

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 077**

51 Int. Cl.:

**G05F 5/00** (2006.01)

**H03F 1/08** (2006.01)

**H03F 1/10** (2006.01)

**H03F 1/56** (2006.01)

**H03F 1/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008 E 08733686 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2137589**

54 Título: **Protección activa para reducción de carga de señal resistiva y capacitiva con control ajustable de nivel de compensación**

30 Prioridad:

**30.03.2007 US 909206 P**

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

**02.06.2015**

73 Titular/es:

**IMPEDIMED LIMITED (100.0%)  
Unit 1 50 Parker Court  
Pinkenba, QLD 4008, AU**

72 Inventor/es:

**IRONSTONE, JOEL;  
WANG, DAVID;  
ZHANG, FRANK;  
FAN, CHUNG SHING;  
ALTMEJD, MORRIE y  
SMITH, KENNETH CARLESS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 537 077 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

Protección activa para reducción de carga de señal resistiva y capacitiva con control ajustable de nivel de compensación

Los títulos de las secciones utilizados aquí tienen propósitos organizativos solamente y no han de ser interpretados como limitativos del asunto descrito en modo alguno.

### 5 CAMPO

Las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un método y circuito para reducir la carga de señal resistiva y capacitiva. El documento US5563587 describe la compensación de corriente de fuga utilizando un circuito activo.

### RESUMEN

Las realizaciones preferidas de la descripción están expuestas en las reivindicaciones adjuntas 1 y 7.

10 En distintas realizaciones, la ganancia del amplificador es sustancialmente igual a 1.

En alguna realizaciones, la ganancia es seleccionada de manera que la magnitud de corriente de compensación es sustancialmente igual a la magnitud de corriente de fuga.

En algunas realizaciones, la ganancia del amplificador es mayor que 1.

15 En distintas realizaciones, la impedancia incluye una capacitancia. En algunas realizaciones, la impedancia incluye una resistencia. En algunas realizaciones, la impedancia incluye tanto una resistencia como una capacitancia. En otras realizaciones distintas, la impedancia es una capacitancia. En algunas otras realizaciones, la impedancia es una resistencia.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 El experto en la técnica comprenderá que los dibujos, descritos a continuación, son solamente con propósitos ilustrativos. Los dibujos no pretenden limitar el marco de las enseñanzas de la solicitante en modo alguno.

La fig. 1 es un diagrama esquemático de un canal de transmisión de señal que tiene una impedancia parásita;

La fig. 2 es un diagrama esquemático de una parte de un circuito con varias fuentes de impedancias parásitas indicadas;

Las figs. 3 a 8 son diagramas esquemáticos de circuitos de protección activa de acuerdo con distintas realizaciones de enseñanzas de la solicitante y algunos ejemplos comparativos; y

25 La fig. 9 es un diagrama esquemático de una parte de un circuito que ilustra la aplicación de circuitos de protección activa de acuerdo con distinta realizaciones de las enseñanzas de la solicitante.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Las señales que son transmitidas sobre los canales de transmisión de señal puede ser atenuadas o distorsionadas de otro modo. Una razón para tal distorsión y atenuación es que los canales de transmisión de señal al menudo tienen impedancias parásitas acopladas a ellos. La fig. 1 ilustra un circuito 100 que comprende un canal 182 de transmisión de señal que es puenteado por una impedancia parásita 184. Tales impedancias parásitas pueden ser resistivas o capacitivas o una combinación de las dos. El valor exacto de la impedancia parásita está determinado en parte por la frecuencia de la señal que pasa a través de la impedancia.

35 Como se ha ilustrado en la fig. 1, una impedancia parásita puede proporcionar una señal con un trayecto alternativo a tierra. En breves palabras, tal impedancia parásita forma un divisor de tensión con cualquier otra carga que esté acoplada al canal de transmisión de señal. De esta manera, la presencia de impedancia parásita puede causar atenuación y/o distorsión de la señal.

40 Las impedancias parásitas pueden surgir a partir de una amplia variedad de fuentes que incluyen pero no están limitadas a otros canales de transmisión de señal, otros componentes del circuito, y apantallamiento. La fig. 2 ilustra varias fuentes de impedancias parásitas. Específicamente, la fig. 2 es un diagrama esquemático de una parte de un circuito que tiene un canal 282 de transmisión de señal, varias impedancias parásitas 284a a 284b, apantallamiento 290, y un multiplexor 292.

45 La apantallamiento 290 discurre paralelo al canal 282 de transmisión de señal y hace por ello que existan impedancias parásitas 284a y 284b entre el canal 282 de transmisión de señal y el apantallamiento 290. De manera similar, existen impedancias parásitas 284c y 284d entre la entrada del multiplexor y las alimentaciones de corriente del multiplexor. La fig. 2 está destinada a ser solamente ilustrativa. Las impedancias parásitas pueden existir por una variedad de razones. Además, aunque la fig. 2 solamente ilustra impedancias capacitivas, las impedancias puede ser también resistivas o una

combinación de resistivas y capacitivas.

Así, pueden existir impedancias parásitas de distintas formas por una variedad de razones en circuitos comúnmente utilizados. La presencia de impedancias parásitas puede hacer que las señales que son transmitidas por estos circuitos sean atenuadas o distorsionadas de otro modo. Los circuitos y métodos de acuerdo con las enseñanzas de la solicitante pueden ser utilizados para minimizar o eliminar los efectos negativos causados por las impedancias parásitas.

En distintas realizaciones, las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un circuito de protección activa y un método para reducir la carga de señal de impedancia. Además, en algunas realizaciones, las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un circuito y método para reducir la carga de señal capacitiva. Además en otras realizaciones, las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un circuito y método para reducir la carga de señal resistiva. Además, en algunas realizaciones, las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un circuito y método para reducir la carga de señal resistiva y capacitiva. Aún en otras realizaciones, las enseñanzas de la solicitante están relacionadas con un circuito y método de protección activa para reducir la carga de señal de impedancia con un control ajustable de compensación de nivel. Las enseñanzas de la solicitante no están destinadas a ser limitadas a las realizaciones descritas antes.

Se hace referencia ahora a la fig. 3, que es un diagrama esquemático de un circuito 300 de protección activa de acuerdo con un ejemplo comparativo. El circuito 300 puede ser creado añadiendo un amplificador 310 y una impedancia de compensación 380 al circuito 100 de la fig. 1. Más específicamente, la entrada del amplificador 310 esta acoplada al canal 382 de transmisión de señal y la salida está acoplada a un terminal de la impedancia de compensación 380. El otro terminal de la impedancia de compensación está acoplado al canal 382 de transmisión de señal. La impedancia parásita 384 tiene un terminal 385a conectado al canal 382 de transmisión de señal y un segundo terminal 385b conectado a tierra. El terminal de una impedancia parásita, tal como el terminal 385b, que no está conectado al canal de transmisión de señal de interés, será denominado como el punto de terminación de la impedancia parásita. El nodo de tierra puede incluir pero no está limitado a tierra de señal pequeña, tal como un terminal de alimentación de corriente.

