

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 738**

51 Int. Cl.:

H02B 1/18 (2006.01)

H01H 85/00 (2006.01)

H02H 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2007 E 07852248 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2095477**

54 Título: **Función automática con valor nominal de fusible seleccionable para fusibles individuales y paneles de fusibles**

30 Prioridad:

20.12.2006 US 875853 P

05.12.2007 US 950445

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

02.07.2014

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm , SE**

72 Inventor/es:

**LINDQVIST, DAN ANDERS;
SVENSSON, ANDERS y
HOLMSTRÖM, PER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 472 738 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

Función automática con valor nominal de fusible seleccionable para fusibles individuales y paneles de fusibles

Campo técnico

5 El campo técnico de esta descripción se refiere en general a proporcionar un fusible y paneles de fusibles que son programables en campo. Algunas realizaciones de los fusibles y paneles de fusibles programables en campo se basan en los fusibles electrónicos.

Antecedentes

En un sistema de distribución de alimentación típico, tal como para hogares residenciales, se utiliza un panel de fusibles con varios fusibles.

10 El valor de disparo de cada fusible es seleccionado para proteger cada dispositivo de carga conectado al fusible. Cuando un nuevo dispositivo de carga va a ser conectado al panel, se selecciona un fusible libre con un valor de disparo adecuado para el nuevo dispositivo de carga.

15 Los paneles de fusibles de hoy en día están basados en varias tecnologías diferentes tales como los tipos de hilo de fusión, tipos activados mediante calor y tipos electrónicos. Independientemente del tipo, el fusible "se dispara" o corta el circuito hacia el dispositivo de carga cuando la corriente proporcionada al dispositivo de carga excede el valor de disparo.

20 La FIG. 12 ilustra un panel de fusibles convencional 1200 que incluye una pluralidad de fusibles individuales 1210. En este ejemplo particular, hay seis (6) fusibles 1210 con diferentes valores de disparo. Los primeros dos fusibles tienen los valores de disparo ajustados a 2 amperios (ó 2A), los segundos 2 fusibles tienen su valor de disparo ajustado a 5A y el tercer conjunto de fusibles tiene su valor de disparo ajustado a 10A. Cada fusible proporciona alimentación desde una fuente de alimentación 1240 externa hasta los respectivos dispositivos de carga 1250.

25 Los fusibles 1210 pueden ser fusibles de tipo electrónico. La FIG. 13 ilustra un fusible electrónico convencional 1300. El fusible electrónico convencional 1300 incluye un conmutador electrónico 1310 acoplado a un shunt 1330 para proporcionar alimentación desde la fuente externa conectada a la entrada 1212 (véase también la FIG. 12) al dispositivo de carga conectado a la salida 1214. El fusible electrónico 1300 también incluye un comparador de tensiones 1320 que mide una caída de tensión a través del shunt 1330. La caída de tensión a través del shunt 1330 está relacionada con una cantidad de corriente que fluye a través del shunt 1330 hasta el dispositivo de carga 1250. Si la caída de tensión a través del shunt 1330 está en o por encima de un nivel de umbral, el comparador 1320 proporciona una señal al conmutador 1310 electrónico para que desconecte. Ajustando la tensión de umbral, se
30 ajusta un valor de disparo apropiado para el fusible electrónico 1300.

35 Una desventaja importante con el fusible y los paneles de fusibles convencionales es que el valor de disparo de cada fusible debe ser determinado durante la producción del panel y permanece fijo. Para fusibles electrónicos tales como los ilustrados en la FIG. 13, la tensión de umbral es fijada durante la producción. Esto requiere que cada panel sea fabricado a la medida para varios dispositivos de carga a valores de corriente específicos. Esto crea un problema cuando se desea que un nuevo dispositivo de carga sea añadido pero no hay ningún fusible libre disponible con los valores de disparo correctos. En referencia de nuevo a la FIG. 12, se ve que los dos fusibles de 2A están ya ocupados. Si se desea conectar otro dispositivo de carga de 2A, será imposible con el panel de fusibles convencional. Esto ocurre independientemente del hecho de que hay fusibles con otros valores de disparo disponibles tales como los fusibles de 5A y de 10A.

40 Convencionalmente, este problema puede ser abordado construyendo de nuevo el panel o añadiendo un nuevo panel junto al otro. Estas dos soluciones son ineficientes y costosas.

45 El documento US 5440441 A describe un FUSIBLE-NO-BLO que comprende un dispositivo de detección de corriente utilizado para generar una caída de tensión proporcional a la corriente que fluye a través del dispositivo. Cuando la caída de tensión alcanza un nivel predeterminado, resultante de una condición de sobre-corriente, dispara un medio de control que abre un conmutador de estado sólido en la línea. Tras un intervalo de retardo definido el circuito se reiniciará automáticamente para cerrar el conmutador de estado sólido. Si la condición de sobre-corriente persiste, el medio de control abrirá de nuevo el conmutador de estado sólido. Este ciclo se repite en el intervalo de retardo hasta que la condición de sobre-corriente ha desaparecido. Se describen también circuitos que proporcionan protección frente a sobre-tensión, mediante detectores que activan el medio de control cuando se detecta una
50 condición de sobre-tensión. La aplicación a la protección frente a rayos o sobre-tensión o sobre-corriente se describe también, para entornos de una única línea y de múltiples líneas. Además, se describe un sistema de protección, monitorización y gestión de línea de alimentación basado en un micro ordenador, que gestiona una o más fuente o fuentes y uno o más usuario o usuarios de la alimentación.

5 El documento EP 1536537 A2 describe un fusible para desconectar dispositivos de seguridad tales como lámparas de señal y conmutadores. El fusible comprende un sensor de corriente en la línea de carga conectado a un controlador controlado mediante software que desconecta cuando fluye una corriente excesiva. El sensor también se conecta a un fusible de hardware con un umbral ajustable que genera una señal de desconectar y hay una unidad de simulación de prueba.

10 El documento US 5671115 A describe que se utilizan generalmente componentes de activación electrónicos dimensionados para activar contactores de una clase de alimentación determinada. El objeto es crear un proceso y circuitos que permiten que contactores de diferentes clases de alimentación sean activados por un único componente de activación. El usuario selecciona en una escala la posición de conmutación correspondiente al contactor que va a ser activado. Se selecciona así una tensión de referencia proporcional a la magnitud de la corriente de inicio del respectivo contactor. Una regulación automática mantiene constante la corriente de inicio durante el tiempo de inicio del contactor. Con ese propósito, se suministra una tensión de medición proporcional a la magnitud del sistema de inicio y caída a través de un resistor de medición a una primera entrada de un comparador, una tensión de referencia que puede ser seleccionada por un conmutador de codificación que es aplicado a la segunda entrada del comparador. La salida del comparador coopera con un elemento de conmutación que conmuta la corriente de inicio. Estos circuitos pueden ser montados aguas arriba de contactores existentes, en particular en un raíl de perfil de sombrero.

Compendio

20 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un fusible programable en campo tal como se establece en la Reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un fusible programable en campo tal como se establece en la Reivindicación 5.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un fusible programable en campo tal como se establece en la Reivindicación 7.

25 Breve descripción de los dibujos

30 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción más particular que sigue de realizaciones preferidas, tal como se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los cuales caracteres de referencia se refieren a los mismos elementos en las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, poniéndose el énfasis por el contrario en ilustrar los principios de la invención.

Las FIGs. 1A y 1B ilustran realizaciones de ejemplo de fusibles programables en campo;

las FIGs. 2A, 2B y 2C ilustran realizaciones de ejemplo de fusibles electrónicos con shunts, comparadores y divisores de tensión variables (programables en campo), respectivamente;

las FIGs. 3A y 3B ilustran implementaciones de ejemplo de shunts variables;

35 las FIGs. 4A y 4B ilustran realizaciones de ejemplo de divisores de tensión que incluyen una pluralidad de grupos de impedancias;

las FIGs. 5A y 5B ilustran implementaciones de ejemplo de grupos de impedancias;

40 las FIGs. 6 – 9 ilustran realizaciones de ejemplo de conectores de programación que incluyen clavijas de programación que están ajustadas a varios valores eléctricos para ajustar el valor de disparo del fusible programable;

la FIG. 10 ilustra una realización de ejemplo de un panel de fusibles;

la FIG. 11 ilustra una realización de ejemplo de una implementación mecánica de una disposición de un panel de fusibles;

la FIG. 12 ilustra un panel de fusibles convencional; y

45 la FIG. 13 ilustra un fusible electrónico convencional.

Descripción detallada

50 En la siguiente descripción, con propósitos de explicación y no de limitación, se establecen detalles específicos tales como arquitecturas, interfaces, técnicas, etc., particulares, con el fin de proporcionar una completa comprensión de la presente invención. No obstante, resultará evidente para los expertos en la materia que la presente invención puede ser puesta en práctica en otras realizaciones que se separan de estos detalles específicos. Esto es, los

expertos en la materia serán capaces de diseñar varias disposiciones que, aunque no explícitamente descritas o mostradas en esta memoria, ponen en práctica los principios de la invención y se incluyen dentro de su alcance tal como se define mediante las reivindicaciones independientes.

5 En algunos casos, descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos se omiten con el fin de no oscurecer la descripción de la presente invención con un detalle innecesario. Todas las afirmaciones de esta memoria que citan principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de los mismos, pretenden abarcar equivalentes tanto estructurales como funcionales de los mismos. Adicionalmente, se pretende que tales equivalentes incluyan tanto equivalentes conocidos actualmente como equivalentes que se desarrollen en el futuro, es decir, cualquier elemento desarrollado que lleve a cabo la misma función, independientemente de la estructura.

10 Así, por ejemplo, resultará evidente para los expertos en la materia que los diagramas de bloques de esta memoria pueden representar vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que ponen en práctica los principios de la tecnología. De manera similar, resultará evidente que cualquier diagrama de flujo, diagrama de transición de estado, pseudo-código y otros representan varios procesos que pueden ser substancialmente representados en un medio legible por ordenador y ser así ejecutados por un ordenador o procesador, se muestre o no explícitamente tal ordenador o procesador.

15 Modificar el valor de disparo - un valor de corriente al cual un fusible se dispara - para un fusible electrónico puede ser realizado de varias maneras. Éstas incluyen partes de derivación del shunt y partes de derivación de la señal que está conectada al comparador. Otra manera es utilizar clavijas de programación como entradas a un controlador de programación para modificar el valor de disparo del fusible electrónico.

20 Las FIGs. 1A y 1B ilustran realizaciones de ejemplo de fusibles programables en campo 100. En otras palabras, los valores de disparo de los fusibles programables 100 no están fijados durante la producción, sino que pueden ser programados en el campo - esto es, tras la producción - muchas veces según aparece la necesidad. Los fusibles programables en campo 100 pueden ser diseñados a medida para sistemas sólo de AC, sólo de DC o para una combinación de AC y DC.

25 En las realizaciones de ejemplo ilustradas en las FIGs. 1A y 1B, el fusible programable en campo 100 incluye un fusible electrónico 110. El fusible electrónico 110 está configurado para proporcionar alimentación desde una fuente externa acoplada a su entrada de alimentación 116 a un dispositivo de carga 130 que está acoplado a su salida de alimentación 112. El fusible electrónico 110 incluye también una o más entradas de valor de disparo 115 seleccionable en campo de manera que el valor de disparo del fusible electrónico 110 es ajustado sobre la base de los valores aplicados a las entradas de valore de disparo 115 seleccionable en campo.

30 Introducciones a las entradas de valor de disparo 115 pueden ser proporcionadas directamente. Opcionalmente, el fusible programable 100 puede también incluir un conector de programación 120 con clavijas de programación 135 conectadas a las entradas de valor de disparo 115. El conector de programación 120 puede realizar el proceso de seleccionar el valor de disparo con mayor facilidad y menos riesgo de error.

35 El dispositivo de carga 130 puede estar conectado directamente al fusible electrónico 110 como se ilustra en la FIG. 1B o a través del conector de programación 120 tal como se ilustra en la FIG. 1A. Cuando se conecta a través del conector de programación 120 como en la FIG. 1A, el número de entradas de valor de disparo 115 puede ser reducido como se demostrará más tarde.

40 La FIG. 2A ilustra una realización de ejemplo del fusible electrónico 110. El fusible electrónico 110 incluye un conmutador electrónico 210 y un shunt variable 230 configurado para proporcionar alimentación desde la fuente externa acoplada a la entrada de alimentación 116 al dispositivo de carga 130 acoplado a la salida de alimentación 112. El fusible electrónico 110 también incluye un comparador 220 acoplado al shunt variable 230 y está configurado para medir una caída de tensión a través del shunt variable 230. Cuando la caída de tensión a través del shunt variable 230 está por encima o substancialmente en un umbral predeterminado, el comparador 220 de tensión proporciona una señal de DESCONECTAR al conmutador 210 electrónico, en la cual el conmutador 210 electrónico desconecta el suministro de la corriente de carga.

