

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 928**

51 Int. Cl.:

G01R 31/385 (2009.01)

G01R 31/389 (2009.01)

G06F 1/28 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2021** **PCT/KR2021/004588**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2021** **WO21221350**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2021** **E 21755881 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3934005**

54 Título: **Procedimiento y sistema de testeo de flujo eléctrico de batería**

30 Prioridad:

28.04.2020 KR 20200051636

12.03.2021 KR 20210032828

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

05.12.2024

73 Titular/es:

MINTECH CO., LTD. (100.0%)
263-1, Techno 2-ro, Yuseong-gu
Daejeon 34026, KR

72 Inventor/es:

HONG, YOUNG JIN;
MYUNG, HEE KYUNG;
LEE, JAE HOON;
HONG, SEONG JOON y
HWANG, IN JAE

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 991 928 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

Procedimiento y sistema de testeo de flujo eléctrico de batería

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a una técnica de testeo de flujo de electricidad para una batería usada (por ejemplo, batería desechada, etc.), y más particularmente, a un sistema para de testeo de flujo de electricidad de una batería usada para verificar el estado de carga y la capacidad de carga de una batería usada antes de reutilizarla o reciclarla y verificar si hay alguna anomalía en el flujo de electricidad a través de un test de resistencia eléctrica y a un procedimiento para ello.

Discusión de la técnica relacionada

15 De acuerdo con las [Specific Observances for Those Recycling Wastes, "Observaciones específicas para quienes reciclan desechos"] de conformidad con el Artículo 13-2, Párrafo 3 de la [Waste Management Act, "Ley de Gestión de Residuos"] y el Artículo 13-2, Párrafo 3 de la Norma de Aplicación de la misma, y la Tabla Adjunta 5-4, No. 3 de la Norma de Aplicación de la misma, una persona que tenga la intención de reciclar baterías usadas deberá realizar una prueba de apariencia y una prueba de flujo de electricidad de una batería usada de vehículos eléctricos antes de reciclarla.

El documento JP H04 198783A se refiere a un procedimiento para determinar la vida útil de una batería de plomo-ácido y, más particularmente, a un procedimiento para determinar la vida útil midiendo la impedancia interna de una batería de plomo-ácido.

25 KR 102029776 B1 se refiere a un procedimiento para detectar la vida útil de una batería de almacenamiento.

Calborean et al., "Resonance frequency analysis of lead-acid cell: An EIS approach to predict the state-of-health", Journal of Energy Storage, vol. 27, 1 de febrero de 2020 está relacionado con un enfoque de espectroscopia de impedancia electroquímica para la predicción de la vida útil de las celdas de plomo-ácido en condiciones de envejecimiento impuestas.

El documento US 2011/0191043 A1 describe un aparato para comprobar el aislamiento de un conjunto de módulos de celda compuesto por una pluralidad de celdas tipo bolsa.

35 El documento US 3 872 457 A se refiere a un sistema de monitorización de batería para baterías multiceldas.

En el contenido publicado, el testeo de flujo de electricidad de la batería usada es para verificar el estado actual de carga y capacidad de carga, y para verificar si hay alguna anomalía en el flujo de electricidad a través de un test de resistencia eléctrica mediante la conexión a un equipo de carga.

Sin embargo, hasta el momento no existe ningún sistema o dispositivo que permita comprobar el flujo eléctrico de las baterías usadas mediante la conexión de un equipo de carga.

45 Descripción detallada de la invención

Objetivos técnicos

Las realizaciones de la presente divulgación están dirigidas a un sistema y un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería, siendo el sistema y el procedimiento capaces de realizar pruebas o test de flujo de electricidad de una batería usada.

Las realizaciones de la presente divulgación están dirigidas a un sistema y un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería, siendo el sistema y el procedimiento capaces de realizar pruebas de flujo de electricidad de una batería usada para un vehículo eléctrico.

Solución técnica al problema

60 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, en la reivindicación 1 se define un sistema de testeo del flujo de electricidad de una batería.

En algunas realizaciones, el sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería incluye, además: un identificador de voltaje de batería configurado para operar un medidor de voltaje de batería conectado eléctricamente a este de

acuerdo con una instrucción del administrador del elemento de testeo, e identificar un voltaje de la batería a través del medidor de voltaje de batería; un diagnosticador de voltaje configurado para comparar el voltaje de la batería identificado por el identificador de voltaje de batería con un rango de voltaje establecido y diagnosticar que es normal cuando el voltaje de batería identificado está dentro del rango de voltaje establecido y, de lo contrario, diagnosticar que es anormal; un identificador de resistencia de aislamiento configurado para operar un medidor de resistencia de aislamiento conectado eléctricamente a este de acuerdo con una instrucción del administrador del elemento de testeo, e identificar una resistencia de aislamiento de la batería a través del medidor de resistencia de aislamiento; un diagnosticador de resistencia de aislamiento configurado para comparar la resistencia de aislamiento identificada por el identificador de resistencia de aislamiento con un límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es anormal cuando la resistencia de aislamiento identificada es menor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es normal cuando la resistencia de aislamiento identificada es mayor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido; y un diagnosticador de conformidad configurado para recibir cada resultado de diagnóstico emitido por el diagnosticador de voltaje, el diagnosticador de resistencia de aislamiento y el diagnosticador de impedancia para determinar un resultado de conformidad final.

En algunas realizaciones, el administrador de elemento de testeo proporciona una pantalla de ajuste de elemento a un usuario a través de un dispositivo de visualización, comprendiendo la pantalla de ajuste de elemento un campo en el que un usuario puede ingresar o visualizar un tipo de batería, el rango de voltaje establecido de acuerdo con el tipo de batería, el límite inferior de resistencia de aislamiento y el límite superior de flujo de electricidad, un campo para visualizar el voltaje de la batería, la resistencia de aislamiento y la impedancia de CA identificadas por cada uno de los identificadores, un campo para visualizar un estado de carga, un flujo de electricidad y una seguridad de aislamiento de acuerdo con el resultado del diagnóstico de cada uno de los diagnosticadores, y un campo para visualizar el resultado de conformidad final diagnosticado por el diagnosticador de conformidad.

Según otro aspecto de la presente divulgación, en la reivindicación 4 se define un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería, incluyendo la batería una batería usada, incluye, además: identificar un voltaje de la batería a través de un medidor de voltaje de batería conectado a esta; comparar el voltaje de la batería con un rango de voltaje establecido para diagnosticar que es normal cuando el voltaje de la batería está dentro del rango de voltaje establecido y, de lo contrario, diagnosticar que es anormal; identificar una resistencia de aislamiento de la batería a través de un medidor de resistencia de aislamiento conectado a esta; comparar la resistencia de aislamiento identificada por el identificador de resistencia de aislamiento con un límite inferior de resistencia de aislamiento establecido para diagnosticar que es anormal cuando la resistencia de aislamiento identificada es inferior al límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es normal cuando la resistencia de aislamiento identificada es superior al límite inferior de resistencia de aislamiento establecido; y recibir un resultado de diagnóstico para el voltaje de la batería y un resultado de diagnóstico para la resistencia de aislamiento de la batería y determinar un resultado de conformidad final.

Efectos de la invención

De acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación, es posible realizar pruebas de flujo de electricidad de una batería desechada de un vehículo eléctrico de acuerdo con la ordenanza del Ministerio de Medio Ambiente.

Según una o más realizaciones de la presente divulgación, un sistema y un procedimiento son capaces de realizar pruebas de flujo de electricidad de una batería desechada para un vehículo eléctrico a bajo costo mediante el uso de potencia de CA.