La impedancia de compensación 380 y la impedancia parásita 384 pueden ser cualquier impedancia apropiada incluyendo pero no estando limitada a una resistencia, una capacitancia o cualquier combinación apropiada, ya sea en serie o paralelo, de resistencia y capacitancia.

El canal 382 de transmisión de señal puede ser utilizado para transmitir una señal a una carga (no mostrada) que puede ser cualquier circuito o componente de circuito adecuado. La presencia de una señal en el canal 382 de transmisión de señal hace que aparezca una tensión a través de la impedancia parásita 384. Esto hace que una corriente de fuga  $I_{fuga}$  fluya a través de la impedancia parásita 384. La magnitud de la corriente que fluye a través de la impedancia parásita 384 depende del valor de la impedancia así como de la magnitud de la tensión que aparece a través de sus terminales.

El amplificador 310 amplifica la señal que aparece sobre el canal 382 de transmisión de señal. En distintas realizaciones el amplificador 310 tiene una ganancia que es mayor que 1. Esto hace que aparezca una tensión a través de la impedancia de compensación 380 y que una corriente  $I_{comp}$  fluya a través de la impedancia de compensación 380.

En distintos ejemplos, la ganancia del amplificador 310 y el valor de la impedancia de compensación es seleccionado de tal manera que la corriente que circula a través de la impedancia parásita 384 es compensada por la corriente que circula a través de la impedancia de compensación 380. Específicamente, dada una tensión de señal de  $V_{señal}$ , una impedancia parásita de  $Z_{para}$ , la corriente de fuga puede decirse que es:

$$I_{fuga} = V_{señal} \times \left( \frac{1}{Z_{para}} \right) \quad \text{Ecuación (1)}$$

De manera similar, dada una impedancia de compensación de  $Z_{comp}$  y una ganancia de amplificador de  $G$ , la corriente de compensación que circula a través de la impedancia de compensación puede decirse que es:

$$I_{comp} = V_{señal} \times (G - 1) \times \left( \frac{1}{Z_{comp}} \right) \quad \text{Ecuación (2)}$$

Equiparando la ecuación (1) y la ecuación(2) se obtiene lo siguiente:

$$I_{comp} = I_{fuga}$$

$$\left( \frac{G - 1}{Z_{comp}} \right) = \frac{1}{Z_{para}} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Así, seleccionando  $G$  y  $Z_{comp}$  para satisfacer la ecuación (3) la corriente de compensación coincidirá exactamente con la corriente de fuga. La impedancia de compensación 380 sirve efectivamente como una impedancia negativa que cancela

el efecto de la impedancia parásita 384.

En distintos ejemplos, el valor de la impedancia parásita puede no ser conocido y por tanto puede no ser posible seleccionar una ganancia para el amplificador utilizando simplemente la ecuación (3) anterior. En tales realizaciones, el valor de la ganancia puede ser estimado utilizando el circuito 300 de la fig. 3. Específicamente, el circuito 300 es implementado seleccionando una impedancia de compensación y el rango de valores de ganancia. El circuito es operado a distintos valores de ganancia y la salida es vigilada. Para aquellos valores de ganancia que exceden del valor requerido, la salida oscilaría. Así, el valor correcto de la ganancia se encuentra en un rango de valores que está limitado por (1) el valor de la ganancia más bajo conocido al que la salida oscila y (2) el valor de la ganancia más alto conocido al que la salida no oscila. Este proceso puede ser continuado de una manera iterativa hasta que se seleccione un valor adecuado de ganancia. Una vez que se ha determinado un valor apropiado de ganancia, la impedancia parásita puede ser estimada utilizando la ecuación (3) dada anteriormente.

En distintas realizaciones, la impedancia parásita puede estar comprendida tanto de elementos capacitivos como resistivos. Sin embargo, en algunas realizaciones el efecto de la carga capacitiva puede ser significativamente mayor que el efecto de la carga resistiva. En tales casos, pueden ser utilizadas distintas realizaciones de enseñanzas de la solicitante para abordar la carga capacitiva y no la carga resistiva. Alternativamente, las enseñanzas de la solicitante pueden ser utilizadas para compensar parcialmente cualquier parte de la impedancia parásita. Así, en distinta realizaciones, pueden ser utilizados circuitos de acuerdo con las enseñanzas de la solicitante para reducir y/o compensar parcialmente cualesquiera corrientes de fuga que pueden circular a través de cualesquiera impedancias parásitas acopladas a un canal de transmisión de señal, pero no necesariamente para compensar completamente toda la corriente que es perdida debido a las corrientes de fuga.

Alternativamente, la impedancia parásita puede ser medida o estimada de acuerdo con técnicas conocidas. El valor de la impedancia parásita obtenida a partir de esto puede ser utilizado a continuación para seleccionar los valores iniciales para la impedancia de compensación y el rango de valores de ganancia. La ganancia puede a continuación ser sintonizada finamente de acuerdo con el método antes descrito.

Se hace referencia a continuación a la fig. 4, que es un diagrama esquemático de un circuito de protección activa 400 de acuerdo con distintas realizaciones de enseñanzas de la solicitante. El circuito 400 puede ser creado aplicando la salida del amplificador 410 al punto de terminación de la impedancia parásita 484. Específicamente, en alguna aplicaciones, el punto de terminación, o terminal 485b de impedancia parásita 484 de la fig. 4 puede ser accesible. En tales casos, puede ser posible conectar la salida del amplificador al terminal 485b de la impedancia parásita 484 y por tanto, puede no ser necesario utilizar un circuito con una impedancia de compensación separada.

El circuito 400 puede ser implementado conectando la entrada del amplificador 410 al canal 482 de transmisión de señal y la salida del amplificador 410 al terminal de la impedancia parásita 484 que no está conectado al canal 482 de transmisión de señal.

El canal 482 de transmisión de señal puede ser utilizado para transmitir una señal a una carga, que puede ser cualquier circuito o componente de circuito adecuados (no ilustrado). La presencia de una señal en el canal 482 de transmisión de señal hace que aparezca una tensión a través de la impedancia parásita 484. Esto hace que una corriente de fuga circule a través de la impedancia parásita 484. La magnitud de la corriente que circula a través de la impedancia parásita 484 depende del valor de la impedancia así como de la magnitud de la tensión que aparece a través de sus terminales.

