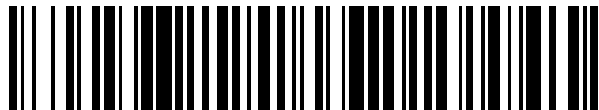


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 379**

51 Int. Cl.:

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2012** E 12152734 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** EP 2482173

54 Título: **Dispositivo de detección de variación de impedancia mínima**

30 Prioridad:

31.01.2011 TW 100103659

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

04.11.2019

73 Titular/es:

**INVENTION ELEMENT INC. (100.0%)
No. 24-1, Kengdi Daxi Township
Taoyuan County, TW**

72 Inventor/es:

**LEE, HSIANG-YU y
LIN, PING-TSUN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 729 379 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 de detección de variación de impedancia mínima

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un dispositivo de detección de impedancia y, más en particular, a un dispositivo de detección de variación de impedancia mínima.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Generalmente, los paneles táctiles existentes se pueden clasificar en tipo resistivo y tipo capacitivo. Los paneles táctiles resistivos se han desarrollado mucho antes que otros y, por lo tanto, ocupan el mercado principal, mientras que los paneles táctiles capacitivos también son de uso generalizado recientemente.

20 El documento WO 2008/007372 A2 describe un método y un sistema para rastrear un evento de desplazamiento en un sensor digitalizador. El documento US 2010/0156852 A1 describe una pantalla sensible a la luz que incluye un elemento sensor configurado para detectar una fuerza aplicada a una posición de la pantalla. Los documentos EP2075677 y WO2005 / 114369 describen un amplificador operacional como integrador de corriente para detectar la variación de una capacitancia. El documento JP 2004 246657 A describe un dispositivo de detección de coordenadas que puede detectar una posición táctil en un panel táctil.

25 El panel táctil resistivo se forma apilando una capa conductora de ITO (óxido de estaño e indio) superior y una capa conductora de ITO inferior. En la operación real, la presión aplicada a la superficie del panel táctil resistivo hace que el electrodo de la capa conductora superior se conduzca con el electrodo de la capa conductora inferior, y se emplea un controlador para detectar la variación de tensión del panel táctil a fin de calcular la posición del punto de contacto para proceder como entrada. Cuando un usuario toca un cierto punto en la superficie del panel táctil, los flujos de corriente realizados realizan una activación y, por lo tanto, el controlador calcula la posición del punto activado. Sin embargo, para el panel táctil con una estructura ITO de doble capa, el espacio entre capas para conectar los electrodos de ITO en el mismo plano es relativamente estrecho y, por lo tanto, es probable que cause un problema de cortocircuito, dando como resultado errores de detección.

35 Asimismo, en el desarrollo del panel táctil capacitivo, los principales factores que afectan la autocapacitancia son el campo eléctrico del cuerpo humano y el área de contacto, en el que el campo eléctrico del cuerpo humano típicamente transporta señales debido a la influencia del campo eléctrico de la tierra. Con el fin de reducir efectivamente la influencia del campo eléctrico del cuerpo humano, el circuito de medición generalmente aplica el valor medio para calcular el valor de la capacitancia. Es decir, el valor medio de los valores de capacitancia calculados varias veces se toma para determinar si hay una entrada táctil. Por lo tanto, si el campo eléctrico del cuerpo humano y el campo eléctrico de la tierra son tratados como ruidos, la precisión y estabilidad del panel táctil capacitivo están muy influenciadas.

45 Por consiguiente, en uso del mencionado dispositivo de control táctil, es difícil evitar la influencia de los ruidos de los circuitos, campos eléctricos, fuentes de energía, etc. Además, basado en la consideración de precisión y estabilidad, los electrodos de ITO con menor valor de resistencia se utilizan normalmente en el dispositivo de control táctil mencionado anteriormente, y por lo tanto es difícil fabricar un panel táctil de gran tamaño, resultando en una restricción de desarrollo del panel táctil.

50 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección de variación de impedancia mínima, que es adecuado para electrodos de ITO con mayor valor de resistencia y panel táctil de gran tamaño.