Además de los objetos anteriores, la realización según la presente divulgación se puede utilizar para lograr otros objetos no mencionados específicamente en este documento.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de testeo del flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de testeo del flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra en detalle una configuración de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Las FIGS. 4 y 5 son diagramas para explicar una operación de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Las FIGS. 6 y 7 son diagramas que ilustran una pantalla para visualizar elementos de testeo y resultados de test en el sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

A continuación, se describirán de forma clara y detallada algunas realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos para que aquellos con conocimientos ordinarios en la materia a la que pertenece la presente divulgación (en adelante, aquellos expertos en la materia) puedan practicar fácilmente la presente divulgación. Tal como se utiliza en este documento, el término "unidad" en la especificación puede significar un componente de hardware o un circuito.

A continuación, se describirá un sistema y un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

Antes de la descripción, una batería utilizada a continuación puede significar una batería usada (por ejemplo, una batería desechada, etc.) utilizada en un vehículo eléctrico, y una batería que se va a testear puede ser una celda de batería, un módulo de batería o un paquete de baterías.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de testeo del flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 1, un sistema 100 de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye un administrador de elemento de testeo 110, un almacenamiento de valor establecido 120, un identificador de voltaje de batería 130, un identificador de resistencia de aislamiento 140, un identificador de impedancia 150, un diagnosticador de voltaje (por ejemplo, unidad de diagnóstico) 160, un diagnosticador de resistencia de aislamiento 170, un diagnosticador de flujo de electricidad 180, un diagnosticador de conformidad 190 y un medidor de impedancia de CA 230.

En este documento, cuando el medidor de impedancia de CA 230 se fabrica en una forma desmontable del sistema 100 de la presente divulgación, el sistema 100 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede omitir el medidor de impedancia de CA 230.

En una realización, cuando el sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación utiliza solo el medidor de impedancia de CA 230, el identificador de voltaje de batería 130, el identificador de resistencia de aislamiento 140, el diagnosticador de voltaje 160 y el diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 pueden omitirse.

El administrador de elemento de testeo 110 administra un valor establecido, un valor medido, un valor de diagnóstico y un valor de test final para cada elemento de testeo de batería. El valor establecido significa un valor de referencia para cada elemento de testeo para comparación con un valor medido, y el valor medido significa un valor medido para cada elemento de testeo, por ejemplo, un voltaje de batería medido, una resistencia de aislamiento de batería medida y una impedancia de batería medida. Además, un valor de diagnóstico es el resultado de la comparación entre el valor de referencia y el valor medido para cada elemento de testeo, y puede tomar el valor aprobado (por ejemplo, normal) o suspendido (por ejemplo, anormal). Además, un valor de test final es un valor que indica la conformidad final de la batería según el valor de diagnóstico y significa, por ejemplo, que es conforme (por ejemplo, adecuado, apropiado, en orden, etc.) o no es conforme (por ejemplo, inadecuado, no adecuado, inapropiado, etc.).

Además, el administrador de elemento de testeo 110 registra un valor establecido, que es un valor de referencia para cada elemento de testeo, para cada tipo de batería de acuerdo con una solicitud de usuario ingresada a través de una unidad de entrada de usuario 10, y realiza la administración tal como modificación (por ejemplo, corrección) o eliminación del valor establecido. El administrador de elemento de testeo 110 genera una pantalla de ajuste de elemento que se mostrará externamente a través de un dispositivo de visualización 20, y el usuario puede ingresar y registrar un nuevo tipo de batería y establecer valores para un nuevo tipo de batería a través de la pantalla de ajuste de elemento, y verificar los valores establecidos para cada elemento de testeo, varios valores de diagnóstico y valores de test finales para la batería que se testeará a través de la pantalla de ajuste de elemento.

A continuación, se describirá la pantalla de ajuste de elemento con referencia a las FIGS. 6 y 7. Las FIGS. 6 y 7 son diagramas que ilustran una pantalla para visualizar elementos de testeo y resultados de test en el sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Con referencia a las FIGS. 6 y 7, en el lado izquierdo de la pantalla de ajuste de elemento, se muestra un campo (1) en el que un usuario

puede ingresar una ID de batería (información de identificación) o se puede solicitar que se muestre una ID de batería registrada, un campo (2) en el que un usuario puede ingresar un tipo de batería o se puede solicitar que se muestre un tipo de batería registrado, un botón (3) para solicitar una nueva pantalla de ajuste de elemento para registrar información de una nueva batería, un botón (4) para eliminar la información de batería que se muestra actualmente, un campo (5) en el que un usuario puede ingresar un valor establecido para elementos de testeo o se puede solicitar que se muestre un valor establecido registrado, y un botón (6) para indicar el inicio de la prueba o test. El botón (6) para indicar el inicio del test se cambia a "reinicio de test" y se muestra cuando el usuario hace clic en el botón.

En el campo (5), hay un campo, indicado como "rango de voltaje", que muestra los límites superior e inferior de un voltaje de batería para el tipo de batería correspondiente, un campo, indicado como "capacidad", que muestra un valor de corriente de referencia, un campo, indicado como "límite superior de flujo de electricidad", que muestra un límite superior de una impedancia de CA, y un campo, indicado como "límite inferior de resistencia de aislamiento", que muestra un límite inferior de una resistencia de aislamiento.

Además, en el lado derecho de la pantalla de configuración del elemento, hay un campo para mostrar el valor de medición y el resultado de la medición del elemento de testeo.

Por ejemplo, haciendo referencia a las FIGS. 6 y 7, en el lado derecho de la pantalla de ajuste de elemento, se muestra un campo (7) en el que se muestra un nivel de progreso de la prueba (por ejemplo, tiempo de ejecución), un campo (8), indicado como "estado de carga", que muestra un voltaje de batería medido y un estado de carga (SOC, "state of charge"), un campo (9), indicado como "flujo de electricidad", que muestra una impedancia de CA medida, un campo (10), indicado como "seguridad de aislamiento", que muestra una resistencia de aislamiento medida, un campo (11) que muestra un resultado de diagnóstico de acuerdo con cada valor de medición y un campo (12) que muestra el resultado final del test de flujo de electricidad.

El SOC se calcula utilizando el voltaje de la batería o se identifica utilizando una tabla SOC generada en base a los voltajes máximos y mínimos de la batería.

En la FIG. 6, con referencia a los resultados de la medición en el lado derecho de la pantalla de ajuste de elemento, el voltaje de batería medido es 27,72 V, que se encuentra dentro del rango de voltaje establecido de 24,20 V a 29,40 V, y por lo tanto se muestra como aprobado, la impedancia de CA, es decir, el flujo de electricidad, es 15,62 Ω , que es igual o menor que el valor establecido de 20,00 Ω , y por lo tanto se muestra como aprobado (pass), y la resistencia de aislamiento medida excede el valor establecido de 1,00 M Ω , y por lo tanto se muestra como aprobado (pass). En consecuencia, como todos los elementos de testeo fueron aprobados, el resultado final del test se indica como "conforme/cargable".

Por otra parte, en la FIG. 7, con referencia al resultado de la medición en el lado derecho de la pantalla de ajuste de elemento, el voltaje de la batería medido es 27,71 V, que está fuera del rango de voltaje establecido de 288,00 V a 403,20 V, y por lo tanto se muestra como fallo, la impedancia de CA, es decir, el flujo de electricidad, es 15,62 Ω , que es igual o menor que el valor establecido de 416,65 Ω , y por lo tanto se muestra como aprobado (pass), y la resistencia de aislamiento medida excede el valor establecido de 1,00 M Ω , y por lo tanto se muestra como aprobado (pass). En consecuencia, dado que se detectó una anomalía en uno de todos los elementos de testeo, el resultado final del test se indica como "no conforme/no cargable".

