

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 194**

51 Int. Cl.:

G01R 31/50 (2010.01)

G01R 1/20 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

G01R 31/385 (2009.01)

G01R 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2020** **PCT/KR2020/003652**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2020** **WO20190009**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2020** **E 20774167 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3907516**

54 Título: **Dispositivo y método de prueba de seguridad de baterías**

30 Prioridad:

19.03.2019 KR 20190031403

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

14.11.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

LEE, WON HYEOK;
HWANG, HYUNG JIN;
CHA, SEONG HA;
JEONG, UI YONG y
SHIN, IN CHEOL

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 987 194 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 y método de prueba de seguridad de baterías

5 **Campo técnico**

Citas mutuas con aplicaciones relacionadas

10 Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2019-0031403 de fecha 19 de marzo de 2019.

Sector de la técnica

15 La presente invención se refiere a un dispositivo y método de prueba de seguridad de baterías.

Estado de la técnica

20 Recientemente, se han llevado a cabo activamente actividades de investigación y desarrollo sobre baterías secundarias. Aquí, las baterías secundarias, como baterías que pueden cargarse y descargarse, incluyen las baterías convencionales de Ni/Cd y Ni/MH, y las recientes baterías de iones de litio. Entre las baterías secundarias, la batería de iones de litio tiene la ventaja de que la densidad energética es mucho mayor que la de las baterías de Ni/Cd y Ni/MH convencionales, y además, la batería de iones de litio puede fabricarse con tendencia a un tamaño pequeño para que se utilice como fuente de energía para un aparato móvil. Además, el rango de uso de la batería de iones de litio se extiende como fuente de energía para vehículos eléctricos, por lo cual la batería de iones de litio llama la atención como medio de almacenamiento de energía de próxima generación.

30 Además, una batería secundaria se utiliza generalmente como un paquete de baterías que incluye un módulo de batería en el que múltiples celdas de batería están conectadas en serie y/o en paralelo. Y, un estado y un funcionamiento de un paquete de baterías son gestionados y controlados por un sistema de gestión de baterías.

35 Cuando se utiliza una batería de iones de litio de este tipo, existe la posibilidad de que se produzca un accidente por ignición, por lo cual las pruebas de seguridad son esenciales cuando se utiliza una batería de iones de litio. Estas pruebas de seguridad incluyen la prueba de sobrecarga, la prueba de cortocircuito externo, la prueba de descarga y la prueba de cortocircuito interno.

40 En el caso de una prueba de cortocircuito externo, se evalúa la presencia o ausencia de ignición por estallido cuando se cortocircuitan los dos extremos de la batería. En este caso, al configurar un cortocircuito externo para la prueba de cortocircuito externo, se aplica un relé de contacto mecánico. Dado que el relé de contacto mecánico es un interruptor físico que utiliza un imán, existe la desventaja de que la velocidad de reacción al circuito es lenta al abrir y cerrar el relé de contacto mecánico. Además, en la etapa de conexión de los contactos del relé de contacto mecánico se produce ruido eléctrico, es decir, vibración. El fenómeno de vibración es un fenómeno en el que se produce vibración cuando se abre o se cierra un contacto como, por ejemplo, un interruptor o un relé.

45 Técnica anterior adicional se describe en los documentos JP 2016 170022 A y CN 105 954 685 A.

Objeto de la invención**Problema técnico**

50 Un objeto de la presente invención es llevar a cabo una medición y análisis precisos de una forma de onda de corriente de batería generada durante un cortocircuito externo eliminando un fenómeno de vibración causado por el uso de un relé de contacto mecánico al configurar un circuito de prueba de cortocircuito externo.

Solución técnica

55 Según una realización de la presente invención, un dispositivo de prueba de seguridad de la batería incluye: un elemento de conmutación electrónico; un elemento de conmutación mecánico que tiene un primer extremo conectado a un electrodo positivo de la batería o a un electrodo negativo de la batería y un segundo extremo conectado al elemento de conmutación electrónico; el elemento de conmutación electrónico tiene un primer extremo conectado al elemento de conmutación mecánico y un segundo extremo conectado al otro del electrodo positivo de la batería o del electrodo negativo de la batería; un sensor de tensión configurado para medir una tensión de la batería después de que el elemento de conmutación mecánico y el elemento de conmutación electrónico estén encendidos; y un sensor de corriente configurado para medir una corriente de la batería después de que el elemento de conmutación mecánico y el elemento de conmutación electrónico estén encendidos.

65

En el dispositivo de prueba de seguridad de la batería según la presente invención, el elemento conmutación electrónico está configurado para encenderse después de que se encienda el elemento de conmutación mecánico.

5 El dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención incluye además una resistencia variable entre la batería y el elemento de conmutación electrónico.

10 El dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención incluye además una fuente de alimentación de CC configurada para accionar el elemento de conmutación mecánico, en donde el elemento de conmutación mecánico es un relé magnético.

10 El dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención incluye además un circuito de puerta configurado para accionar el elemento de conmutación electrónico, en donde el elemento de conmutación electrónico es cualquiera de un tiristor, MOSFET o IGBT.

15 El dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención incluye además un calculador de forma de onda configurado para calcular una forma de onda de tensión y corriente de la batería utilizando valores medidos por el sensor de tensión y el sensor de corriente después de que el elemento de conmutación mecánico y el elemento de conmutación electrónico estén encendidos; y un lector configurado para determinar la seguridad de la batería utilizando las formas de onda de tensión y corriente calculadas por el calculador de forma de onda.

20 En el dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención, el sensor de corriente es un sensor de transferencia de corriente (TC).

25 Según una realización de la presente invención, un método de prueba de seguridad de la batería es llevado a cabo por un dispositivo de prueba de seguridad de la batería, el dispositivo de prueba de seguridad de la batería incluyendo: un elemento de conmutación electrónico; un elemento de conmutación mecánico que tiene un primer extremo conectado a un electrodo positivo de la batería o a un electrodo negativo de la batería y un segundo extremo conectado al elemento de conmutación electrónico; el elemento de conmutación electrónico tiene un primer extremo conectado al elemento de conmutación mecánico y un segundo extremo conectado al otro del electrodo positivo de la batería o del electrodo negativo de la batería; un sensor de tensión; y un sensor de corriente, el método incluye: aplicar potencia al elemento de conmutación mecánico para encender el elemento de conmutación mecánico; encender el elemento de conmutación electrónico después de encender el elemento de conmutación mecánico; y medir una tensión de la batería, mediante el sensor de tensión, y medir una corriente a lo largo de la batería, mediante el sensor de corriente después de encender el elemento de conmutación mecánico y el elemento de conmutación electrónico.

35 En el método de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención, el elemento de conmutación mecánico es un relé magnético.

40 En el método de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención, el elemento de conmutación electrónico es cualquiera de un tiristor, MOSFET o IGBT.

45 El método de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención incluye además: calcular una forma de onda de tensión y corriente de la batería utilizando la tensión y corriente medidas tanto en el electrodo positivo de la batería como en el electrodo negativo de la batería; y determinar la seguridad de la batería utilizando las formas de onda de tensión y corriente calculadas de la batería.