55 Para lograr este objetivo, se proporciona un dispositivo de detección de variación de impedancia mínima, que comprende: un amplificador diferencial que incluye un primer extremo de entrada, un segundo extremo de entrada y un extremo de salida; una primera impedancia que tiene un primer extremo y un segundo extremo conectados eléctricamente al primer extremo de entrada del amplificador diferencial; una segunda impedancia que tiene un primer extremo y un segundo extremo conectados eléctricamente al segundo extremo de entrada del amplificador diferencial; un electrodo sensor conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada del amplificador diferencial para detectar un toque y así recibir una señal táctil; y una fuente de señal conectada eléctricamente al primer extremo de la primera impedancia y al primer extremo de la segunda impedancia para proporcionar una señal de entrada introducida en la primera impedancia y la segunda impedancia; y un primer condensador conectado eléctricamente al primer extremo de entrada del amplificador diferencial, siendo el primer condensador un condensador físico o un condensador parásito que hay en una clavija de circuito integrado; en donde la primera impedancia tiene un valor de impedancia cercano al de la segunda impedancia, y el amplificador diferencial se basa en la señal de entrada y la señal táctil para amplificar

diferencialmente la señal táctil y enviar la señal táctil diferencialmente amplificada al extremo de salida; en el que el electrodo sensor está conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada del amplificador diferencial a través de una clavija de circuito integrado que tiene un valor de capacitancia de un primer capacitor parásito; el electrodo sensor tiene un valor de capacitancia de un segundo condensador parásito; el primer condensador tiene un valor de capacitancia cercano al del primer condensador parásito y el segundo condensador parásito conectado en paralelo; y en el que el primer extremo de entrada del amplificador diferencial está conectado solo al segundo extremo de la primera impedancia y al primer condensador.

Otros objetos, ventajas, y características novedosas de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toma junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Realizaciones preferidas de la presente invención se describirán ahora solo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- La figura 1 es un diagrama de bloques del dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la primera realización de la presente invención;
- La figura 2 ilustra esquemáticamente un primer circuito de salida para el dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la primera realización de la presente invención;
- La figura 3 ilustra esquemáticamente un segundo circuito de salida para el dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la primera realización de la presente invención;
- La figura 4 es un diagrama del sistema del dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la segunda realización de la presente invención; y
- la figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida

Con referencia a la figura 1, se muestra un diagrama de sistema del dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la primera realización de la presente invención. Como se muestra, el dispositivo de detección de variación de impedancia mínima 1 de la presente invención incluye: un amplificador diferencial 11; una primera impedancia 12 que tiene dos extremos 121, 122; una segunda impedancia 13 que tiene dos extremos 131, 132; un primer condensador 14 que tiene dos extremos 141, 142; un electrodo sensor 15; y una fuente de señal 16. El amplificador diferencial 11 incluye un primer extremo de entrada 111, un segundo extremo de entrada 112, y un extremo de salida 113. El extremo 122 de la primera impedancia 12 y el extremo 142 del condensador 14 están conectados eléctricamente al primer extremo de entrada 111 del amplificador diferencial 11. El extremo 141 del condensador 14 está conectado a tierra. Debe observarse que el primer capacitor 14 puede ser un capacitor físico o un capacitor parásito que hay en una clavija de circuito integrado (no mostrado). El extremo 132 de la segunda impedancia 13 y el electrodo sensor 15 están conectados eléctricamente al segundo extremo de entrada 112 del amplificador diferencial 11. La fuente de señal está conectada eléctricamente al extremo 121 de la primera impedancia 12 y al extremo 131 de la segunda impedancia 13. El electrodo sensor 15 está provisto para detectar un toque, para recibir una señal táctil. En esta realización, el electrodo sensor 15 recibe la señal táctil cuando se detecta un toque con un dedo, conductor u objeto. La fuente de señal 16 proporciona una señal de entrada para ser ingresada en la primera impedancia 12 y la segunda impedancia 13. En esta realización, la fuente de señal 16 introduce una señal periódica a la primera impedancia 12 y a la segunda impedancia 13.

En esta realización, el electrodo sensor 15 está conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada 112 del amplificador diferencial 11 a través de una clavija del circuito integrado 9. La clavija del circuito integrado 9 tiene una primera capacitancia parásita 31, y el electrodo sensor 15 también tiene una segunda capacitancia parásita 32.

En el dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de la presente invención, el valor de impedancia de la primera impedancia 12 es cercano, o incluso igual a, el valor de impedancia de la segunda impedancia 13. El amplificador diferencial 11 basado en la señal de entrada y la señal táctil amplifican diferencialmente la señal táctil y envían la señal táctil amplificada diferencialmente al extremo de salida 113. Debido a que la señal de entrada se ingresa entre la primera impedancia 12 y la segunda impedancia 13 con un valor de impedancia similar, la señal de entrada se transmite al primer extremo de entrada 111 y al segundo extremo de entrada 112 del amplificador diferencial. Cuando el valor de impedancia de la primera impedancia 12 está cerca del valor de impedancia de la segunda impedancia 13, y el valor de capacitancia del primer condensador 14 está cerca, o incluso es igual a, el valor de capacitancia de la primera capacitancia parásita 31 y la segunda capacitancia parásita 32 conectadas en paralelo, la señal de salida amplificada diferencialmente (señal táctil) está cerca de cero porque los circuitos que están por encima y por debajo de la fuente de señal son simétricos. La fuente de señal 16 de la presente invención introduce una señal periódica a la primera impedancia 12 y a la segunda impedancia 13. La señal periódica puede ser, por ejemplo, una onda sinusoidal, una onda cuadrada, una onda triangular, etc. Alternativamente, la fuente de señal 16 de la presente invención también puede ingresar una señal no periódica o incluso una señal de ruido a la primera

impedancia 12 y la segunda impedancia 13, y la señal de salida amplificada diferencialmente también es cercana a cero.

