

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 083**

51 Int. Cl.:

H01R 13/6464 (2011.01)

H01R 13/6466 (2011.01)

H01R 13/6467 (2011.01)

H01R 13/6477 (2011.01)

H01R 13/66 (2006.01)

H01R 24/00 (2011.01)

H01R 24/58 (2011.01)

H01R 24/64 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2010 E 10747972 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2471149**

54 Título: **Conector eléctrico que tiene una zona de compensación eléctricamente paralela**

30 Prioridad:

25.08.2009 US 547245

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

24.06.2016

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS CORPORATION (100.0%)
1050 Westlakes Drive
Berwyn, PA 19312, US**

72 Inventor/es:

**BOPP, STEVEN, RICHARD y
PEPE, PAUL, JOHN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 575 083 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

Conector eléctrico que tiene una zona de compensación eléctricamente paralela

Antecedentes de la invención

5 La materia objeto aquí expuesta se refiere generalmente a conectores eléctricos, y más particularmente a conectores eléctricos que utilizan pares diferenciales y la experiencia sobre diafonía infractora y/o pérdida de retorno.

10 Los conectores eléctricos comúnmente usados en los sistemas de telecomunicación tales como las clavijas modulares y los enchufes modulares, pueden proporcionar interfaces entre las sucesivas tiradas de cable en tales sistemas y entre cables y dispositivos electrónicos. Los conectores eléctricos pueden incluir contactos que están dispuestos de acuerdo con las normas industriales conocidas, tal como Electronics Industries Alliance / Telecommunications Industry Association ("EIA/TIA")-568. No obstante, la calidad de funcionamiento de los conectores eléctricos puede verse afectado negativamente por, por ejemplo, la pérdida de diafonía de extremo próximo (NEXT) y/o la pérdida de retorno. Por lo tanto, con el fin de mejorar el funcionamiento de los conectores se usan unas técnicas para proporcionar una compensación por la pérdida NEXT y/o para mejorar la pérdida de retorno. Tales técnicas conocidas se han centrado en disponer los contactos de uno con respecto a otro dentro del conector eléctrico y/o introducir componentes para proporcionar la compensación, por ejemplo, la compensación NEXT. Por ejemplo, las señales de compensación pueden ser creadas cruzando los conductores de modo que se invierta una polaridad de acoplamiento entre los dos conductores, o las señales de compensación pueden ser creadas usando componentes discontinuos.

20 Una técnica conocida se describe en la Patente de EEUU N° 5.997.358 ("la Patente '358"). La patente describe un conector eléctrico que introduce unas cantidades predeterminadas de compensación entre dos pares de conductores que se extienden desde los terminales de entrada a los terminales de salida a lo largo de un camino de interconexión. Las señales eléctricas en un par de conductores están acopladas sobre el otro par de conductores en dos o más etapas de compensación que están retardadas en el tiempo una con respecto a otra. No obstante, las técnicas descritas en la Patente '358 tienen unas capacidades limitadas para proporcionar una compensación de diafonía y/o para mejorar la pérdida de retorno.

25 Por lo tanto hay una necesidad de unas técnicas adicionales para mejorar el funcionamiento del conector eléctrico reduciendo la diafonía y/o mejorando la pérdida de retorno.

30 El documento EP 1.596.478 describe un conector con circuitos de compensación de la diafonía en una placa de circuitos. Los circuitos de compensación de la diafonía incluyen unos condensadores interdigitales que están conectados a los contactos del conector.

Breve descripción de la invención

De acuerdo con la invención se ha proporcionado un conector eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anejas.

Breve descripción de los dibujos

35 A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un conector eléctrico.

40 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un subconjunto de contactos del conector eléctrico mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada de un extremo de acoplamiento del subconjunto de contactos mostrado en la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva del despiece ordenado de un conector de la técnica anterior que incluye varias etapas para proporcionar la compensación.

45 La Figura 5 ilustra la polaridad y la magnitud de las etapas mostradas en la Figura 4 como una función del retardo del tiempo de transmisión.

La Figura 6 es una vista lateral esquemática de una porción del subconjunto de contactos mostrado en la Figura 2 cuando el conector eléctrico se aplica a un enchufe modular.

50 La Figura 7 es una vista en perspectiva desde arriba de un componente de compensación que puede ser usado con el conector mostrado en la Figura 1.

La Figura 8 es una vista en planta de un componente de compensación formado de acuerdo con otra realización que puede ser usado con el conector mostrado en la Figura 1.

La Figura 9 ilustra un esquema eléctrico del componente de compensación de acuerdo con una realización.

5 La Figura 10 ilustra la polaridad y la magnitud como una función del retardo del tiempo de transmisión de la realización mostrada en la Figura 7.

Las Figuras 11A-11C ilustran la adición de vectores de conectores eléctricos formados de acuerdo con la presente invención.

