

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 572**

51 Int. Cl.:

G01N 33/487 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2011 E 11741265 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2585829**

54 Título: **Medidor de prueba portátil con modo profundo de conservación de energía**

30 Prioridad:

18.01.2011 US 201113008405
28.06.2010 US 359236 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2015

73 Titular/es:

CILAG GMBH INTERNATIONAL (100.0%)
Landis + Gyr-Strasse 1
6300 Zug, CH

72 Inventor/es:

GUTHRIE, BRIAN y
BORGHI, TOMMASO

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 531 572 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

Medidor de prueba portátil con modo profundo de conservación de energía.

5 Solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad conforme a 35 U.S.C. §119 de Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos con Número de Serie 61/359.236, titulada "Medidor de prueba portátil con modo de profundo de conservación de energía" presentada el 28 de junio, 2019.

10

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

15 La presente invención se refiere, en general, a dispositivos médicos y, en particular, a medidores de prueba y métodos relacionados.

Descripción de técnica relacionada

20 La determinación (por ejemplo, detección y/o medición de concentración) de un analito en una muestra fluida es de particular interés en el campo médico. Por ejemplo, puede desearse determinar concentraciones de glucosa, cuerpos de cetona, lipoproteínas, triglicéridos, acetaminofeno y/o HbA1c en una muestra de un fluido corporal tal como orina, sangre, plasma o fluido intersticial. Tales determinaciones pueden conseguirse usando un medidor de prueba portátil en combinación con tiras de ensayo analíticas (por ejemplo, tiras de ensayo analíticas con base electroquímica).

25

Breve descripción de los dibujos

30 Las características nuevas de la invención se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente invención con referencia a la siguiente descripción detallada que expone realizaciones ilustrativas, en las que se utilizan los principios de la invención, y los dibujos acompañantes, en los que los números iguales indican elementos iguales, de los cuales:

30

35 La FIG. 1 es una vista superior simplificada de un medidor de prueba portátil de acuerdo con una realización de la presente invención;

35

La FIG. 2 es un diagrama de bloques simplificado de varios bloques del medidor de prueba portátil de la FIG. 1;

40

La FIG. 3A es un diagrama eléctrico esquemático simplificado, que, tomado junto con las FIGs. 3B-1 y 3B-2, representan un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez (APV) como el que puede emplearse en realizaciones de la presente invención;

45

La FIG. 3B es un diagrama que representa la manera en la que los diagramas eléctricos esquemáticos simplificados de las FIGs. 3B-1 y 3B-2 están dispuestos;

50

Las FIGs. 3B-1 y 3B-2 son diagramas eléctricos esquemáticos simplificados, que, tomados junto con la FIG. 3A, representan un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez (APV) como el que puede emplearse en realizaciones de la presente invención;

55

La FIG. 4 es un esquema eléctrico simplificado de un bloque de circuito eléctrico con botones como el que puede emplearse en realizaciones de la presente invención; y

60

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que representa fases en un método para emplear un medidor de prueba portátil de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

60 La siguiente descripción detallada debería leerse con referencia a los dibujos, en los que los elementos iguales en diferentes dibujos están idénticamente numerados. Los dibujos, que no están necesariamente a escala, representan realizaciones ejemplares con el único fin explicativo y no pretenden limitar el alcance de la invención. La descripción detallada ilustra a modo de ejemplo, no a modo de limitación, los principios de la invención. Esta descripción claramente permitirá a un experto en la técnica hacer y usar la invención, y describe varias realizaciones, adaptaciones, variaciones, alternativas y usos de la invención, incluyendo lo que en el presente se cree que es el mejor modo de realizar la invención.

65

Como aquí se usan, los términos “alrededor de” y “aproximadamente” para cualquier valor o rango numérico indican una tolerancia dimensional adecuada que permite que parte de o un conjunto de componentes funcionen para su fin previsto como aquí se describe.

5 En general, los medidores de prueba portátiles para su uso con una tira de ensayo analítica (por ejemplo, una tira de ensayo analítica con base electroquímica) en la determinación de un analito (tal como glucosa) en una muestra de un fluido corporal (por ejemplo, una muestra de sangre total) de acuerdo con realizaciones de la presente invención incluyen una caja, un bloque de circuito eléctrico con botones, al menos un botón operable por el usuario en comunicación operable con el bloque de circuito eléctrico con botones y un bloque de circuito eléctrico
10 activado por primera vez (APV). En tales medidores de prueba portátiles, el bloque de circuito eléctrico APV está configurado para colocar el medidor de prueba portátil en un modo profundo de conservación de energía después de la aplicación directa de una señal eléctrica en el nodo de activación por un dispositivo externo (por ejemplo, un verificador de fabricación) y para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil en un modo normal de funcionamiento después de recibir una señal predeterminada provocada por el
15 usuario desde el al menos un botón operable por el usuario.

Los medidores de prueba portátiles de acuerdo con realizaciones de la presente invención son beneficiosos porque, por ejemplo, el modo profundo de conservación de energía no puede activarse inadvertidamente por un usuario final (esto es, un profesional de la salud que esté haciendo una demostración del medidor de prueba portátil o un paciente que maneje el medidor de prueba portátil) ya que requiere la aplicación directa de una señal eléctrica (tal como un voltaje aplicado desde un verificador de fabricación) a un nodo de activación que está dispuesto en la caja del medidor de prueba portátil (esto es, un nodo de activación interna, también referido como un punto de prueba). Tal nodo de activación interna no está razonablemente accesible para un usuario final y el usuario final tampoco tiene típicamente un dispositivo externo que pueda aplicar la señal eléctrica requerida para activar el modo
20 profundo de conservación de energía. Ya que la señal predeterminada provocada por el usuario puede generarse por un manejo normal del usuario final del medidor de prueba portátil incluyendo, por ejemplo, simplemente encendiendo (o activación) el medidor de prueba portátil apretando un botón apropiado del medidor de prueba portátil, la terminación del modo profundo de conservación de energía es simple e intuitiva y no requiere acciones dedicadas por parte de un usuario final. Además, el modo profundo de conservación de energía permite el envío y el almacenamiento prolongado del medidor de prueba portátil con una batería recargable sellada en un estado cargado sin pérdida perjudicial de carga. Por lo tanto, el medidor de prueba portátil, está preparado para funcionamiento inmediato (por ejemplo, una prueba o demostración inmediatamente después de sacarlo de la caja) una vez que termina el modo profundo de conservación.