En esta realización, el valor de capacitancia del primer condensador 14 está cerca de, o incluso es igual a, el valor de capacitancia de la primera capacitancia parásita 31 y la segunda capacitancia parásita 32 conectadas en paralelo. Cuando un dedo, conductor u objeto se acerca o contacta con el electrodo sensor 15, el valor de la segunda capacitancia parásita 32 del electrodo sensor 15 se cambia, y así se cambia la tensión dividida y la fase resultante en el extremo de entrada 112 del amplificador diferencial, de modo que las tensiones en el primer extremo de entrada 111 y en el segundo extremo de entrada 112 son diferentes entre sí. Tal fenómeno es análogo al desequilibrio de una balanza en la cual la balanza se inclina hacia el extremo pesado. Por lo tanto, después de la amplificación diferencial del amplificador diferencial 11, el extremo de salida 113 del mismo emite la señal táctil amplificada. Midiendo la variación de salida del amplificador diferencial 11, es capaz de distinguir la mínima variación de capacitancia parásita generada por el electrodo sensor 15.

La determinación de la señal de salida amplificada se puede lograr mediante la conexión adicional de un circuito de salida al extremo de salida 113. Tal y como se muestra en la figura 2, la presente invención incluye además un rectificador y un circuito de filtro 21, un circuito integral 22 y un circuito convertidor A / D 23 para procesar la señal táctil en el extremo de salida 113. El rectificador y el circuito de filtro 21 están conectados eléctricamente al extremo de salida 113 del amplificador diferencial 11. El circuito integral 22 está conectado eléctricamente al rectificador y al circuito de filtro 21. El circuito convertidor A / D 23 está conectado eléctricamente al circuito integral 22. Alternativamente, se puede utilizar otro circuito de salida para lograr el mismo propósito. Tal y como se muestra en la figura 3, este circuito de salida incluye un rectificador y un circuito de filtro 21, un circuito detector de tensión pico 24 y un circuito convertidor A / D 23. El rectificador y el circuito de filtro 21 están conectados eléctricamente al extremo de salida 113 del amplificador diferencial 11. El circuito detector de tensión pico 24 está conectado eléctricamente al rectificador y al circuito de filtro 21. El circuito convertidor A / D 23 está conectado eléctricamente al circuito detector de tensión pico 24.

Entonces, con referencia a la figura 4, se muestra un diagrama de sistema del dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la figura 4, el diagrama de circuito de esta realización es similar al de la primera realización, excepto que se agrega un segundo condensador 17. El segundo condensador 17 tiene un primer extremo 171 conectado a tierra y un segundo extremo 172 conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada 112 del amplificador diferencial 11. El valor de capacitancia del segundo condensador 17, la primera capacitancia parásita 31 y la segunda capacitancia parásita 32 que están conectadas en paralelo son cercanos, o incluso iguales a, el valor de capacitancia del primer capacitor. Por lo tanto, el primer extremo de entrada 111 y el segundo extremo de entrada 112 del amplificador diferencial 11 están conectados con condensadores del valor de capacitancia similar.

Más aún, con referencia a la figura 5, se muestra un diagrama de sistema del dispositivo de detección de variación de impedancia mínima de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la figura 5, el diagrama de circuito de esta realización es similar al de la primera realización, excepto que se agrega una tercera impedancia 18. La tercera impedancia 18 tiene dos extremos 181, 182 conectados respectivamente a la fuente de señal 16 y los extremos 121, 131 de la primera y segunda impedancias 12, 13. Cuando las tensiones distribuidas en la primera impedancia 12 y la segunda impedancia 13 no son completamente iguales, la tercera impedancia 18 se puede utilizar para ajustar dicha diferencia. Preferentemente, la tercera impedancia 18 es preferiblemente una resistencia.

Por consiguiente, con el dispositivo de detección de variación de impedancia mínima 1 de la presente invención, es capaz de eliminar la interferencia causada por los ruidos del circuito, fuente de alimentación, etc. Además, la presente invención es capaz de medir variaciones muy pequeñas, a fin de proporcionar una sensibilidad relativamente alta. La presente invención también es adecuada para electrodos de ITO con mayor valor de resistencia y paneles táctiles de gran tamaño, de este modo posee una alta adaptabilidad.