45 En esta realización particular, el shunt variable 230 (denotado por el signo de ángulo) está configurado para variar su valor de impedancia sobre la base de los ajustes del valor de disparo proporcionados en las entradas de valor de disparo 115. Variando el valor de impedancia del shunt variable 230, el valor de disparo del fusible electrónico 110 es también variado. En esta realización, la caída de tensión a través del shunt variable 230 es un producto de la corriente de carga que fluye a través del shunt variable 230 y de su impedancia. Si la impedancia se reduce, el valor de disparo es incrementado de manera correspondiente puesto que la caída de tensión a través del shunt variable 230 se reduce de manera correspondiente. Al contrario, incrementar la impedancia del shunt variable 230 disminuye el valor de disparo.

55 Las FIGs. 3A y 3B ilustran implementaciones de ejemplo del shunt variable 230. El shunt variable 230 incluye una pluralidad de dispositivos de shunt 310 y una pluralidad de puertas de derivación (bypass, en inglés) 320. Los

dispositivos de shunt 310 están operativamente acoplados para proporcionar la corriente de carga desde la fuente externa al dispositivo de carga, y las puertas de derivación 320 están acopladas a la pluralidad de dispositivos de shunt 310 y proporcionan una capacidad de eludir selectivamente a uno o más de los dispositivos de shunt 310. Aunque sólo se ilustran dos dispositivos de shunt 310 en las dos FIGs. 3A y 3B, debe observarse que puede utilizarse cualquier número de dispositivos de shunt. De manera similar, el número de puertas de derivación 320 no está limitado a las implementaciones de ejemplo ilustradas.

En la FIG. 3A, la pluralidad de dispositivos 310 están conectados en serie. Para proporcionar capacidades de derivación selectiva, se proporciona la pluralidad de puertas de derivación 320. Activando selectivamente las puertas 235 de las puertas de derivación 320, puede realizarse una ruta eléctrica para eludir los dispositivos de shunt 310₁ ó 310₂. Para una adecuada operación, la corriente de carga desde la entrada 237 debería pasar a través de al menos uno de los dispositivos de shunt 310₁ y 310₂.

Para una máxima flexibilidad, se prefiere que las impedancias de cada dispositivo de shunt 310 sean diferentes. Por ejemplo, el primer dispositivo de shunt 310₁ puede tener un valor de impedancia de 2Ω. Con una derivación selectiva mediante la activación de diferentes combinaciones de puertas de derivación, pueden conseguirse diferentes valores de impedancia total para el shunt variable 230.

Como ejemplo, la corriente de carga puede hacerse fluir sólo a través del primer dispositivo de shunt 310₁ desactivando las primeras puertas de derivación 320₁ y activando las puertas de derivación segunda y tercera 320₂ y 320₃. Como otro ejemplo, la corriente de carga puede hacerse fluir sólo a través del segundo dispositivo de shunt 310₂ activando las puertas de derivación primera y segunda 320₁ y 320₂ y desactivando la tercera puerta de derivación 320₃. Finalmente, la corriente baja puede hacerse fluir a través de los dispositivos de shunt primero y segundo 310₁ y 310₂ desactivando las puertas de derivación primera y tercera 320₁ y 320₃.

La pluralidad de dispositivos de shunt 310 pueden ser también acoplados en paralelo entre sí como se ilustra en la FIG. 3B. En esta implementación, la impedancia total del shunt variable 230 puede ser conseguida activando / desactivando diferentes combinaciones de las puertas de derivación 320₁ y 320₂.

Aunque las FIGs. 3A y 3B ilustraban implementación en serie e implementación en paralelo aisladas, tener una combinación de las dos se encontrará dentro del alcance de la descripción. También, tener cualquier número de dispositivos de shunt 310 y puertas de derivación 320 se encuentra dentro del alcance de la descripción.

En referencia de nuevo a la FIG. 2A, se muestra que las entradas de valor de disparo 115 pueden ser proporcionadas directamente a las entradas 235 de los shunts variables 230. En una alternativa, el fusible electrónico 110 puede incluir un controlador de valor de disparo 270 que toma como entradas los valores ajustados en las entradas de valor de disparo 115 y salidas de señales de control a las entradas 235 del shunt variable 230. Una ventaja del controlador de valor de disparo 270 es que puede minimizar el número de entradas de valor de disparo 115 que se requieren para ser interfaz con un controlador de programación externo aun proporcionando una fina granularidad de ajustes de valor de disparo dentro del fusible electrónico 110.

Con propósitos de explicación, la FIG. 3A muestra tres puertas de derivación 320 que pueden ser individualmente activadas para derivar bien el primero o el segundo dispositivo de shunt 310₁ ó 310₂. Si las entradas 235 de puerta de la puerta de derivación 320 son directamente acopladas a las entradas de valor de disparo 115, entonces se requerirán tres entradas de valor de disparo 115. No obstante, en referencia de nuevo a la FIG. 2A, si las entradas 235 están conectadas al controlador de valor de disparo 270, entonces sólo se requerirán dos entradas de valor de disparo 115 asumiendo que las entradas de valor de disparo 115 toman una señal binaria. Esto es porque hay sólo tres combinaciones posibles en la FIG. 3A. Si la entrada de valor de disparo 115 puede tomar más de dos valores electrónicos – tales como alimentación, tierra y algún valor intermedio – entonces el número de entradas de valor de disparo 115 puede ser reducido a uno para las dos FIGs. 3A y 3B.

Además de o en lugar del shunt variable 230, la capacidad de programación en campo puede ser proporcionada por el comparador variable 220 tal como se ilustra en FIG. 2B. En esta realización, el comparador 220 es variable en el sentido de que la tensión de umbral a la cual se proporciona la señal de DESCONECTAR varía de acuerdo con el valor de disparo ajustado sobre la base de las introducciones proporcionadas a las entradas de valor de disparo 115. Si se desea incrementar el valor de disparo, la tensión de umbral puede ser incrementada. Si se desea disminuir el valor de disparo, entonces la tensión de umbral puede ser disminuida.

Las entradas de valor de disparo 115 pueden ser proporcionadas directamente al comparador variable 220 a través de las entradas 225 del comparador como se muestra en la FIG. 2B, o pueden ser proporcionadas a través del controlador de valor de disparo 270 como se comprende a partir de la descripción previa.

En las dos FIGs. 2A y 2B, el comparador 220 proporciona la señal de DESCONECTAR sobre la base de la caída de tensión de umbral a través de todo el shunt 230. En otra realización, un divisor de tensión 240 variable puede ser proporcionado tal como se ilustra en la FIG. 2C. El divisor de tensión 240 variable proporciona una tensión dividida al comparador 220. El divisor de tensión 240 proporciona una porción de la caída de tensión medida a través del shunt 230 como la tensión dividida. Variando la salida de tensión dividida – esto es variando la porción de la caída de

tensión a través del shunt 230 que es proporcionada al comparador 220 de acuerdo con las introducciones proporcionadas a las entradas 245 del divisor de tensión a través de las entradas de valor de disparo 115 - el valor de disparo del fusible electrónico 110 puede ser selectivamente ajustado.

5 Las FIGs. 4A y 4B ilustran implementaciones de ejemplo del divisor de tensión 240. En ambas realizaciones, el divisor de tensión 240 incluye grupos de impedancias primero y segundo 410 y 420 conectados en serie. El grupo de impedancias primero 410 tiene un primer valor de impedancia y el grupo de impedancias segundo 420 tiene un segundo valor de impedancia. Tanto los valores de impedancia primero como segundo 410, 420, pueden ser variados sobre la base de los ajustes del valor de disparo. En la FIG. 4A, la caída de tensión a través del grupo de impedancias primero es proporcionada como la tensión dividida y en la FIG. 4B, la caída de tensión a través del grupo de impedancias segundo 420 es proporcionada como la tensión dividida.

10 Uno o los dos de los grupos de impedancias 410, 420 pueden ser implementados como se ilustra en las FIGs. 5A y 5B. Los grupos de impedancias incluyen una pluralidad de dispositivos de impedancia 510 junto con una pluralidad de puertas de derivación 520 conectadas para derivar selectivamente los dispositivos de impedancia 510. Los dispositivos de impedancia 510 pueden estar conectados en serie o en paralelo entre sí. Se contempla también que varias combinaciones de combinaciones de serie y paralelo se encuentren dentro del alcance de la descripción. La estructura de los grupos de impedancias 410, 420 es similar a la pluralidad de dispositivos de shunt 310 tal como se ilustra en las FIGs. 3A y 3B. Así, se omitirá una descripción detallada de las operaciones de los grupos de impedancias.

20 De nuevo, el controlador de valor de disparo 270 puede ser opcionalmente proporcionado para controlar las operaciones de los grupos de impedancias 410, 420.

En referencia de nuevo a las FIGs. 1A y 1B, el fusible programable 100 opcionalmente incluye el conector de programación 120 acoplado al fusible electrónico 110. El conector de programación 120 incluye una pluralidad de clavijas de programación 135 que son ajustables en campo para tomar uno de una pluralidad de valores eléctricos. El valor de disparo del fusible electrónico 110 se determina mediante una combinación de los valores eléctricos ajustados en las clavijas de programación 135.

25 Los valores eléctricos pueden ser uno cualquiera de en abierto (es decir, no conectado), tierra, alimentación y uno o más valores de tensión distintos de la tierra y de la alimentación. Las FIGs. 6 – 9 ilustran varias implementaciones de ajustar los valores eléctricos a las clavijas de programación 135. En las FIGs. 6A – 6D por ejemplo, las clavijas de programación 135 están ajustadas para tomar uno de dos valores eléctricos – conectado a tierra o en abierto. Varias combinaciones de los valores eléctricos aplicados a las clavijas de programación 135 determinan el ajuste del valor de disparo. En las FIGs. 7A – 7D, las clavijas de programación pueden tomar uno de alimentación o en abierto. En la FIG. 8, las clavijas de programación pueden tomar uno de tres valores – en abierto, conectado a alimentación y conectado a tierra. La FIG. 9 ilustra que pueden proporcionarse también tensiones intermedias proporcionando dispositivos de impedancia 910 conectados a la tierra o a la alimentación. El combinar las características de las FIGs. 6A – 6D, 7A – 7D, 8 y 9 se encuentra dentro del alcance de la descripción.

30 La FIG. 10 ilustra una realización de un panel de fusibles 1000. El panel de fusibles 1000 incluye una pluralidad de fusibles programables 100. Aunque no se muestra específicamente, el panel de fusibles 1000 es genérico porque los valores de disparo de los fusibles programables 100 no son ajustados de manera fija en el momento de la producción. Con este panel de fusibles, siempre que haya un fusible programable 100 disponible, puede añadirse otro dispositivo de carga 130. Así, el coste y la dificultad asociados con los paneles de fusibles convencionales se evitan. Cada fusible programable 100 puede ser individualmente programado separado de otros fusibles. También, un subconjunto, que es dos o más de los fusibles programables 100, menor del total, puede ser simultáneamente programable en campo.

45 Los fusibles 100 y el panel de fusibles 1000 pueden ser implementados mecánicamente, por ejemplo, como un conector del panel de fusibles implementado como un conector de borde directamente sobre una tarjeta de circuito impreso (PCB – Printed Circuit Board, en inglés). La FIG. 11 ilustra una realización de este concepto. En un lado de la PCB 1160, se sitúan dedos de programación 1130, 1140. Una clavija es implementada como una hoja 1110 a cada lado. El ancho de la hoja 1110 determina la cantidad de corriente que puede ser utilizada.

50 En la FIG. 11, se ilustran tres hojas 1110 de anchos variables. En general, cuanto más ancha es la anchura de la hoja, mayor es la corriente que puede ser utilizada. La programación del valor de disparo se lleva a cabo mediante la hoja 1110 que conecta a uno o más de los dedos de programación 1130 y 1140 a una alimentación o a tierra. En esta realización, si la hoja 10A 1110₂ es conectada, el dedo de programación 1130 es conectado a la alimentación 1120 (proporcionando una señal a la entrada de valor de disparo "A") mientras que el dedo de programación 1140 se deja desconectado (sin proporcionar ninguna señal a la entrada de valor de disparo "B"). Cuando la hoja de 20A 1110₃ se conecta, los dos dedos de programación se conectan a la alimentación para proporcionar señales a las entradas de valor de disparo 115 "A" y "B" del fusible electrónico 110. A la inversa, cuando una hoja de 5A está conectada, ningún dedo de programación está conectado. Esta implementación tiene la ventaja de que se proporciona una indicación intuitiva del ajuste de la corriente.

5 Debe observarse que son posibles otras alternativas de conector. Por ejemplo, en lugar de ser conectados a la alimentación, los dedos de programación 1130 y 1140 pueden conectarse a una tierra o a alguna otra tensión cuando una hoja 1110 de un ancho adecuado es conectada dependiendo de la aplicación. La hoja 1110 de selección de carga puede estar integrada en una única pieza con una salida de alimentación 112 del fusible programable 100.