El almacenamiento de valor establecido 120 hace coincidir el valor establecido para cada elemento de testeo registrado por el administrador de elemento de testeo 110 con el tipo de batería correspondiente y lo almacena. Es obvio que el almacenamiento de valor establecido 120 puede almacenar el resultado del test de la batería usada testada.

El sistema 100 de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación tiene un identificador de valor de medición A para identificar un valor de medición para cada elemento de testeo. Cada identificador del identificador de valor de medición A funciona de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo 110 y proporciona el valor de medición identificado al administrador de elemento de testeo 110. El identificador de valor de medición A incluye un identificador de voltaje de batería 130, un identificador de resistencia de aislamiento 140 y un identificador de impedancia 150.

El identificador de voltaje de batería 130 controla el funcionamiento del medidor de voltaje de batería 210 para recibir un resultado de medición medido por el medidor de voltaje de batería 210 e identificar un voltaje de batería (por ejemplo, un voltaje de una celda de batería o un módulo de batería o un paquete de batería). En este documento, el medidor de voltaje de batería 210 es un dispositivo para medir un voltaje de la batería que tiene un terminal de medición conectado a un electrodo negativo de la batería y otro terminal de medición conectado a un electrodo positivo de la batería, y es un medidor de voltaje de batería común.

El identificador de resistencia de aislamiento 140 controla el funcionamiento del medidor de voltaje de batería 210 para recibir e identificar una resistencia de aislamiento de la batería medida por el medidor de resistencia de aislamiento 220. En este documento, el medidor de resistencia de aislamiento 220 es un dispositivo para medir la resistencia de aislamiento de una batería común, por ejemplo, un dispositivo que tiene un terminal conectado a uno de los terminales positivo o negativo de la batería y otro terminal conectado a un cuerpo de la batería para medir la resistencia de aislamiento de la batería.

El identificador de impedancia 150 controla el funcionamiento del medidor de impedancia de CA 230 para recibir una frecuencia de una pluralidad de corrientes suministradas desde el medidor de impedancia de CA 230 y una frecuencia de un voltaje medido correspondiente a la frecuencia de la corriente suministrada, para identificar una diferencia de fase entre las frecuencias con respecto a una corriente y un voltaje de la misma frecuencia, y luego para identificar una impedancia de CA utilizando un voltaje y una corriente de una frecuencia que no tiene diferencia de fase. Aquí, la impedancia de CA representa el mismo valor que una impedancia de CC con respecto a una potencia de CC utilizando el voltaje y la corriente de una frecuencia que no tiene diferencia de fase.

El sistema 100 de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación incluye un diagnosticador de valor de medición B para diagnosticar si un valor de medición para cada elemento de testeo aprueba (pass) o suspende (por ejemplo, normal o anormal). Cada diagnosticador del valor de medición B proporciona un resultado de diagnóstico al administrador de elemento de testeo 110. El diagnosticador de valores de medición B incluye un diagnosticador de voltaje 160, un diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 y un diagnosticador de flujo de electricidad 180.

El diagnosticador de voltaje 160 compara el voltaje detectado por el identificador de voltaje de batería 130 con un voltaje establecido, es decir, un rango de voltaje establecido, y diagnostica si el voltaje detectado está dentro del rango de voltaje establecido. El diagnosticador de voltaje 160 diagnostica que es normal (por ejemplo, aprueba) cuando el voltaje detectado está dentro del rango de voltaje establecido y, de lo contrario, diagnostica que es anormal (por ejemplo, suspende).

El diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 compara la resistencia de aislamiento identificada por el identificador de resistencia de aislamiento 140 con la resistencia de aislamiento establecida, y cuando la resistencia de aislamiento identificada es mayor que la resistencia de aislamiento establecida, se diagnostica como normal, y de lo contrario, se diagnostica como anormal.

El diagnosticador de flujo de electricidad 180 compara la impedancia de CA identificada por el identificador de impedancia 150 con la impedancia establecida, y cuando la impedancia de CA determinada es menor que la resistencia de aislamiento establecida, se diagnostica como normal, y de lo contrario, se diagnostica como anormal.

El diagnosticador de conformidad 190 recibe cada resultado de diagnóstico emitido por el diagnosticador de voltaje 160, el diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 y el diagnosticador de flujo de electricidad 180, determina un resultado de conformidad final y proporciona el resultado de conformidad final al administrador de elemento de testeo 110.

El medidor de impedancia de CA 230 genera secuencialmente frecuencias en una banda de frecuencia establecida en el orden de la frecuencia mínima a la frecuencia máxima o de la frecuencia máxima a la frecuencia mínima, las ingresa a la batería usada 30 y proporciona una frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia de entrada al identificador de impedancia 150.

El sistema 100 de testeo de flujo eléctrico de una batería según una realización de la presente divulgación configurado como se describió anteriormente se fabrica como se ilustra en la FIG. 2 como ejemplo. La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de testeo del flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 2, el dispositivo de visualización 20 está configurado como un monitor común, y en el sistema de testeo 100 de flujo de electricidad de una batería, se proporciona un miembro de conexión de un enchufe o una toma de corriente que se conectará eléctricamente a los terminales de cada medidor (por ejemplo, aparato de medición) 210, 220, 230. Es obvio que cuando se configura el medidor de impedancia de CA 230, el sistema de testeo 100 del flujo de electricidad de una batería se configurará de manera unitaria (por ejemplo, de manera monolítica) con el medidor de impedancia de CA 230.

A continuación, el identificador de impedancia 150 y el medidor de impedancia de CA 230 en el sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación se describirán con referencia a las FIGS. 3 a 5. La FIG. 3 es un diagrama que ilustra en detalle una configuración de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación, y las FIGS. 4 y 5 son diagramas para explicar un principio de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación.

Un test de flujo eléctrico consiste en testear el flujo de una corriente alterna, y el flujo de la corriente alterna se ve afectado por una impedancia de CA. Dado que una batería es un dispositivo electroquímico que utiliza electricidad CC y el test es para determinar la conformidad de un flujo de electricidad de esta, una resistencia a la electricidad CC muestra el valor de resistencia CC más similar cuando no hay diferencia de fase entre la corriente y el voltaje cuando se mide a través de electricidad CA.

Más detalladamente, como es generalmente conocido, una impedancia Z en electricidad CC se calcula como "Z = resistencia R", y una impedancia Z en electricidad CA se calcula como "Z = R (resistencia) + jX (impedancia)". Es decir, en la electricidad CA, a diferencia de la electricidad CC, el flujo de corriente CA se ve afectado por la impedancia X, y la reactancia X incluye la reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C .

La reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C pueden expresarse mediante las ecuaciones 1 y 2 a continuación.

Ecuación 1

$$X_L = 2\pi fL$$

Ecuación 2

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

En las ecuaciones 1 y 2, f es la frecuencia, L es la inductancia y C es la capacitancia.

Haciendo referencia a las ecuaciones 1 y 2, se puede apreciar que la reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C se ven afectadas por la frecuencia. Es decir, la reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C son factores que afectan la frecuencia de la corriente y la frecuencia del voltaje, generan una diferencia de fase entre las frecuencias del voltaje y la corriente, y afectan el ciclo y la tasa de cambio de la frecuencia del voltaje y la frecuencia de la corriente. Estas reactancias inductivas X_L y capacitivas X_C se desplazan en direcciones opuestas entre sí en términos de magnitud según la frecuencia.