35 La FIG. 1 es una representación de una vista superior simplificada de un medidor de prueba portátil 100 con un bloque de circuito de conservación profunda de energía de acuerdo con una realización de la presente invención. La FIG. 2 es un diagrama de bloques simplificado de varios bloques del medidor de prueba portátil 100.

Una vez que un experto en la técnica haya valorado la presente invención, reconocerá que un ejemplo de un medidor de prueba portátil que puede modificarse fácilmente como un medidor de prueba portátil de acuerdo con la presente invención es el medidor de glucosa disponible en el mercado One Touch® Ultra®2 de LifeScan Inc. (Milpitas, California). Ejemplos adicionales de medidores de prueba portátiles que también pueden modificarse se encuentran en las Publicaciones de Solicitud de Patentes de Estados Unidos N° 2007/0084734 (publicada el 19 de abril, 2007) y N° 2007/0087397 (publicada el 19 de abril, 2007) y en la Publicación Internacional N° WO2010/049669 (publicada el 6 de mayo, 2010).

El medidor de prueba portátil 100 incluye un monitor 102, una pluralidad de botones de interfaz de usuario 104, un conector de puerto de tira 106, una interfaz USB 108 y una caja 110 (véase FIG. 1). En referencia a la FIG. 2 en particular, el medidor de prueba portátil 100 también incluye una batería 112, un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez 114, un bloque de circuito eléctrico con botones 116, un bloque de circuito con suministro de potencia 118, un bloque microcontrolador 120, un bloque de puerto de comunicaciones 122, un bloque de control de monitor 124, un bloque de memoria 126 y otros componentes electrónicos (no mostrados) para aplicar un voltaje de prueba a una tira de ensayo analítica (no mostrada) y también para medir una respuesta electroquímica (por ejemplo, una pluralidad de valores actuales de prueba) y determinar un analito en base a la respuesta electroquímica. Para simplificar las descripciones actuales, las figuras no representan tales circuitos electrónicos.

El monitor 102 puede ser, por ejemplo, un monitor de cristal líquido o un monitor biestable configurado para mostrar una imagen en pantalla. Un ejemplo de una imagen en pantalla puede incluir una concentración de glucosa, una fecha u hora, un mensaje de error y una interfaz de usuario para instruir a un usuario final de cómo realizar una
60 prueba.

El conector de puerto de tira 106 está configurado para interactuar operativamente con la tira de ensayo analítica (no mostrada en las figuras) tal como una tira de ensayo analítica con base electroquímica configurada para la determinación de glucosa en una muestra de sangre total. Por lo tanto, la tira de ensayo analítica está configurada para su inserción operativa en el conector de puerto de tira 106. La tira de ensayo analítica puede ser cualquier tira de ensayo analítica adecuada que incluya una tira de ensayo analítica con base electroquímica tal como la tira para

prueba de glucosa disponible en el mercado One Touch® Ultra®2 de LifeScan Inc. (Milpitas, California). Ejemplos de tiras de ensayo analíticas pueden encontrarse en las Patentes de Estados Unidos Números: 5.708.247; 5.951.836; 6.241.862; 6.284.125; 6.413.410; 6.733.655; 7.112.265; 7.241.265 y 7.250.105.

5 La interfaz USB 108 puede ser cualquier interfaz adecuada conocida por un experto en la técnica. Además, la interfaz 108 puede configurarse de tal manera que la batería 112 del medidor de prueba portátil 100 se recargue a través de la interfaz USB 108 usando, por ejemplo, técnicas de recarga que son bien conocidas por aquellos expertos en la técnica. La interfaz 108 es esencialmente un componente pasivo que está configurado para impulsar y proporcionar una línea al bloque de puerto de comunicaciones 122 del medidor de prueba portátil 100.

10 Una vez que la tira de ensayo analítica interactúa con el medidor de prueba portátil 100, o antes de ello, una muestra de fluido corporal (por ejemplo, una muestra de sangre total) se administra en dosis en una cámara receptora de muestra de la tira de ensayo analítica. La tira de ensayo analítica puede incluir reactivos enzimáticos que selectivamente y cuantitativamente transforman un analito en otra forma química predeterminada. Por ejemplo, la tira de ensayo analítica puede incluir un reactivo enzimático con ferricianuro y glucosa oxidasa de manera que la glucosa pueda transformarse físicamente en una forma oxidada.

15 La batería 112 puede ser cualquier batería adecuada, incluyendo, por ejemplo, una batería recargable permanentemente sellada dentro de la caja 110. El bloque de circuito de suministro de energía 118 incluye, por ejemplo, un regulador de baja caída (BC) y circuitos de regulación de voltaje bien conocidos por aquellos expertos en la técnica. El bloque de circuito eléctrico APV 114 y el bloque de circuito eléctrico con botones 116 se describen con detalle más abajo con respecto a las FIGs. 3A, 3B y 4. El bloque de memoria 126 del medidor de prueba portátil 100 incluye un algoritmo adecuado que determina un analito en base a la respuesta electroquímica de la tira de ensayo analítica.

20 Las FIGs. 3A, 3B-1 y 3B-2 son diagramas eléctricos esquemáticos simplificados que, tomados juntos, representan un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez (APV) 114 como el que puede emplearse en realizaciones de la presente invención. Ya que las FIGs. 3A, 3B-1 y 3B-2 deben tomarse juntas para producir un bloque de circuito eléctrico APV 114, las partes del mismo están etiquetadas como 114' (esto es, FIG. 3A) y 114'' (esto es, la combinación de FIGs. 3B-1 y 3B-2). La FIG. 4 es un esquema eléctrico simplificado de un bloque de circuito eléctrico con botones 116 como el que puede emplearse en realizaciones de la presente invención.

25 El bloque de circuito APV 114 está configurado para colocar el medidor de prueba portátil 100 en un modo profundo de conservación de energía (también referido como modo en sueño profundo) solamente después de la aplicación directa de una señal eléctrica en el nodo de activación por un dispositivo externo. El dispositivo externo puede ser, por ejemplo, un verificador de fabricación que también se emplea para probar la funcionalidad del medidor portátil durante la fabricación y antes del envío al almacén. Alternativamente, como una configuración opcional, el bloque de circuito eléctrico APV 114 puede estar configurado para colocar también el medidor de prueba portátil 100 en un modo profundo de conservación de energía después de que un usuario apriete simultáneamente un botón de "arriba" y un botón de "abajo" del medidor de prueba portátil como se explica con más detalle más abajo.