50 Efectos ventajosos

La presente invención tiene el efecto de que el fenómeno de vibración puede eliminarse para medir y analizar con precisión una forma de onda de la corriente de la batería generada durante un cortocircuito externo utilizando un elemento de conmutación electrónico junto con un relé de contacto mecánico al configurar un circuito de prueba de cortocircuito externo.

55 Descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de configuración de un dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención.

60 La Figura 2A es un diagrama de circuito simplificado de un dispositivo convencional de prueba de seguridad de baterías.

65 La Figura 2B es un diagrama de circuito de un dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención.

La Figura 2C es una realización de un circuito de puerta que aplica una tensión a un elemento de conmutación electrónico.

5 La Figura 3 es un diagrama de configuración simplificado de un aparato de prueba de seguridad de baterías según otra realización de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama de circuito de un dispositivo de prueba de seguridad de la batería según otra realización de la presente invención.

10 La Figura 5A muestra una forma de onda de corriente de cortocircuito de batería calculada por un dispositivo de inspección de seguridad de baterías según la técnica anterior.

La Figura 5B muestra una forma de onda de corriente de cortocircuito de batería calculada por un dispositivo de inspección de seguridad de batería según una realización de la presente invención.

15 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método de prueba de seguridad de baterías según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

20 A continuación, se describen diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos anexos. Sin embargo, esto no pretende limitar la invención a las realizaciones específicas, y debe entenderse que la invención incluye varias modificaciones, equivalentes y/o alternativas. Con respecto a las descripciones de los dibujos, los numerales de referencia iguales se refieren a elementos iguales.

25 Los términos utilizados en la presente memoria tienen por objeto describir únicamente realizaciones a modo de ejemplo concretas y no pretenden limitar el alcance de otras realizaciones. Los términos de una forma singular pueden incluir formas plurales a menos que tengan un significado claramente diferente en el contexto. Si no se indica lo contrario, todos los términos utilizados en la presente memoria, que incluyen términos técnicos o científicos, pueden tener el mismo significado que generalmente entiende una persona con experiencia en la técnica. En general, debe considerarse que los términos definidos en el diccionario tienen el mismo significado que el significado contextual de la técnica relacionada y, a menos que se definan claramente en la presente memoria, no debe entenderse que tienen un significado ideal o excesivamente formal. En cualquier caso, ni siquiera los términos definidos en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como excluyentes de las realizaciones de la presente invención.

Además, al describir los componentes de la realización de la presente invención, pueden utilizarse términos como, por ejemplo, primero, segundo, A, B, (a) y (b). Estos términos son solo para distinguir los componentes de otros componentes, y la naturaleza, secuencia u orden de los componentes no están limitados por los términos. Además, cuando un componente se describe como "conectado a", "acoplado a" o "vinculado a" otro componente, los componentes pueden estar directamente conectados o vinculados entre sí, pero debe entenderse que otros componentes pueden estar "conectados", "acoplados" o "vinculados" entre cada componente.

45 La Figura 1 es un diagrama de configuración de un dispositivo 10 de prueba de seguridad de baterías según una realización de la presente invención.

El dispositivo 10 de prueba de seguridad de la batería es un dispositivo que se conecta a ambos extremos de la batería 20 para probar la seguridad de la batería 20, e incluye una unidad 100 de medición de corriente, una unidad 102 de medición de tensión, una unidad 104 de cálculo de forma de onda (es decir, calculador de forma de onda), una unidad 106 de lectura (es decir, lector), un elemento 108 de conmutación mecánico, una unidad 110 de potencia, un elemento 112 de conmutación electrónico, y un circuito 114 de puerta.

La unidad 100 de medición de corriente mide la corriente de la batería 20. La unidad 100 de medición de corriente puede implementarse como un sensor de corriente, por ejemplo, un sensor de transformador de corriente (TC). Después de que el elemento 108 de conmutación mecánico se enciende, y el elemento 112 de conmutación electrónico se enciende, la unidad 100 de medición de corriente puede medir una corriente cuando el cortocircuito de la batería está en un estado de cortocircuito. El valor de corriente de cortocircuito de la batería medido por la unidad 100 de medición de corriente se transmite a la unidad 104 de cálculo de forma de onda. En este momento, la unidad 100 de medición de corriente puede medir la corriente utilizando, por ejemplo, una resistencia de derivación en lugar del sensor TC.

La unidad 102 de medición de tensión puede implementarse como un sensor de tensión, y mide la tensión en ambos extremos de la batería 20. Después de encender el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento 112 de conmutación electrónico, la unidad 102 de medición de tensión mide la tensión mientras el cortocircuito de la batería se encuentra en estado de cortocircuito. El valor de la tensión de la batería medido por la unidad 102 de medición de tensión se transmite a la unidad 104 de cálculo de forma de onda.

Después de que el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento 112 de conmutación electrónico estén encendidos, la unidad 104 de cálculo de forma de onda calcula la forma de onda de la corriente de cortocircuito de la batería 20 utilizando el valor de la corriente de cortocircuito de la batería 20 medido desde la unidad 100 de medición de corriente. Además, después de que el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento 112 de conmutación electrónico estén encendidos, la unidad 104 de cálculo de forma de onda calcula la forma de onda de tensión de la batería 20 utilizando el valor de tensión medido desde la unidad 102 de medición de tensión.

La unidad 106 de lectura determina la seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente y/o la forma de onda de tensión calculadas por la unidad 104 de cálculo de forma de onda.

Un extremo del elemento 108 de conmutación mecánico está conectado eléctricamente a uno de los electrodos positivo o negativo de la batería 20 y el otro extremo está conectado eléctricamente al elemento 112 de conmutación electrónico. Además, un extremo del elemento 108 de conmutación mecánico puede estar conectado a la unidad 100 de medición de corriente. Sin embargo, el elemento 108 de conmutación mecánico es posible en cualquier posición en la que se pueda formar un cortocircuito cuando se enciende. Además, el elemento 108 de conmutación mecánico está conectado al punto de contacto mecánico cuando se aplica una tensión. Cuando se recibe una señal externa para encender el elemento 108 de conmutación mecánico en el terminal de control del elemento 108 de conmutación mecánico, se aplica una tensión para la conexión de contacto desde la unidad 110 de potencia de CC. El elemento 108 de conmutación mecánico puede ser, por ejemplo, un relé magnético.

Un extremo del elemento 112 de conmutación electrónico está conectado eléctricamente al elemento 108 de conmutación mecánico, y el otro extremo está conectado al otro de los electrodos positivo o negativo de la batería 20. Sin embargo, el elemento 112 de conmutación electrónico es posible en cualquier posición en la que se pueda formar un cortocircuito cuando se enciende. Además, el elemento 112 de conmutación electrónico puede ser, por ejemplo, un tiristor, un MOSFET o un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT, por sus siglas en inglés). El tiristor es un término general para una unión pnpn de un dispositivo semiconductor de cuatro capas, y generalmente se refiere a un tiristor de tres terminales de resistencia inversa llamado SCR, y se refiere a un dispositivo rectificador controlado por silicio. Además, el MOSFET es un transistor de efecto de campo semiconductor de óxido metálico, y se enciende cuando la tensión entre la puerta y la fuente supera una tensión umbral. El IGBT es un tipo de semiconductor de potencia, y tiene una velocidad de funcionamiento rápida y una pérdida de potencia baja. Después de que se enciende el elemento 108 de conmutación mecánico, se enciende el elemento 112 de conmutación electrónico cuando se aplica tensión desde el circuito 114 de puerta.