10 De nuevo en referencia a las FIGs. 1A y 1B, el fusible programable 110 puede opcionalmente incluir una entrada de reinicio (R/S – ReSet en inglés) 118 para proporcionar una capacidad de reinicio del fusible electrónico 110. Cuando el valor de disparo del fusible electrónico 110 es excedido, el fusible electrónico 110 se desconecta. Por ejemplo, el comparador 220 puede proporcionar la señal de DESCONECTAR al conmutador electrónico 210 en las FIGs. 2A – 2C. Cuando la entrada de R/S 118 es activada bajo este tipo de condiciones, el fusible electrónico 110 se CONECTA.

15 La entrada de R/S 118 puede ser utilizada también para seguridad. Por ejemplo, cuando no hay ningún dispositivo de carga conectado al fusible electrónico 110, la entrada de R/S 118 puede ser utilizada para hacer que el comparador 220 proporcione la señal de DESCONECTAR al conmutador electrónico 210. De esta manera, no se proporciona ninguna alimentación cuando no hay carga en el fusible electrónico 210, proporcionando seguridad. Cuando se considera una implementación mecánica tal como la ilustrada en la FIG. 11, determinar si un dispositivo de carga está conectado o no será posible simplemente determinando si la hoja 1110 de selección de carga está o no ausente o presente. La entrada de R/S 118 no es la única manera de implementar la característica de seguridad. En general, es suficiente detectar si hay un dispositivo de carga 130 conectado o no e impedir que la alimentación alcance la salida de alimentación 112 del fusible electrónico 110 cuando no hay ningún dispositivo de carga 130 conectado.

20 Las siguientes ventajas son realizadas mediante una o más de las realizaciones descritas. Éstas incluyen poder proporcionar un panel de fusibles programable genérico diseñado para todos los tipos de salidas, valores de disparo que son decididos en campo mediante las cargas o los ajustes, maximizando la utilización del fusible, y poder liberar posiciones de fusible para cualquier dispositivo de carga independientemente de la corriente que se necesita.

25 Aunque descritas con referencia a las realizaciones de ejemplo de las mismas, los expertos en la materia podrían realizar varias modificaciones a las realizaciones descritas. Los términos y descripciones utilizados en esta memoria son presentados a modo sólo de ilustración y no se consideran limitaciones. Resultará evidente para los expertos en la materia que estas y otras variaciones son posibles. La invención se define en las reivindicaciones siguientes y en sus equivalentes.

30

REIVINDICACIONES

1. Un fusible programable en campo (100), que comprende:
 un fusible electrónico (110) para proporcionar una corriente de carga desde una fuente externa a través de una entrada de alimentación (116) a un dispositivo de carga (130) a través de una salida de alimentación (112),
- 5 donde el fusible electrónico (110) incluye:
 un shunt variable (230) para proporcionar la corriente de carga desde una fuente externa al dispositivo de carga (130);
 un comparador (220) para medir una caída de tensión a través del shunt variable (230); y
 un conmutador electrónico (210) para CONECTAR y DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga desde la fuente externa al shunt variable (230), donde:
- 10 el comparador de tensiones (220) está dispuesto para proporcionar una señal de DESCONECTAR al conmutador electrónico (210) cuando la caída de tensión a través del shunt variable (230) está por encima o substancialmente en un umbral predeterminado,
 el conmutador electrónico (210) está dispuesto para DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga cuando la señal de DESCONECTAR es recibida desde el comparador de tensiones (220), y
 el shunt variable (230) está dispuesto para variar su valor de impedancia sobre la base del valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (210),
- caracterizado porque**
- 20 el fusible electrónico (110) incluye una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionables en campo de manera que un valor de disparo del fusible electrónico (110) es ajustado sobre la base de los valores aplicados a las una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionable en campo, donde las entradas de valor de disparo (115) están físicamente separadas unas de otras, el dispositivo de carga (130) incluye una hoja (1110) de selección de carga de manera que cuando es insertada, una o más de las entradas de valor de disparo (115) se ponen en contacto físico con la hoja (1110) de selección de carga, y el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110) se basa en una combinación de las entradas de valor de disparo (115) que se sitúan en contacto con la hoja (1110) de selección de carga; y
- 25 cuando una cantidad de la corriente de carga proporcionada al dispositivo de carga (130) excede el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110), el fusible electrónico (110) está dispuesto para dejar de proporcionar la corriente de carga al dispositivo de carga (130).
- 30 2. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 1, que comprende además un controlador de valor de disparo (270) para controlar el valor de impedancia del shunt variable (230) sobre la base de las introducciones a las entradas de valor de disparo (115).
3. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 1, en el que el shunt variable (230) incluye:
 una pluralidad de dispositivos de shunt (230) para proporcionar la corriente de carga desde una fuente externa al dispositivo de carga (130); y
- 35 una pluralidad de puertas de derivación (320) para proporcionar una capacidad de eludir selectivamente uno o más de la pluralidad de dispositivos de shunt (310) de manera que la pluralidad de puertas de derivación (320) está dispuesta para evitar diferentes combinaciones de la pluralidad de dispositivos de shunt (310) sobre la base de diferentes ajustes del valor de disparo.
- 40 4. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 3, en el que al menos un dispositivo de shunt (310) está configurado de manera que está operativamente acoplado en paralelo con al menos otro dispositivo de shunt (310) más, o al menos un dispositivo de shunt (310) está configurado de manera que está operativamente acoplado en serie con al menos un dispositivo de shunt (310) más, o con los dos.
5. Un fusible programable en campo (100), que comprende:
 un fusible electrónico (110) para proporcionar una corriente de carga desde una fuente externa a través de una entrada de alimentación (116) a un dispositivo de carga (130) a través de una salida de alimentación (112),
- 45 donde el fusible electrónico (110) incluye:
 un shunt (230) para proporcionar la corriente de carga desde una fuente externa al dispositivo de carga (130);

un comparador variable (220) para medir una caída de tensión a través del shunt (230); y

un conmutador electrónico (210) para CONECTAR y DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga desde la fuente externa al shunt (230), donde:

5 el comparador de tensiones variable (220) está dispuesto para proporcionar una señal de DESCONECTAR al conmutador electrónico (210) cuando la caída de tensión a través del shunt variable (230) está por encima o substancialmente en una tensión de umbral y para variar la tensión de umbral sobre la base del valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (210), y

el conmutador electrónico (210) está dispuesto para DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga cuando la señal de DESCONECTAR es recibida desde el comparador de tensiones variable (220), **caracterizado porque**

10 el fusible electrónico (110) incluye una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionables en campo de manera que un valor de disparo del fusible electrónico (110) es ajustado sobre la base de los valores aplicados a las entradas de valor de disparo (115) seleccionable en campo, donde las entradas de valor de disparo (115) están físicamente separadas unas de otras, el dispositivo de carga (130) incluye una hoja (1110) de selección de carga de manera que cuando es insertada, una o más de las entradas de valor de disparo (115) se sitúan en contacto físico
15 con la hoja de selección de carga (1110), y el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110) se basa en una combinación de las entradas de valor de disparo (115) que se sitúan en contacto con la hoja de selección de carga (1110); y

20 cuando una cantidad de corriente de carga proporcionada al dispositivo de carga (130) excede el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110), el fusible electrónico (110) está dispuesto para dejar de proporcionar la corriente de carga al dispositivo de carga (130).

6. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 5, que comprende además un controlador de valor de disparo (270) para controlar la tensión de umbral del comparador variable (220) sobre la base de las introducciones a las entradas de valor de disparo (115).

7. Un fusible programable en campo (100), que comprende:

25 un fusible electrónico (110) para proporcionar una corriente de carga desde una fuente externa a través de una entrada de alimentación (116) a un dispositivo de carga (130) a través de una salida de alimentación (112), donde

30 el fusible electrónico (110) incluye una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionable en campo de manera que un valor de disparo del fusible electrónico (110) es ajustado sobre la base de los valores aplicados a las una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionable en campo, donde las entradas de valor de disparo (115) están físicamente separadas unas de otras, el dispositivo de carga (130) incluye una hoja de selección de carga (1110) de manera que cuando es insertada, una o más de las entradas de valor de disparo (115) se sitúan en contacto físico con la hoja de selección de carga (1110), y el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110) se basa en una combinación de las entradas de valor de disparo (115) que se sitúan en contacto con la hoja de selección de carga (1110); y

35 cuando una cantidad de la corriente de carga proporcionada al dispositivo de carga (130) excede el valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (110), el fusible electrónico (110) está dispuesto para dejar de proporcionar la corriente de carga al dispositivo de carga (130);

donde el fusible electrónico (110) incluye:

un shunt (230) para proporcionar la corriente de carga desde una fuente externa al dispositivo de carga (130);

40 un divisor de tensión variable (240) acoplado a través del shunt para proporcionar una tensión dividida;

un comparador (220) para medir la tensión dividida desde el divisor de tensión variable (240); y

un conmutador (210) electrónico para CONECTAR y DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga desde la fuente externa al shunt (230), donde:

45 el comparador de tensiones (220) está dispuesto para proporcionar una señal de DESCONECTAR al conmutador (210) electrónico cuando la tensión dividida del divisor de tensión variable (240) está por encima o substancialmente en un umbral predeterminado, el conmutador (210) electrónico está dispuesto para DESCONECTAR el suministro de la corriente de carga cuando la señal de DESCONECTAR es recibida del comparador de tensiones (220), y

50 el divisor de tensión variable (240) está dispuesto para proporcionar una porción que varía de una caída de tensión a través del shunt (230) como la tensión dividida sobre la base del valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (210).

8. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 7, que comprende además un controlador de valor de disparo (270) para controlar la porción de la caída de tensión a través del shunt (230) como la tensión dividida sobre la base del valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (210).
- 5 9. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 7, en el que el divisor de tensión variable (240) incluye:
- un primer grupo de impedancias (410) que tiene un primer valor de impedancia y que está operativamente acoplado al conmutador electrónico (210); y
- 10 un segundo grupo de impedancias (420) que tiene un segundo valor de impedancia y que está operativamente acoplado en serie con el primer grupo de impedancias (410) y también operativamente acoplado con la salida de alimentación (112),
- donde:
- uno de la caída de tensión a través del primer grupo de impedancias (410) o del segundo grupo de impedancias (420) está dispuesta para ser proporcionada como la tensión dividida, y
- 15 uno o los dos de los grupos de impedancias primero y segundo (410, 420) están dispuestos para variar sus valores de impedancia sobre la base del valor de disparo ajustado para el fusible electrónico (210).
10. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 9, en el que al menos uno del primer grupo de impedancias (410) y el segundo grupo de impedancias (420) incluye:
- una pluralidad de dispositivos de impedancia (510) operativamente acoplados entre sí; y
- 20 una pluralidad de puertas de derivación (520) operativamente acoplados a la pluralidad de dispositivos de impedancia (510) para proporcionar una capacidad de eludir selectivamente a uno o más de la pluralidad de dispositivos de impedancia (510) de manera que la pluralidad de puertas de derivación (520) están dispuestas para eludir diferentes combinaciones de la pluralidad de dispositivos de impedancia (510) sobre la base de diferentes ajustes del valor de disparo.
- 25 11. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 10, en el que al menos un dispositivo de impedancia (510) está operativamente acoplado en paralelo con al menos otro dispositivo de impedancia (510), o al menos un dispositivo de impedancia (510) está operativamente acoplado en serie con al menos un dispositivo de impedancia (510), o los dos.
12. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 1, que comprende además:
- 30 un conector de programación (120) que comprende una o más clavijas de programación (135) operativamente acopladas a una o más entradas de valor de disparo (115) seleccionable en campo del fusible electrónico (110), donde el conector de programación está configurado de manera que:
- cada clavija de programación (135) es ajustable en campo para tomar uno de una pluralidad de valores eléctricos, y el valor de disparo del fusible electrónico (110) es determinado mediante una combinación de los valores eléctricos ajustados en las una o más clavijas de programación (135).
- 35 13. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 12, en el que la pluralidad de valores eléctricos incluye al menos dos de eléctricamente en abierto, tierra, alimentación y uno o más valores de tensión distintos de la tierra y la alimentación.
14. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 13, en el que el conector de programación (120) incluye además al menos un dispositivo de impedancia (910) operativamente acoplado al menos a una de las una o
- 40 más clavijas de programación (135) de manera que, en uso, el valor eléctrico de la clavija de programación (135) acoplada es ajustado para ser una tensión distinta de la tierra y la alimentación.
15. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 14, en el que el al menos un dispositivo de impedancia (910) está también operativamente acoplado a uno de la tierra o la alimentación.
- 45 16. El fusible programable en campo (100) de la reivindicación 12, en el que el dispositivo de carga (130) está operativamente conectado al fusible electrónico (110) a través del conector de programación (120).
17. Un panel de fusibles (1000), que comprende una pluralidad de fusibles programables en campo (100) tal como se cita en la reivindicación 1.
18. El panel de fusibles (1000) de la reivindicación 17, en el que al menos un fusible programable en campo (100) es programable en campo individualmente separado de otros fusibles programables (100) del panel de fusibles
- 50 (1000).