30 El bloque de circuito eléctrico 114 está también configurado para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil 100 en un modo normal de funcionamiento después de recibir una señal predeterminada provocada por el usuario desde al menos un botón operable por el usuario.

35 La señal predeterminada puede generarse por el bloque de circuito eléctrico con botones 114, por ejemplo, por un usuario final que apriete el botón OK representado en la FIG. 1 durante al menos 2 segundos. El bloque de circuito eléctrico 114 está también configurado para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil 100 en un modo normal de funcionamiento después de la unión de un cable (tal como un cable USB) a una interfaz USB 108 o la unión de un cable de suministro de energía al medidor de prueba portátil 100 por medio de la interfaz USB 108.

40 En el modo profundo de conservación de energía, el medidor de prueba portátil 100 consume menos de aproximadamente 15 nA de potencia ya que solamente se consume energía por la batería 112 a través de cualquier mecanismo de descarga de batería que ocurre de manera natural y momentáneamente por el bloque de circuito eléctrico con botones después de apretar un botón y no por otros bloques del medidor de prueba portátil (tal como el bloque de circuito eléctrico APV, el bloque de suministro de energía, el bloque microcontrolador, el bloque de control de monitor, el bloque de puerto de comunicaciones y el bloque de memoria).

45 En referencia a las FIGs. 3A, 3B y 4, el funcionamiento del bloque de circuito eléctrico APV 114 ahora se describirá con más detalle. Con el fin de tal detalle descriptivo, el bloque de circuito eléctrico APV 114 está dividido en varios sub-bloques 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222 y 224 delineados por líneas discontinuas en las FIGs. 3A y 3B. Un experto en la técnica reconocerá que tales sub-bloques tienen únicamente fines descriptivos y que un bloque de circuito eléctrico APV empleado en realizaciones de la presente invención puede tener una forma que difiera en detalle de la de FIGs. 3A, 3B-1 y 3B-2.

El sub-bloque 202 del bloque de circuito eléctrico APV 114 está configurado como el nodo de activación que coloca el medidor de prueba portátil 100 en el modo profundo de conservación de energía cuando una señal de activación eléctrica se aplica al mismo. Este nodo de activación tiene también la etiqueta TP95 en la FIG. 3A. El sub-bloque 204 está configurado para proporcionar un constante de tiempo de aproximadamente 6 segundos y, de este modo, evitar la entrada accidental en el modo profundo de conservación de energía debido a señales falsas.

El sub-bloque 206 está configurado para traducir una señal activa alta del sub-bloque 204 a una señal activa baja. La señal activa baja (etiquetada nMR en el lado derecho de la FIG. 3A) se comunica con el resto del bloque de circuito eléctrico APV representado en las FIGs. 3B-1 y 3B-2. El sub-bloque 208 es un bloque opcional configurado para colocar el medidor de prueba portátil en el modo profundo de conservación de energía por un usuario que simultáneamente aprieta un botón de “arriba” y un botón de “abajo” del medidor de prueba portátil. El sub-bloque 208 es opcional porque su ausencia puede ser beneficiosa ya que daría como resultado un medidor de prueba portátil 100 que solamente puede colocarse en un modo de sueño profundo por medio del sub-bloque 206, que no es accesible al usuario. Esto previene que el usuario active accidentalmente el modo profundo de conservación de energía. Sin embargo, si se desea proporcionar al usuario la activación del modo profundo de conservación de energía apretando los dos botones simultáneamente y de, de este modo, probablemente de manera no accidental, puede emplearse el sub-bloque 208.

El sub-bloque 210 (véase FIG. 3B-2) del bloque de circuito eléctrico 114 está configurado para recibir la señal nMR del sub-bloque 206 y comunicar la señal al resto del bloque de circuito eléctrico APV 114 representado en las FIGs. 3B-1 y 3B-2. El sub-bloque 212 está configurado para proporcionar una constante de tiempo de aproximadamente 2 segundos antes de que el modo profundo de conservación de energía termine y de que el medidor de prueba portátil 100 se coloque en un modo normal de funcionamiento después de recibir una señal predeterminada provocada por el usuario (esto es, señal BOTÓN_OK_BATERÍA en la FIG. 3B) desde al menos un botón operable por el usuario (véase FIG. 4).

El sub-bloque 214 está configurado para desacoplar la constante de tiempo de aproximadamente 2 segundos del sub-bloque 212 del resto del bloque de circuito eléctrico APV 114. El sub-bloque 216 está configurado para bajar el nivel de voltaje de la batería 112 (Por ejemplo, 4,2 voltios) para que sea adecuado su uso en el resto del bloque de circuito eléctrico APV 114 (tal como un voltaje compatible de 3,3V para circuito basculante U6 de la FIG. 3B-2).

El sub-bloque 218 incluye un par de diodos Schottky y está configurado para la potencia o el circuito basculante U6. Puede emplearse cualquier diodo Schottky adecuado incluyendo aquellos disponibles en el mercado de On Semiconductor. El circuito basculante U6 puede ser cualquier circuito basculante adecuado incluyendo, por ejemplo, un circuito basculante de baja potencia disponible en el mercado de NXP como número parte 74AUP1G175. Tal configuración permite que el bloque de circuito eléctrico APV 114 mantenga al medidor de prueba portátil 100 para terminar el modo profundo de conservación de energía después de recibir una señal predeterminada provocada por el usuario o cuando el medidor de prueba portátil recibe potencia a través de la interfaz USB 108 y el bloque de puerto de comunicaciones 122. En este aspecto, debería señalarse que el medidor de prueba portátil 100 está configurado de tal manera que la conexión de un cable USB alimentado a una interfaz USB 108 da como resultado la alimentación de VSO, que se conecta al circuito basculante U6 por medio del sub-bloque 218 (véase FIG. 3B-2). Esto da como resultado el encendido de Q11 (sub-bloque 224), que proporciona potencia a un circuito BC de bloque de suministro de energía 118, que a su vez impulsa el bloque microcontrolador 120.

El sub-bloque 220 está configurado para provocar que el circuito basculante U6 cambie su potencia de salida solamente cuando la potencia se fija en un nivel predeterminado. Tal sub-bloque 222 está configurado para convertir una señal activa alta en una señal activa baja. El sub-bloque 224 está configurado para conectar la batería 112 a un circuito BC del bloque de circuito de suministro de energía 118.