El circuito 114 de puerta recibe una señal de control del exterior y aplica una tensión al elemento 112 de conmutación electrónico.

La Figura 2A es un diagrama de circuito simplificado de un dispositivo convencional de prueba de seguridad de baterías.

Una unidad 211 de medición de corriente (sensor TC) está conectada a un extremo de la batería 201. Un medidor 213 de tensión está conectado a ambos extremos de la batería 201. Además, un extremo (es decir, un primer extremo) de la resistencia 203 variable está conectado al otro extremo (uno de un primer extremo y un segundo extremo) de la batería 201. El valor de resistencia de la resistencia 203 variable es, por ejemplo, de 5 a 95mΩ. Un extremo (es decir, un primer extremo) del elemento 205 de conmutación mecánico está conectado al otro extremo (es decir, un segundo extremo) de la resistencia 203 variable. La resistencia 203 variable es una resistencia para establecer condiciones de resistencia externa.

Además, la unidad 211 de medición de corriente está conectada al otro extremo (es decir, un segundo extremo) del elemento 205 de conmutación mecánico. Por otra parte, el elemento 205 de conmutación mecánico está conectado en paralelo al conmutador 209 y a la fuente 207 de alimentación de CC conectados en serie entre sí. Cuando el conmutador 209 se enciende mediante una señal de encendido recibida desde el exterior, se aplica una tensión al elemento 205 conmutador mecánico para que se encienda. En este caso, el elemento de conmutación mecánico es, por ejemplo, un relé magnético.

El elemento 205 de conmutación mecánico conecta un punto de contacto mecánico cuando se aplica tensión, y la velocidad de reacción es lenta. Además, cuando se aplica una tensión al elemento de conmutación mecánico para que se conecten los contactos mecánicos, existe el inconveniente de que la conexión física puede provocar vibraciones. Debido a esta vibración, se produce vibración en una forma de onda de corriente de cortocircuito de la batería cuando se implementa un cortocircuito. La vibración es un fenómeno causado por la vibración que se produce cuando se abre o cierra el contacto de un conmutador o relé. De este modo, debido a la forma de onda de la corriente de cortocircuito de la batería, resulta difícil llevar a cabo un análisis preciso de la seguridad de la batería.

Posteriormente, cuando se aplica la tensión al elemento 205 de conmutación mecánico, se forma un cortocircuito para conducir la corriente de la batería. El sensor 211 TC mide la corriente de la batería. El valor de la corriente de la batería medido por el sensor 211TC se transmite al osciloscopio. El osciloscopio calcula la forma de onda de la corriente de la batería utilizando el valor de corriente de la batería transmitido.

Además, el medidor 213 de tensión mide la tensión de la batería. El medidor 213 de tensión transmite el valor medido de tensión de la batería al osciloscopio. La forma de onda de la tensión de la batería se calcula utilizando el valor de la tensión de la batería transmitido al osciloscopio.

La seguridad de la batería se determina utilizando las formas de onda de corriente y tensión de la batería calculadas por el osciloscopio. Sin embargo, como se ha descrito más arriba, se producen vibraciones debido a la vibración generada cuando se abre o cierra el elemento 205 de conmutación mecánico, por lo cual es difícil determinar con precisión la seguridad de la batería. Para compensar esto, en una realización de la presente invención, se añadió un elemento de conmutador electrónico. Más adelante se hará una descripción detallada.

La Figura 2B es un diagrama de circuito de un dispositivo de prueba de seguridad de baterías según una realización de la presente invención.

El sensor 212 de TC se conecta a un extremo (es decir, un primer extremo) de la batería 200. Un medidor 214 de tensión está conectado a ambos extremos de la batería 200. Además, un extremo (es decir, un primer extremo) de la resistencia 202 variable está conectado al otro extremo (es decir, un segundo extremo) de la batería 200. El valor de la resistencia de la resistencia 202 variable es, por ejemplo, de 5 a 95 mΩ. Sin embargo, el valor de resistencia de la resistencia 202 variable es a modo de ejemplo, y el rango puede variar según la especificación de la batería 200. Un extremo (es decir, un primer extremo) del elemento 206 de conmutación mecánico está conectado al otro extremo (es decir, un segundo extremo) de la resistencia 202 variable. Es decir, la resistencia 202 variable puede conectarse entre la batería 200 y el elemento 204 de conmutación electrónico como una resistencia para establecer una condición de resistencia externa.

Asimismo, el otro extremo (es decir, un segundo extremo) del elemento 206 de conmutación mecánico está conectado al sensor 212 de TC. Mientras tanto, el elemento 206 de conmutación mecánico está conectado en serie al conmutador 209 y a la fuente 207 de alimentación de CC. Cuando el conmutador 209 se enciende mediante una señal de encendido recibida desde el exterior, se aplica una tensión al elemento 206 de conmutación mecánico para que se encienda. Aquí, el elemento 206 de conmutación mecánico es, por ejemplo, un relé magnético. La presente invención no se limita a ello y puede utilizarse cualquier elemento de conmutación mecánico conocido que pueda sustituirse por el componente de la presente invención.

Una realización de la presente invención incluye además un elemento 204 de conmutación electrónico en serie con el elemento 206 de conmutación mecánico. El elemento 204 de conmutación electrónico puede ser, por ejemplo, un tiristor, un MOSFET o un IGBT. Después de que el elemento 206 de conmutación mecánico se enciende, el elemento 204 de conmutación electrónico se enciende cuando se aplica tensión desde el circuito de puerta.

Cuando el elemento 206 de conmutación mecánico y el elemento 204 de conmutación electrónico están ambos encendidos, fluye corriente en el cortocircuito de la batería. El sensor 212 de TC mide la corriente que fluye a través del cortocircuito de la batería y la transmite al osciloscopio.

Además, cuando tanto el elemento 206 de conmutación mecánico como el elemento 204 de conmutación electrónico están encendidos, el medidor 214 de tensión mide la tensión a lo largo de la batería. El valor de tensión a lo largo de la batería medido por el medidor 214 de tensión se transmite al osciloscopio.

La forma de onda de tensión o corriente se calcula utilizando los valores de tensión y corriente a lo largo de la batería transmitidos al osciloscopio.

La seguridad de la batería se determina utilizando la forma de onda de tensión o la forma de onda de corriente calculadas.

La Figura 2C es una realización de un circuito de puerta que aplica una tensión a un elemento de conmutación electrónico.

El circuito 221 de puerta incluye una fuente 220 de alimentación de accionamiento del elemento de conmutación electrónico, una primera resistencia 222, un elemento 223 de conmutación de accionamiento, una segunda resistencia 224, y un condensador 226.

La fuente 220 de alimentación de accionamiento del elemento de conmutación electrónico es una fuente de alimentación de CC y puede ser, por ejemplo, de 12V o 24 V. Cuando se enciende el elemento 223 de conmutación de accionamiento, se aplica una tensión desde la fuente 220 de alimentación de accionamiento del elemento de conmutación electrónico al elemento 228 de conmutación electrónico.