La Figura 12 es una vista en perspectiva desde arriba de otro componente de compensación que puede ser usado con el conector mostrado en la Figura 1.

10 La Figura 13 es una vista frontal del componente de compensación mostrado en la Figura 12.

La Figura 14 ilustra un esquema eléctrico de un conector eléctrico que incluye el componente de compensación de otra realización.

La Figura 15 es una vista en perspectiva desde arriba de otro componente de compensación que puede ser usado con el conector mostrado en la Figura 1.

15 La Figura 16 es una vista en planta de otro componente de compensación que puede ser usado con el conector mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un conector eléctrico 100. En el ejemplo de realización el conector 100 es un conector modular tal como, pero no limitado a, una salida RJ-45 o una clavija de comunicación. Sin embargo, la materia objeto descrita y/o ilustrada aquí es aplicable a otros tipos de conectores eléctricos. El conector 100 está configurado para recibir y aplicarse en un enchufe de acoplamiento tal como un enchufe modular 145 (mostrado en la Figura 6) (también referido como un conector de acoplamiento). El enchufe modular 145 está cargado a lo largo de una dirección de acoplamiento mostrada generalmente por la flecha A. El conector 100 incluye un cuerpo 101 del conector que tiene un extremo de acoplamiento 104 que está configurado para recibir y aplicarse en el enchufe modular 145 y un extremo de carga 106 que está configurado para aplicarse eléctrica y mecánicamente con un cable 126. El cuerpo 101 del conector puede incluir un alojamiento 102 que se extiende desde el extremo de acoplamiento 104 y hacia el extremo de carga 106. El alojamiento 102 puede definir, al menos parcialmente, una cámara interior 108 que se extiende entre ellos y está configurado para recibir el enchufe modular 145 próximo al extremo de acoplamiento 104.

30 El conector 100 incluye un gestor del cable 109 y un subconjunto de contactos 110 (mostrado en la Figura 2) conectado operativamente con el gestor del cable 109. El subconjunto de contactos 110 es recibido dentro del alojamiento 102 próximo al extremo de carga 106. En el ejemplo de realización el subconjunto de contactos 110 está fijado al alojamiento 102 por medio de unas lengüetas 112 que cooperan con las correspondientes aberturas 113 dentro del alojamiento 102. El subconjunto de contactos 110 se extiende desde una porción extrema de acoplamiento 114 hasta una porción extrema de terminación 116. El subconjunto de contactos 110 está sujetado dentro del alojamiento 102 de modo que la porción extrema de acoplamiento 114 del subconjunto de contactos 110 está situada próxima al extremo de acoplamiento 104 del alojamiento 102. La porción extrema de terminación 116 en el ejemplo de realización está situada próxima al extremo de carga 106 del alojamiento 102. Como se ha mostrado, el subconjunto 110 de contactos incluye una matriz 117 de conductores o contactos de acoplamiento 118. Cada conductor de acoplamiento 118 dentro de la matriz 117 incluye una interfaz de acoplamiento 120 dispuesta dentro de la cámara 108. Cada interfaz de acoplamiento 120 se aplica a (es decir, hace de interfaz con) un correspondiente contacto 146 de acoplamiento o enchufe (mostrado en la Figura 6) del enchufe modular 145 cuando el enchufe modular 145 está acoplado con el conector 100.

45 En algunas realizaciones la disposición de los conductores de acoplamiento 118 puede estar al menos determinada parcialmente por normas de la industria tales como, pero no limitadas a, International Electromechanical Commission (IEC) 60603-7 o Electronics Industries Alliance / Telecommunications Industry Association (EIA/TIA)-568. En un ejemplo de realización el conector 100 incluye ocho conductores de acoplamiento 118 dispuestos como pares diferenciales. No obstante, el conector 100 puede incluir cualquier número de conductores de acoplamiento 118, estén o no los conductores de acoplamiento 118 dispuestos en pares diferenciales.

50 En el ejemplo de realización una pluralidad de cables de comunicación 122 están unidos a las porciones de terminación 124 del subconjunto de contactos 110. Las porciones de terminación 124 están situadas en la porción extrema de terminación 116 del subconjunto de contactos 110. Cada porción de terminación 124 puede estar conectada eléctricamente a uno correspondiente de los conductores de acoplamiento 118. Los cables 122 se extienden desde un cable 126 y están terminados en las porciones de terminación 124. Opcionalmente, las porciones de terminación 124 incluyen unas conexiones de desplazamiento de aislamiento (IDCs) para conectar