En el modo profundo de conservación de energía, no se consume energía por parte del bloque de circuito eléctrico APV 114 ni por parte de otros bloques de circuito del medidor de prueba portátil 100 aparte del bloque de circuito eléctrico con botones 116 en el caso de que se apriete un botón. El bloque de circuito eléctrico con botones 116 está configurado para únicamente consumir energía cuando el botón se aprieta, típicamente durante una duración de milisegundos a unos pocos segundos (esto es, momentáneamente) para generar la señal predeterminada generada por el usuario. Por lo tanto, el bloque de circuito eléctrico con botones 116 solamente consume una parte insignificante de energía. El único consumo notable de energía en el modo profundo de conservación de energía es el asociado con la auto-descarga natural de la batería 112, y cualquier circuito de protección de batería incluido en la batería 112. Durante su uso, el bloque de circuito eléctrico APV 114 solamente se alimenta en su totalidad durante los pocos segundos necesarios para terminar el modo profundo de conservación de energía al conectar eléctricamente la batería 112 al bloque de circuito de suministro de energía 118. Una vez que el modo profundo de conservación de energía ha terminado, solamente el circuito basculante U6 y los resistores R95 y R28 del bloque de circuito eléctrico APV 114 consumen energía.

El interruptor en estado sólido Q11 (del sub-bloque 224) se emplea para conectar y para desconectar la energía de la batería 112. Una vez que el medidor de prueba portátil 100 se coloca en el modo profundo de conservación de energía o el modo normal de funcionamiento, el circuito basculante U6 mantiene el medidor de prueba portátil en este estado hasta que ocurra un hecho que cambie el estado. Como se ha explicado anteriormente, en la realización de las FIGs. 3A, 3B-1 y 3B-2, tal hecho es uno de (i) recibir una señal predeterminada provocada por el usuario (esto es, BOTÓN_OK_BATERÍA) de al menos un botón operable por el usuario durante una duración que no exceda los 2 segundos; (ii) provisión de energía (VSO) por medio de la interfaz USB 108; y (iii) aplicación directa de una señal eléctrica al nodo de activación (sub-bloque 202) por un dispositivo externo. El circuito basculante U6 almacena la información del modo en el estado de la clavija de salida Q del circuito basculante U6. Si se desea, el bloque de circuito eléctrico APV 114 puede configurarse opcionalmente para detectar la inserción de una tira de ensayo en un conector de puerto de tira 106 usando, por ejemplo, técnicas de detección conocidas por un experto en la técnica una vez valorada la presente divulgación. La detección de la inserción de la tira de ensayo en el medidor de prueba portátil puede después usarse para terminar el modo profundo de conservación de energía.

Cuando el circuito basculante U6 detecta una señal nMR negativa, la clavija Q baja. Esta señal baja se convierte en una señal alta por el sub-bloque 22 y el interruptor Q11 se abre, colocando el medidor de prueba portátil 100 en el modo profundo de conservación de energía. Tal señal nMR negativa se obtiene con una señal alta en TP95 que cierra el componente Q8 del sub-bloque 216, conectando de este modo nMR a la tierra.

Una vez que se recibe una señal predeterminada provocada por el usuario (esto es, BOTÓN_OK_BATERÍA) desde al menos un botón operable por el usuario durante una duración que excede 2 segundos o se suministra energía (VSO) por medio de una interfaz USB 198, la clavija Q sube. El sub-bloque 222 (un modificador de nivel) traduce esta señal alta a una señal baja que cierra el interruptor Q11, terminando de esta manera el modo profundo de conservación de energía.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que representa fases en un método 600 para manejar un medidor de prueba portátil configurado para la determinación de un analito (tal como glucosa) en una muestra de fluido corporal (por ejemplo, una muestra de sangre total) de acuerdo con una realización de la presente invención. El método 600 incluye la preparación de un medidor de prueba portátil durante al menos uno de almacenamiento y envío antes de que el usuario final maneje el medidor de prueba portátil (base etapa 610 de la FIG. 5). La preparación se consigue colocando el medidor de prueba portátil en un modo profundo de conservación de energía por medio de la aplicación directa de una señal eléctrica a un nodo de activación de un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez (APV) del medidor de prueba portátil por un dispositivo externo (por ejemplo, un verificador de fabricación empleado en un proceso de fabricación para el medidor de prueba portátil).

El método 600 también incluye, en la etapa 602, la terminación del modo profundo de conservación de energía y la colocación del medidor de prueba portátil en un modo normal de funcionamiento en base al bloque de circuito eléctrico APV que recibe una señal predeterminada provocada por el usuario desde un botón operable por el usuario del medidor de prueba portátil, y posteriormente en la etapa 630 el funcionamiento del medidor de prueba portátil por parte de un usuario final.

En métodos de acuerdo con realizaciones de la presente invención, el medidor de prueba portátil puede enviarse, por ejemplo, desde un sitio de fabricación de medidor de prueba portátil después de la etapa de preparación y antes de la etapa de terminación. Además, el medidor de prueba portátil puede almacenarse, si se desea, después de la etapa de preparación y antes de la etapa de terminación. Ya que la etapa de preparación ha colocado al medidor de prueba en un modo profundo de conservación de energía, tal envío y almacenaje pueden ocurrir durante duraciones relativamente largas sin una descarga completa de una batería incluida en el medidor de prueba portátil.