Una diferencia de fase (ϕ) entre la frecuencia de la corriente y la frecuencia del voltaje se puede expresar mediante la siguiente ecuación (3)

Ecuación 3

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}}{\frac{1}{R}} \right)$$

En consecuencia, cuando las impedancias de la reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C se vuelven iguales, la diferencia de fase entre la frecuencia de la corriente y la frecuencia del voltaje se convierte en '0' y, por lo tanto, la impedancia de CA se vuelve igual a la impedancia de CC. Una frecuencia para la que la diferencia de fase entre la frecuencia de la corriente y la frecuencia del voltaje se vuelve '0' en el circuito eléctrico se llama frecuencia resonante.

En consecuencia, en la presente divulgación, se determina una frecuencia resonante durante la medición del flujo de electricidad, y se utiliza una impedancia de CA en la frecuencia resonante como una impedancia de CA medida.

De acuerdo con el principio de medición del flujo de electricidad de la presente divulgación, el identificador de impedancia 150 y el medidor de impedancia de CA 230 están configurados como se ilustra en la FIG. 3. La FIG. 3 es un diagrama que ilustra en detalle una configuración de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la FIG. 3, el identificador de impedancia 150 incluye un controlador de medición 151, un identificador de diferencia de fase 152 y un calculador de impedancia 153, y el medidor de impedancia de CA 230 incluye un ajustador de frecuencia 231, un generador de frecuencia de entrada 232 y un medidor de frecuencia de salida 233.

El controlador de medición 151 opera el medidor de impedancia de CA 230 de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo 110, y el identificador de diferencia de fase 152 recibe una frecuencia de entrada ingresada en la batería usada 30 y una frecuencia de salida proporcionada desde la batería usada 30 para identificar una diferencia de fase entre las dos frecuencias. En tal caso, la frecuencia de entrada es una frecuencia de corriente y la frecuencia de salida es una frecuencia de voltaje.

El calculador de impedancia 153 identifica un punto en el tiempo en el que un valor de la diferencia de fase recibida continuamente desde el identificador de diferencia de fase 152 es '0', y calcula la impedancia Z de CA utilizando una amplitud en la frecuencia de entrada y la frecuencia de salida en el punto en el tiempo en el que el valor de la diferencia de fase es '0', es decir, el valor de la corriente y el valor del voltaje. En tal caso, como el valor de la diferencia de fase de la impedancia Z de CA es '0', solo se calcula la resistencia R.

Las operaciones del identificador de diferencia de fase 152 y del calculador de impedancia 153 se describirán con referencia a las FIGS. 4 y 5. Las FIGS. 4 y 5 son diagramas para explicar una operación de medición de impedancia en un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación. La FIG. 4 es un diagrama de Bode que ilustra un cambio en una diferencia de fase de una frecuencia y una impedancia según un cambio de frecuencia, y la FIG. 5 es un diagrama de Nyquist que ilustra una parte real y una parte imaginaria.

En referencia al diagrama de Bode ilustrado en la FIG. 4(a), cuando la frecuencia varía de 0,1 según el medidor de impedancia de CA 230, una θ , que es una diferencia de fase entre la corriente y el voltaje identificada por la calculadora de impedancia 153, varía de un valor negativo a un valor positivo como en un gráfico g1. En tal cambio, se determina al menos una frecuencia resonante en la cual la diferencia de fase se vuelve '0', y el calculador de impedancia 153 determina una frecuencia más alta entre la al menos una frecuencia resonante, es decir, una frecuencia resonante de alta frecuencia.

Como se ilustra en la FIG. 4(b), el calculador de impedancia 153 calcula una impedancia a la frecuencia de resonancia de alta frecuencia determinada en la FIG. 4(a) y se considera como una impedancia de CA que es un valor de flujo de electricidad. Cuando se describe la descripción de la FIG. 4 a través del diagrama de Nyquist de la FIG. 5, cuando la frecuencia varía de 0,1, se muestra una sección en la que un valor en el eje vertical, que es la parte imaginaria, es '0' y solo existe un valor en el eje horizontal, que es la parte real, y se muestra una sección en la que aparecen valores de la parte imaginaria y de la parte real al mismo tiempo. En tal caso, la sección en la que el valor en el eje vertical, que es la parte imaginaria, es '0' y solo existe el valor en el eje horizontal, que es la parte real, es una sección en la que una diferencia de fase entre voltaje y corriente es '0', y en dicha sección, una impedancia en un punto en el que el valor de la parte real es más alto es la impedancia de CA calculada por la calculadora de impedancia 153.

A continuación, se describirá un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación. La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería según una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la FIG. 8, el usuario conecta eléctricamente el medidor de voltaje de batería 210 y el medidor de resistencia de aislamiento 220 al sistema 100 de testeo de flujo de electricidad de una batería, y conecta terminales para test del medidor de voltaje de batería 210, el medidor de resistencia de aislamiento 220 y el medidor de impedancia de CA 230 están conectados a la batería usada 30.

En tal estado, cuando el usuario solicita un test o prueba de flujo de electricidad de la batería a través de la unidad de entrada de usuario 10, el administrador de elemento de testeo 110 muestra una pantalla de ajuste de elemento, que es una ventana de configuración, a través del dispositivo de visualización 20 (S801).

Luego, cuando el usuario selecciona o ingresa información del objetivo de testeo relativa a una batería que se va a testear en la pantalla de ajuste de elemento a través de la unidad de entrada de usuario 10, el administrador de elemento de testeo 110 recibe la información del objetivo de testeo, por ejemplo, un tipo de batería o una identificación de batería (S802) y llama al valor establecido para cada elemento de testeo para el objetivo de testeo recibido desde el almacenamiento de valor establecido 120 y lo muestra en la pantalla de ajuste de elemento (S803).

Luego, cuando el usuario hace clic en un botón de inicio de prueba o de test ((6)) en la pantalla de ajuste de elemento, el administrador de elemento de testeo 110 notifica a cada uno de los identificadores 130, 140, 150 sobre el inicio del test (S804).

En consecuencia, el identificador de voltaje de batería 130 opera el medidor de voltaje de batería 210 para medir un voltaje de la batería usada 30, identifica el voltaje de la batería a través del resultado medido y proporciona el voltaje de la batería al diagnosticador de voltaje 160 (S805).

El diagnosticador de voltaje 160 calcula un estado de carga (SOC) de la batería usada basándose en el voltaje de batería recibido y proporciona el voltaje de la batería y la información SOC calculada de la batería al administrador de elemento de testeo 110 para mostrar cada información en la pantalla de ajuste de elemento (S806).

5 Además, el diagnosticador de voltaje 160 diagnostica si el voltaje de batería recibido está dentro de un rango de voltaje establecido y si el SOC de la batería es adecuado, y proporciona un resultado de diagnóstico al administrador de elemento de testeo 110 de modo que el resultado del diagnóstico relacionado con el voltaje de la batería se muestra en la pantalla de ajuste de elemento (S807).

10 El identificador de resistencia de aislamiento 140 opera el medidor de resistencia de aislamiento 220 para medir una resistencia de aislamiento de la batería usada 30, e identifica la resistencia de aislamiento a través del resultado de la medición para proporcionárselo al diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 (S808). El diagnosticador de resistencia de aislamiento 170 diagnostica si la resistencia de aislamiento recibida excede un límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y proporciona un resultado de diagnóstico al administrador de elemento de testeo 110 para que la resistencia de aislamiento, es decir, el resultado del diagnóstico relacionado con la estabilidad del aislamiento, pueda mostrarse en la pantalla de ajuste de elemento (S809).