El amplificador 410 amplifica la señal que aparece en el canal 482 de transmisión de señal y aplica la señal amplificada al terminal de impedancia parásita 484 que no está conectado al canal 482 de transmisión de señal. Esto hace que una corriente de compensación circule a través de la impedancia parásita 484. En distintas realizaciones, la ganancia del amplificador 410 es seleccionada para ser sustancialmente igual a 1. En tal caso, la tensión que aparece en el terminal de la impedancia parásita 484 que está conectado a la salida del amplificador 410 es sustancialmente igual a la tensión que aparece en el terminal opuesto de la impedancia parásita 484 haciendo por ello que una corriente de compensación, que tiene una magnitud igual pero de sentido opuesto a la corriente de fuga, circule a través de la impedancia parásita 484. Como las corrientes son de igual magnitud pero de sentidos opuestos, se cancelan entre sí y no circula corriente a través de la impedancia parásita 484. Dicho de otro modo, existe un potencial de tensión sustancialmente igual en cualquier terminal de impedancia parásita 484 por tanto, no circula corriente sustancial a través de la impedancia parásita 484.

Como se ha mostrado en el ejemplo ilustrativo de la fig. 4, la impedancia parásita 484 sirve tanto como una impedancia parásita y como una impedancia de compensación. Así, donde el terminal 485b de la impedancia parásita 484 puede ser accedido, se puede conseguir un circuito de compensación más simple que puede ser posible cuando el terminal 485b no es accesible. En particular, una impedancia de compensación separada no es necesaria y la ganancia del amplificador puede ser ajustada a 1.

Además, en distinta realizaciones, el circuito 400 puede ser utilizado sin conocer el valor de impedancia parásita. Además, si se requiere compensación adicional, entonces la ganancia del amplificador puede ser ajustada de manera apropiada como se explicará en mayor detalle a continuación.

Se hace referencia ahora a la fig. 5, que es un diagrama esquemático detallado de un circuito 500 de protección activa de acuerdo con distintas realizaciones de las enseñanzas de la solicitante. Específicamente, el circuito 500 puede ser utilizado para implementar circuitos equivalentes bien al circuito 300 o bien al 400 como se ha explicado en mayor detalle a continuación.

5 El circuito 500 comprende una parte de amplificador 510 que a su vez comprende un amplificador operacional 512 una entrada no inversora 514, una entrada inversora 516, un nodo de salida 517 y carriles de alimentación 518 y 520.

El circuito 500 comprende también el nodo de entrada 522, la salida de protección 524 y la salida de impedancia negativa 526. Más específicamente, el nodo de entrada 522 es el nodo que está conectado un canal de transmisión de señal. La salida de protección 524 es la salida utilizada cuando se utiliza una configuración similar a la ilustrada en la fig. 4. Específicamente, si el punto de terminación de una capacitancia parásita es accesible, entonces la salida de protección 524 fue ser utilizada para conectar al punto de terminación de la impedancia parásita. En contraste, la salida de impedancia negativa 526 es la salida que es utilizada para conectar a un canal de transmisión de señal cuando el punto de terminación de la impedancia parásita no es accesible.

15 Haciendo referencia de nuevo a la parte de amplificador 510, la parte de amplificador 510 comprende además una parte de equilibrio de entrada 528, una parte de control de ganancia 530, y una parte de control de estabilidad 532. La parte de equilibrio de entrada 528 comprende la resistencia 534. La parte de control de ganancia comprende la resistencia 536, un terminal de la cual está conectado a tierra 538, y la resistencia 540. Ajustando los valores de la resistencias 536 y 540, se es capaz de ajustar la ganancia G de la parte de amplificador total 510. En algunas realizaciones, cuando la salida de impedancia negativa 526 es utilizada los valores de las resistencias 536 y 540 pueden ser ajustados a un valor que es mayor que 1. En otras realizaciones distintas, cuando la salida de protección 524 es utilizada, los valores de las resistencias 536 y 540 pueden ser seleccionados para proporcionar una ganancia mayor que 1. La parte de control de estabilidad 532 comprende el condensador 542, la resistencia 544, y la resistencia 546. Ajustando los valores del condensador 542, la resistencia 544, y la resistencia 546 se es capaz de alterar la estabilidad del circuito amplificador completo.

25 El circuito 500 puede comprender también la parte de nivel de compensación 580, cuando es utilizado en una configuración similar a la de la fig. 3. La parte de nivel de compensación 580 está a su vez comprendida de la resistencia 546 y del condensador 548. La parte de nivel de compensación 580 es utilizada como la impedancia de compensación. Ajustando la parte de control de ganancia 530 y la parte de nivel de compensación 582, se puede ajustar la corriente de compensación que es proporcionada al canal de transmisión de señal, y por tanto hacer coincidir la magnitud de la corriente de compensación con la magnitud de la corriente de fuga. Esto puede hacerse de acuerdo con la ecuación (3) dada antes. Debería comprenderse sin embargo, que en distintas realizaciones, en las que el circuito 500 es utilizado en una configuración similar a la de la fig. 4, se pueden omitir la parte de nivel de compensación 580 y la salida 526.

35 Se hace referencia ahora a la fig. 6, que es un diagrama esquemático detallado de un circuito 600 de protección activa de acuerdo con un ejemplo comparativo. El circuito 600 comprende el amplificador 610 que está acoplado a la impedancia de compensación 680. Tanto el amplificador 610 como la impedancia de compensación 680 están acoplados al trayecto de señal 682, que tiene la impedancia parásita 684. La capacitancia parásita 684 puede estar comprendida de distintas impedancias tales como las capacitancias 686 y 688, que pueden estar distribuidas a todo lo largo del canal 682 de transmisión de señal. Las capacitancias parásitas 686 y 688 tienen puntos de terminación 685b. Tanto la impedancia de compensación 680 como la impedancia parásita 684 son ilustradas como que solo contienen capacitancias. Sin embargo, no se pretenden excluir realizaciones en las que la impedancia de compensación 680 y la impedancia parásita 684 incluyen resistencias o una combinación de capacidades y resistencias, que pueden aparecer como alguna combinación de conexiones en paralelo o en serie.