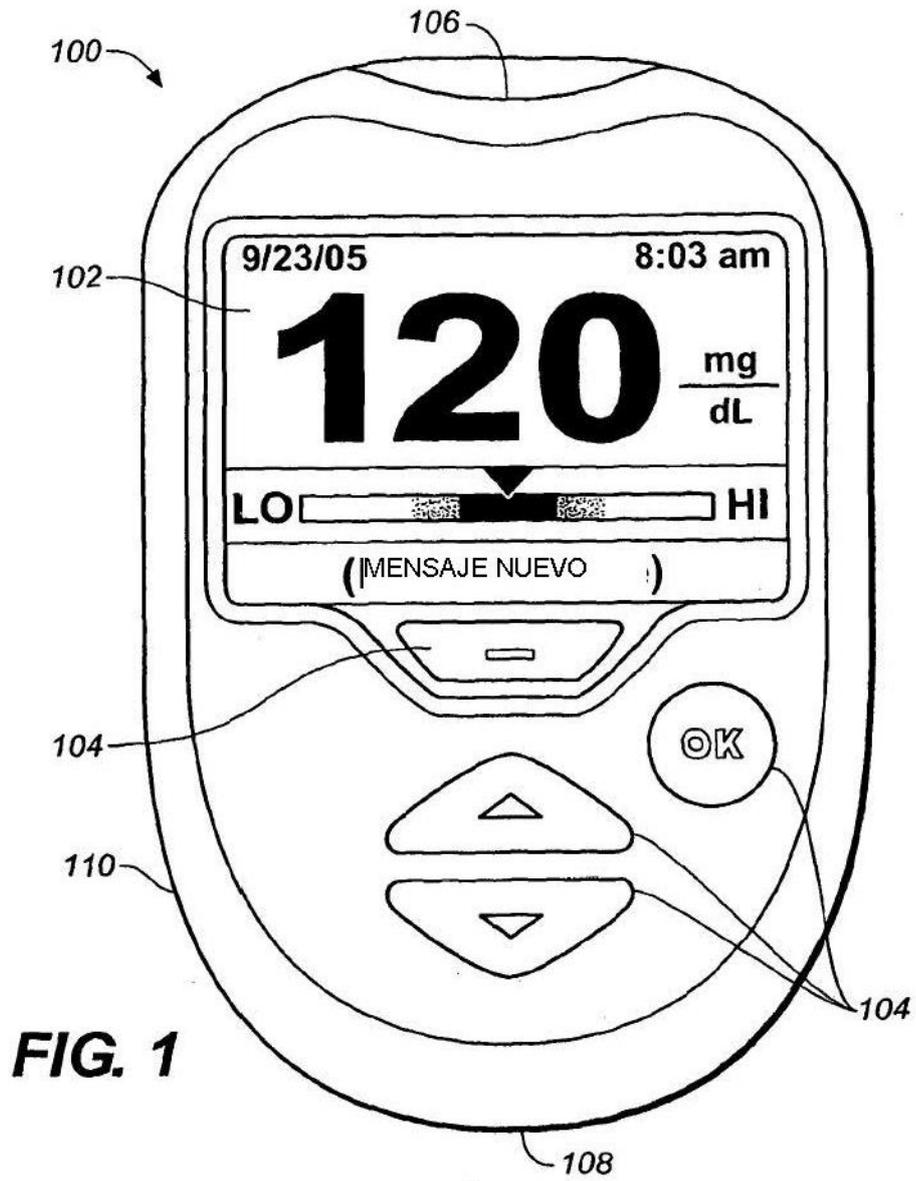
Los métodos de acuerdo con realizaciones de la presente invención pueden, si se desea, incluir también las etapas de (i) aplicar una muestra de fluido corporal a una tira de ensayo analítica con base electroquímica; (ii) medir una respuesta electroquímica de la tira de ensayo analítica con base electroquímica usando el medidor de prueba portátil; y (iii) determinar el analito en base a la respuesta electroquímica medida.

Una vez valorada la presente divulgación, un experto en la técnica reconocerá que el método 600 puede modificarse fácilmente para incorporar cualquier de las técnicas, beneficios y características de los medidores de prueba portátiles de acuerdo con realizaciones de la presente invención y aquí descritos.

REIVINDICACIONES

1. Un medidor de prueba portátil (100) para su uso con una tira de ensayo analítica en la determinación de un analito en una muestra de fluido corporal, comprendiendo el medidor de prueba portátil:
- 5 una caja (110);
un bloque de circuito eléctrico con botones (116);
al menos un botón operable por un usuario (104) en comunicación operable con el bloque de circuito eléctrico con botones; y
un bloque de circuito eléctrico activado por primera vez (APV) (114) dispuesto dentro de la caja, incluyendo el bloque de circuito eléctrico APV un nodo de activación (TP95), y
- 10 donde el bloque de circuito eléctrico APV está configurado para colocar el medidor de prueba portátil (100) en un modo profundo de conservación de energía después de la aplicación directa de una señal eléctrica al nodo de activación por un dispositivo externo; y
- 15 donde el bloque de circuito eléctrico APV (114) está configurado para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil (100) en un modo normal de funcionamiento después de recibir una señal predeterminada provocada por el usuario desde al menos un botón operable por el usuario (104);
- 20 donde el bloque de circuito eléctrico APV está además configurado para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil (100) en un modo normal de funcionamiento después de la inserción de una tira de ensayo en el medidor portátil.
2. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 1 donde el bloque de circuito eléctrico APV (114) está además configurado para terminar permanentemente el modo profundo de conservación de energía después de recibir una señal predeterminada provocada por el usuario desde al menos un botón operable por el usuario (104).
- 25 3. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 1 que además incluye:
una batería recargable (112) dispuesta dentro de la caja.
- 30 4. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 3 donde la energía de la batería recargable está momentáneamente disponible para el bloque de circuito eléctrico con botones para la generación de la señal predeterminada generada por el usuario cuando el medidor de prueba portátil está en el modo profundo de conservación de energía.
- 35 5. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 3 donde la batería recargable (112) está permanentemente sellada dentro de la caja.
- 40 6. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 1 que además incluye un bloque de puerto de comunicaciones.
7. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 6 donde el bloque de circuito eléctrico APV está además configurado para terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil en un modo normal de funcionamiento después de la unión de un cable de comunicaciones con el bloque de puerto de comunicaciones o un cable de alimentación con el medidor de prueba portátil.
- 45 8. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 1 donde el medidor de prueba portátil (100) consume menos de aproximadamente 15 nA de potencia en el modo profundo de conservación de energía.
- 50 9. El medidor de prueba portátil (100) de la reivindicación 1 donde el medidor de prueba portátil está configurado para la determinación de glucosa en una muestra de sangre total.
10. Un método (600) para emplear un medidor de prueba portátil (100) configurado para la determinación de un analito en una muestra de fluido corporal, comprendiendo el método:
- 55 preparar un medidor de prueba portátil para al menos uno de almacenamiento y envío antes de que el usuario final maneje el medidor de prueba portátil colocando el medidor de prueba portátil en un modo profundo de conservación de energía por medio de la aplicación directa de una señal eléctrica a un nodo de activación de un bloque de circuito activado por primera vez (APV) del medidor de prueba portátil por un dispositivo externo;
- terminar el modo profundo de conservación de energía y colocar el medidor de prueba portátil en un modo normal de funcionamiento en base al bloque de circuito eléctrico APV que recibe una señal predeterminada provocada por el usuario después de la inserción de una tira de ensayo en un medidor de prueba portátil; y
- 60 manejar el medidor de prueba portátil por parte de un usuario final.
11. El método (600) de la reivindicación 10 donde el dispositivo externo es un verificador de fabricación empleado en un proceso de fabricación para el medidor de prueba portátil (100).