Un extremo de la primera resistencia 222 está conectado eléctricamente a un extremo de la fuente 220 de alimentación de accionamiento del elemento de conmutación electrónico, y el otro extremo de la primera resistencia 222 está conectado a un extremo de la segunda resistencia 224 y a un extremo del condensador 226 para formar un filtro de paso bajo. La primera resistencia 222, la segunda resistencia 224 y el condensador 226 funcionan como un

filtro de paso bajo para eliminar componentes de alta frecuencia. Sin embargo, el filtro incluido en el circuito 221 de puerta puede ser variadamente cambiado usando componentes pasivos R, L, y C así como la configuración que se muestra en la Figura 2C.

- 5 La Figura 3 es un diagrama de configuración simplificado de un dispositivo 30 de prueba de seguridad de batería 30 según otra realización de la presente invención.

10 El dispositivo 30 de prueba de seguridad de la batería incluye una unidad 300 de medición de corriente 300, una unidad 302 de medición de tensión, una unidad 304 de cálculo de forma de onda, una unidad 306 de lectura, un elemento 308 de conmutación electrónico y un circuito 310 de puerta.

15 La unidad 300 de medición de corriente mide la corriente de la batería 20. La unidad 300 de medición de corriente puede implementarse como un sensor de corriente, por ejemplo, un sensor de TC. Después de que el elemento 308 de conmutación electrónico se enciende, a medida que el cortocircuito de la batería se cortocircuita, la unidad 300 de medición de corriente puede medir la corriente. El valor de la corriente de cortocircuito de la batería medido por la unidad 300 de medición de corriente se transmite a la unidad 304 de cálculo de forma de onda. En este momento, la unidad 300 de medición de corriente puede medir la corriente utilizando una resistencia de derivación en lugar del sensor de TC.

20 La unidad 302 de medición de tensión puede implementarse como un sensor de tensión, y mide la tensión en ambos extremos de la batería 20. La unidad 302 de medición de tensión mide la tensión a lo largo de la batería después de que el conmutador 308 electrónico se enciende. El valor de tensión de la batería medido por la unidad 302 de medición de tensión se transmite a la unidad 304 de cálculo de forma de onda.

25 Después de que el elemento 108 de conmutación mecánico (no se muestra) y el elemento (308) 110 de conmutación electrónico están encendidos, la unidad 304 de cálculo de forma de onda calcula la forma de onda de corriente de cortocircuito de la batería 20 utilizando el valor de corriente de cortocircuito de la batería 20 medido desde la unidad 300 de medición de corriente. Además, después de que el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento (308) 110 de conmutación electrónico estén encendidos, la unidad 304 de cálculo de forma de onda calcula la forma de onda de tensión de cortocircuito de la batería 20 utilizando el valor de tensión medido desde la unidad 302 de medición de tensión.

30 La unidad 306 de lectura determina la seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente y/o la forma de onda de tensión calculadas por la unidad 304 de cálculo de forma de onda. El método para determinar la seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente de cortocircuito y/o la forma de onda de tensión de la batería es una técnica conocida, y las personas con experiencia en la técnica pueden reconocer fácilmente el método, por lo cual se omitirá una descripción detallada del mismo.

35 Un extremo del elemento 308 de conmutación electrónico está conectado eléctricamente a la unidad 300 de medición de corriente y el otro extremo está conectado eléctricamente al electrodo positivo o negativo de la batería 20. Sin embargo, el elemento 308 de conmutación electrónico puede estar en cualquier posición en la que pueda formarse un cortocircuito cuando se enciende. Asimismo, el elemento 308 de conmutación electrónico puede ser, por ejemplo, un tiristor, un MOSFET o un IGBT.

40 El circuito 310 de puerta recibe una señal de control del exterior y aplica una tensión al elemento 308 de conmutación electrónico.

45 La Figura 4 es un diagrama de circuito de un dispositivo de prueba de seguridad de la batería según otra realización de la presente invención.

50 El sensor 406 de TC está conectado a un extremo de la batería 400. Además, un medidor 408 de tensión está conectado a ambos extremos de la batería 400. Además, un extremo de la resistencia 402 variable está conectado eléctricamente al electrodo positivo o negativo de la batería 400. El valor de la resistencia variable es, por ejemplo, de 5 a 95 mΩ. Sin embargo, el valor de resistencia de la resistencia 402 variable es a modo de ejemplo, y el rango puede variar según la especificación de la batería 200. La resistencia variable es una resistencia para ajustar las condiciones de resistencia externa, y puede estar conectada entre la batería 400 y el elemento 404 de conmutación electrónico.

55 Además, el otro extremo del elemento 404 de conmutación electrónico está conectado al sensor 406 de TC. Por otra parte, cuando se aplica una tensión desde el circuito de puerta mediante una señal de control externa, el elemento 404 de conmutación electrónico se enciende. El elemento 404 de conmutación electrónico utilizable en esta realización puede ser un MOSFET o IGBT que puede encenderse/apagarse dependiendo de si se aplica una tensión de puerta.

Cuando todos los elementos 404 de conmutación electrónicos están encendidos, fluye corriente en el cortocircuito de la batería. El sensor 406 de TC mide la corriente que fluye a través del cortocircuito de la batería y la transmite al osciloscopio.

5 Además, cuando todos los elementos 404 de conmutación electrónicos están encendidos, el medidor 408 de tensión mide la tensión a lo largo de la batería. El valor de tensión a lo largo de la batería medido por el medidor 408 de tensión se transmite al osciloscopio.

10 El osciloscopio calcula una forma de onda de tensión o una forma de onda de corriente utilizando los valores de tensión y corriente transmitidos a lo largo de la batería.

La seguridad de la batería se determina utilizando la forma de onda de tensión o la forma de onda de corriente calculadas. El método para determinar la seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente de cortocircuito o la forma de onda de tensión de la batería es una técnica conocida, y las personas con experiencia en la técnica pueden reconocer fácilmente el método, por lo cual se omitirá una descripción detallada del mismo.

15 La Figura 5A muestra una forma de onda de corriente de cortocircuito de batería calculada por un dispositivo de inspección de seguridad de batería según la técnica anterior.

20 En relación con la forma de onda de la corriente de cortocircuito de la batería calculada por el dispositivo de prueba de seguridad de la batería que se muestra en la Figura 2A, la porción de pico de la forma de onda de la corriente de cortocircuito está distorsionada debido a la vibración.

25 La Figura 5B muestra una forma de onda de la corriente de cortocircuito de la batería calculada por un dispositivo de inspección de seguridad de la batería según una realización de la presente invención.

A diferencia de la forma de onda de corriente que se muestra en la Figura 5A, en relación con la forma de onda de corriente de cortocircuito de la batería calculada por el dispositivo de prueba de seguridad de la batería según una realización de la presente invención que se muestra en la Figura 2B, se ha eliminado el fenómeno de vibración, de modo que la porción de pico de la forma de onda de corriente no se distorsionó. Por lo tanto, es posible llevar a cabo con mayor precisión la prueba de seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente de cortocircuito.

30 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método de prueba de seguridad de baterías según una realización de la presente invención. La configuración se describirá con referencia a la Figura 1.