19. El panel de fusibles (1000) de la reivindicación 17, en el que un subconjunto de fusibles programables en campo (100) son simultáneamente programables en campo.
20. El panel de fusibles (1000) de la reivindicación 19, en el que el subconjunto de fusibles programables en campo (100) simultáneos es menor de un total de los fusibles programables en campo (100).
- 5 21. El fusible programable en campo (100) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la hoja de selección de carga (1110) está integrada en una única pieza física con una entrada de carga del dispositivo de carga (130) o en la salida de alimentación (112) del fusible programable (100).
22. El fusible programable en campo (100) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el fusible electrónico (110) incluye una entrada de R/S (118) de manera que cuando la entrada de R/S (118) está activada mientras el fusible electrónico (110) está DESCONECTADO, el fusible electrónico (110) está dispuesto para CONECTARSE.
- 10 23. El fusible programable en campo (100) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el fusible electrónico (110) está dispuesto para detectar si el dispositivo de carga (130) está conectado o no a la salida de alimentación (112) y para evitar que aparezca energía en la salida de alimentación (112) cuando ningún dispositivo de carga (130) está conectado.
- 15

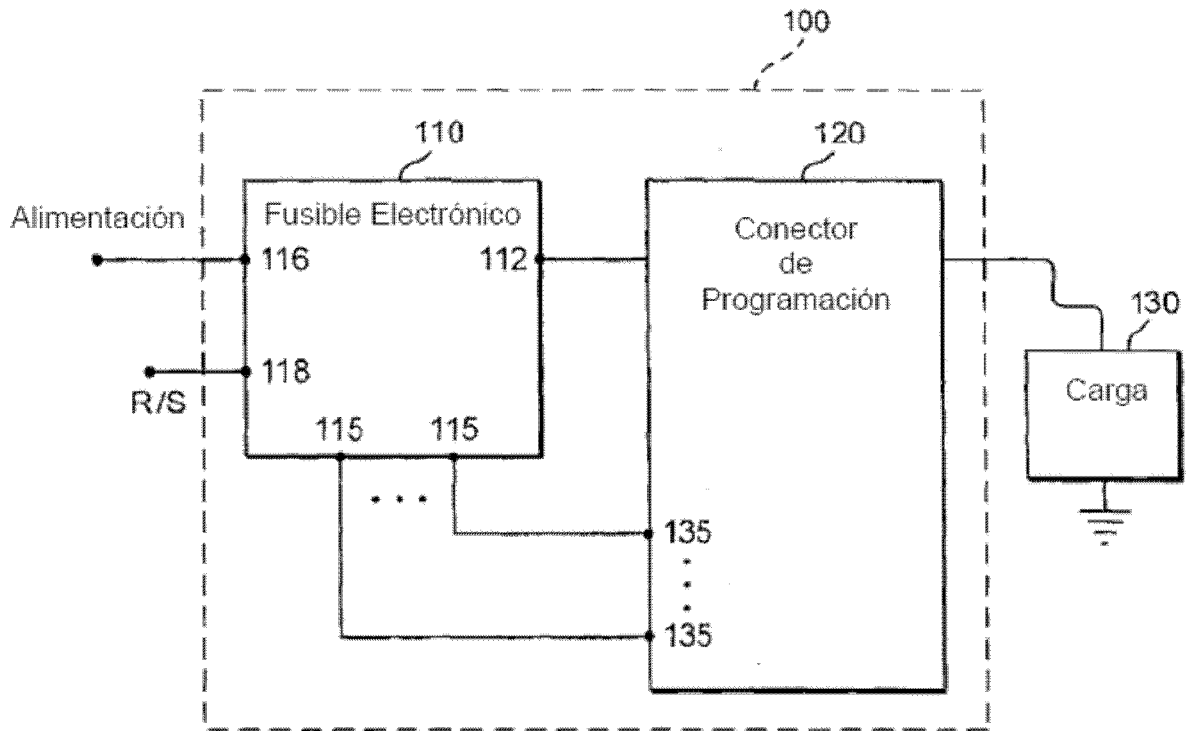


Fig. 1A

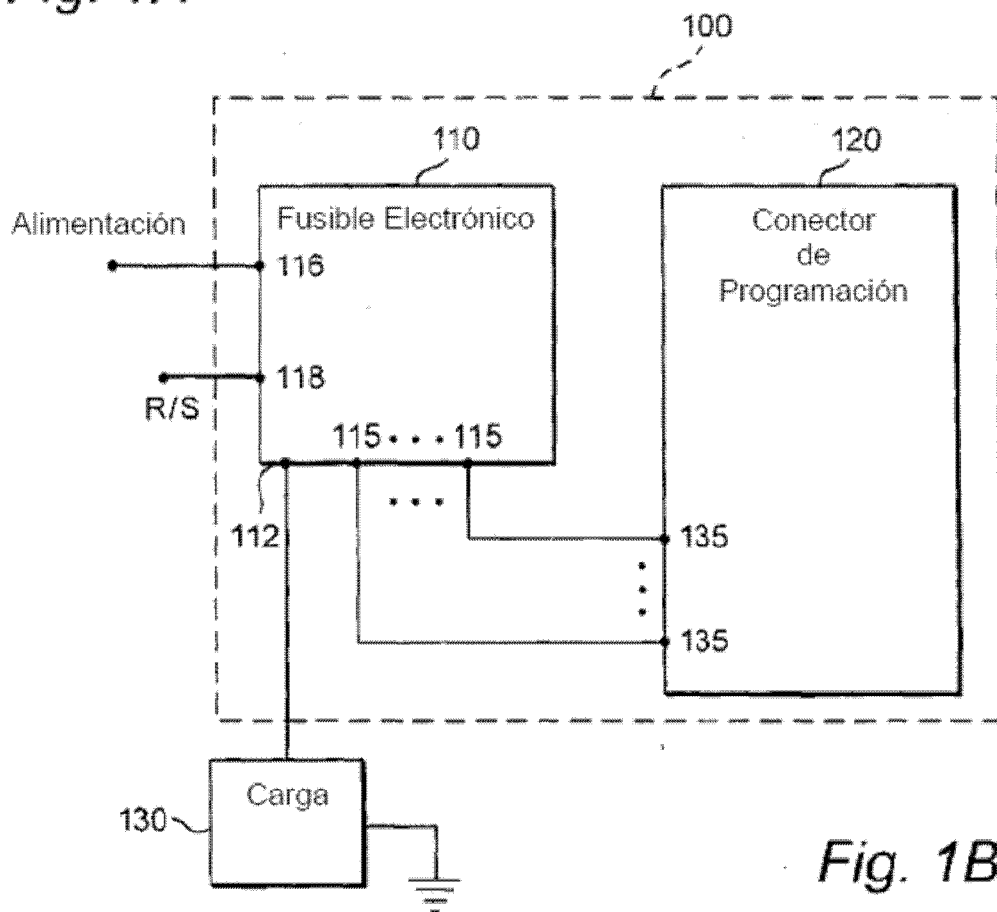


Fig. 1B

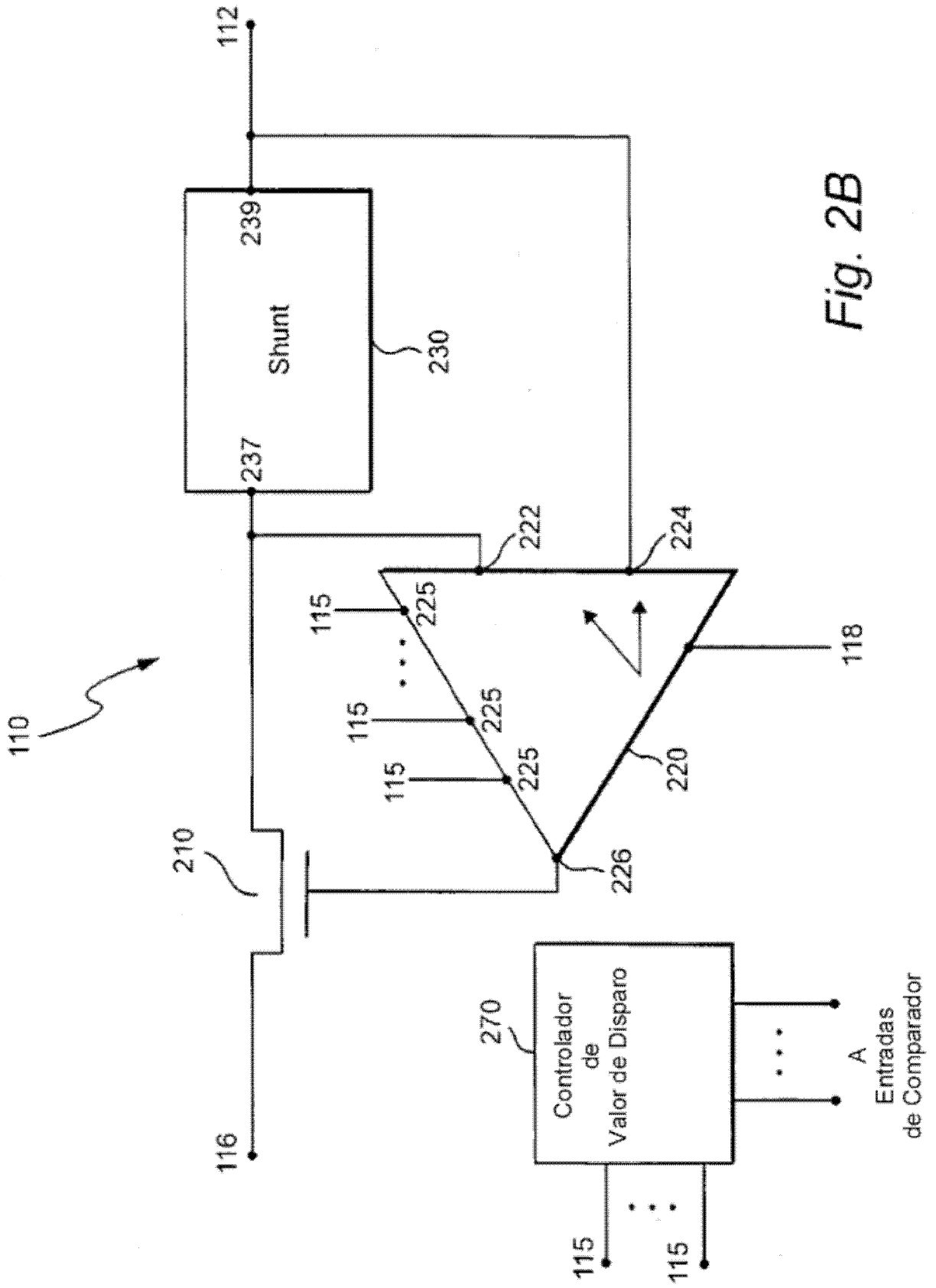


Fig. 2B

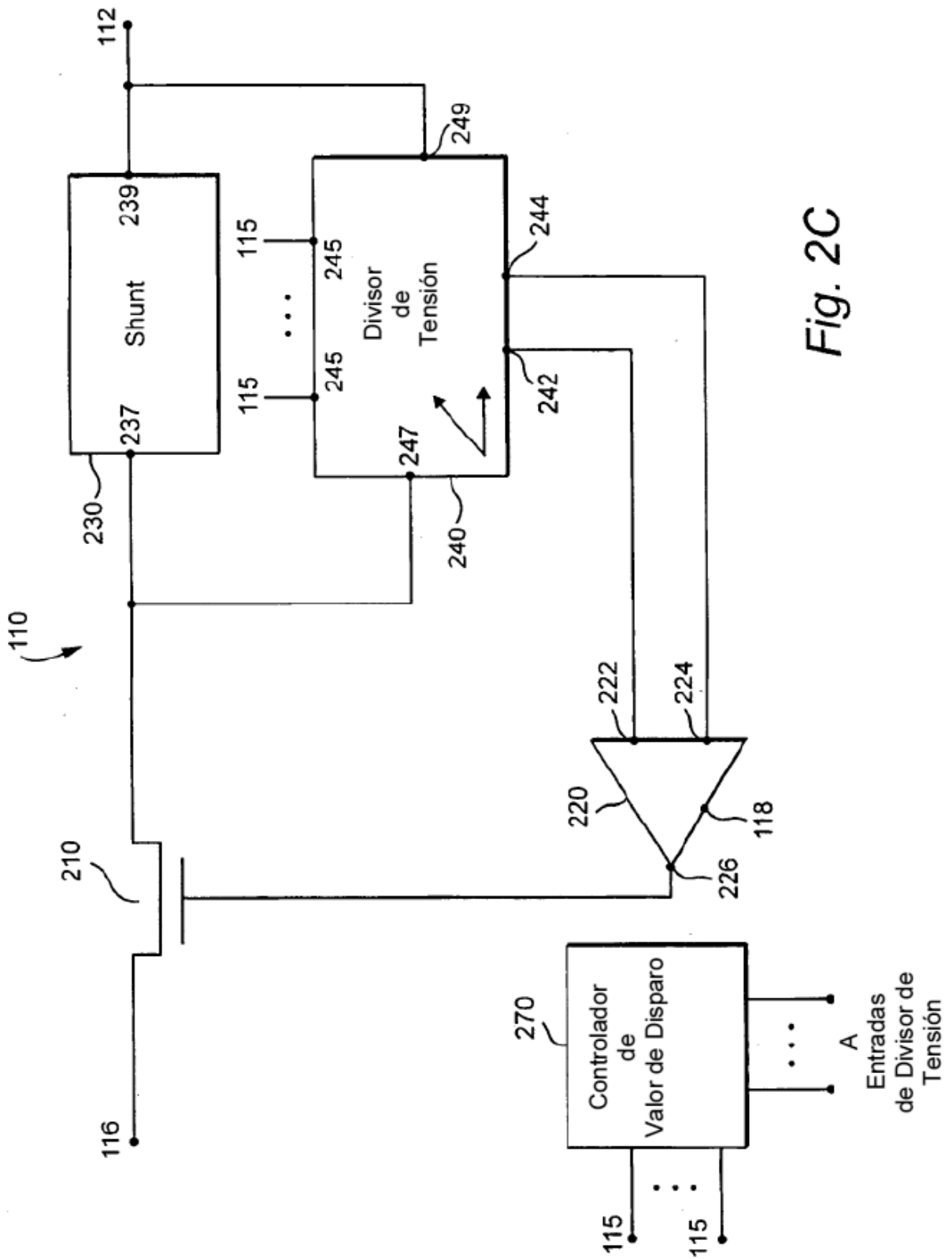


Fig. 2C

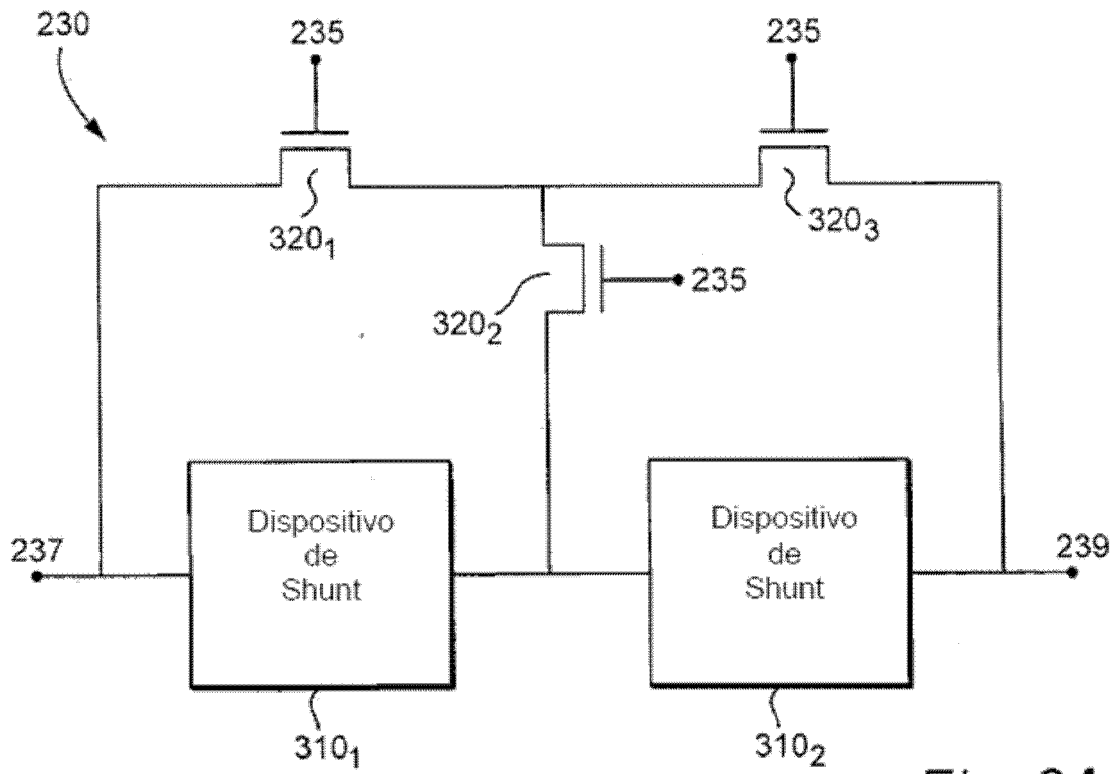


Fig. 3A

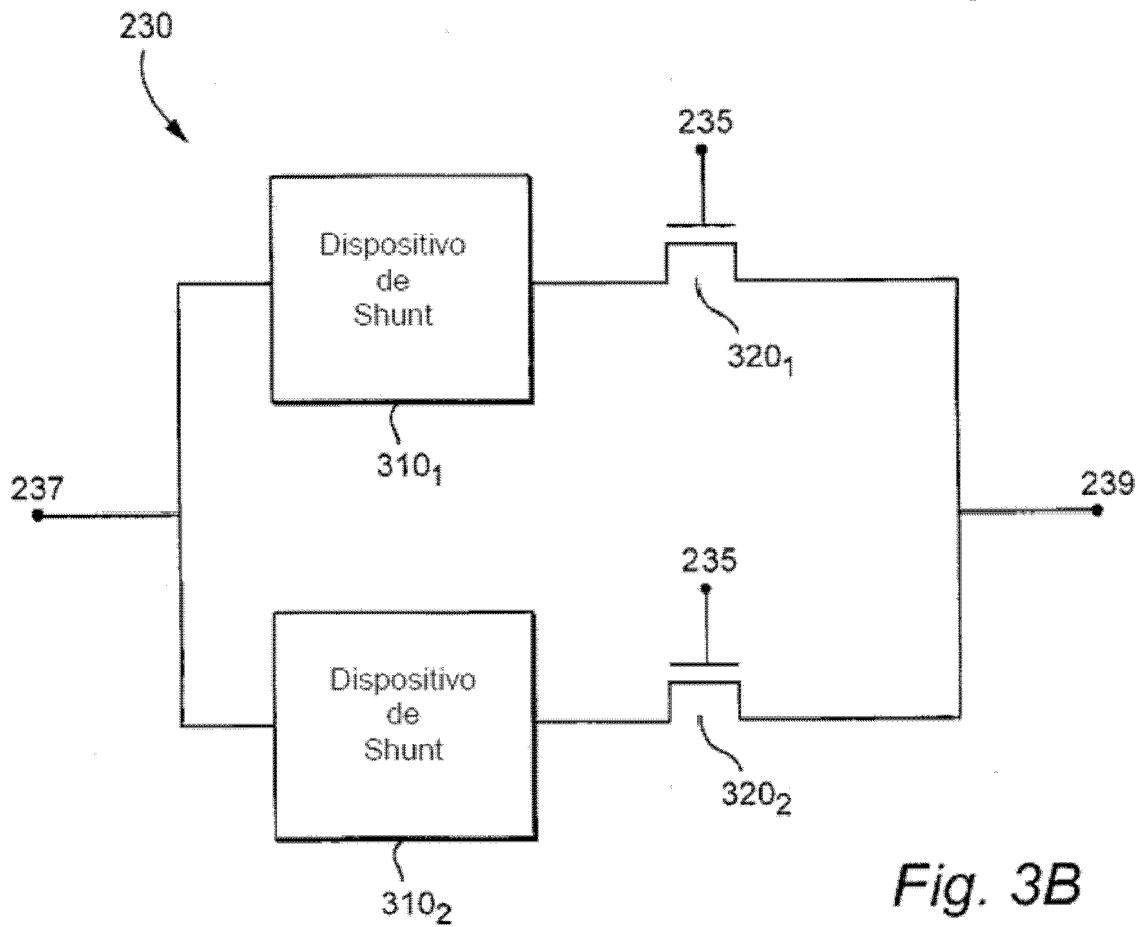