45 El amplificador 610, comprende un amplificador operacional 612, con una entrada no inversora 614, una entrada inversora 616, un nodo de salida 617, y carriles de alimentación 618 y 620. El amplificador 610 comprende además la resistencia 634 conectada entre la entrada no inversora 614 y el canal 682 de transmisión de señal. La resistencia 636, que está conectada entre la tierra 638 y la entrada inversora 616, así como la resistencia 640, forman una parte de control de ganancia. En distintas realizaciones, los valores de las resistencias 636 y 640 son seleccionados para tener una ganancia con un valor mayor de 1. El condensador 642, la resistencia 644 y la resistencia 646 forman una parte de control de estabilidad.

50 Los condensadores 648 y 650 componen una impedancia de compensación 680 y están conectados entre la resistencia 646 y el canal 682 de transmisión de señal. Como se ha descrito antes, el valor de la impedancia de compensación y la ganancia del amplificador pueden ser seleccionados de acuerdo con la ecuación (3) con el fin de cancelar o reducir el efecto de la impedancia parásita y la corriente de fuga.

55 Se hace referencia a continuación a la fig. 7, que es un diagrama esquemático detallado de un circuito 700 de protección activa de acuerdo con un ejemplo comparativo. El circuito 700 está ilustrado con valores específicos de distintos componentes de circuito indicados. El circuito 700 puede ser utilizado para compensar la capacitancia parásita 784 que tiene un valor de 90 pF y aparece a través de un canal 782 de transmisión de señal.

El circuito 700 comprende el amplificador 710, que está acoplado a la impedancia de compensación 780. Tanto el amplificador 710 como la impedancia de compensación 780 están acoplados al canal 782 de transmisión de señal. La capacitancia parásita 784 podría ser distribuida a todo lo largo del canal 782 de transmisión de señal y estar compuesto de distintas impedancias tales como las capacitancias 786 y 788 que tienen puntos de terminación 785b.

5 El amplificador 710 comprende un amplificador operacional 712, que puede ser, pero no está limitado a ser, implementado como un amplificador operacional U21 LMH6642. El amplificador operacional 712 tiene una entrada no inversora 714, una entrada inversora 716, un nodo de salida 717, y carriles de alimentación 718 y 720. El amplificador 710 comprende además la resistencia 734 conectada entre la entrada inversora 714 y el canal 782 de transmisión de señal. La resistencia 736 tiene un valor de 100 k $\Omega$  y está conectada entre la tierra 738 y la entrada inversora 716.

10 La resistencia 740 tiene un valor de 10 k $\Omega$  y está conectada en paralelo con el condensador 742. Las resistencias 738 y 740 forman una parte de control de ganancia.

El condensador 742 y la resistencia 746 forman una parte de control de estabilidad. El condensador 742 tiene un valor de 10 pF, y la resistencia 746 tiene un valor de 100  $\Omega$ .

15 Los condensadores 748 y 750 constituyen una impedancia de compensación 780 y están conectados entre la resistencia 746 y el canal 782 de transmisión de señal.

El circuito 700 puede ser utilizado cuando el punto de terminación de la impedancia parásita no es accesible fácilmente. Específicamente, puede no ser posible conectar la salida del amplificador 710 al terminal 785b de la impedancia parásita 784.

20 Se hace referencia a continuación a la fig. 8 que es un diagrama esquemático detallado de un circuito 800 de protección activa de acuerdo con distintas realizaciones de las enseñanzas de la solicitante. El circuito 800 comprende el amplificador 810, cuya entrada está acoplada al canal 882 de transmisión de señal. El canal 882 de transmisión de señal tiene la impedancia parásita 884. Las impedancias parásitas 884 pueden estar comprendidas de distintas impedancias tales como las capacitancias 886 y 888, que pueden estar distribuidas a todo lo largo del canal 882 de transmisión de señal. Aunque la impedancia parásita 884 está ilustrada como comprendida solamente de capacitancias, no se pretenden excluir realizaciones en las que la impedancia parásita 884 esté comprendida de resistencias, o una combinación de elementos resistivos y capacitivos.

25 La salida del amplificador 810 está acoplada al nodo 885b de la impedancia parásita 884. El nodo 885b corresponde al punto de terminación de la capacitancia parásita 884.

30 El amplificador 810, comprende un amplificador operacional 812 con una entrada no inversora 814, una entrada inversora 816, un nodo de salida 817, y carriles de alimentación 818 y 820. El amplificador 810 comprende además la resistencia 834 conectada entre la entrada inversora 814 y el canal 882 de transmisión de señal. La resistencia 836, que está conectada entre la tierra 838 y la entrada inversora 816, así como la resistencia 840, forman una parte del control de ganancia. El condensador 842, la resistencia 844, y la resistencia 846 forman una parte de control de estabilidad.

35 El circuito 800 puede ser utilizado cuando el punto de terminación, o terminal 885b, de la impedancia parásita 884 es fácilmente accesible. Específicamente, la salida del amplificador 810 está conectada al terminal 885b de la impedancia parásita 884.

40 El uso de cualesquiera componentes de circuito tales como amplificadores puede introducir retardos en los circuitos. Si el retardo es significativo entonces el circuito puede no compensar adecuadamente cualquier corriente de fuga que se pierda a través de la impedancia parásita. Esto puede dar como resultado en una distorsión de señal. Distintas realizaciones de los circuitos ilustrados anteriormente pueden superar las dificultades asociadas con los retardos utilizando amplificadores con un ancho de banda suficiente de modo que no introduzcan un retardo que sea significativo cuando se compara con el ancho de banda de la señal que es propagada sobre el canal de transmisión de señal.

45 Por ejemplo, distintas realizaciones de los circuitos ilustrados antes pueden hacer uso de un amplificador operacional cuando se implementa el amplificador para la señal. En algunas realizaciones, el ancho de banda del amplificador operacional, tal como el amplificador operacional 812 es seleccionado para que sea al menos 10 veces el ancho de banda de la señal que es propagada sobre el canal de transmisión de señal. En distintas realizaciones, la señal que es propagada sobre el canal de transmisión de señal es una señal sinusoidal. En tales casos, el ancho de banda de la señal es simplemente la frecuencia de la señal, y el ancho de banda del amplificador puede ser seleccionado apropiadamente.

50 Una solución alternativa para compensar el retardo es que puede ser añadido un adelanto de fase de una señal apropiada al amplificador de cualquiera de las señales anteriores. Esto requiere que el circuito sea capaz de predecir los valores futuros de la señal. En el caso de señales sinusoidales, o de cualquier otra señal periódica, esto se puede conseguir muy fácilmente cuando el valor de tal señal puede ser siempre predicho para cualquier tiempo futuro.