20 El identificador de impedancia 150 opera el medidor de impedancia de CA 230 (S810), luego el medidor de impedancia de CA 230 varía la frecuencia de manera que la frecuencia de entrada aumenta de 0,1 Hz a una frecuencia establecida (S811) y proporciona, al identificador de impedancia 150, una frecuencia de entrada a la batería 30 y una frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia de entrada de manera que el identificador de impedancia 150 identifica una diferencia de fase entre la frecuencia de entrada y la frecuencia de salida (S812).

25 Luego, el identificador de impedancia 150 determina una frecuencia de resonancia de alta frecuencia que tiene una diferencia de fase de '0' (S813), identifica una impedancia de CA utilizando un valor de voltaje y un valor de corriente de la frecuencia de resonancia de alta frecuencia determinada, y proporciona la impedancia de CA identificada al diagnosticador de flujo de electricidad 180 y al administrador de elemento de testeo 110 (S814). En consecuencia, el diagnosticador de flujo de electricidad 180 compara la impedancia de CA identificada con un límite superior de flujo de electricidad establecido, y cuando la impedancia de CA es menor que el límite superior de flujo de electricidad, se diagnostica como normal (por ejemplo, aprobado), y cuando la impedancia de CA es mayor que el límite superior de flujo de electricidad, se diagnostica como anormal (por ejemplo, suspenso), y el resultado del diagnóstico se proporciona al administrador de elemento de testeo 110 para que se muestre en la pantalla de ajuste de elemento (S815).

35 El resultado del diagnóstico de cada diagnosticador 160, 170, 180 es recibido por el identificador de conformidad 190, y el identificador de conformidad 190 combina cada resultado de diagnóstico para diagnosticar si es conforme o no es conforme, y transmite el resultado del diagnóstico al administrador de elemento de testeo (110) para que se muestre en la pantalla de ajuste de elemento (S816).

40 Las descripciones anteriores tienen como objetivo proporcionar configuraciones y operaciones ejemplares para implementar el concepto inventivo de la presente divulgación, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de testeo de flujo de electricidad de una batería (30), comprendiendo la batería una batería usada, comprendiendo el sistema:

un administrador de elemento de testeo (110) que opera en respuesta a una salida de una unidad de entrada de usuario (10) y configurado para administrar el registro, la modificación, la eliminación y la visualización de un valor establecido, un valor medido y un valor de diagnóstico para cada elemento de testeo para la batería (30);

un almacenamiento de valor establecido (120) configurado para asociar el valor establecido para cada elemento de testeo registrado por el administrador de elemento de testeo (110) con un tipo de batería (30) y almacenar el valor establecido;

un medidor de impedancia de CA (230) configurado para variar una frecuencia de entrada, ingresar secuencialmente la frecuencia de entrada variada a la batería (30) y proporcionar una frecuencia de salida para cada frecuencia de entrada ingresada secuencialmente;

un identificador de impedancia (150) configurado para operar el medidor de impedancia de CA (230) de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo (110), identificar una diferencia de fase entre la frecuencia de entrada a la batería y una frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia de entrada para determinar la frecuencia más alta entre al menos una frecuencia resonante, y calcular una impedancia de CA correspondiente a la frecuencia más alta determinada; y

un diagnosticador de impedancia (180) configurado para comparar la impedancia de CA calculada por el identificador de impedancia (150) con un límite superior de flujo de electricidad y diagnosticar que es normal cuando la impedancia de CA calculada es inferior al límite superior de flujo de electricidad y diagnosticar que es anormal cuando la impedancia de CA calculada es superior al límite superior de flujo de electricidad, y

donde el identificador de impedancia (150) comprende,

un controlador de medición (151) opera el medidor de impedancia de CA (230) de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo (110),

un identificador de diferencia de fase (152) recibe una frecuencia de entrada ingresada a la batería usada (30) y una frecuencia de salida proporcionada desde la batería usada (30) para identificar una diferencia de fase entre las dos frecuencias, y

un calculador de impedancia (153) identifica un punto en el tiempo en el que un valor de la diferencia de fase recibida continuamente desde el identificador de diferencia de fase (152) es '0', y calcula la impedancia de CA utilizando una amplitud, que es el valor de la corriente y el valor del voltaje a la frecuencia de entrada y la frecuencia de salida en el punto en el tiempo en el que el valor de la diferencia de fase es '0', donde el identificador de diferencia de fase (152) identifica una frecuencia de resonancia de alta frecuencia en el punto en el tiempo cuando el valor de la diferencia de fase es '0', y que el calculador de impedancia (153) calcula la impedancia de CA del punto más alto correspondiente a la frecuencia de resonancia de alta frecuencia identificada.

2. El sistema de testeo de flujo eléctrico de una batería según la reivindicación 1, que comprende, además:

un identificador de voltaje de batería (130) configurado para operar un medidor de voltaje de batería conectado eléctricamente a este de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo (110), e identificar un voltaje de la batería a través del medidor de voltaje de batería (210);

un diagnosticador de voltaje (160) configurado para comparar el voltaje de la batería identificado por el identificador de voltaje de batería (130) con un rango de voltaje establecido y diagnosticar que es normal cuando el voltaje de batería identificado está dentro del rango de voltaje establecido y, de lo contrario, diagnosticar que es anormal;

un identificador de resistencia de aislamiento (140) configurado para operar un medidor de resistencia de aislamiento (220) conectado eléctricamente a este de acuerdo con una instrucción del administrador de elemento de testeo (110), e identificar una resistencia de aislamiento de la batería (30) a través del medidor de resistencia de aislamiento (220);

un diagnosticador de resistencia de aislamiento (170) configurado para comparar la resistencia de aislamiento identificada por el identificador de resistencia de aislamiento (140) con un límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es anormal cuando la resistencia de aislamiento identificada es menor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es normal cuando la resistencia de aislamiento identificada es mayor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido; y

un diagnosticador de conformidad (190) configurado para recibir cada resultado de diagnóstico emitido por el diagnosticador de voltaje (160), el diagnosticador de resistencia de aislamiento (170) y un diagnosticador de flujo de electricidad (180) para determinar un resultado de conformidad final.

3. Sistema de testeo de flujo eléctrico de una batería según la reivindicación 2, donde el administrador de elemento de testeo (110) proporciona una pantalla de ajuste de elemento a un usuario a través de un dispositivo de visualización (20), comprendiendo la pantalla de ajuste de elemento un campo en el que un usuario puede ingresar o visualizar un tipo de batería, el rango de voltaje establecido según el tipo de batería, el límite inferior de resistencia de aislamiento y el límite superior de flujo eléctrico, un campo para visualizar el voltaje de la batería, la resistencia de aislamiento y la impedancia de CA identificadas por cada uno de los identificadores (130, 140, 150), un campo para

visualizar un estado de carga, un flujo de electricidad y una seguridad de aislamiento según el resultado del diagnóstico de cada uno de los diagnosticadores, y un campo para visualizar el resultado de conformidad final diagnosticado por el diagnosticador de conformidad (190).