12. El método (600) de la reivindicación 10 que además incluye la etapa de enviar el medidor de prueba portátil (100) desde un sitio de fabricación de medidor de prueba portátil después de la etapa de preparación (610) y antes de la etapa de terminación (620).
- 5 13. El método (600) de la reivindicación 10 que además incluye la etapa de almacenar el medidor de prueba portátil (100) después de la etapa de preparación (610) y antes de la etapa de terminación (620).
- 10 14. El método (600) de la reivindicación 11 donde la etapa de terminación (620) ocurre en base al bloque de circuito eléctrico APV que recibe una señal predeterminada provocada por el usuario desde un botón operable por el usuario del medidor de prueba portátil (100); o
detectar la unión de un cable de comunicaciones con el medidor de prueba portátil (100); o
detectar la unión de un cable de alimentación con el medidor de prueba portátil.
- 15 15. El método (600) de la reivindicación 10 donde la etapa de preparación es por medio de la aplicación directa de una señal de voltaje al nodo de activación (TP95).
- 20 16. El método (600) de la reivindicación 10 que además incluye:
aplicar una muestra de fluido corporal a una tira de ensayo analítica con base electroquímica;
medir una respuesta electroquímica de la tira de ensayo analítica con base electroquímica usando el medidor de prueba portátil (100); y
determinar el analito en base a la respuesta electroquímica medida.
17. El método (600) de la reivindicación 16 donde la muestra de fluido corporal es una muestra de sangre total y el analito es glucosa.



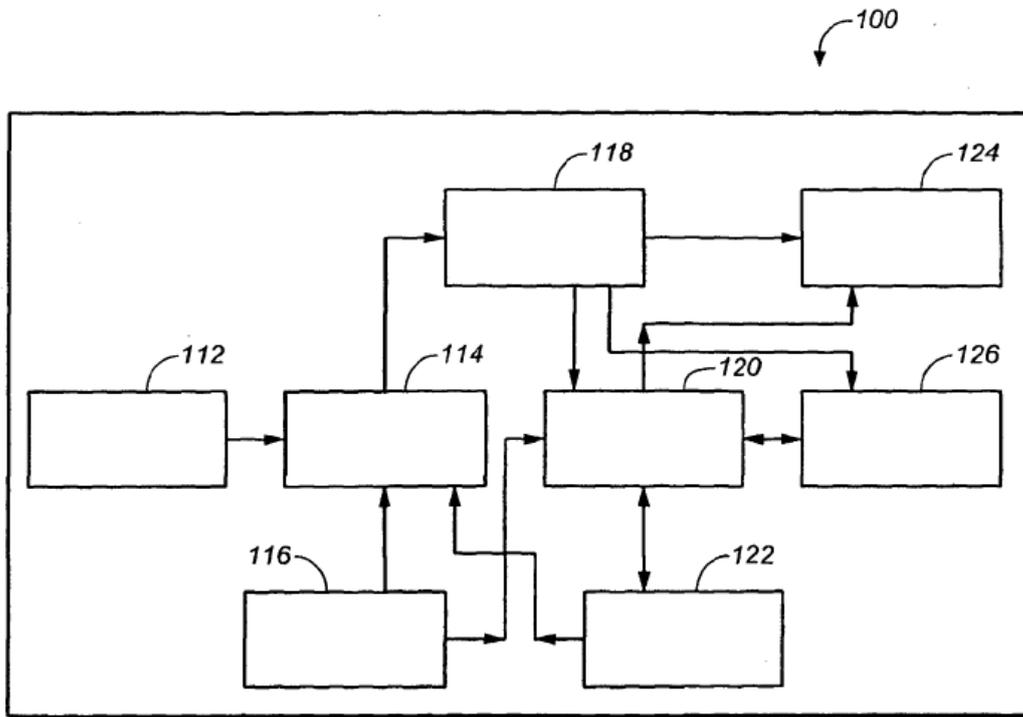


FIG. 2

114'