35 Cuando se suministra potencia de la unidad 110 de potencia al elemento 108 de conmutación mecánico en el que un extremo está conectado eléctricamente al electrodo positivo o negativo de la batería 20, y el otro extremo está conectado eléctricamente al elemento 112 de conmutación electrónico, el elemento 108 de conmutación mecánico se enciende. Es decir, se aplica potencia al elemento 108 de conmutación mecánico (E600).

40 El elemento 108 de conmutación mecánico puede ser, por ejemplo, un relé magnético.

Después de que se enciende el elemento 108 de conmutación mecánico, el circuito 114 de puerta aplica una tensión para encender el elemento de conmutación electrónico (E602). Aquí, un extremo del elemento 112 de conmutación electrónico está conectado al elemento 108 de conmutación mecánico, y el otro extremo está conectado al electrodo positivo o negativo de la batería 20. Sin embargo, el elemento 112 de conmutación electrónico puede estar en cualquier posición en la que pueda producirse un cortocircuito cuando se enciende. Asimismo, el elemento 108 de conmutación electrónico puede ser, por ejemplo, un tiristor, un MOSFET o un IGBT. Además, el circuito 114 de puerta recibe una señal de control del exterior y aplica una tensión al elemento 112 de conmutación electrónico.

50 Después de encender el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento 112 de conmutación electrónico, la unidad 100 de medición de corriente mide la corriente de cortocircuito de la batería. Además, la unidad 102 de medición de tensión mide la tensión de la batería después de que el elemento 108 de conmutación mecánico y el elemento 112 de conmutación electrónico estén encendidos (E604).

55 El valor de corriente de cortocircuito de la batería medido por la unidad 100 de medición de corriente se transmite a la unidad 104 de cálculo de forma de onda, y el valor de tensión de la batería medido por la unidad 102 de medición de tensión también se transmite a la unidad 104 de cálculo de forma de onda. La unidad 104 de cálculo de forma de onda calcula la forma de onda de corriente o la forma de onda de tensión de la batería utilizando el valor de corriente de cortocircuito y el valor de tensión de la batería recibidos. La forma de onda de corriente o la forma de onda de tensión calculadas se transmite a la unidad 106 de lectura.

60 La unidad 106 de lectura determina la seguridad de la batería utilizando la forma de onda de corriente de cortocircuito y la forma de onda de tensión de la batería recibidas (E606).

65

5 La referencia en la presente memoria a "una realización" de los principios de la presente invención y diversas modificaciones de tales expresiones significa que, en relación con esta realización, los rasgos, estructuras, características y similares específicos están incluidos en al menos una realización de los principios de la presente invención. Por lo tanto, la expresión "en una realización" y cualesquiera otras modificaciones descritas a lo largo de la memoria descriptiva no se refieren necesariamente todas a la misma realización.

10 Todas las realizaciones y ejemplos condicionales descritos en esta memoria descriptiva se describen con la intención de ayudar a las personas con experiencia en la técnica a comprender los principios y conceptos de la presente invención. Las realizaciones descritas deben considerarse únicamente en sentido descriptivo y no en sentido de perspectiva limitada. El alcance de la invención se define no por la descripción detallada de la invención sino por las reivindicaciones anexas, y todas las diferencias dentro del alcance se interpretarán como incluidas en la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10) de prueba de seguridad de la batería, que comprende:

5 un elemento (112) de conmutación electrónico;

un elemento (108) de conmutación mecánico que tiene un primer extremo conectado a un electrodo positivo de la batería o a un electrodo negativo de la batería y un segundo extremo conectado al elemento (112) de conmutación electrónico,

10 en donde el elemento (112) de conmutación electrónico tiene un primer extremo conectado al elemento (108) de conmutación mecánico y un segundo extremo conectado al otro del electrodo positivo de la batería o del electrodo negativo de la batería;

15 un sensor de tensión configurado para medir una tensión de la batería (20) después de que el elemento (108) de conmutación mecánico y el elemento (112) de conmutación electrónico estén encendidos; y

un sensor de corriente configurado para medir una corriente de la batería (20) después de que el elemento (108) de conmutación mecánico y el elemento (112) de conmutación electrónico estén encendidos,

20 caracterizado por que el elemento (112) de conmutación electrónico está configurado para estar encendido después de que el elemento (108) de conmutación mecánico esté encendido.

25 2. El dispositivo (10) de la reivindicación 1, que comprende además una resistencia variable entre la batería (20) y el elemento (112) de conmutación electrónico.

3. El dispositivo (10) de la reivindicación 1, que comprende además una fuente (110) de alimentación de CC configurada para accionar el elemento (108) de conmutación mecánico,

30 en donde el elemento (108) de conmutación mecánico es un relé magnético.

4. El dispositivo (10) de la reivindicación 1, que comprende además un circuito (114) de puerta configurado para accionar el elemento (112) de conmutación electrónico,

35 en donde el elemento (112) de conmutación electrónico es cualquiera de un tiristor, MOSFET o IGBT.

5. El dispositivo (10) de la reivindicación 1, que comprende además:

40 un calculador (104) de forma de onda configurado para calcular una forma de onda de tensión y corriente de la batería (20) utilizando valores medidos por el sensor de tensión y el sensor de corriente después de que el elemento (108) de conmutación mecánico y el elemento (112) de conmutación electrónico estén encendidos; y

un lector (106) configurado para determinar la seguridad de la batería (20) utilizando las formas de onda de tensión y corriente calculadas por el calculador (104) de forma de onda.

45 6. El dispositivo (10) de la reivindicación 1, en donde el sensor de corriente es un sensor de transferencia de corriente (TC).

50 7. Un método de prueba de seguridad de baterías llevado a cabo por un dispositivo (10) de prueba de seguridad de baterías, el dispositivo (10) de prueba de seguridad de baterías incluyendo:

un elemento (112) de conmutación electrónico;

55 un elemento (108) de conmutación mecánico que tiene un primer extremo conectado a un electrodo positivo de la batería o a un electrodo negativo de la batería y un segundo extremo conectado al elemento (112) de conmutación electrónico,

60 en donde el elemento (112) de conmutación electrónico tiene un primer extremo conectado al elemento (108) de conmutación mecánico y un segundo extremo conectado al otro del electrodo positivo de la batería o del electrodo negativo de la batería;

un sensor de tensión; y

un sensor de corriente,

65 comprendiendo el método:

aplicar potencia al elemento (108) de conmutación mecánico para encender el elemento (108) de conmutación mecánico;

5 encender el elemento (112) de conmutación electrónico después de encender el elemento (108) de conmutación mecánico; y

10 medir una tensión de la batería (20), mediante el sensor de tensión, y medir una corriente a lo largo de la batería (20), mediante el sensor de corriente, después de encender el elemento (108) de conmutación mecánico y el elemento (112) de conmutación electrónico.