- 5 4. Un procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería (30), comprendiendo la batería una batería usada, comprendiendo el procedimiento:
establecer un tipo de batería (30) que se va a testear y un valor establecido para cada elemento de testeo;
operar un medidor de impedancia de CA (230) de acuerdo con la salida de una unidad de entrada de usuario
10 (10), ingresar una primera frecuencia de entrada a la batería (30) e identificar una primera frecuencia de salida para la primera frecuencia de entrada;
identificar una primera diferencia de fase entre la primera frecuencia de entrada y la primera frecuencia de salida;
determinar una frecuencia de resonancia identificando si la primera diferencia de fase es '0';
ingresar una segunda frecuencia de entrada a la batería (30) variando la frecuencia e identificar una segunda
15 frecuencia de salida para la segunda frecuencia de entrada;
variar secuencialmente la frecuencia hasta una frecuencia establecida para ingresar la frecuencia variada en la batería (30), identificar un punto en el tiempo en el que un valor de la diferencia de fase es '0' entre la frecuencia variada introducida en la batería (30) y la frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia variada para determinar la frecuencia más alta entre al menos una frecuencia resonante, y registrar la frecuencia más alta determinada
20 determinar la frecuencia más alta determinada como frecuencia de resonancia;
calcular una impedancia de CA utilizando un voltaje y una corriente a la frecuencia de resonancia determinada; y
comparar la impedancia de CA calculada con un límite superior de flujo de electricidad del valor establecido para diagnosticar que es normal cuando la impedancia de CA calculada es inferior al límite superior de flujo de
25 electricidad y diagnosticar que es anormal cuando la impedancia de CA calculada es superior al límite superior de flujo de electricidad, donde al registrar la frecuencia más alta determinada, un identificador de diferencia de fase (152) identifica una frecuencia de resonancia de alta frecuencia de la frecuencia más alta en el punto en el tiempo en el que el valor de la diferencia de fase es '0'; y al calcular una impedancia de CA utilizando un voltaje y una corriente a la frecuencia de resonancia determinada, el calculador de impedancia (153) calcula la impedancia de CA del punto más
30 alto correspondiente a la frecuencia de resonancia de alta frecuencia identificada.
5. El procedimiento de testeo de flujo de electricidad de una batería según la reivindicación 4, que comprende, además:
identificar un voltaje de la batería a través de un medidor de voltaje de batería (210) conectado a esta;
35 comparar el voltaje de la batería (30) con un rango de voltaje establecido para diagnosticar que es normal cuando el voltaje de la batería (30) está dentro del rango de voltaje establecido y, de lo contrario, diagnosticar que es anormal;
identificar una resistencia de aislamiento de la batería (30) a través de un medidor de resistencia de aislamiento (220) conectado a esta;
40 comparar la resistencia de aislamiento identificada por el identificador de resistencia de aislamiento (220) con un límite inferior de resistencia de aislamiento establecido para diagnosticar que es anormal cuando la resistencia de aislamiento identificada es menor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido y diagnosticar que es normal cuando la resistencia de aislamiento identificada es mayor que el límite inferior de resistencia de aislamiento establecido; y
45 recibir un resultado de diagnóstico para el voltaje de la batería (30) y un resultado de diagnóstico para la resistencia de aislamiento de la batería (30) y determinar un resultado de conformidad final.