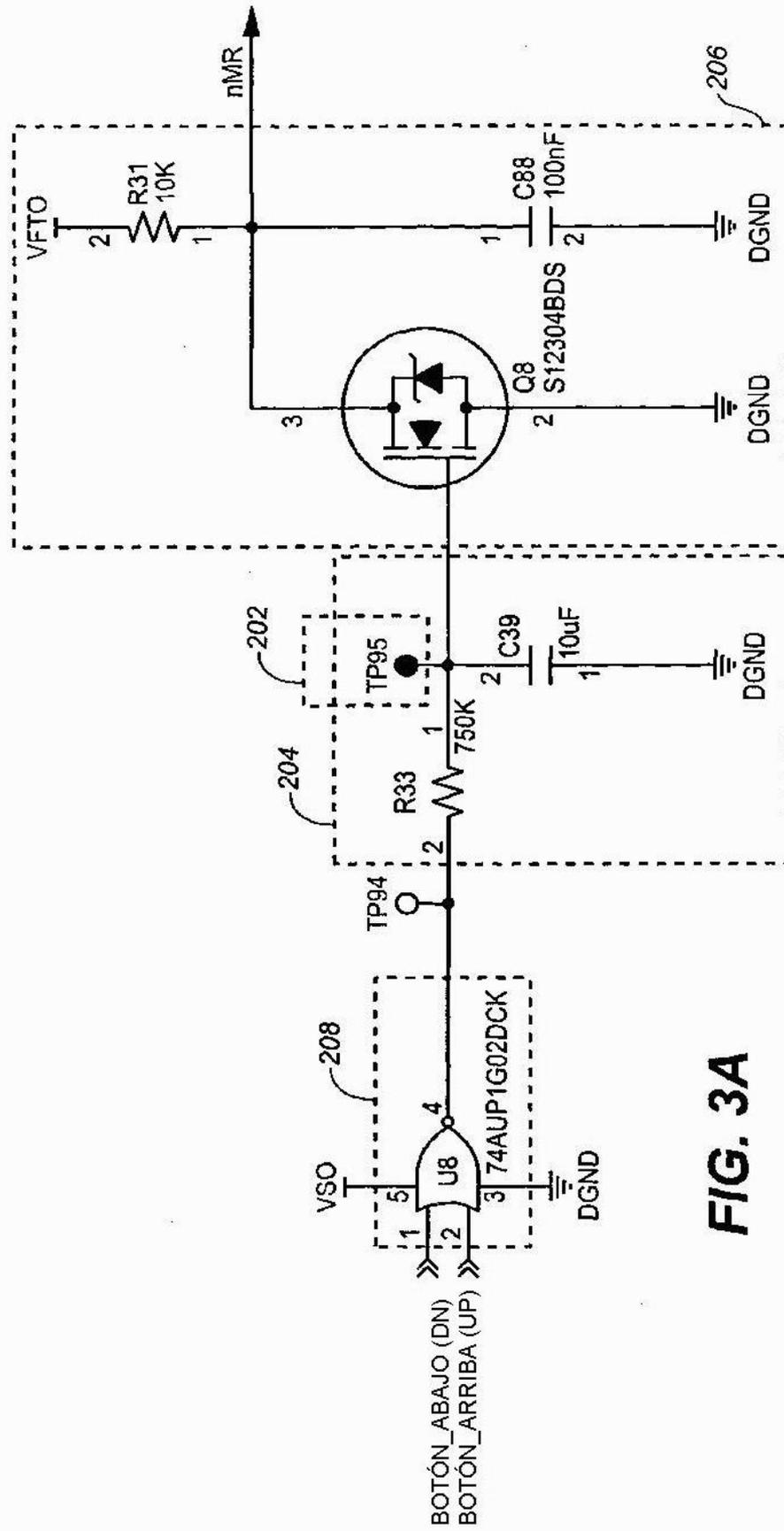


FIG. 3A

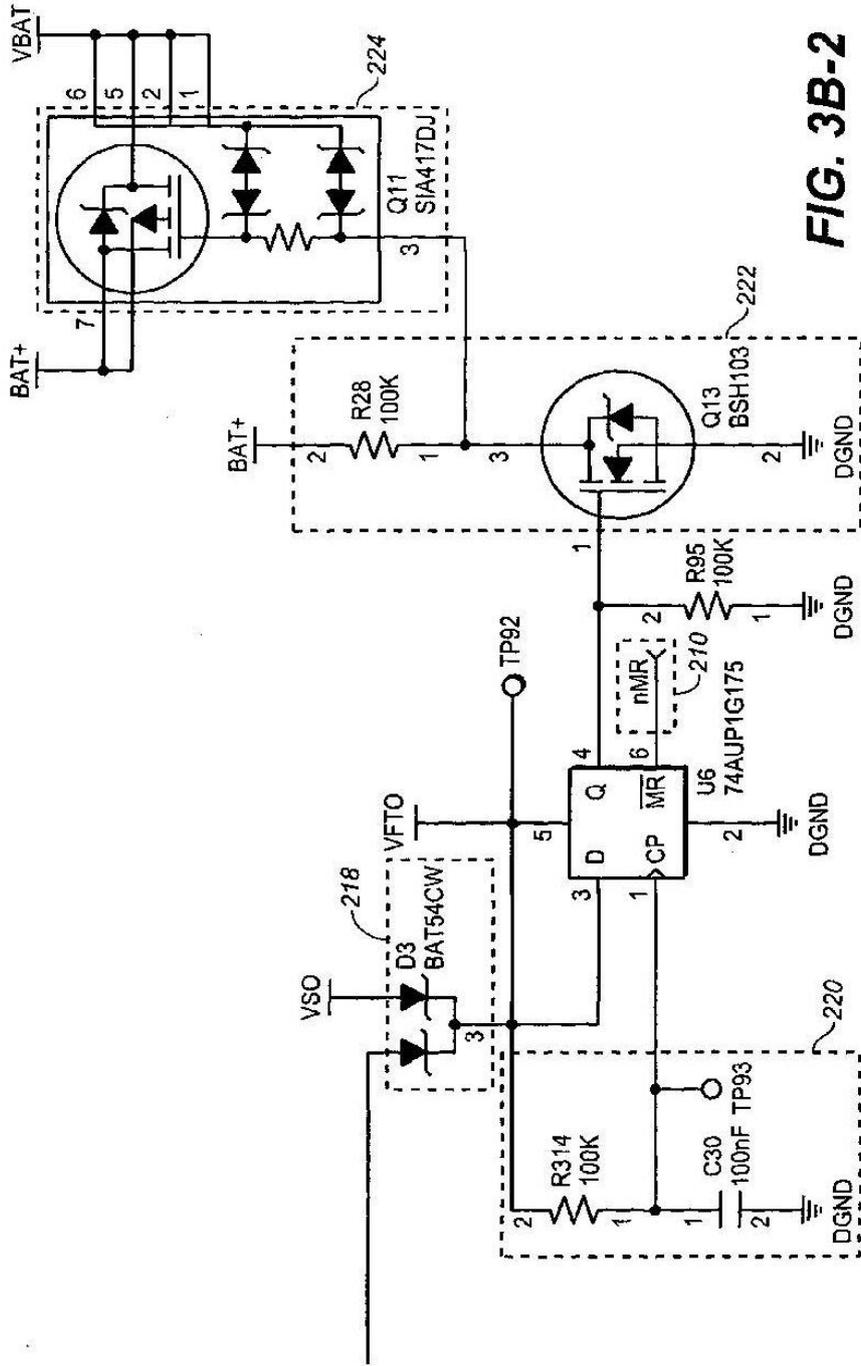


FIG. 3B-2