8. El método de la reivindicación 7, en donde el elemento (108) de conmutación mecánico es un relé magnético.

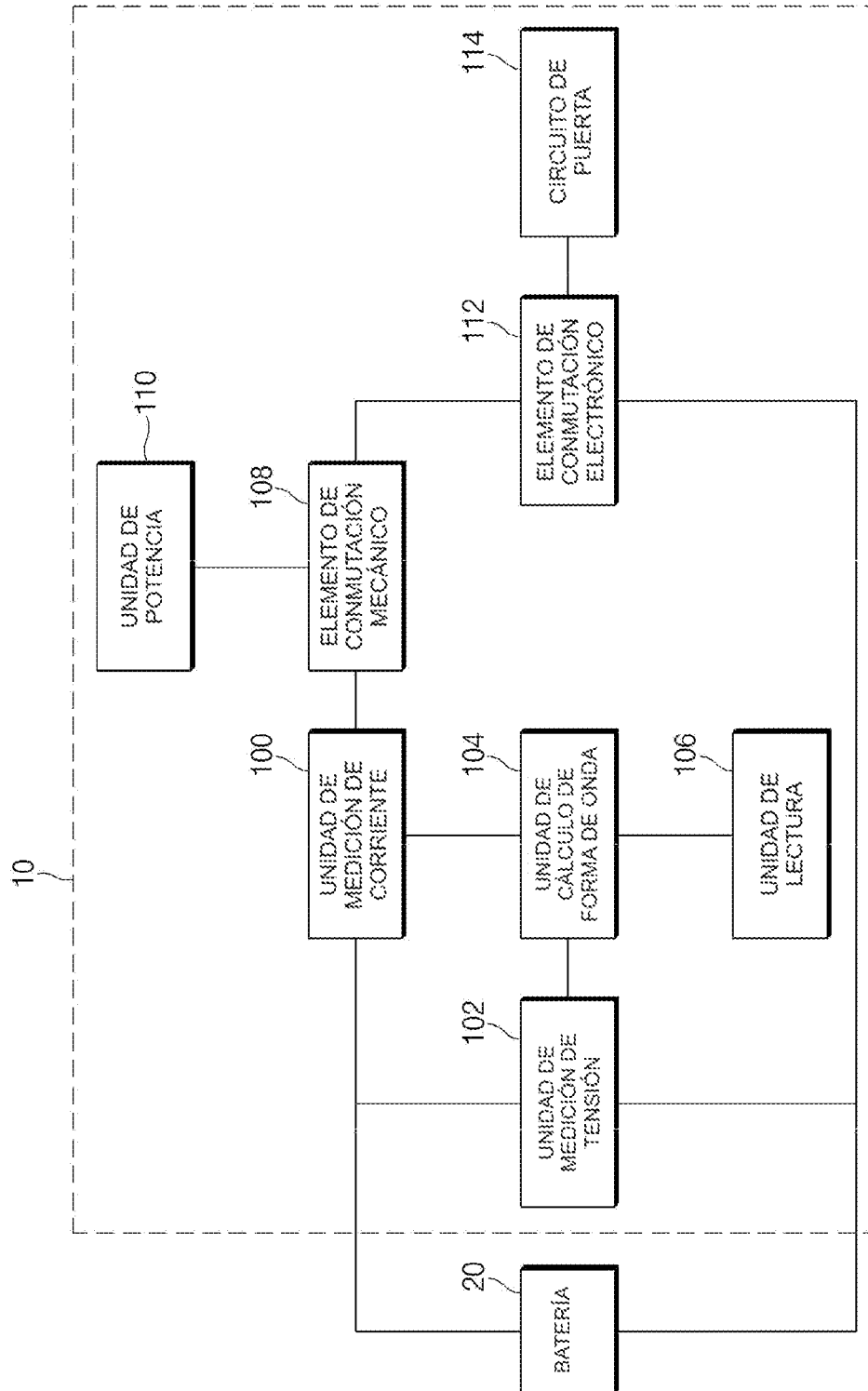
15 9. El método de la reivindicación 7, en donde el elemento (112) de conmutación electrónico es cualquiera de un tiristor, MOSFET o IGBT.

10. El método de la reivindicación 7, que comprende además:

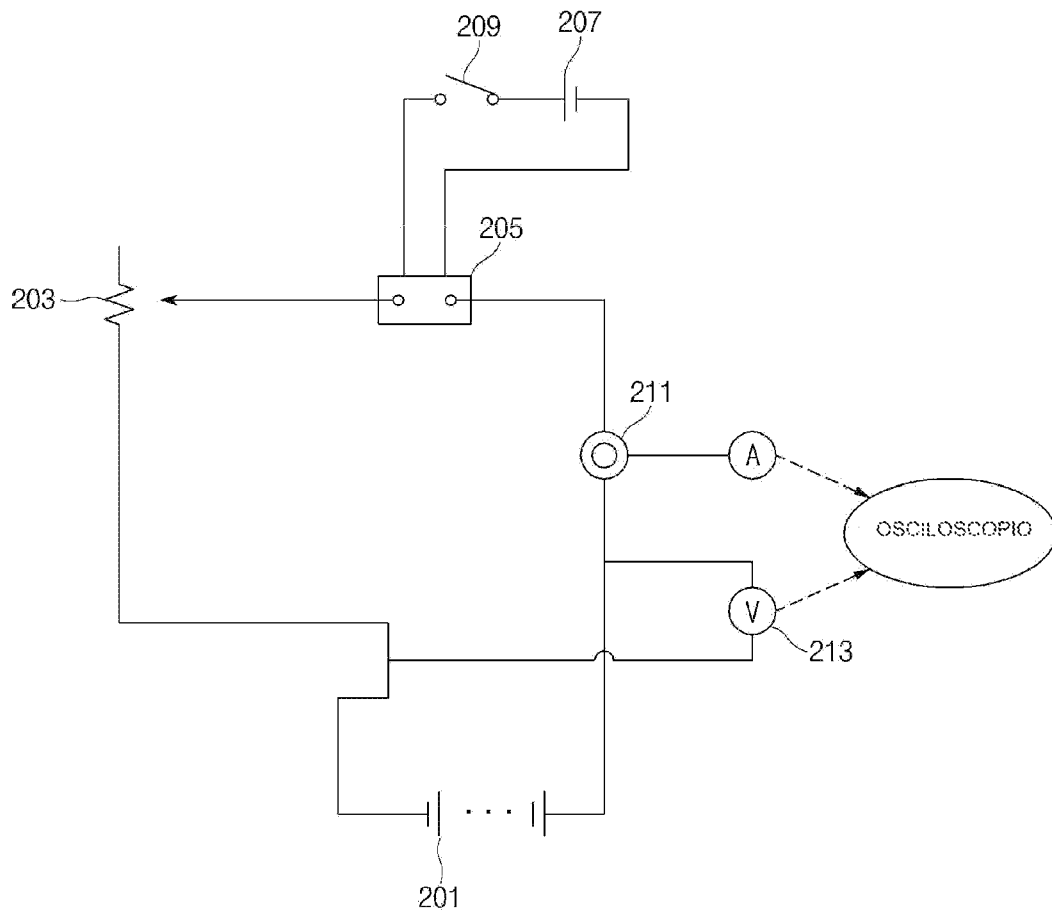
20 calcular una forma de onda de tensión y corriente de la batería (20) utilizando la tensión y corriente medidas tanto en el electrodo positivo como en el electrodo negativo de la batería ; y

determinar la seguridad de la batería (20) utilizando las formas de onda de tensión y corriente calculadas de la batería.