Aunque la presente invención se ha explicado en relación con sus realizaciones preferidas, debe entenderse que se pueden hacer muchas otras posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de variación de impedancia mínima (1), que comprende:

5 un amplificador diferencial (11) que incluye un primer extremo de entrada (111), un segundo extremo de entrada (112) y un extremo de salida (113);
 una primera impedancia (12) que tiene un primer extremo (121) y un segundo extremo (122) conectados eléctricamente al primer extremo de entrada (111) del amplificador diferencial (11);
 una segunda impedancia (13) que tiene un primer extremo (131) y un segundo extremo (132) conectados
 10 eléctricamente al segundo extremo de entrada (112) del amplificador diferencial (11);
 un electrodo sensor (15) conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada (112) del amplificador diferencial (11) para detectar un toque y, por lo tanto, recibir una señal táctil; y
 una fuente de señal (16) conectada eléctricamente al primer extremo (121) de la primera impedancia (12) y al primer extremo (131) de la segunda impedancia (13) para proporcionar una señal de entrada ingresada a la primera
 15 impedancia (12) y la segunda impedancia (13); y
 un primer condensador (14) conectado eléctricamente al primer extremo de entrada (111) del amplificador diferencial (11), siendo el primer condensador un condensador físico o un condensador parásito que hay en una clavija de circuito integrado;
 en donde la primera impedancia (12) tiene un valor de impedancia cercano al de la segunda impedancia (13), y el
 20 amplificador diferencial (11) se basa en la señal de entrada y la señal táctil para amplificar diferencialmente la señal táctil y enviar la señal táctil diferencial amplificada al extremo de salida (113);
 en donde el electrodo sensor (15) está conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada (112) del amplificador diferencial (11) a través de una clavija de circuito integrado (9) que tiene un valor de capacitancia de un primer capacitor parásito (31); el electrodo sensor (15) tiene un valor de capacitancia de un segundo
 25 condensador parásito (32); el primer condensador (14) tiene un valor de capacitancia cercano al del primer condensador parásito (31) y del segundo condensador parásito (32) conectado en paralelo; y
 en donde el primer extremo de entrada (111) del amplificador diferencial (11) está conectado solo al segundo extremo (122) de la primera impedancia (12) y el primer condensador (14).

30 2. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según la reivindicación 1, en donde la fuente de señal (16) proporciona una señal periódica para ser ingresada en la primera impedancia (12) y la segunda impedancia (13).

35 3. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según la reivindicación 1 o 2, en donde el electrodo sensor (15) recibe la señal táctil cuando se acerca o hace contacto un dedo, conductor u objeto.

40 4. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según cualquier reivindicación precedente, que comprende además un segundo condensador (17) que tiene un primer extremo (171) conectado a tierra y un segundo extremo (172) conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada (112) del amplificador diferencial (11), en donde un valor de capacitancia del segundo condensador (17), el primer condensador parásito (31) y el segundo condensador parásito (32) conectados en paralelo está cerca del valor de capacitancia del primer condensador (14).

45 5. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según cualquier reivindicación precedente, que comprende además una tercera impedancia (18) que tiene un primer extremo (181) conectado a la fuente de señal (16) y un segundo extremo (182) conectado a los primeros extremos (121, 131) de la primera y segunda impedancias (12, 13).

50 6. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según la reivindicación 5, en donde la tercera impedancia (18) es preferiblemente una resistencia.

55 7. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según cualquier reivindicación precedente, que comprende además un rectificador y un circuito de filtro (21), un circuito integral (22) y un circuito convertidor A/D (23), estando conectado el circuito del rectificador y filtro (21) de forma eléctrica al extremo de salida (113) del amplificador diferencial (11), estando conectado el circuito integral (22) de forma eléctrica al rectificador y al circuito de filtro (21), estando conectado el circuito convertidor A/D (23) de forma eléctrica al circuito integral.

60 8. El dispositivo de detección de variación de impedancia mínima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un rectificador y un circuito de filtro (21), un circuito detector de tensión pico (24) y un circuito convertidor A/D (23), estando conectado el circuito del rectificador y filtro (21) de forma eléctrica al extremo de salida (113) del amplificador diferencial (11), estando conectado el circuito detector de tensión pico (24) de forma eléctrica al rectificador y al circuito de filtro (21), estando conectado el circuito convertidor A/D (23) de forma eléctrica al circuito detector de tensión pico (24).