eléctricamente los cables 122 al subconjunto de contactos 110. Alternativamente, los cables 122 pueden estar terminados en el subconjunto de contactos 110 por medio de una conexión soldada, una conexión por apriete y/o una similar. En el ejemplo de realización ocho cables 122 dispuestos como pares diferenciales están terminados en el conector 100. No obstante, cualquier número de cables 122 pueden estar terminados en el conector 100, estén o no los cables 122 dispuestos en pares diferenciales. Cada cable 122 está conectado eléctricamente a uno correspondiente de los conectores de acoplamiento 118. Por lo tanto, el conector 100 puede proporcionar una señal eléctrica, una toma de tierra eléctrica y/o unos caminos de potencia eléctrica entre el enchufe modular 145 y los cables 122 por medio de los conductores de acoplamiento 118 y las porciones de terminación 124.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del subconjunto de contactos 110. El subconjunto de contactos 110 incluye una base 130 que se extiende desde la porción extrema de acoplamiento 114 hasta un circuito impreso 132 próximo a la porción extrema de terminación 116, que está situada próxima al extremo de carga 106 (Figura 1) cuando el conector 100 (Figura 1) está totalmente montado. Como se usa aquí, el término "circuito impreso" incluye cualquier circuito eléctrico en el que los caminos conductores han sido imprimidos o de otro modo depositados en unos patrones predeterminados sobre un sustrato dieléctrico. Por ejemplo, el circuito impreso 132 puede ser un circuito impreso o un circuito flexible. El subconjunto de contactos 110 puede soportar la matriz 117 de los conductores de acoplamiento 118 de modo que los conductores de acoplamiento 118 se extiendan en una dirección que es generalmente paralela a la dirección de carga (mostrada en la Figura 1 por la flecha A) del enchufe modular 145 (Figura 6). Sin embargo, en unas realizaciones alternativas los conductores de acoplamiento 118 no pueden extenderse paralelos a la dirección de carga. Opcionalmente, la base 130 incluye un bloque de soporte 134 situado próximo al circuito impreso 132 y una banda 133 de material dieléctrico que está configurada para soportar los conductores de acoplamiento 118 en una disposición predeterminada.

Como también se ha mostrado, el subconjunto de contactos 110 incluye una matriz 136 de contactos 138 del circuito. Los contactos 138 del circuito conectan eléctricamente los conductores de acoplamiento 118 al circuito impreso 132. En la realización ilustrada cada contacto 138 del circuito está aplicado de forma independiente con, y conectado eléctricamente a, uno correspondiente de los conductores de acoplamiento 118. Más específicamente, la matriz 136 de los contactos 138 del circuito puede ser independiente de la matriz de los conductores de acoplamiento 118. Como se usa aquí, el término "discontinuo" pretende significar que constituye una pieza o componente independiente. Los contactos 138 del circuito pueden también estar configurados para proporcionar una compensación al conector 100 y están descritos con más detalle en el documento 2011-0053428, presentado al mismo tiempo con éste. No obstante, en otras realizaciones los contactos 138 del circuito no son discontinuos pero pueden formar una porción de los conductores de acoplamiento 118. Además, en realizaciones alternativas, el subconjunto de contactos 110 no puede usar los contactos del circuito. Por ejemplo, los conductores de acoplamiento 118 pueden estar formados similares a un bastidor de conductores y aplicarse directamente en el circuito impreso 132.

Como también se ha mostrado, el circuito impreso 132 se pueden aplicar en los contactos 138 del circuito a través de los correspondientes agujeros pasantes o vías del conductor revestidos 139, que pueden estar conectados eléctricamente con los agujeros pasantes o vías terminales revestidos 141. A su vez, las vías terminales 141 pueden estar conectadas eléctricamente con los cables 122 (Figura 1) próximos al extremo de carga 106. La disposición o patrón de las vías del conductor 139 de una con respecto a otra y a las vías terminales 141 dentro del circuito impreso 132 puede estar configurado para una calidad de funcionamiento eléctrico deseada. Además, las trazas (no mostradas) que eléctricamente conectan las vías terminales 141 y el conductor 139 y otros componentes eléctricos (no mostrados) dentro del circuito impreso 132 pueden también estar configuradas para ajustar u obtener una calidad de funcionamiento eléctrico deseado del conector 100. Unas posibles disposiciones del conductor y de las vías terminales 139 y 141 están descritas con más detalle en la Solicitud de la Patente de EEUU N° 12/547.211 que tiene el Expediente Judicial N° TO-00274 (958-186), presentado al mismo tiempo con ésta, la cual está incorporada como referencia en su totalidad.