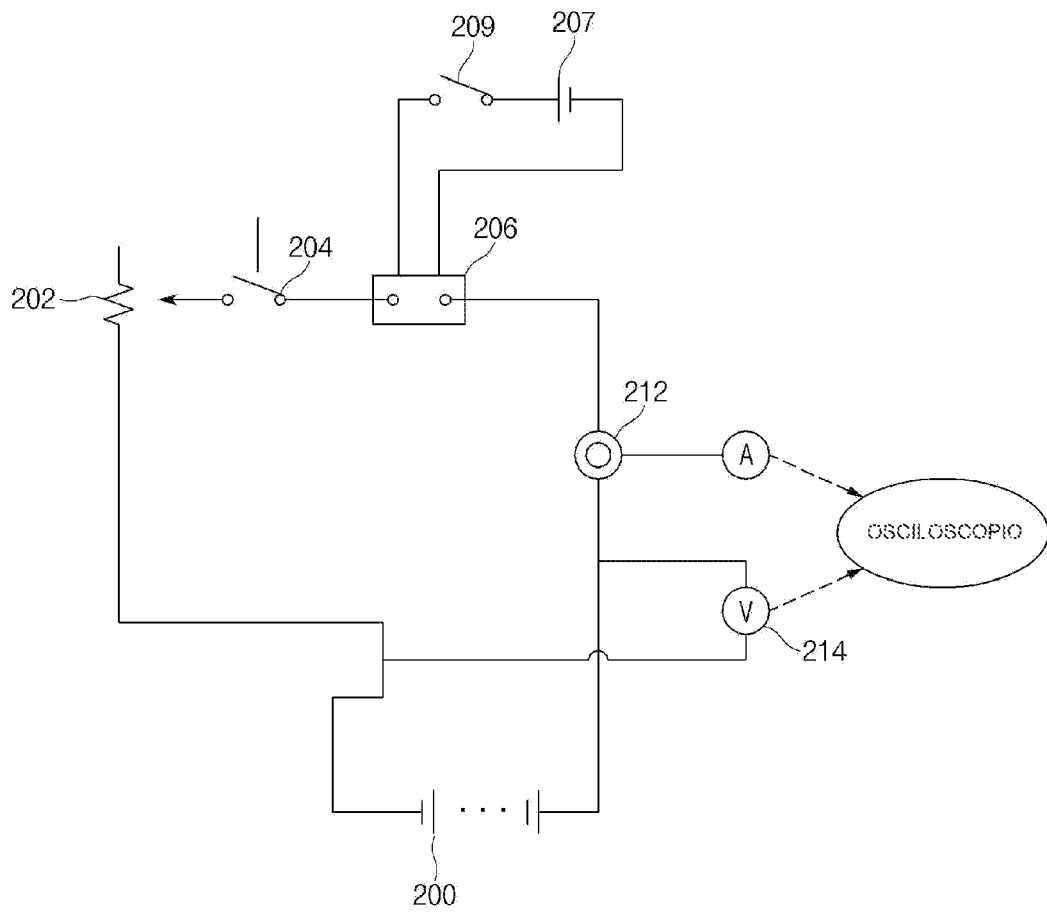
【FIG. 1】



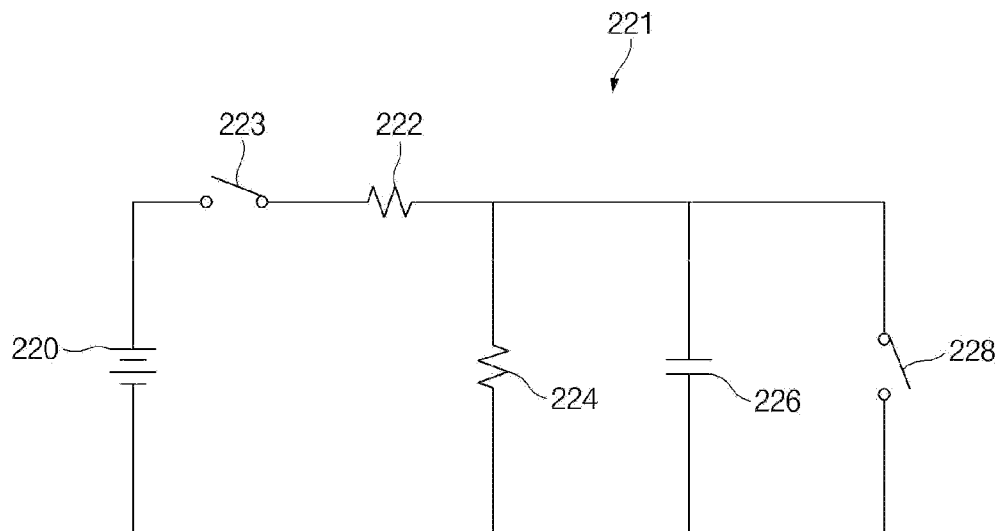
【FIG. 2A】



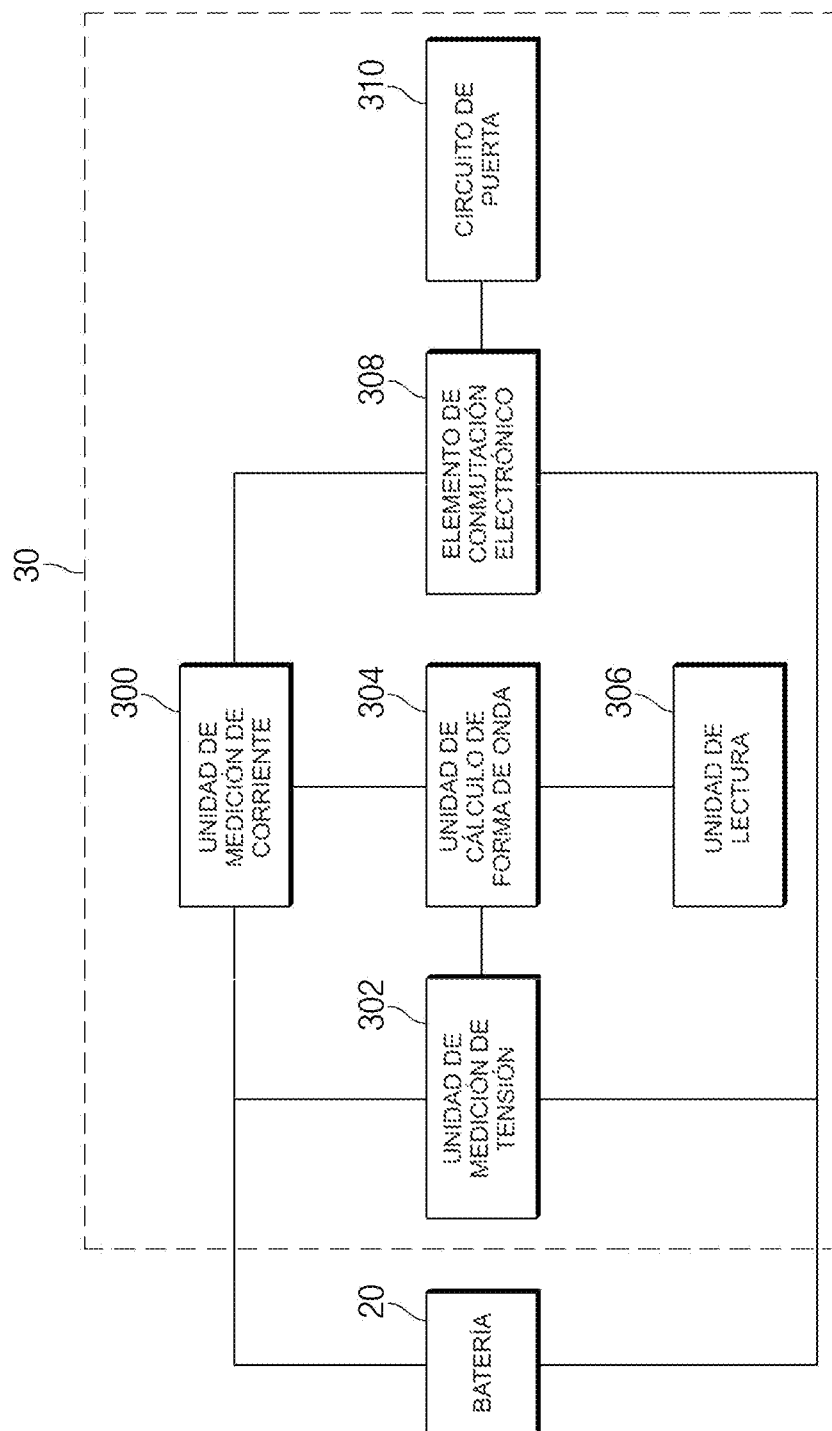
【FIG. 2B】