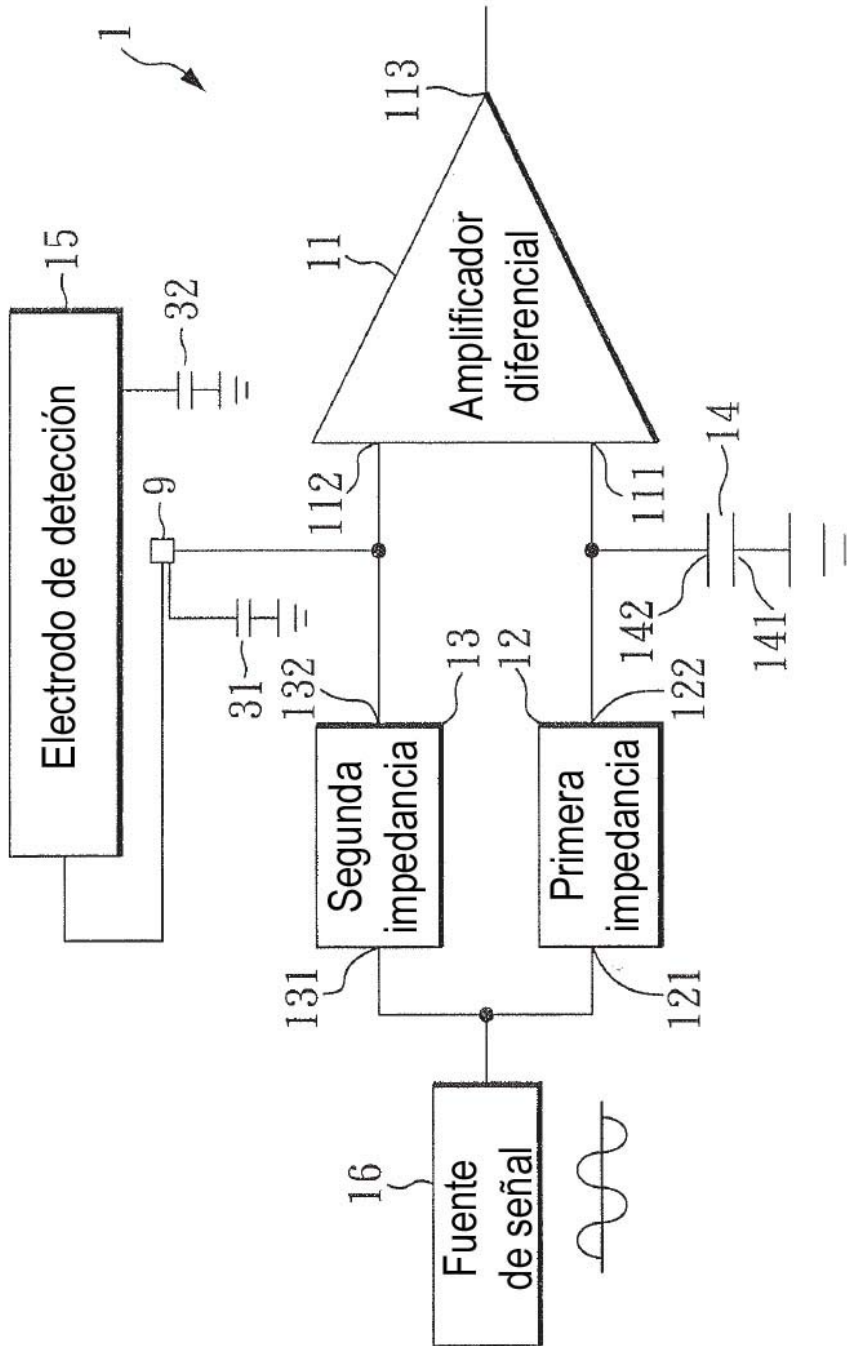


FIG. 1