El subconjunto de contactos 110 puede también incluir un componente de compensación 140 (indicado por líneas discontinuas) que se extiende entre el extremo de acoplamiento 104 (Figura 1) (o porción extrema de acoplamiento 114) y el extremo de carga 106 (Figura 1). El componente de compensación 140 puede estar recibido dentro de una cavidad 142 de la base 130. La cavidad 142 se extiende desde el extremo de acoplamiento 104 hacia el extremo de carga 106 dentro de la base 130 como está indicado por las líneas discontinuas que muestran el lugar del componente de compensación 140. Los conductores de acoplamiento 118 pueden estar conectados eléctricamente al componente de compensación 140 próximo al extremo de acoplamiento 104 y/o al extremo de carga 106. Por ejemplo, los conductores de acoplamiento 118 pueden estar conectados eléctricamente al componente de compensación 140 a través de las almohadillas de contactos 144, y los conductores de acoplamiento 118 pueden también estar eléctricamente conectados a los contactos 138 del circuito. Los contactos 138 del circuito interconectan eléctricamente los conductores de acoplamiento 118, las trazas o caminos conductores del componente de compensación 140 y el circuito impreso 132.

Como se describe con más detalle más adelante, el componente de compensación 140 puede incluir una zona de compensación que está formada a partir de, por ejemplo, una matriz de conductores de extremos abiertos (por ejemplo, trazas) que generan unas señales de compensación para anular o reducir la diafonía infractora. En algunas realizaciones otra zona de compensación puede ser creada por la matriz 117 de los conductores de acoplamiento

118 que es eléctricamente paralela a la zona de compensación del componente de compensación 140. Por ejemplo, la matriz 117 de los conductores de acoplamiento 118 y la matriz de los conductores de extremos abiertos 118 pueden estar conectadas eléctricamente una con otra próximo al extremo de acoplamiento 104 y también próximo al extremo de carga 106. No obstante, en realizaciones alternativas la matriz 117 de los conductores de acoplamiento 118 no incluye o forma una zona de compensación independiente del conector 100.

La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada de la porción extrema de acoplamiento 114 del subconjunto de contactos 110. A modo de ejemplo, la matriz 117 puede incluir ocho conductores de acoplamiento 118 que están dispuestos como una pluralidad de pares diferenciales P1-P4. Cada par diferencial P1-P4 consta de dos conductores de acoplamiento 118 asociados en los que un conductor de acoplamiento 118 transmite una corriente de señalización y el otro conductor de acoplamiento 118 transmite una corriente de señalización que está aproximadamente 180° fuera de fase con el conductor de acoplamiento asociado. Por convenio, el par diferencial P1 incluye los conductores de acoplamiento +4 y -5; el par diferencial P2 incluye los conductores de acoplamiento +6 y -3; el par diferencial P3 incluye los conductores de acoplamiento +2 y -1; y el par diferencial P4 incluye los conductores de acoplamiento +8 y -7. Como se usan aquí, los (+) y (-) representan la polaridad de los conductores de acoplamiento. Por lo tanto, un conductor de acoplamiento etiquetado (+) es opuesto en polaridad a un conductor de acoplamiento etiquetado (-), y como tal, el conductor de acoplamiento etiquetado (-) transporta una señal que está aproximadamente 180° fuera de fase con el conductor de acoplamiento etiquetado (+). Además, como se ha mostrado en la Figura 3, los conductores de acoplamiento +6 y -3 del par diferencial P2 están separados por los conductores de acoplamiento +4 y -5 que forman el par diferencial P1. Como tal, la diafonía del extremo próximo (NEXT) puede desarrollarse entre los conductores del par diferencial P1 y los conductores del par diferencial P2.

Además, cada conductor de acoplamiento 118 puede extenderse a lo largo de la dirección de acoplamiento A entre una porción de aplicación 127 y una porción interior 129 (mostrada en la Figura 6). Las porciones de aplicación e interior 127 y 129 están separadas por una longitud del correspondiente conductor de acoplamiento 118. Una banda 133 y/o una zona de transición (discutida más adelante) pueden estar situadas entre las porciones de aplicación e interior 127 y 129. La porción de aplicación 127 está configurada para hacer de interfaz con el correspondiente contacto 146 de enchufe a lo largo de la interfaz de acoplamiento 120, y la porción interior 129 está configurada para estar conectada eléctricamente con los contactos 138 del circuito próximos al extremo de carga 106.

Cuando el conector eléctrico 100 (Figura 1) está montado, las interfaces de montaje 120 están dispuestas dentro de la cámara 108 (Figura 1) para que se apliquen en los correspondientes contactos 146 de enchufe (Figura 6) del enchufe modular 145 (Figura 6). Los conductores de acoplamiento 118 pueden permanecer sobre las almohadillas de contactos 144 de modo que los conductores de acoplamiento 118 estén conectados eléctricamente a las almohadillas de contactos 144 tanto si los contactos 146 de enchufe están aplicados o no en las porciones de aplicación 127. Alternativamente, los conductores de acoplamiento 118 pueden doblarse o flexionarse sobre las correspondientes almohadillas de contactos 144 del componente de compensación 140 para hacer una conexión eléctrica cuando los contactos 146 del enchufe se aplican en las porciones de aplicación 127. En otra realización los conductores de acoplamiento 118 pueden estar directamente aplicados con el componente de compensación 140 (por ejemplo, los conductores de acoplamiento 118 están insertados en las correspondientes agujeros pasantes o vías revestidos).