Fig. 3B

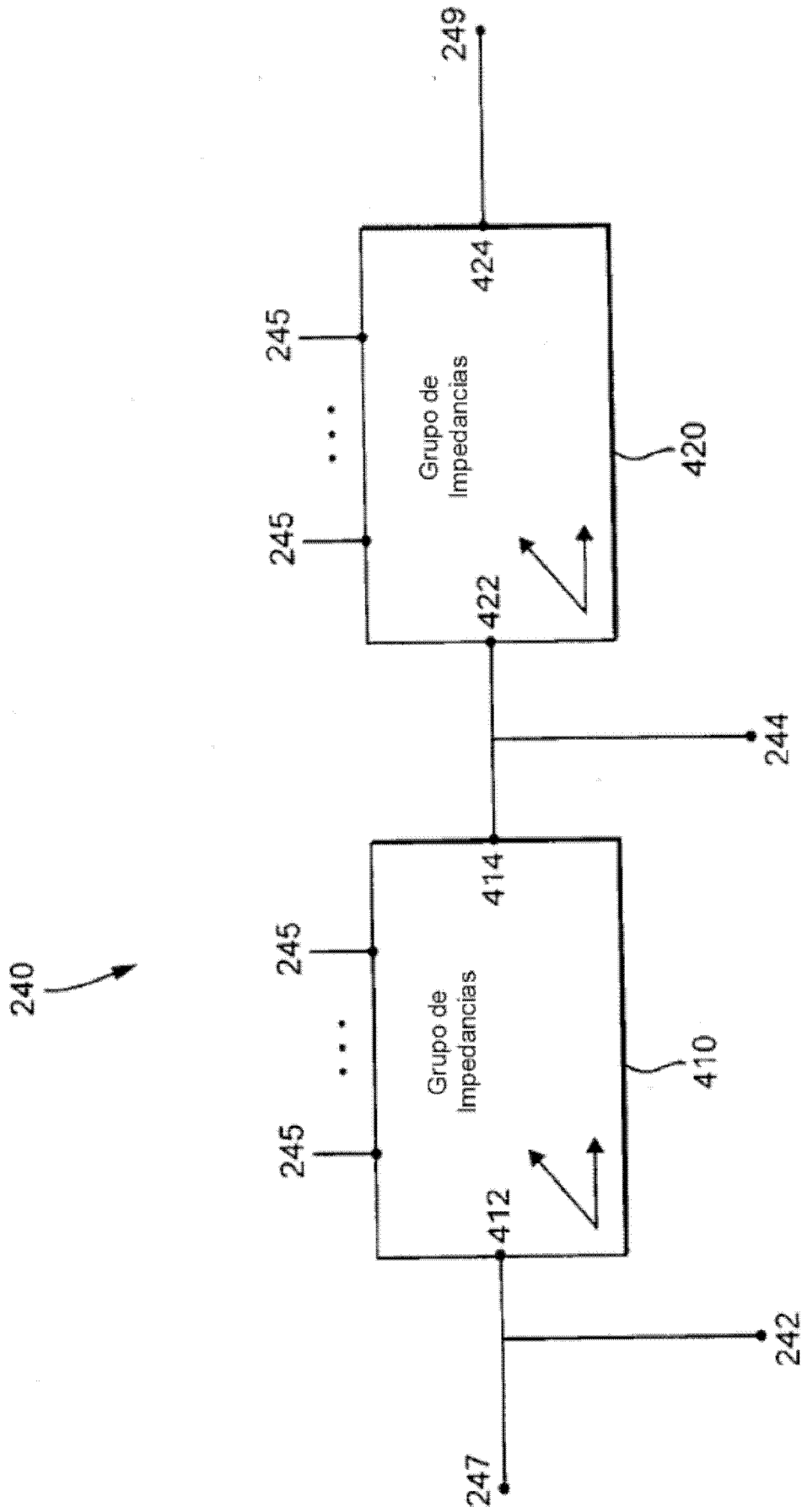


Fig. 4A

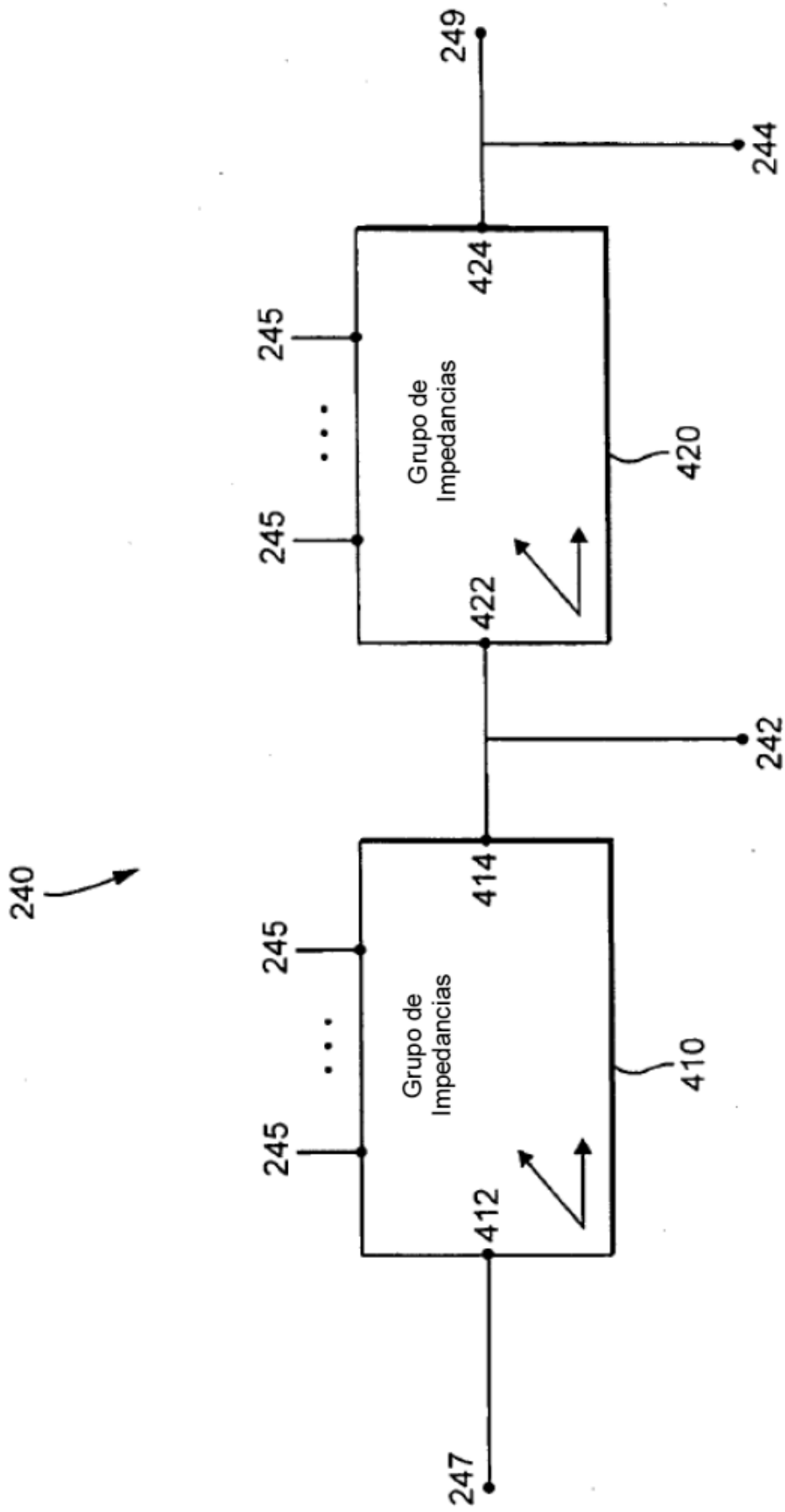


Fig. 4B

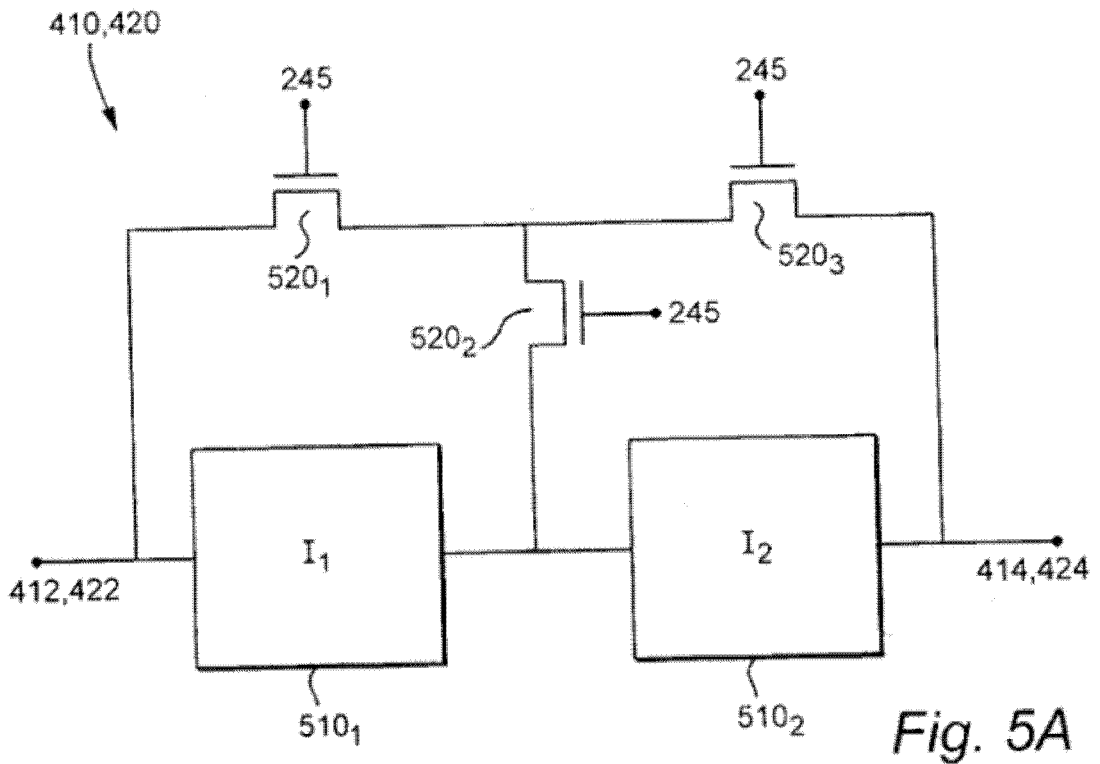


Fig. 5A

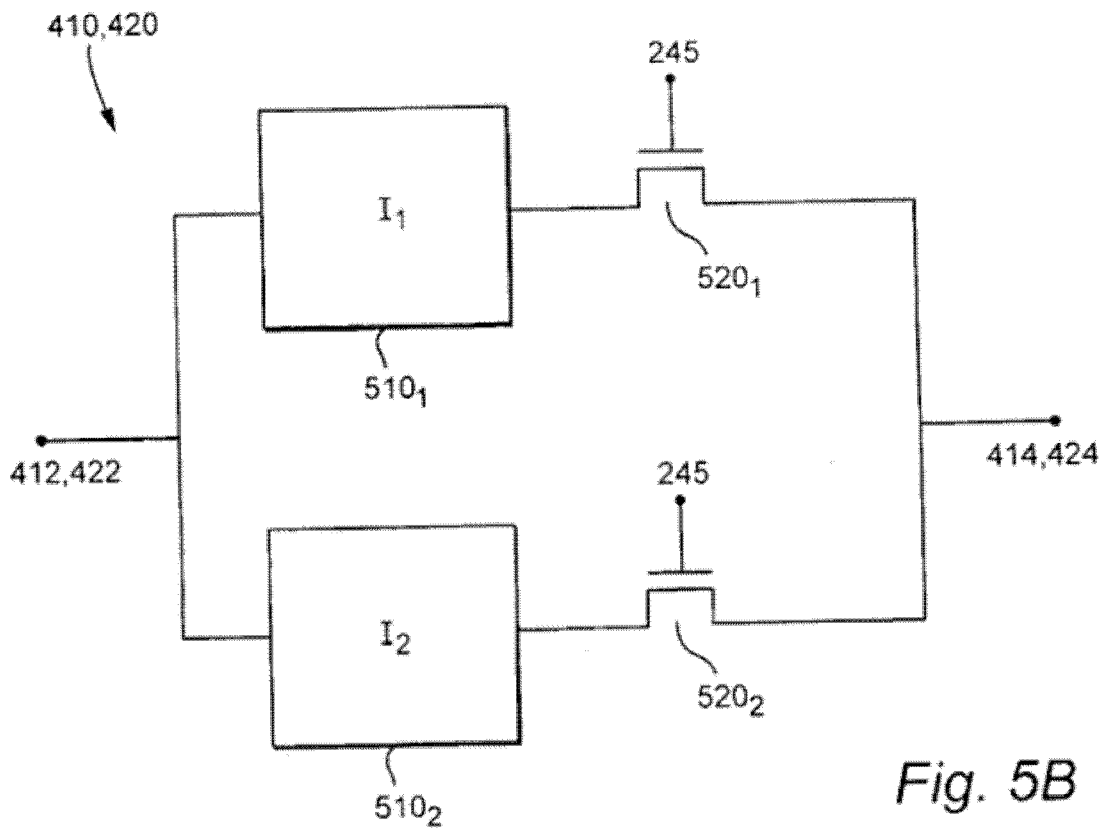


Fig. 5B

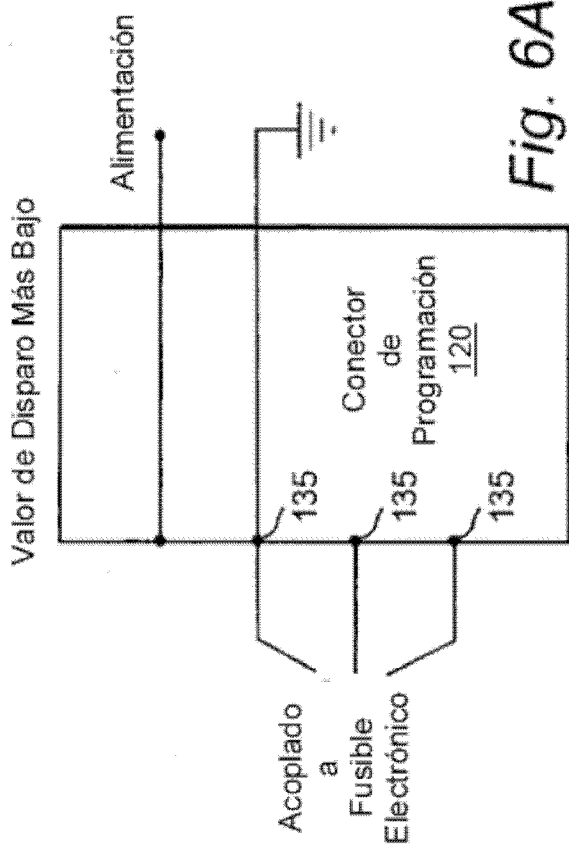


Fig. 6A

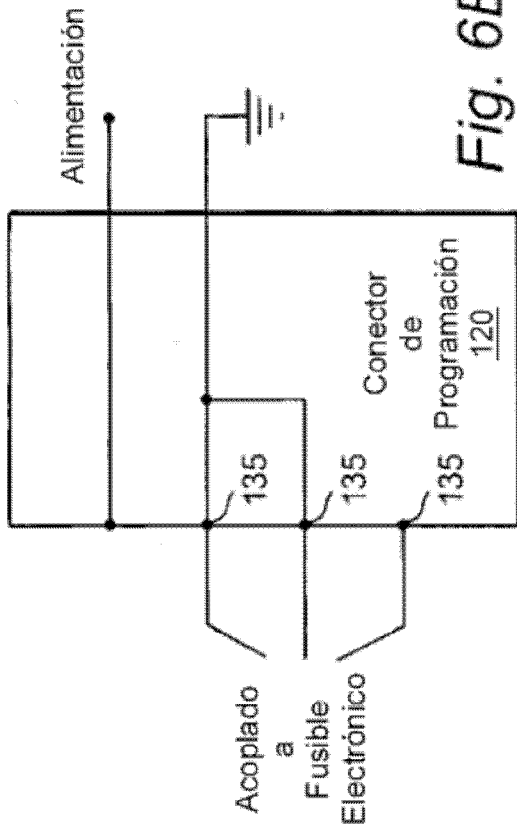


Fig. 6B

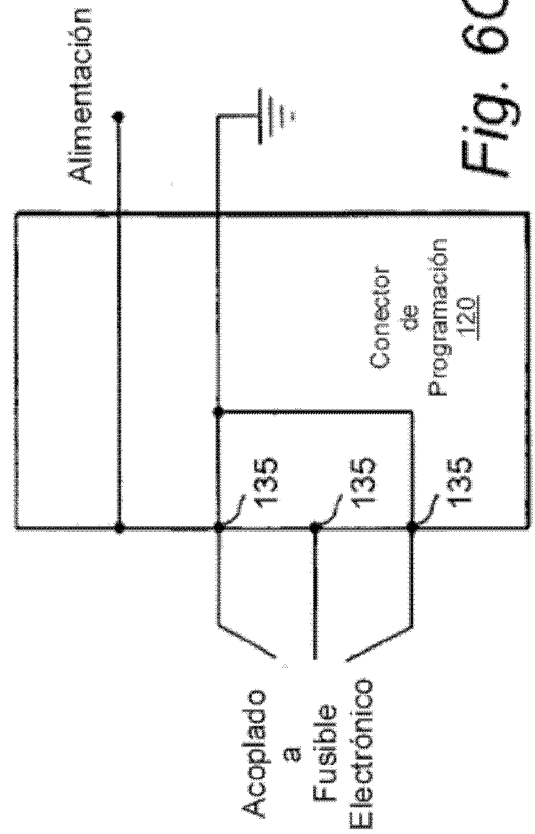


Fig. 6C

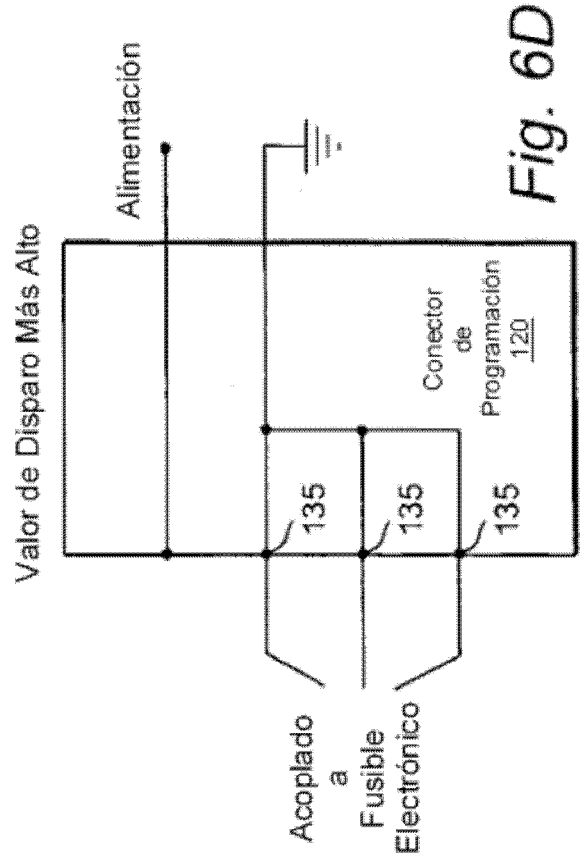
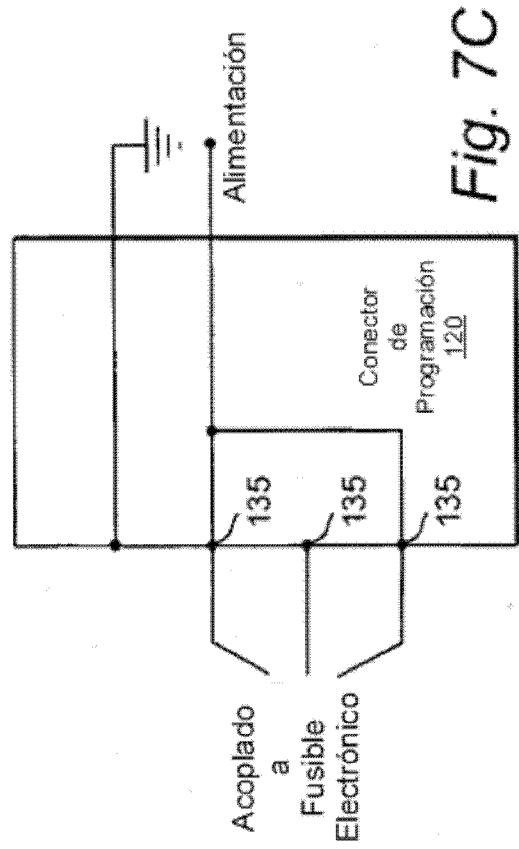
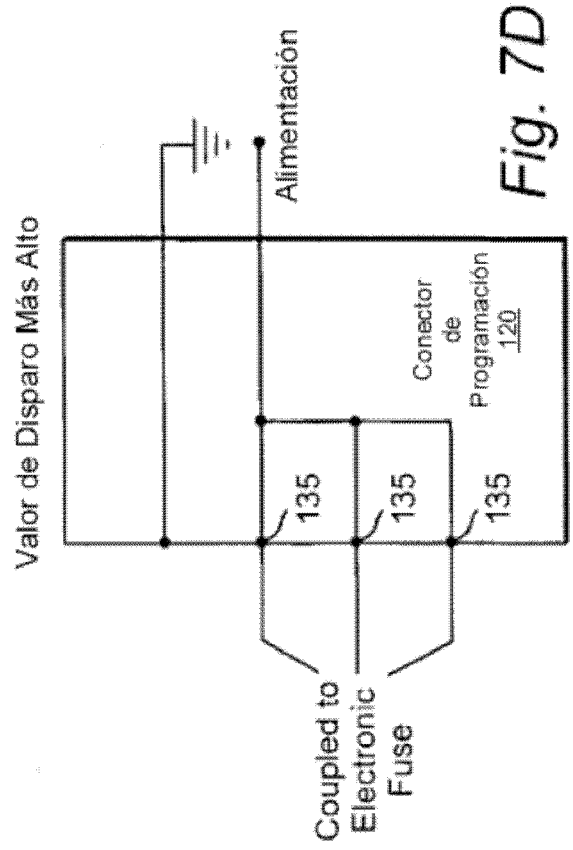
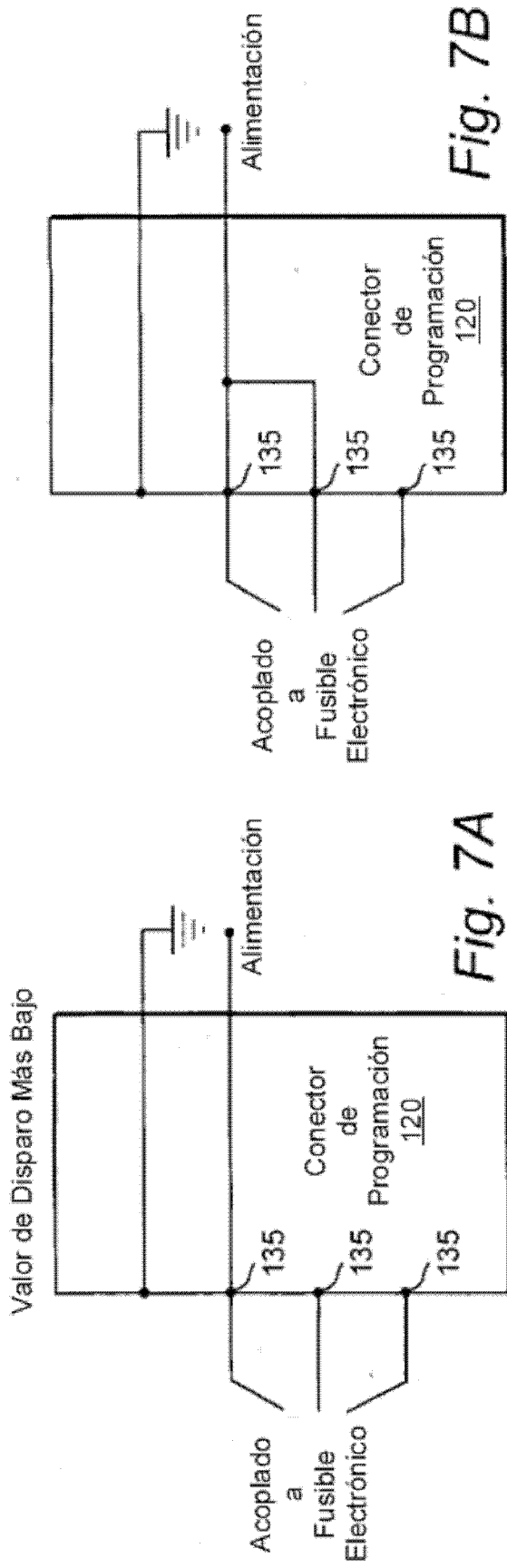