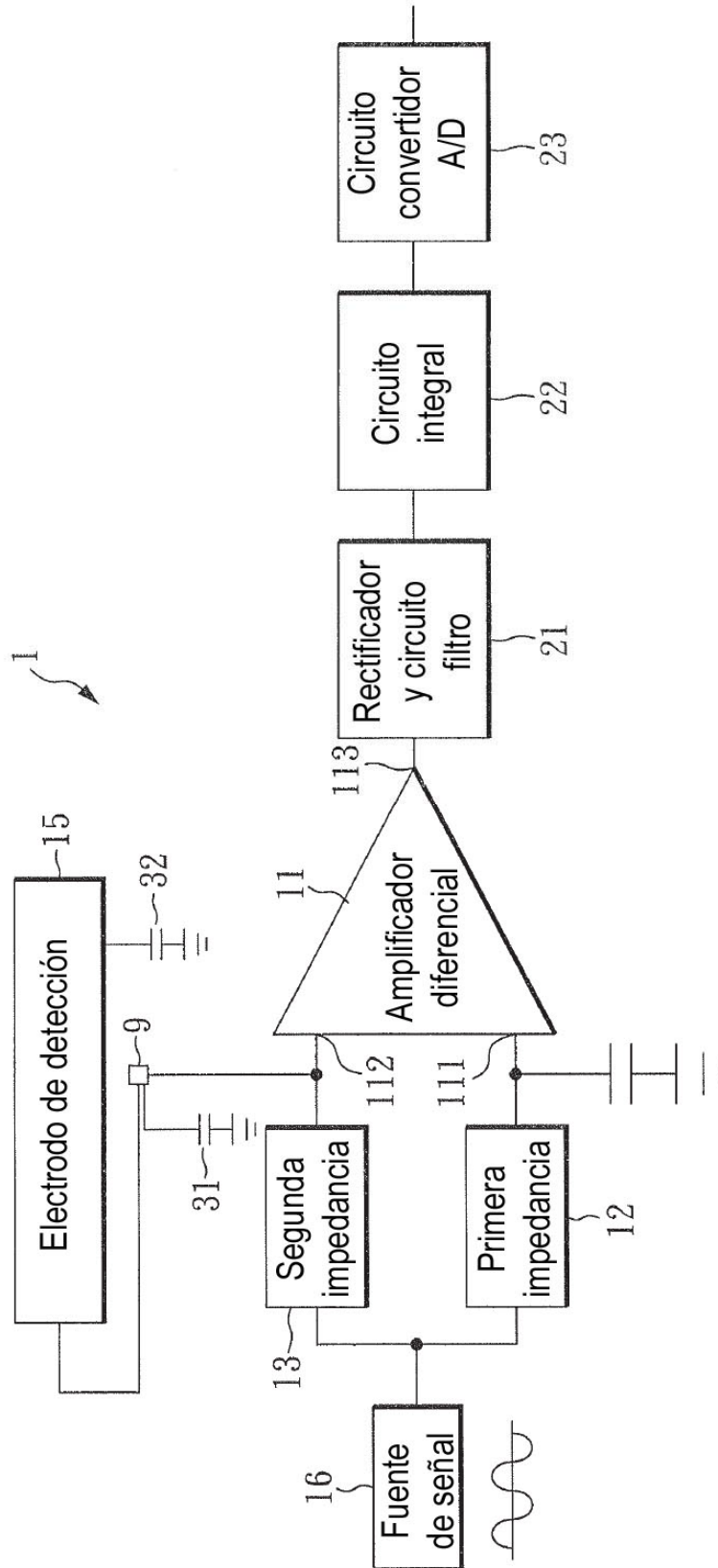


FIG. 2

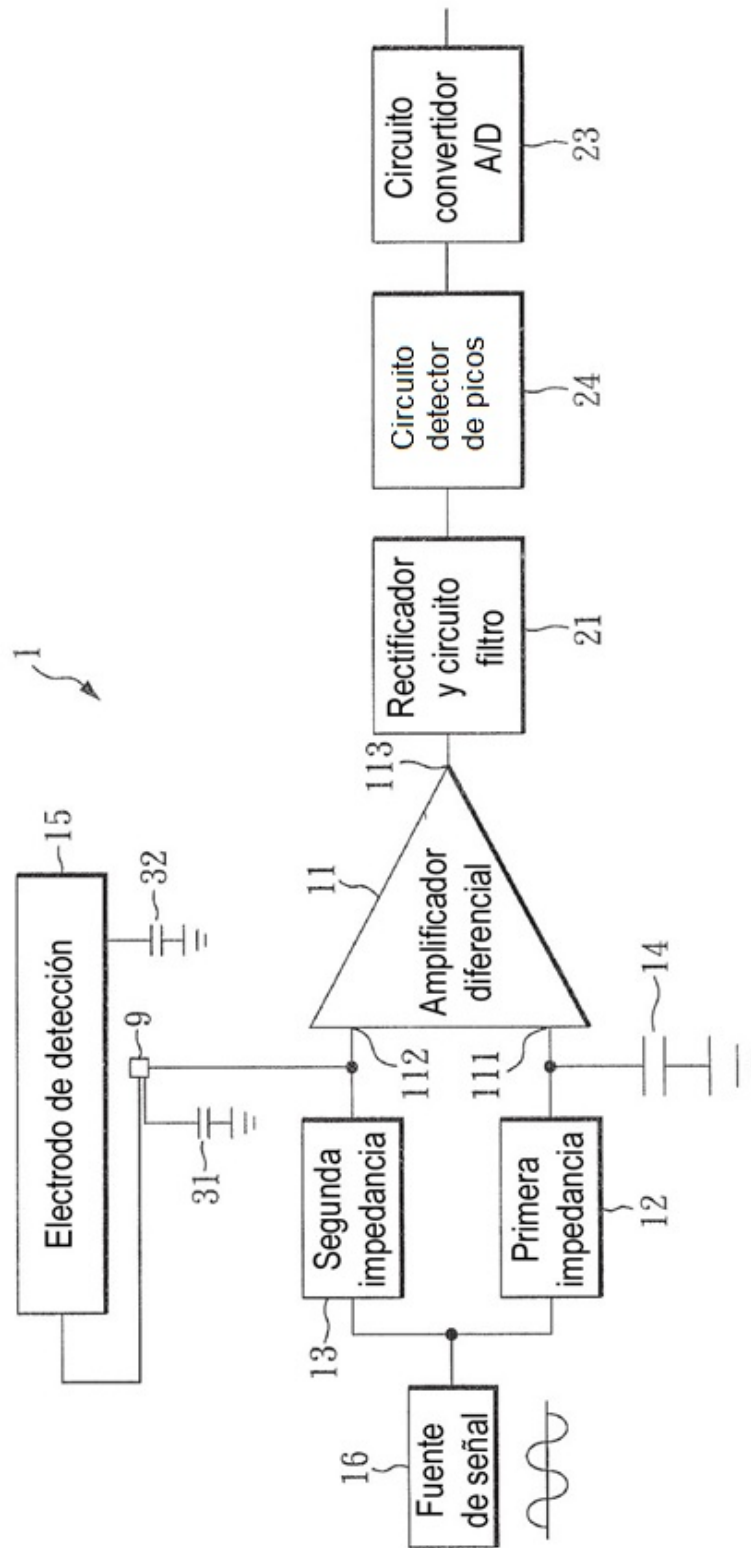