Se hace referencia ahora a la fig. 9, que es un diagrama esquemático de un circuito 900 de acuerdo con distintas realizaciones de las enseñanzas de la solicitante. Específicamente, la fig. 9 ilustra la aplicación de los circuitos de

protección activa de acuerdo con las enseñanzas de la solicitante a un circuito similar al ilustrado en la fig. 2.

5 Ilustrado en la fig. 9 hay un canal 982 de transmisión de señal, varias impedancias parásitas 984a a 984d, el apantallamiento 990, y un multiplexor 992. El apantallamiento 986 discurre paralelo al canal 982 de transmisión de señal y por ello hace que existan impedancias parásitas 984a y 984b entre el canal 982 de transmisión de señal y el apantallamiento 986. De manera similar, existen impedancias parásitas 984c y 984d entre la entrada del multiplexor y las alimentaciones de corriente del multiplexor.

10 Amplificadores 910a, 910b y 910c son utilizados para compensar cualquier corriente de fuga que pueda ocurrir. Específicamente, las entradas de los amplificadores 910a, 910b y 910c están acopladas al canal de transmisión de señal y las salidas de los amplificadores 910a, 910b y 910c están acopladas al punto de terminación de impedancias 984a a 984d. Cada uno de los amplificadores 910a, 910b y 910c puede ser implementado como se ha descrito con respecto a las figs. 4 y 8.

Aunque la fig. 9 ilustra solamente impedancias capacitivas, las impedancias pueden ser también resistivas o pueden ser cualquier combinación de resistencias y capacitancias conectadas en serie o en paralelo. No se pretende excluir ninguna de estas combinaciones. La fig. 9 está simplificada de manera intencionada con el propósito de claridad de ilustración.

15 Aunque las enseñanzas de la solicitante están descritas en unión con distintas realizaciones, no se pretende que las enseñanzas de la solicitante estén limitadas a tales realizaciones. Por el contrario, las enseñanzas de la solicitante abarcan distintas alternativas, modificaciones, y equivalencias, como será apreciado por los expertos en la técnica.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa para reducir la carga de señal de impedancia parásita, comprendiendo el circuito (400; 500; 800):
- 5 un canal (482; 882) de transmisión de señal que lleva una señal eléctrica y es puenteado por una impedancia parásita (484, 884) que tiene un valor de impedancia parásita, provocando la señal eléctrica una corriente de fuga que tiene una magnitud de corriente de fuga para circular a través de la impedancia parásita (484; 884);
- teniendo la impedancia parásita (484; 884) un primer terminal (485a) y un segundo terminal (485b; 885b) estando acoplado el primer terminal (485a) al canal de transmisión de señal (482; 882); y
- 10 un amplificador (410; 510; 810) que tiene un terminal de entrada (522), un terminal de salida (524) y una ganancia (G), estando acoplado el terminal de entrada (522) al canal (482; 882) de transmisión de señal, estando acoplado el terminal de salida (524) al segundo terminal (485b; 885b) de la impedancia parásita (484; 884) para proporcionar una corriente de compensación para que circule a través de la impedancia parásita (384; 484; 884), y siendo la ganancia (G) seleccionada basándose en los valores de impedancia parásita de manera que la corriente de compensación tenga una magnitud sustancialmente igual a la magnitud de la corriente de fuga.
- 15 2.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa según se ha definido en la reivindicación 1, en el que la ganancia (G) es al menos una de:
- sustancialmente igual a 1; y
- mayor que 1
- 20 3.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa según se ha definido en la reivindicación 2, en el que la ganancia (G) es seleccionada de manera que la magnitud de corriente de compensación sea sensiblemente igual a la magnitud de la corriente de fuga.
- 4.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la impedancia parásita (484; 884) incluye al menos uno de:
- 25 una capacitancia;
- una resistencia; y
- tanto una resistencia como una capacitancia.
- 5.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que la impedancia parásita (484; 884) es al menos una de:
- 30 una capacitancia; y
- una resistencia.
- 6.- Un circuito (400; 500; 800) de protección activa según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la impedancia parásita (484; 884) deriva del apantallamiento del canal (482; 882) de transmisión de señal.
- 7.- Un método (400; 500; 800) de protección activa para reducir la carga de señal de impedancia parásita, comprendiendo el método:
- 35 detectar una señal eléctrica sobre un canal (482; 882) de transmisión de señal, estando puenteado el canal (482; 882) de transmisión de señal por una impedancia parásita (484; 884) que tiene un valor de impedancia parásita, provocando la señal eléctrica que una corriente de fuga que tiene una magnitud de corriente de fuga circule a través de la impedancia parásita (484; 884);
- 40 dotar a la impedancia parásita (484; 884) con un primer terminal (485a) y un segundo terminal (482b; 885b), estando acoplado el primer terminal (485a) al canal (482; 882) de transmisión de señal; y
- proporcionar una señal amplificada al segundo terminal (482b; 885b) de la impedancia parásita (484; 884) para hacer que una corriente de compensación circule a través de la impedancia parásita (484; 884), siendo la señal amplificada igual a la señal eléctrica multiplicada por una ganancia (G), siendo seleccionada la ganancia (G) basándose en el valor de impedancia parásita de manera que la magnitud de la corriente de compensación sea sustancialmente igual a la
- 45 magnitud de la corriente de fuga.
- 8.- El método según se ha definido en la reivindicación 7, en el que la ganancia (G) es seleccionada para que sea al menos una de:

Igual a 1; y

mayor que 1.

5 9.- El método según se ha definido en la reivindicación 8, que comprende además seleccionar la ganancia (G) de manera que la magnitud de la corriente de compensación sea sustancialmente igual a la magnitud de la corriente de fuga.

10.- El método según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la impedancia parásita (484; 884) incluye al menos una de:

una capacitancia;

una resistencia; y

10 tanto una resistencia como una capacitancia.

11.- El método según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la impedancia parásita (484; 884) es al menos una de:

una capacitancia; y

una resistencia.

15 12.- El método según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la impedancia parásita (484; 884) deriva del apantallamiento del canal (482; 882) de transmisión de señal.