FIG. 1

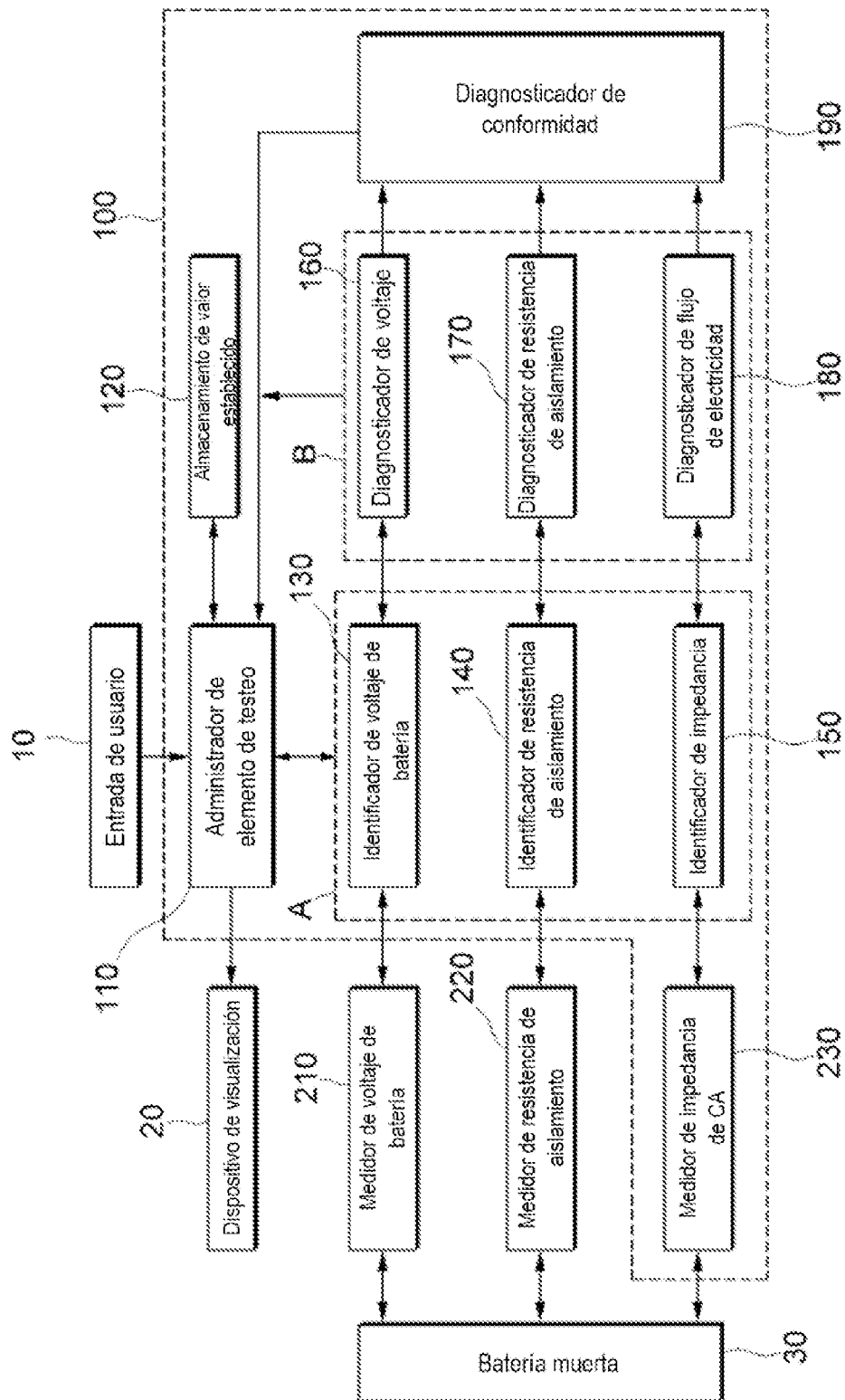


FIG. 2

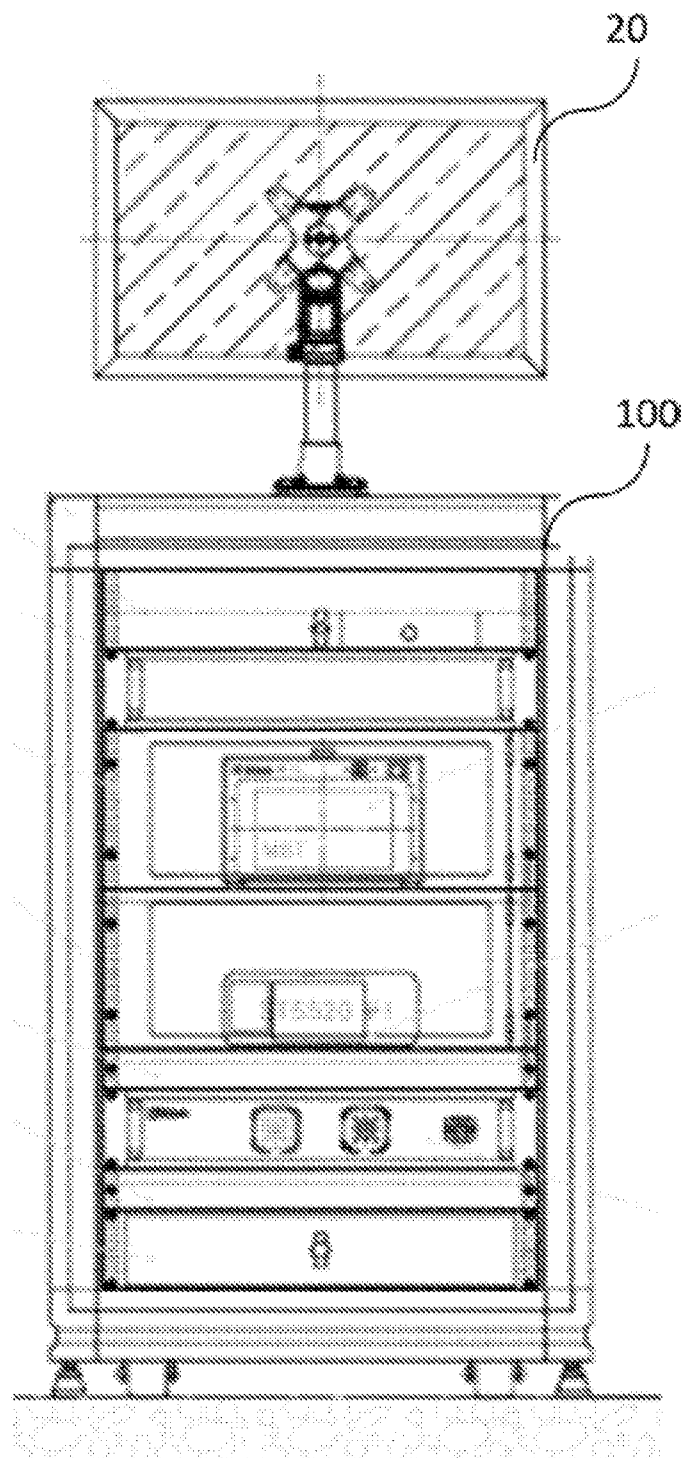


FIG. 3

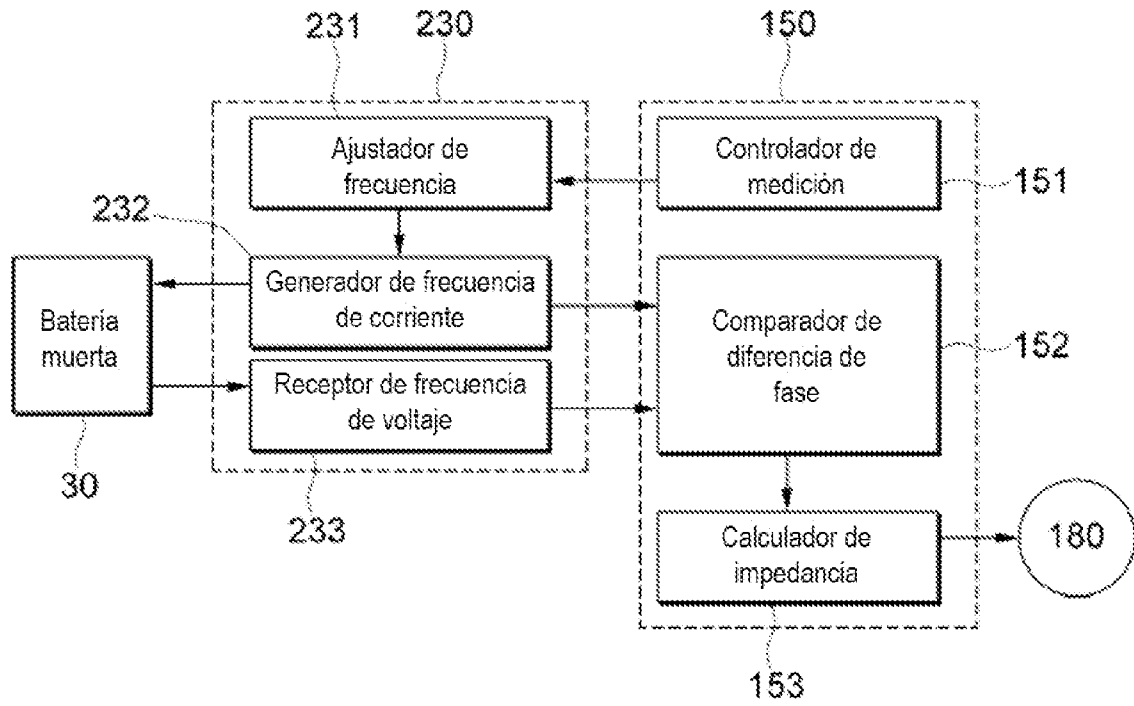


FIG. 4

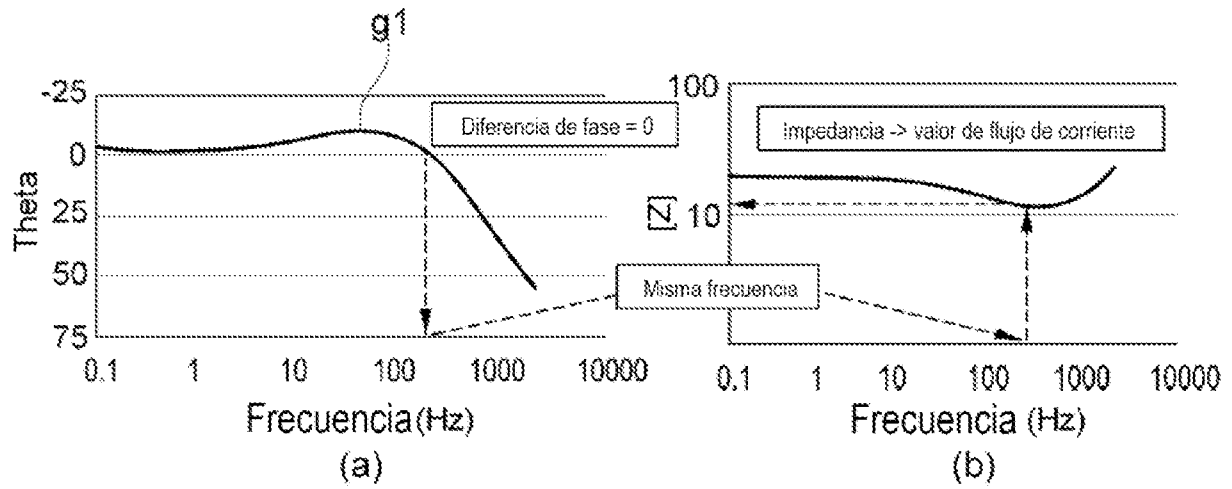


Diagrama de Bode

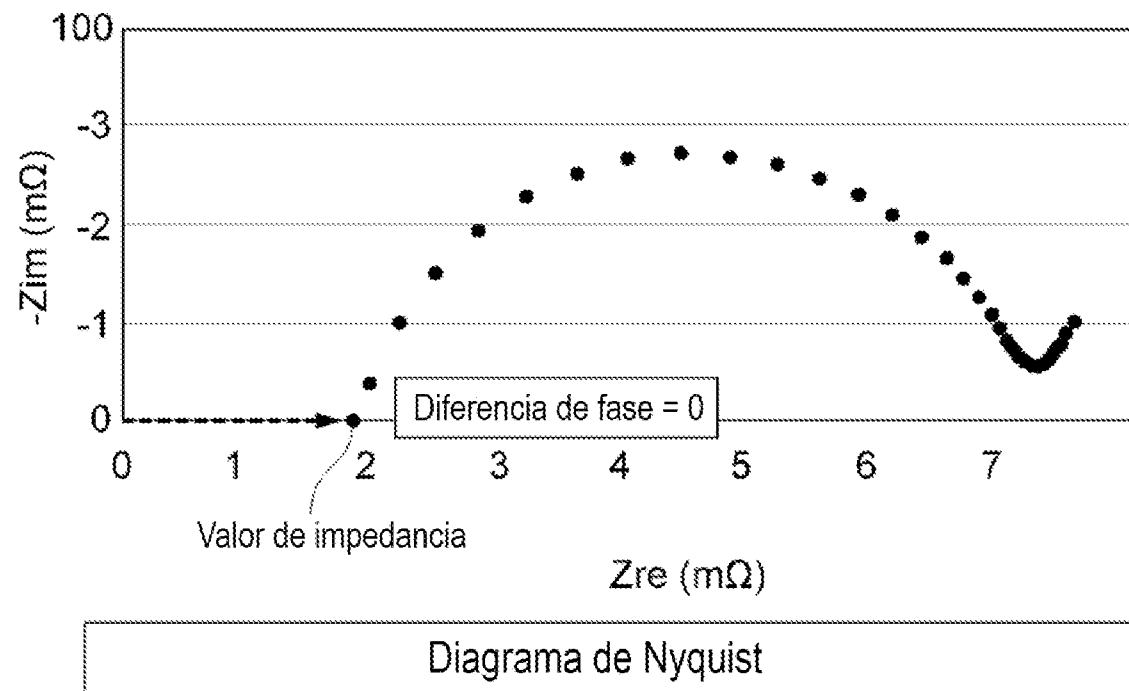
FIG. 5

FIG. 6

Sistema de testeo de flujo de electricidad de batería tras uso de vehículo eléctrico

Ⓐ 27.0°C Ⓑ admin ⓐ 11:31:48 2020-04-23

ID de batería A1010

Tipo de batería SM3 10S

Rango de voltaje 24.20 - 29.40 V

Capacidad 20.00 Ah

Límite superior de flujo de electricidad 127.30 mΩ

Límite inferior de resistencia de aislamiento 1.00 MΩ

Memo Memo

Modificar info de acceso Ⓐ 27.0°C Ⓑ admin ⓐ 11:31:48 2020-04-23

100% Completado Tpo. de ejecución 01:17 / Tpo. estimado 01:20

Estado de carga	27.72 V soc	68%	PASS
Flujo de electricidad	15.62 mΩ		PASS