En realizaciones alternativas la matriz 117 de los conductores 118 puede tener otras configuraciones de cableado. Por ejemplo, la matriz 117 puede estar configurada de acuerdo con la configuración de cableado de patilla modular EIA/TIA-568B. Por lo tanto, la configuración ilustrada de la matriz 117 no pretende ser limitativa y se pueden usar otras configuraciones.

La Figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conector eléctrico de alta frecuencia que tiene una compensación de diafonía retardada en el tiempo como está descrita en la Patente de EEUU N° 5.997.358 (la Patente '358). La Figura 5 muestra la magnitud y la polaridad de la diafonía como una función del retardo en el tiempo de la transmisión en un esquema de compensación en tres etapas de acuerdo con la Patente '358. La Figura 4 incluye una tecnología de cruzamiento combinada con una tecnología de componentes discontinuos para introducir varias etapas de diafonía de compensación. En la Sección 0 la diafonía infractora procede de unos cables espaciados estrechamente dentro de un enchufe modular (no mostrado), una clavija modular 910, y unos conductores en la placa 1000. Esta diafonía infractora se anula sustancialmente en magnitud y fase a una frecuencia dada compensando la diafonía de las Secciones I-III. En la Sección I la tecnología de cruzamiento se usa de forma ilustrativa para introducir una diafonía de compensación que está casi 180° fuera de fase con la diafonía infractora. En la Sección II la tecnología del cruzamiento se usa nuevamente para introducir una diafonía de compensación que está casi 180° fuera de fase con la diafonía introducida en la Sección I. Y en la Sección III se introduce una diafonía de compensación adicional por medio de unos componentes discontinuos 1012 cuya magnitud y fase a una frecuencia dada se seleccionan para eliminar sustancialmente todo NEXT en el aparato de conexión 100.

La Figura 5 es un diagrama vectorial de diafonías en un esquema de compensación en tres etapas. En particular, el vector A_0 de diafonía infractora es sustancialmente anulado compensando los vectores de diafonía infractora A_1 , A_2 , A_3 cuyas magnitudes y polaridades están generalmente indicadas en la Figura 5. Se ha observado que el A_0 de la diafonía infractora es principalmente atribuible a los cables paralelos espaciados estrechamente dentro de un enchufe modular convencional (no mostrado), el cual está insertado en el conector eléctrico (no mostrado). Las

magnitudes de los vectores A_0 - A_3 son en milivoltios (mv) de diafonía por voltio de potencia de la señal de entrada. La separación efectiva entre etapas está diseñada para ser aproximadamente 0,4 nanosegundos. En una realización una selección particular de magnitudes vectoriales y de fases proporciona un nulo en aproximadamente 180 MHz con el fin de reducir NEXT hasta un nivel que es 60 dB inferior al nivel de la señal de entrada para todas las frecuencias inferiores a 100 MHz.

Como entienden los inventores, con el fin de reducir de forma efectiva los efectos de la diafonía infractora, la diafonía generada en la Sección 0 debería ser anulada por la diafonía generada en las Secciones I-III. Seleccionando los lugares de las diafonías y de los componentes discontinuos 1012 a lo largo del camino de interconexión y la cantidad de acoplamiento de señales entre los conductores, la magnitud y la fase de los vectores de diafonía A_0 , A_1 , A_2 , y A_3 pueden ser seleccionados para reducir la diafonía general del conector 700. Sin embargo, las técnicas descritas en la Patente '358 pueden tener unas capacidades limitadas para reducir o anular la diafonía y, como tal, se desean también otras técnicas que puedan mejorar la calidad del funcionamiento eléctrico de los conectores.

Como entienden mejor los inventores, las Secciones I-III de compensación en la Figura 4 están dispuestas en lugares con retardo de tiempo separados deseados a lo largo de un camino de interconexión en serie con las otras etapas de compensación. En otras palabras, las diferentes etapas de compensación están asociadas con fases diferentes y están eléctricamente en serie entre sí. No obstante, el conector 100 (Figura 1) utiliza unas características diferentes para compensar la diafonía infractora. Como se describe con más detalle más adelante, las zonas de compensación en el conector 100 son eléctricamente paralelas entre sí entre zonas nodales diferentes. En el ejemplo de realización del conector 100 una zona de compensación tiene una corriente de señalización que se transmite a través de ella y la otra zona de compensación está dominada por el acoplamiento capacitivo (esto es, unas cantidades despreciables de corriente de señalización pueden fluir a través de ella a altas frecuencias). Las dos zonas de compensación son eléctricamente paralelas entre sí y están configuradas para reducir o anular de forma efectiva la diafonía infractora.