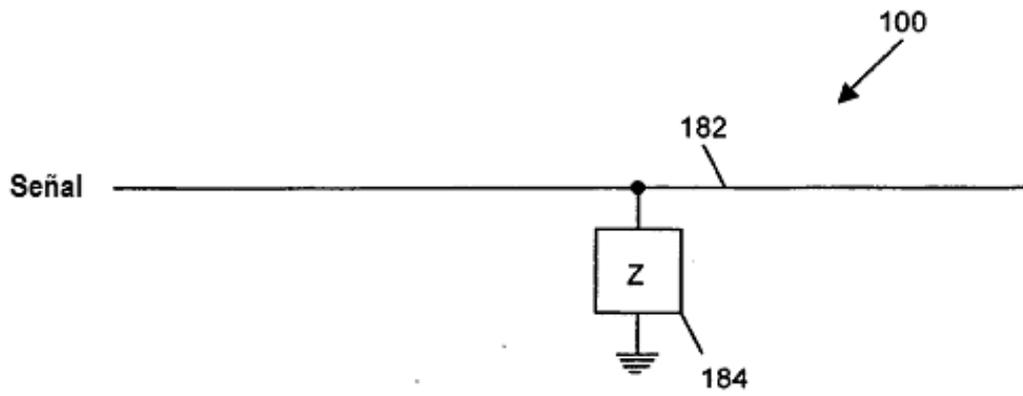


FIG. 1

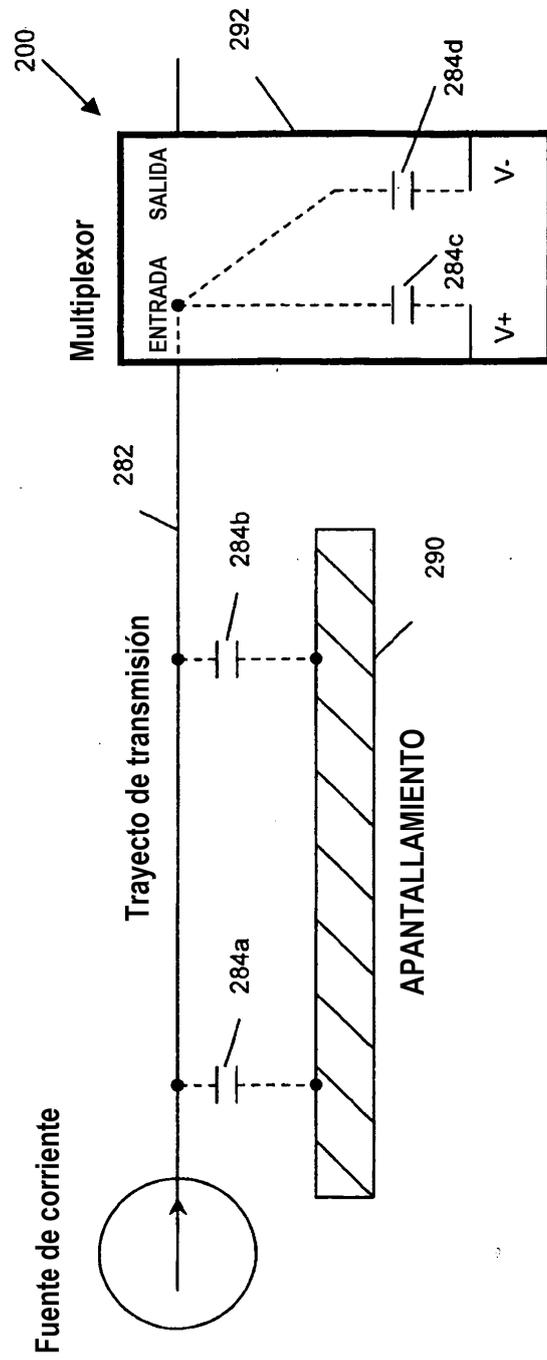


FIG. 2

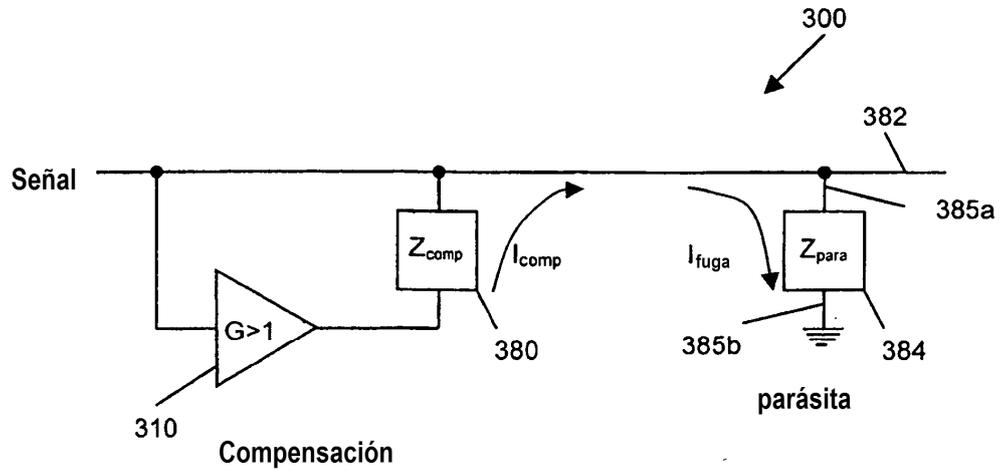


FIG. 3