Fig. 6D



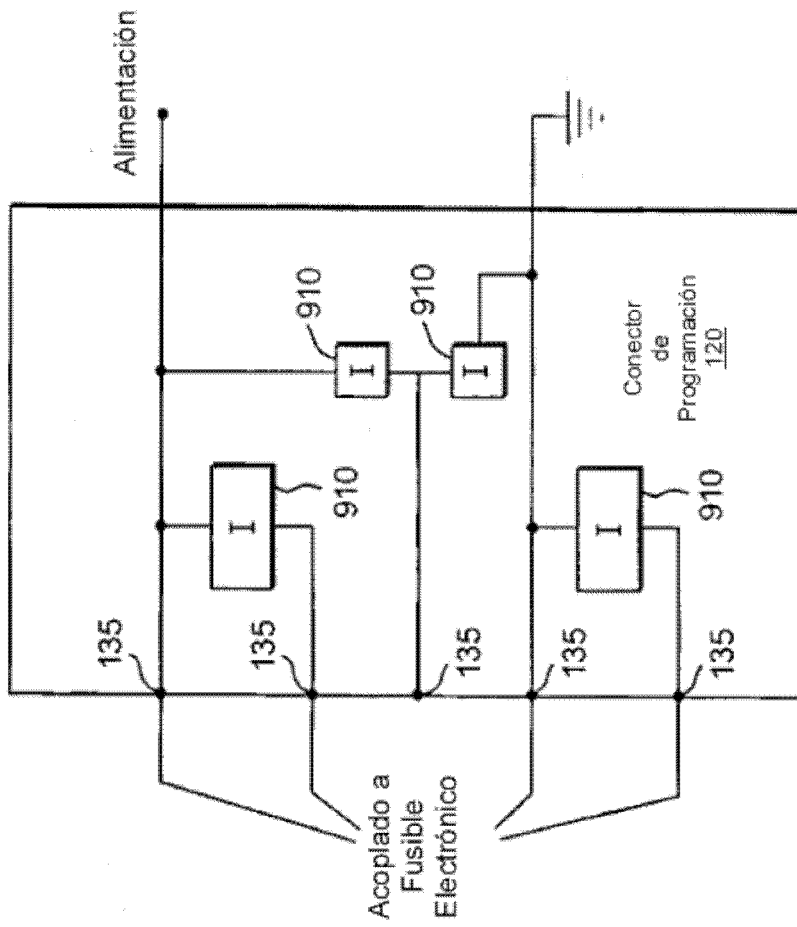


Fig. 9

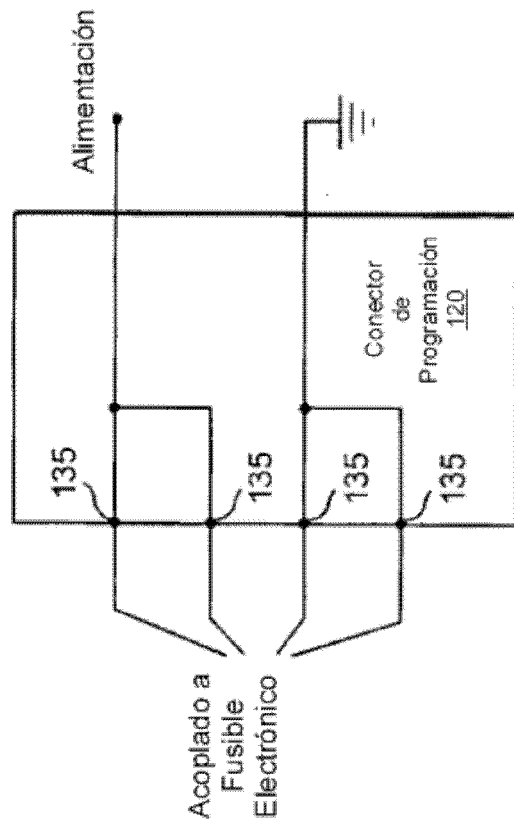


Fig. 8

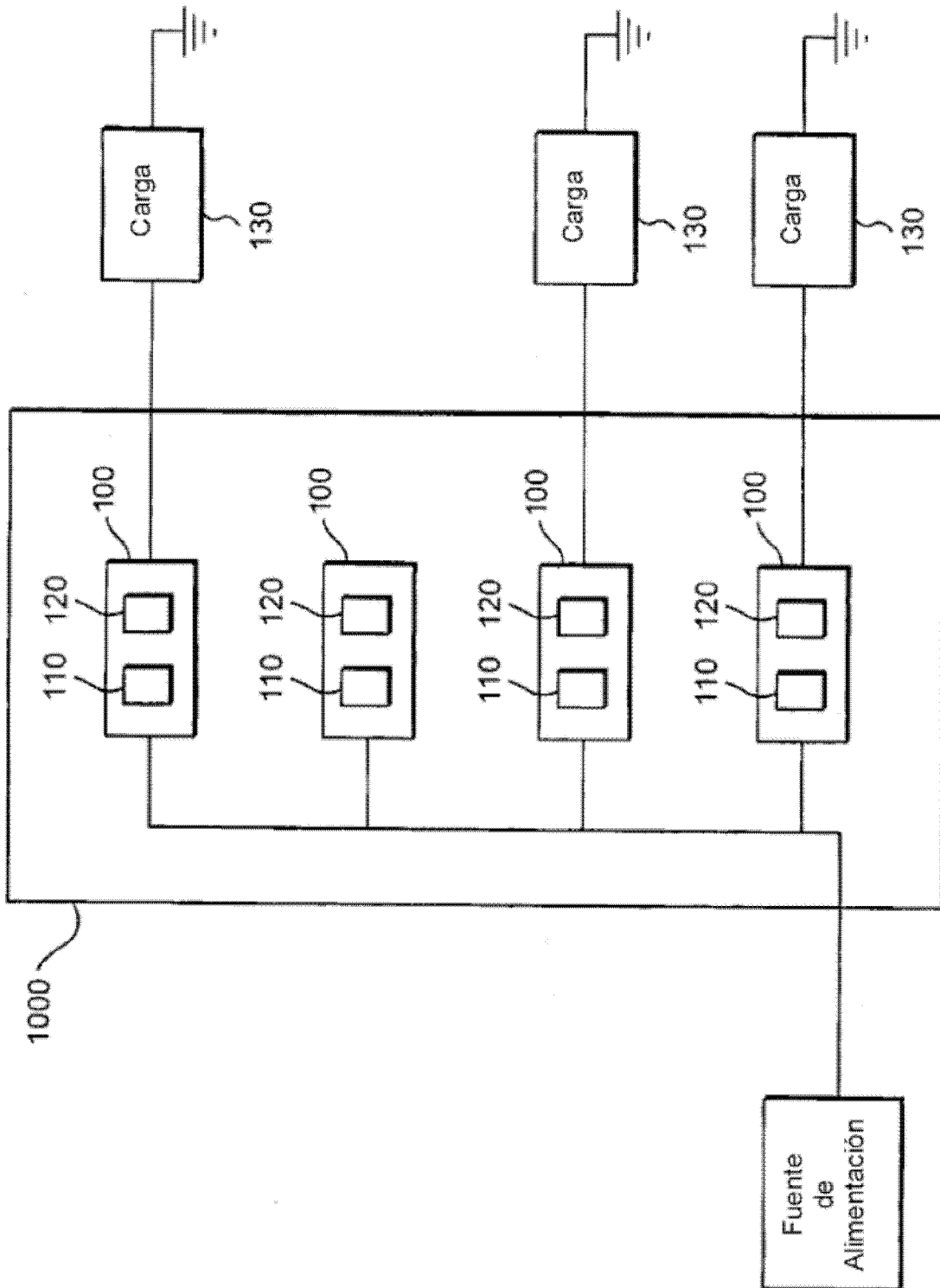


Fig. 10

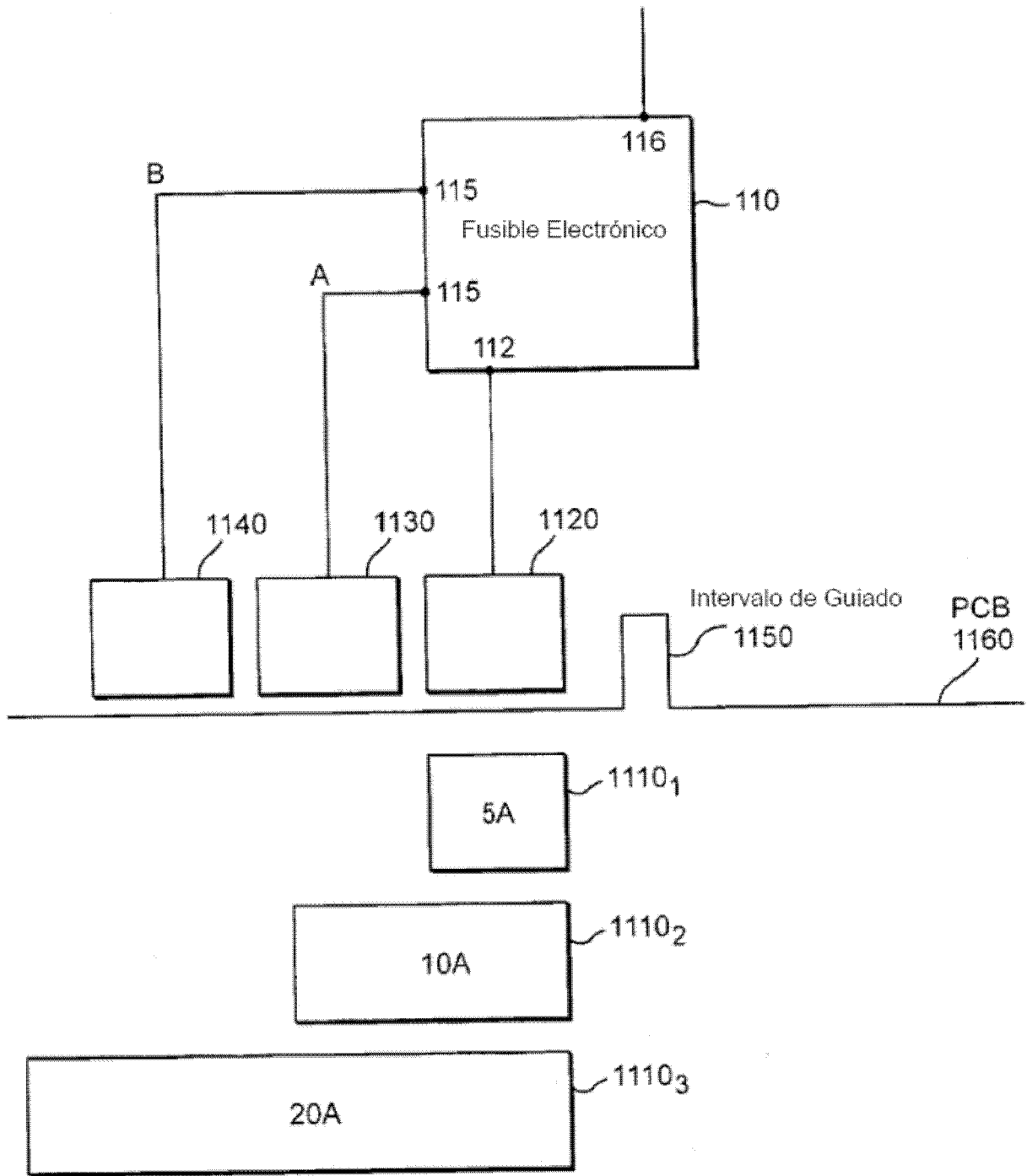


Fig. 11

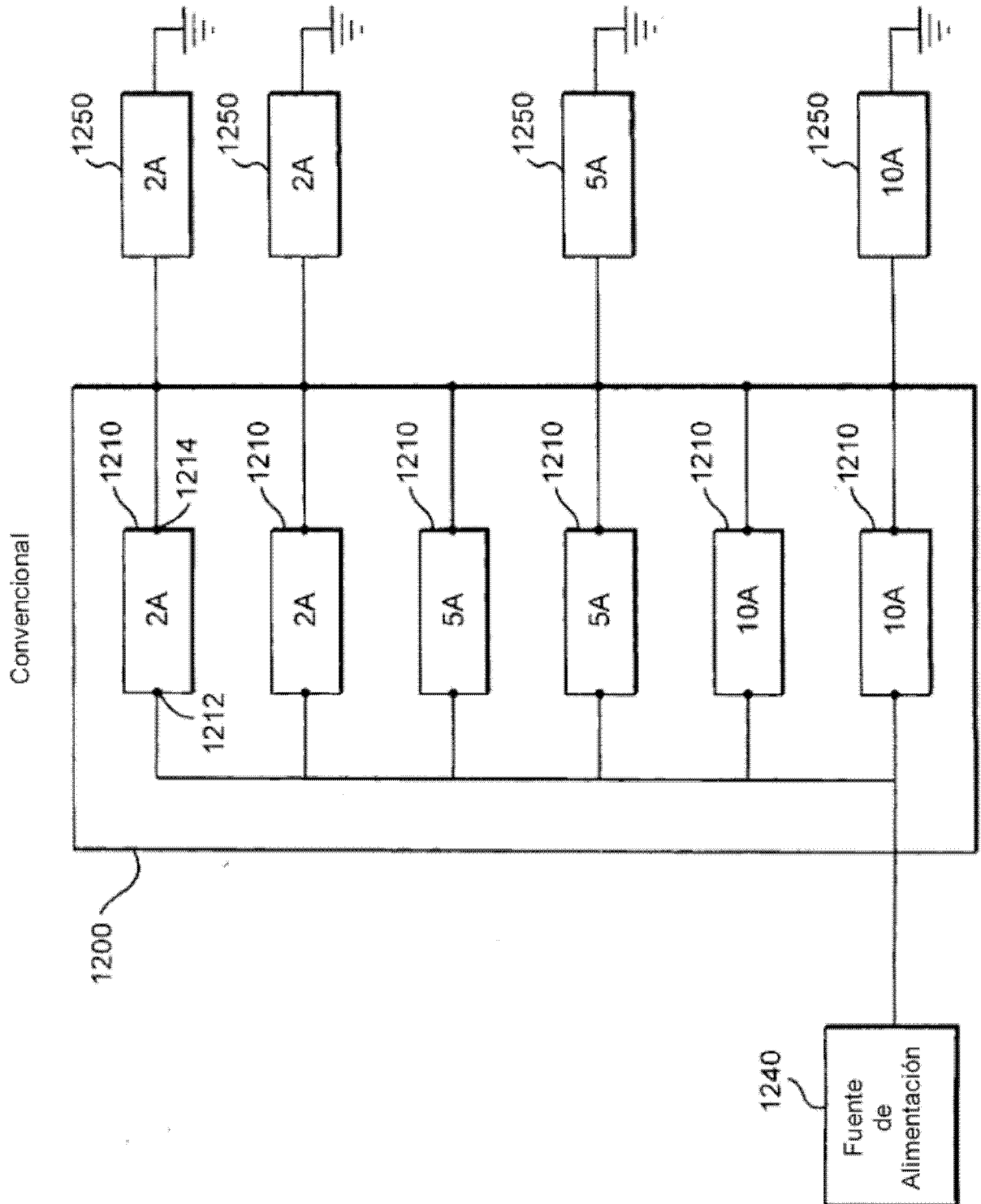


Fig. 12

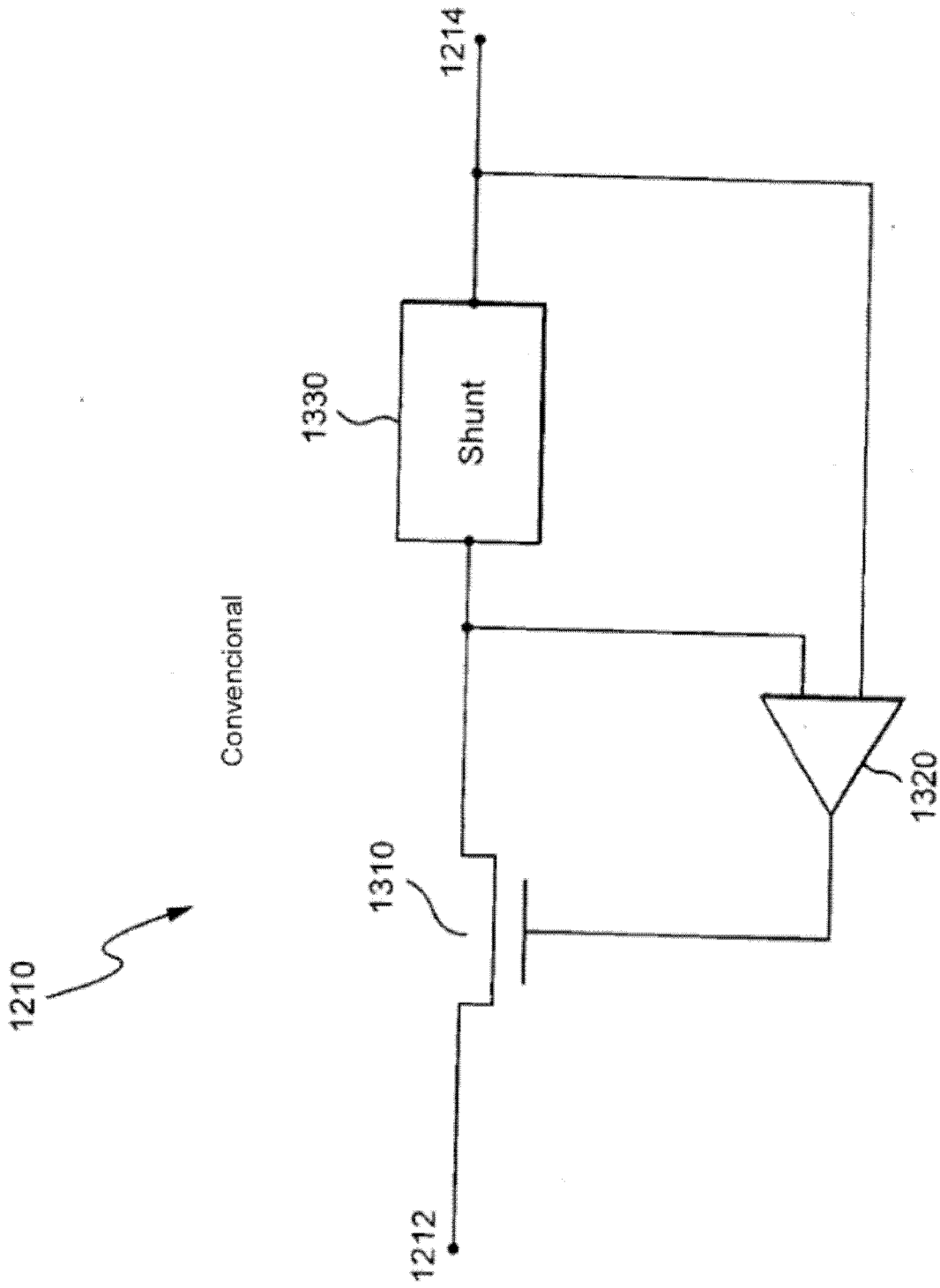


Fig. 13