La Figura 6 es una vista lateral esquemática de una porción del subconjunto de contactos 110 que se aplican en el enchufe modular 145. Los contactos 146 de enchufe del enchufe modular 145 están configurados para aplicarse selectivamente en los conductores de acoplamiento 118 de la matriz 117. Cuando los contactos 146 de enchufe se aplican en los conductores de acoplamiento 118 en las correspondientes interfaces de acoplamiento 120, se pueden generar unas señales infractoras que causan el ruido/diafonía. La diafonía infractora (pérdida NEXT) es creada por unos conductores contiguos o cercanos o unos contactos a través de un acoplamiento capacitivo e inductivo que produce el intercambio de energía electromagnética entre los conductores/contactos. Como también se ha mostrado, los contactos 138 del circuito pueden incluir unas patillas o salientes 149 que se aplican en las vías conductoras 139 del circuito impreso 132. Las vías conductoras 139 están conectadas eléctricamente a las correspondientes vías terminales 141 (Figura 2) a través del circuito impreso 132. Cada vía terminal 141 puede estar conectada eléctricamente con un contacto tal como un contacto de desplazamiento de aislamiento (IDC) para aplicarse y conectarse eléctricamente a un cable correspondiente 122 (Figura 1). Como tal, cada vía terminal 141 puede estar acoplada eléctricamente a una porción terminal 124 (Figura 1) para interconectar los conductores de acoplamiento 118 a los cables 122.

En la realización ilustrada los conductores de acoplamiento 118 forman al menos un camino de interconexión X1 que transmite una corriente de señalización entre el extremo de acoplamiento 104 (Figura 1) y el extremo de carga 106 (Figura 1). Como ejemplo, el camino de interconexión X1 puede extenderse entre las porciones de aplicación 127 de los conductores de acoplamiento 118 y las porciones interiores 129. Un "camino de interconexión", como se usa aquí, está colectivamente formado por unos conductores de acoplamiento de un o unos pares diferenciales y/o trazas de un o unos pares diferenciales que están configurados para transmitir una corriente de señalización entre los correspondientes terminales o nodos de entrada y salida cuando el conector eléctrico está en funcionamiento. En algunas realizaciones la corriente de señalización puede ser una corriente de señalización de frecuencia de banda ancha. A modo de ejemplo, cada par diferencial P1-P4 (Figura 3) transmite una corriente de señalización a lo largo del camino de interconexión X1 entre la correspondiente porción de aplicación 127 y la correspondiente porción interior 129. El camino de interconexión X1 puede formar una primera zona de compensación 158.

En algunas realizaciones pueden usarse unas técnicas a lo largo del camino de interconexión X1 para proporcionar una compensación para el conector 100. Por ejemplo, la polaridad de acoplamiento diafónico entre los conductores de acoplamiento 118 puede ser invertida y/o se pueden usar unos componentes discontinuos a lo largo del camino de interconexión X1. A modo de ejemplo, los conductores de acoplamiento 118 pueden estar cruzados uno sobre otro en una zona de transición 135. En otras realizaciones se pueden usar placas no óhmicas y componentes discontinuos tales como resistencias, condensadores y/o inductores a lo largo de los caminos de interconexión para proporcionar una compensación. También, el camino de interconexión X1 puede incluir una o más etapas NEXT. Una "etapa NEXT", como se usa aquí, es una zona en la que el acoplamiento de las señales (es decir, el acoplamiento diafónico) existe entre conductores o pares de conductores y en donde la magnitud y fase de la diafonía son sustancialmente similares, sin un cambio brusco. La etapa NEXT podría ser una etapa de pérdida NEXT, en la que se generan señales infractoras, o una etapa de compensación NEXT, en la que se dispone la compensación NEXT.

Sin embargo, en otras realizaciones el camino de interconexión X1 no incluye o usa unas técnicas cualesquiera para generar señales de compensación. Por ejemplo, la disposición de los conductores de acoplamiento 118 de uno con respecto a otro puede seguir siendo la misma cuando la matriz 117 se extiende hasta el circuito impreso 132.

Además del camino de interconexión X1, el componente de compensación 140 puede incluir al menos una porción de una zona de compensación 160. En la realización ilustrada el componente de compensación 140 es un circuito impreso y, más específicamente, una placa de circuitos. Como se ha mostrado, los conductores de acoplamiento 118 pueden estar conectados eléctricamente a las correspondientes almohadillas de contactos 144 y los contactos de circuito 138 pueden estar conectados eléctricamente a las almohadillas de contactos 148. La zona de compensación 160 proporciona una compensación NEXT capacitiva entre los dos extremos del camino de interconexión X1 (o la zona de compensación 158).