116

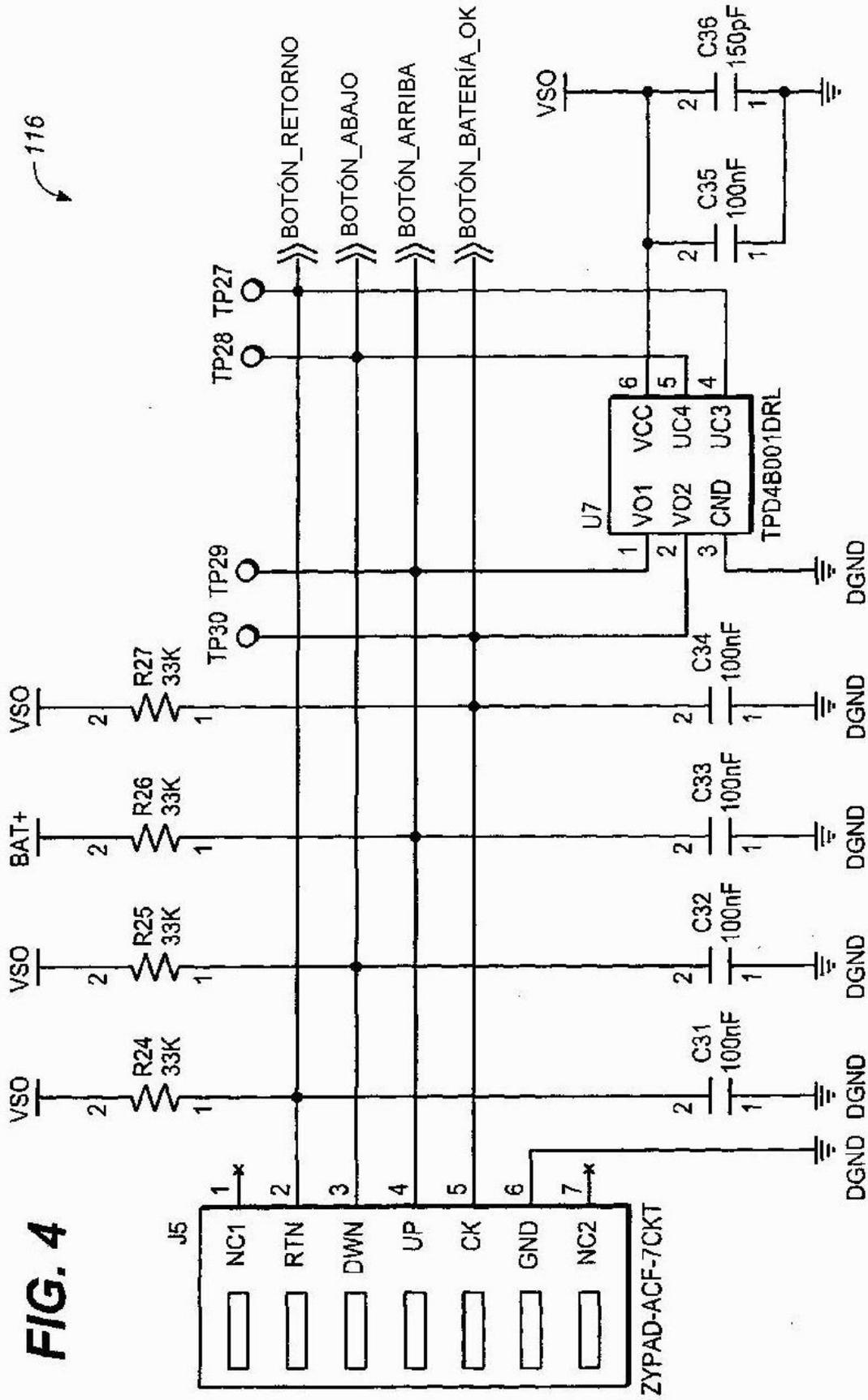


FIG. 4

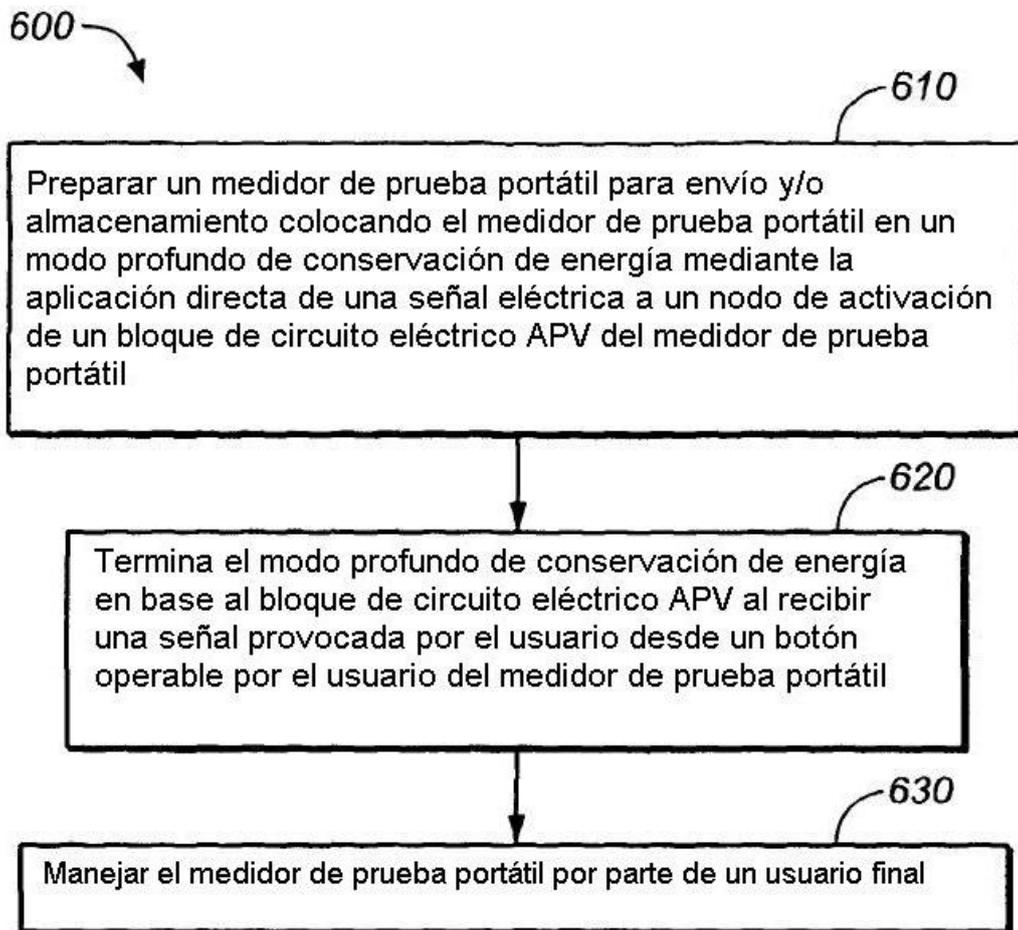


FIG. 5