30 17. El procedimiento tal como se describe en al menos una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque para la realización del procedimiento se usará un dispositivo (1) que cumpla al menos una de las reivindicaciones 1 a 11 citadas.

Fig. 1

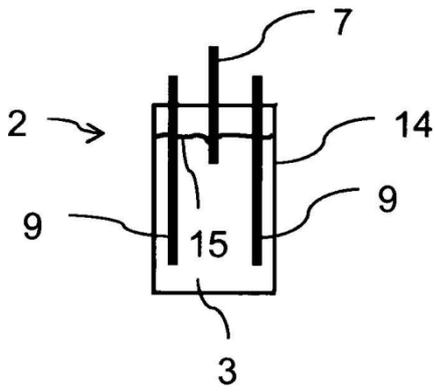


Fig. 2

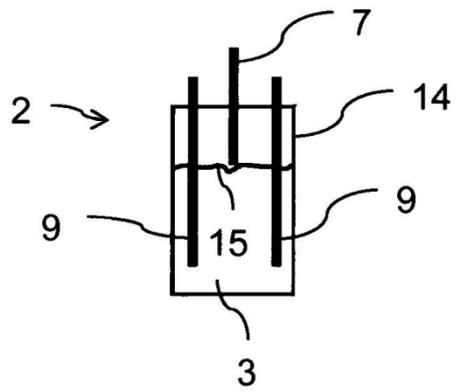


Fig. 3

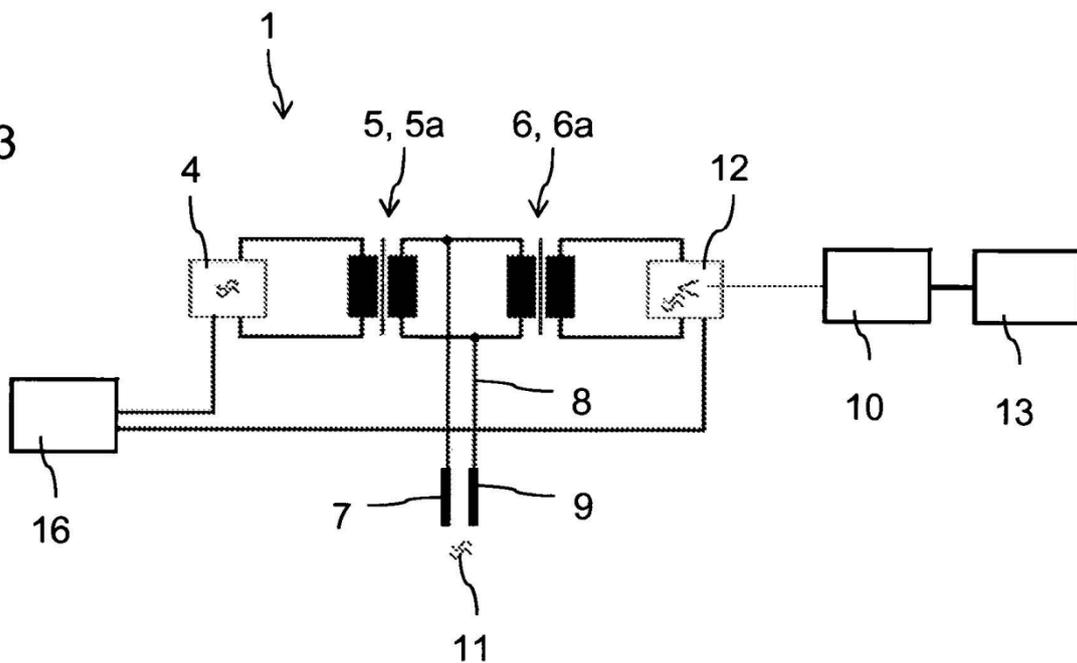


Fig. 4