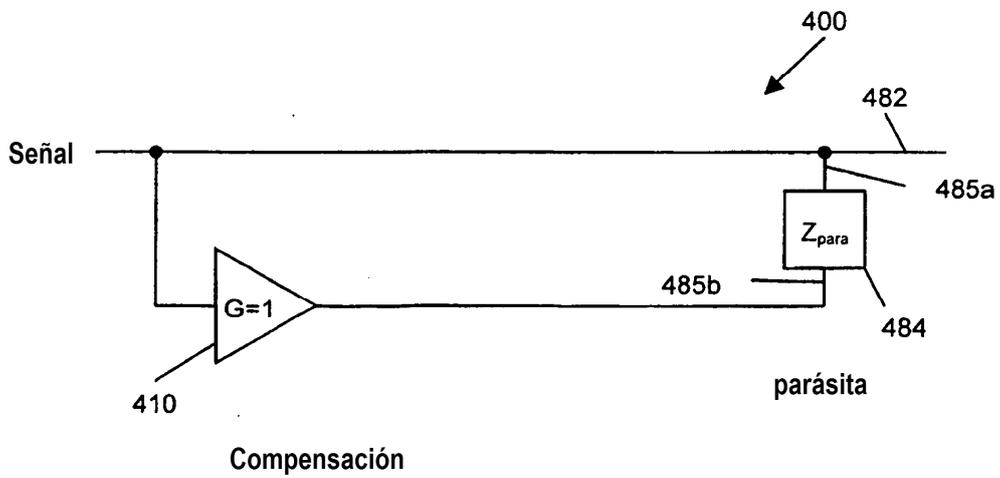


FIG. 4

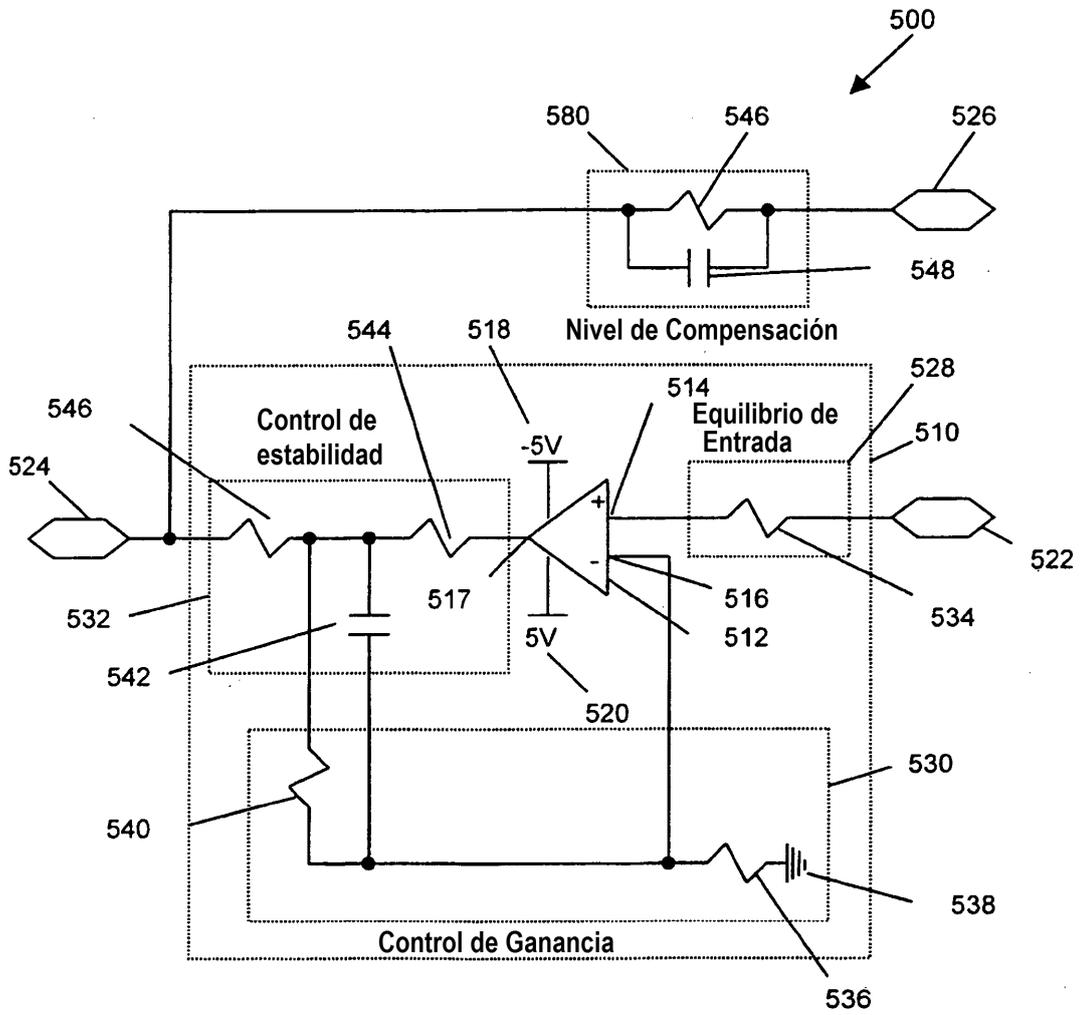


FIG. 5

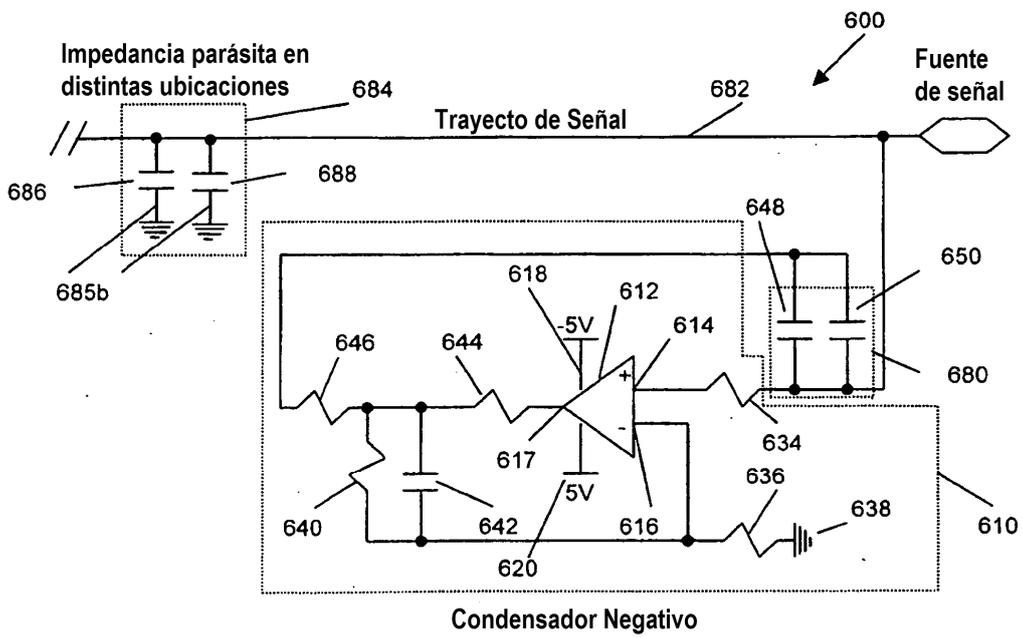


FIG. 6