FIG. 3

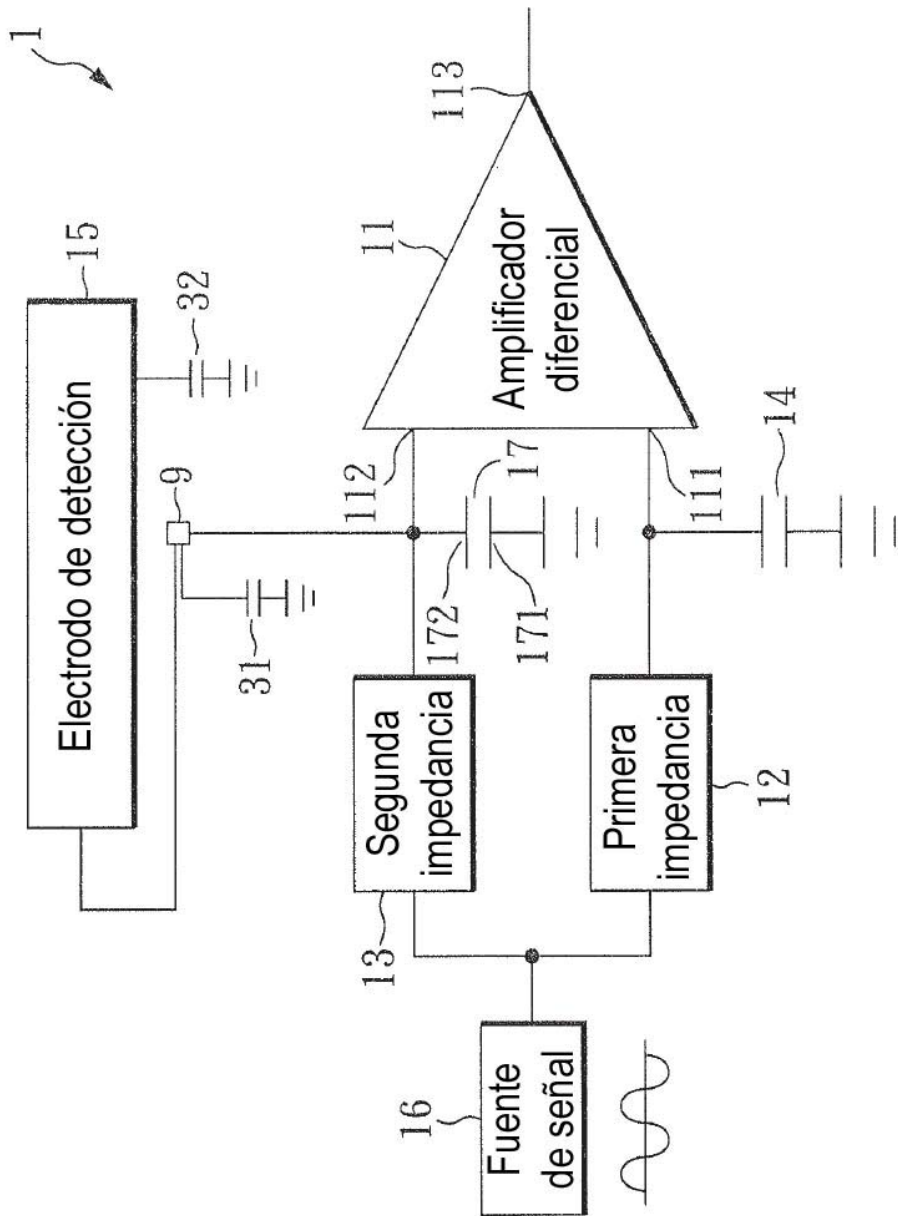