Como se ha mostrado, las zonas de compensación 158 y 160 son eléctricamente paralelas entre sí y, por lo tanto, no proporcionan un retardo de tiempo sustancial relativo de una con respecto a otra como en los conectores conocidos. En el ejemplo de realización la matriz 117 de los conductores de acoplamiento 118 es eléctricamente paralela a una pluralidad de conductores de extremos abiertos (descritos más adelante) entre zonas nodales diferentes. Las zonas de compensación 158 y 160 pueden extenderse aproximadamente entre las zonas nodales 170 y 172. Más específicamente, la zona de compensación 158 incluye unas porciones de los conductores de acoplamiento 118 que se extienden desde la zona nodal 170, como está indicado en la Figura 6, hasta la zona nodal 172. La zona de compensación 160 incluye unas porciones de los conductores de acoplamiento 118 que se extienden desde la zona nodal 170 hasta las almohadillas de contactos 144; los caminos conductores (por ejemplo, trazas) del componente de compensación 140; y las porciones de los contactos 138 del circuito que se extienden hasta la zona nodal 172 desde las almohadillas de contactos 148 del componente de compensación 140. Las zonas nodales 170 y 172 son unas zonas en las que las zonas de compensación paralelas 158 y 160 se bifurcan o interseccionan. Por ejemplo, la zona nodal 170 está situada aproximadamente en donde los contactos 146 de enchufe se aplican en las interfaces de acoplamiento 120 y la zona nodal 172 está situada aproximadamente en donde los conductores de acoplamiento 118 se conectan eléctricamente a los contactos de circuito 138. No obstante, las zonas modales pueden ser diferentes de las aquí descritas. Por ejemplo, los conductores de acoplamiento 118 pueden estar directamente insertados en las vías conductoras 139 de modo que la zona nodal 172 esté dentro del circuito impreso 132.

Para fines de análisis la diafonía media a lo largo de las diferentes etapas puede estar representada por un vector o vectores cuya magnitud y fase se mide en el punto medio de una etapa correspondiente. Esto no se aplica a la diafonía infractora inicial generada en una primera etapa próxima a la interfaz de acoplamiento 120, la cual está representada por un vector cuya fase es cero.

La Figura 6 muestra también unos vectores que representan el acoplamiento diafónico entre caminos conductores para ciertas zonas en el conector 100 (Figura 1). Como se ha mostrado, el vector A_0 representa la diafonía infractora que ocurre en las interfaces de acoplamiento 120 entre los correspondientes contactos 146 del enchufe y los conductores de acoplamiento 118. Los vectores B_0 y C_0 representan la diafonía (pérdida NEXT) en etapas que ocurren próximas a las interfaces de acoplamiento 120. Las etapas NEXT representadas por los vectores B_0 y C_0 no son una o unas etapas de compensación ya que los contactos 146 del enchufe y los conductores de acoplamiento 118 generan una diafonía infractora. El vector B_0 representa la diafonía que ocurre entre las porciones de los conductores de acoplamiento 118 que se extienden entre las interfaces de acoplamiento 120 y la zona de transición 135. El vector C_0 representa la diafonía que ocurre entre las porciones de los conductores de acoplamiento 118 que se extienden entre las interfaces de acoplamiento 120 y las almohadillas de contactos 144. El vector B_{01} representa la diafonía que ocurre entre los conductores de acoplamiento 118 en la zona de transmisión 135. Debido a que el acoplamiento de la diafonía en la zona de transición 135 cambia la polaridad y tiene una magnitud de la diafonía de polaridad positiva que es aproximadamente igual a una magnitud de diafonía de polaridad negativa, la diafonía efectivamente se anula ella misma. El vector C_{01} representa una zona de transición de diafonía de extremos abiertos en la que la polaridad del acoplamiento diafónico puede ser tanto positiva como negativa o ambas dependiendo de la polaridad de los conductores que están acoplados capacitivamente. El vector B_1 representa la diafonía que ocurre entre porciones de los conductores de acoplamiento 118 que se extienden entre la zona de transición 135 y los contactos 138 del circuito. El vector C_1 representa el acoplamiento diafónico que ocurre a lo largo de los contactos 138 del circuito cerca del componente de compensación 140 próximo al extremo de carga 106 (Figura 1). El vector A_1 representa una diafonía a lo largo de los contactos 138 del circuito próximos al circuito impreso 132 y puede también incluir cualquier otra diafonía de compensación que ocurra dentro del circuito impreso 132.