Seguridad de aislamiento	Over.F	MΩ	PASS

Resultado del test

Conforme / Cargable

FIG. 7

Sistema de testeo de flujo de electricidad de batería tras uso de vehículo eléctrico

Modificar info de acceso

26.8°C

admin

11:35:34

2020-04-23

ID de batería

A1010

Tipo de batería

IONIQ 965

Añadir

Eliminar

Rango de voltaje

288.00 - 403.20

V

Capacidad

78.80

Ah

Límite superior de flujo de electricidad

416.65

mΩ

Límite inferior de resistencia de aislamiento

1.00

MΩ

Memo

Ioniq pack

Resetear test

100% Completado

Tpo. de ejecución 01:17

Tpo. estimado 01:20

Estado de carga

27.71

V

soc

Sobredescarga

FAIL

Flujo de electricidad

15.62

mΩ

Seguridad de aislamiento

Over.F

MΩ

Resultado del test

NO-Conforme / NO Cargable

18

FIG. 8

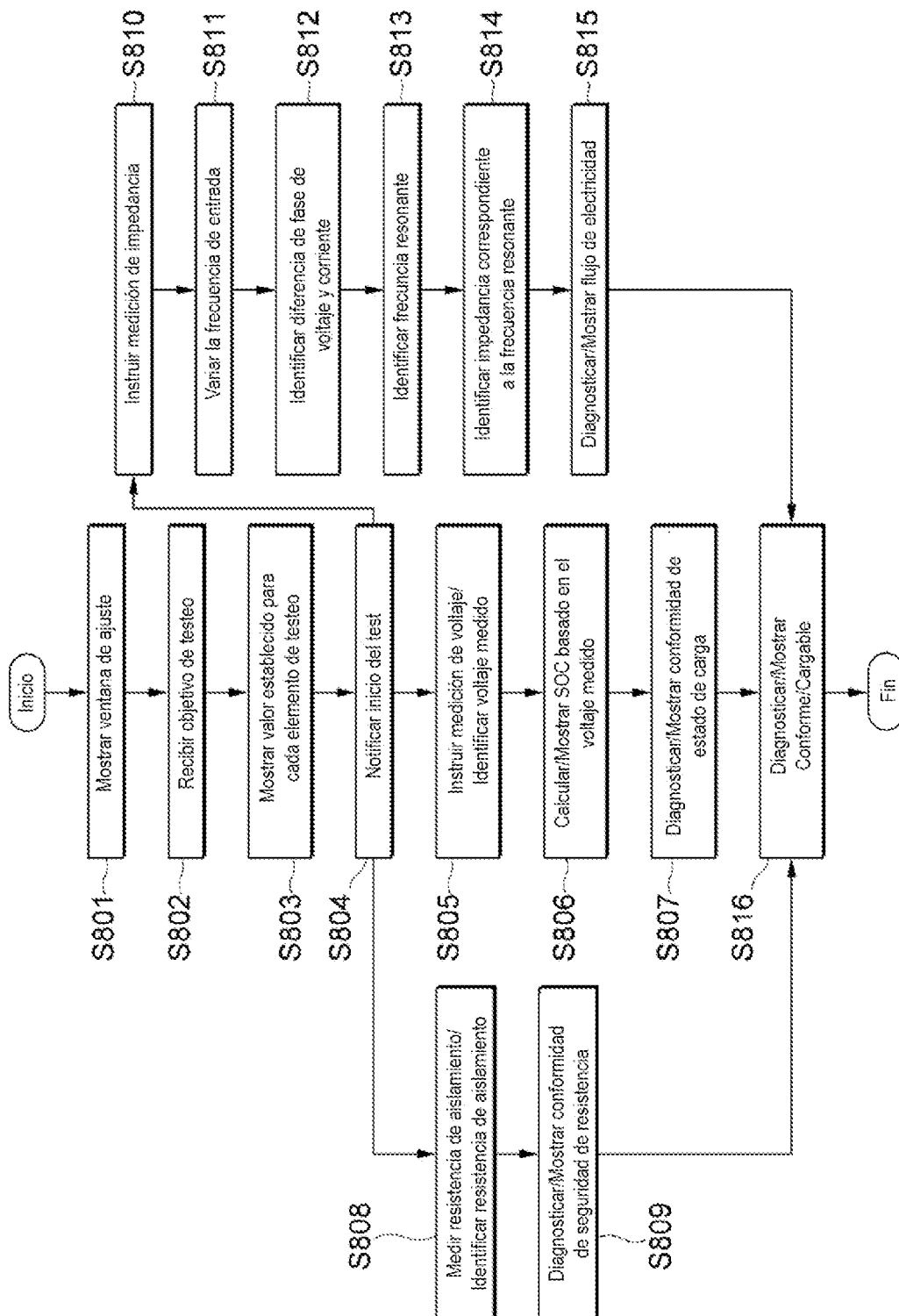


FIG. 9