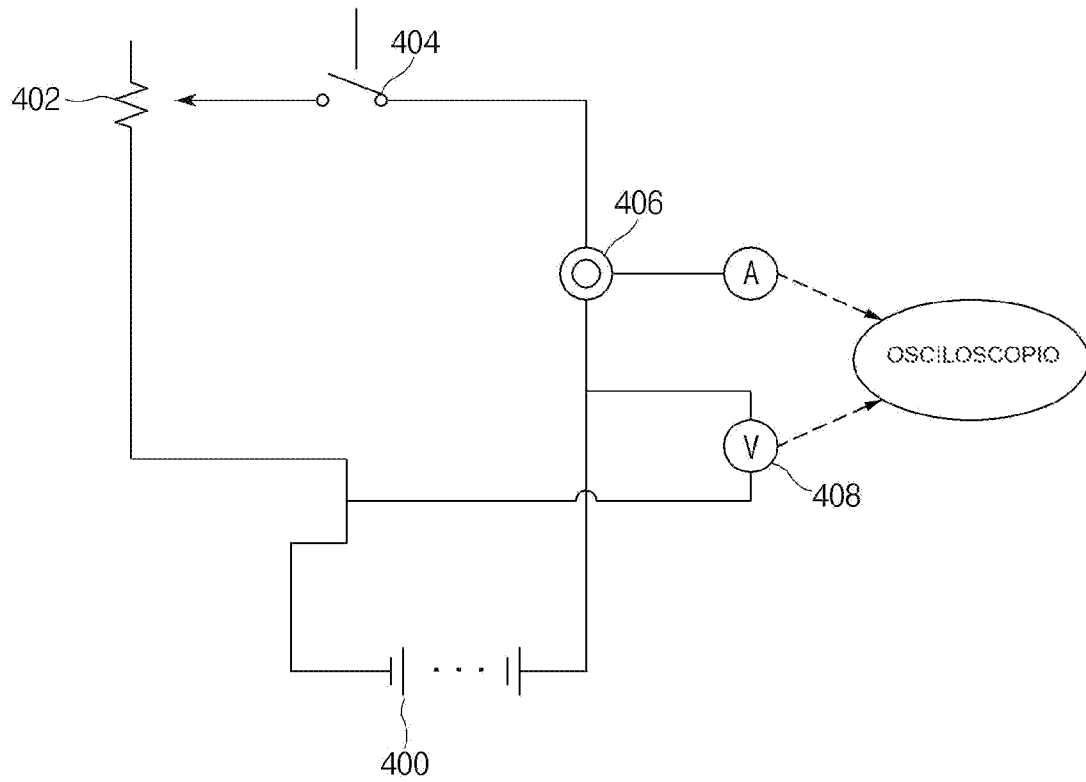
【FIG. 2C】



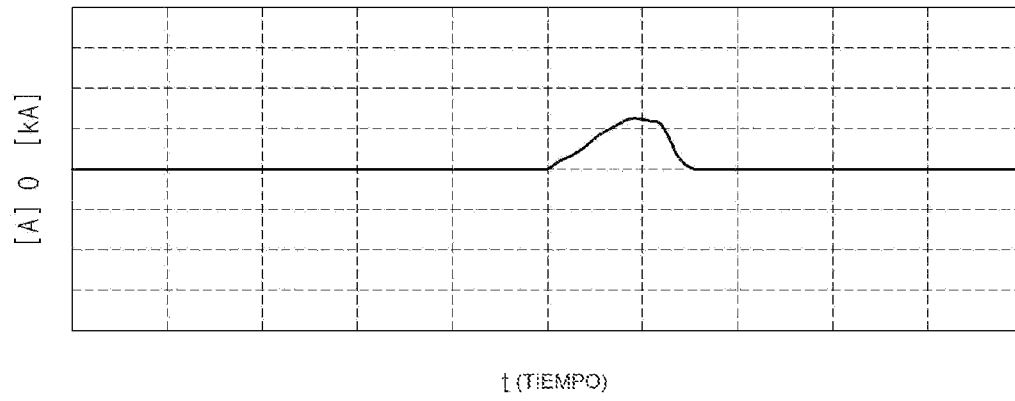
【FIG. 3】



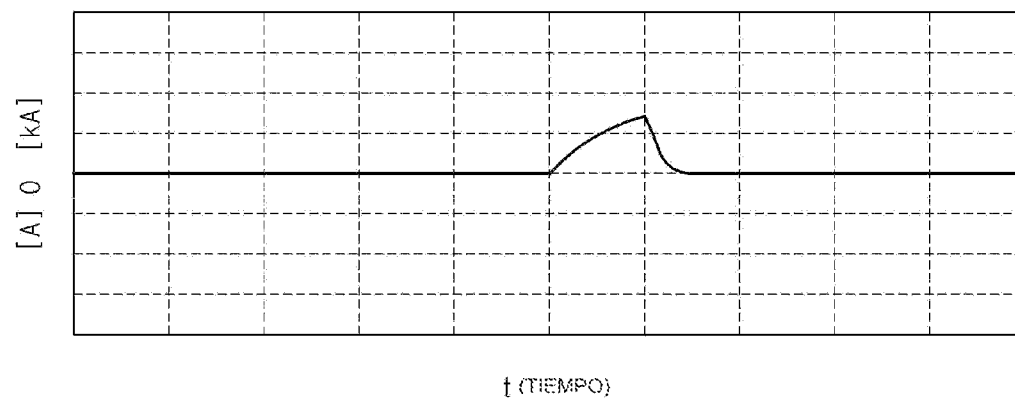
【FIG. 4】



【FIG. 5A】



【FIG. 5B】



【FIG. 6】