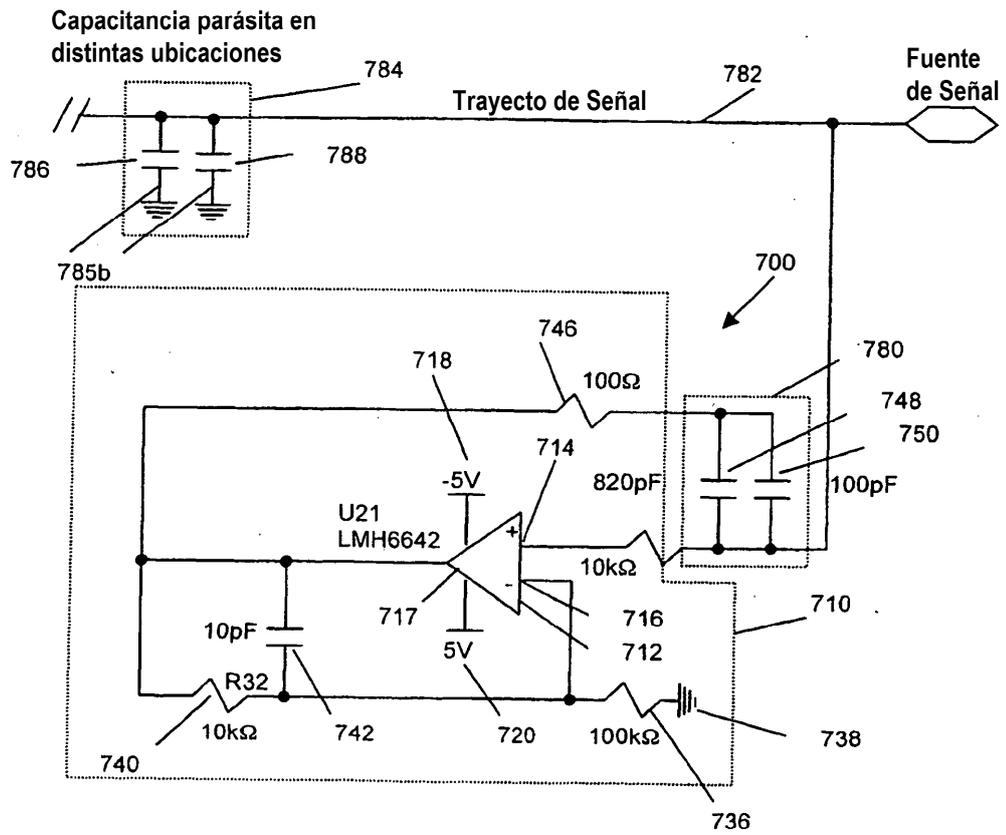


FIG. 7

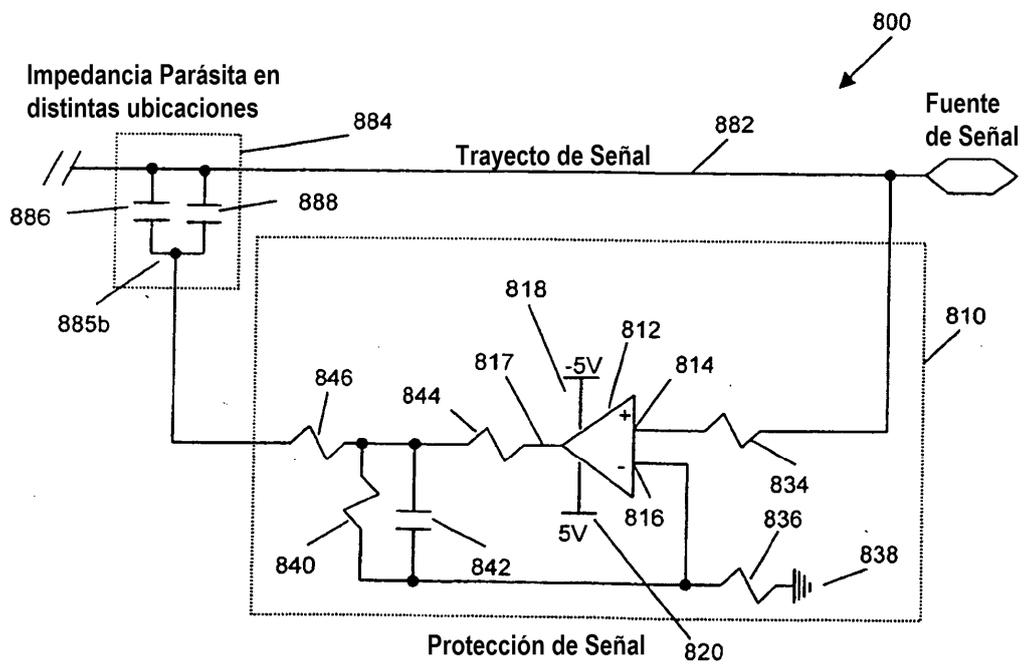


FIG. 8

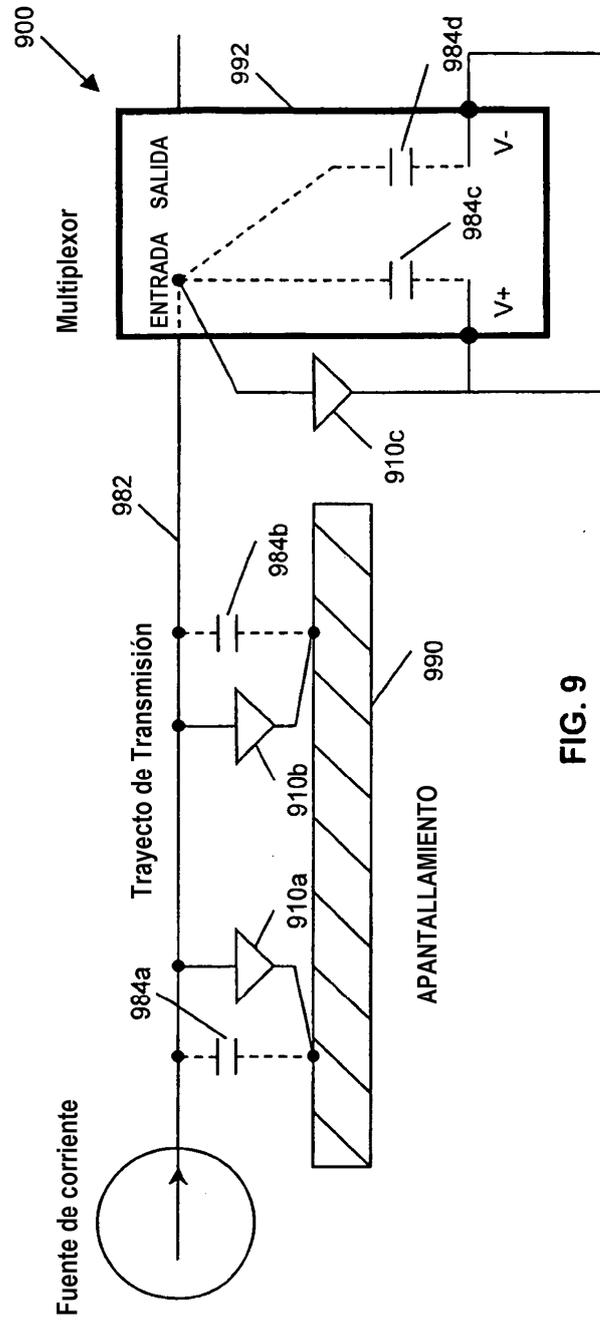


FIG. 9