FIG. 4

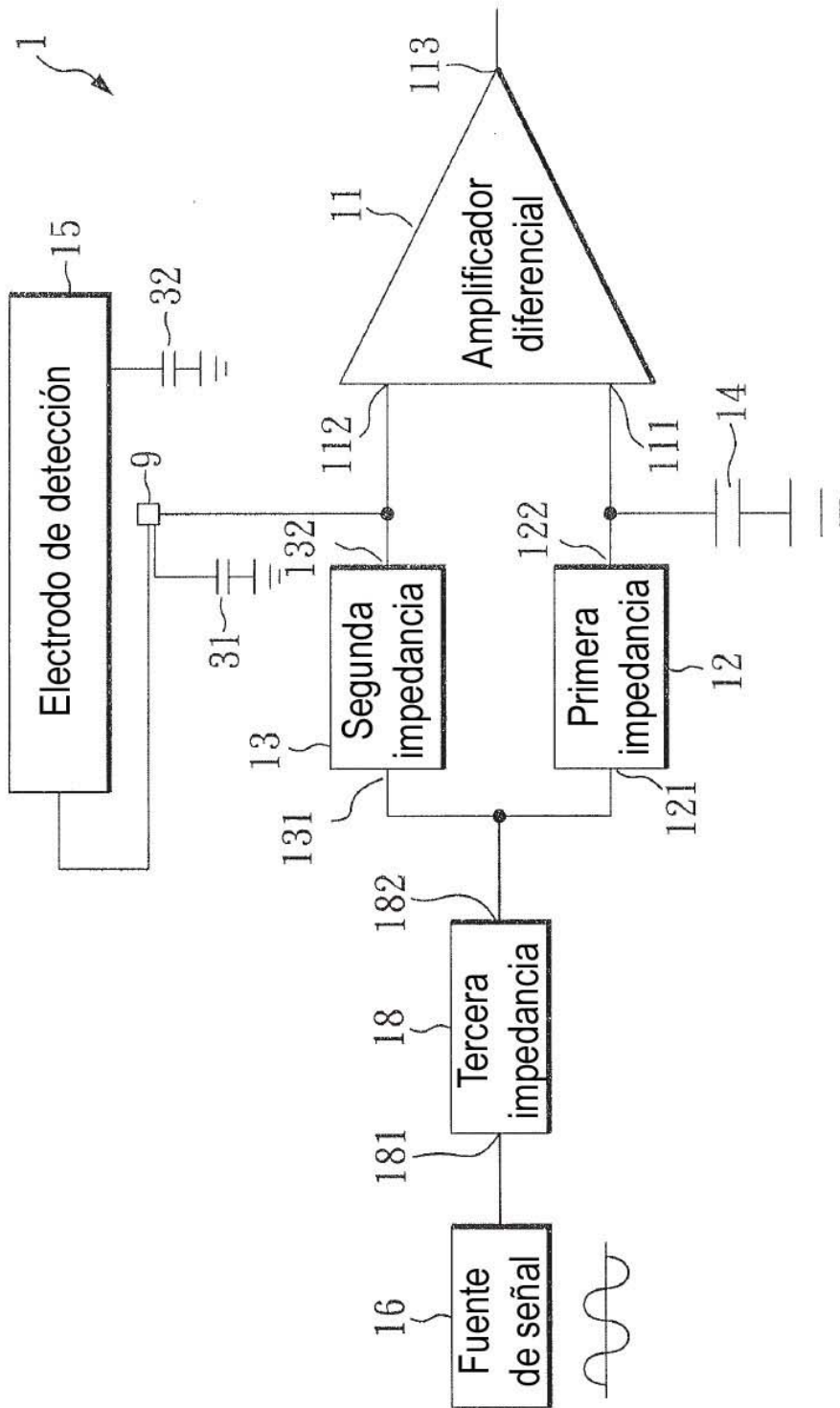


FIG. 5