En el ejemplo de realización la compensación NEXT para la diafonía infractora (pérdida NEXT) generada en la interfaz de acoplamiento 120 es solamente proporcionada por las zonas de compensación 158 y 160. En tales realizaciones el circuito impreso 132 puede proporcionar una cantidad despreciable de compensación NEXT. Sin embargo, en realizaciones alternativas la compensación NEXT puede también ser generada con el circuito impreso 132.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del componente de compensación 140 que puede facilitar la disposición de la zona de compensación 160 (Figura 6). El componente de compensación 140 puede estar formado a partir de un material dieléctrico y puede ser sustancialmente rectangular y tener una longitud

L_{PC1} , una anchura W_{PC1} , y un espesor sustancialmente constante T_{PC1} . Alternativamente, el componente de compensación 140 puede tener otras formas. El componente de compensación 140 puede ser una placa de circuitos formada por varias capas del material dieléctrico. El componente de compensación 140 incluye una pluralidad de superficies exteriores S_1 - S_6 que incluyen una superficie superior S_1 que está configurada para estar frente a la matriz 117 (Figura 1), una superficie del fondo S_2 y unas superficies laterales S_3 - S_6 que se extienden a lo largo del espesor T_{PC1} del componente de compensación 140. Las superficies superior y del fondo S_1 y S_2 , respectivamente, están en los lados opuestos del componente de compensación 140 y están separadas por el espesor T_{PC1} . Las superficies laterales opuestas S_4 y S_6 están separadas por la longitud L_{PC1} , y las superficies laterales opuestas S_3 y S_5 están separadas por la anchura W_{PC1} . Como también se ha mostrado, el componente de compensación 140 tiene una porción extrema 202 y una porción extrema opuesta 204 que están separadas una de otra por la longitud L_{PC1} . Cuando el conector 100 (Figura 1) está totalmente montado, la porción extrema 202 está próxima al extremo de acoplamiento 104 (Figura 1) y la porción extrema 204 está próxima al extremo de carga 106 (Figura 1).

El componente de compensación 140 puede incluir unas zonas de contacto primera y segunda 206 y 208 que pueden estar situadas próximas a las porciones extremas 202 y 204 respectivamente. Las zonas de contacto 206 y 208 están configuradas para conectar eléctricamente el componente de compensación 140 a los conductores de acoplamiento 118 (Figura 1). Las zonas de contacto 206 y 208 pueden estar aplicadas directamente con los conductores de acoplamiento 118 o pueden estar acopladas eléctricamente a través de unos componentes que intervienen (por ejemplo, los contactos 138 del circuito). A modo de ejemplo, la superficie S_1 puede incluir una pluralidad de almohadillas de contactos 211-218 que están configuradas para conectar eléctricamente con los conductores de acoplamiento 118. Más específicamente, cada almohadilla de contactos 211-218 conecta eléctricamente con, respectivamente, los conductores de acoplamiento 1-8 de los pares diferenciales P1-P4 como se ha mostrado en la Figura 3. Igualmente, la superficie S_2 puede incluir una pluralidad de almohadillas de contactos 221-228 que están configuradas para conectar eléctricamente con los contactos 138 del circuito. Las almohadillas de contactos 221-228 están dispuestas a lo largo de la superficie S_2 de modo que los contactos 138 del circuito se acoplen eléctricamente a las almohadillas de contactos 221-228 para seleccionar los conductores de acoplamiento 118. Más específicamente, las almohadillas de contactos 221-228 están dispuestas para corresponder a la disposición de los conductores de acoplamiento 118 en la zona nodal 172 (Figura 6). Por ejemplo, la almohadilla de contactos 221 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento -1; la almohadilla de contactos 222 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento +2; la almohadilla de contactos 223 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento -3; la almohadilla de contactos 224 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento +4; la almohadilla de contactos 225 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento -5; la almohadilla de contactos 226 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento +6; la almohadilla de contactos 227 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento -7; y la almohadilla de contactos 228 está acoplada eléctricamente al conductor de acoplamiento +8.

Los conductores de extremos abiertos del componente de compensación 140 están configurados para acoplarse capacitivamente a unos conductores de acoplamiento 118 seleccionados. Como se usa aquí, un "conductor de extremos abiertos" incluye unos componentes o caminos de conducción eléctricos que no transportan una corriente de señalización con frecuencia de banda ancha (o sólo una corriente de señalización de alta frecuencia) cuando el conector 100 es operativo. En la realización ilustrada mostrada en la Figura 7, los conductores de extremos abiertos son unas trazas de extremos abiertos 233, 236, 241 y 248. Las trazas de extremos abiertos 236 y 248 están acopladas capacitivamente entre sí a través de una placa no óhmica 252, y las trazas de extremos abiertos 233 y 241 están acopladas capacitivamente entre sí a través de una placa no óhmica 254. Como se usa aquí, el término "placa no óhmica" se refiere a una placa conductora que no está conectada directamente a cualquier material conductor tal como trazas o el terreno. Cuando está en uso, la placa no óhmica 252 puede acoplarse electromagnéticamente a, es decir, acoplarse magnética y/o capacitivamente a, las trazas de extremos abiertos 236 y 248 para de este modo acoplarse capacitivamente a las trazas de extremos abiertos 236 y 248. La placa no óhmica 254 puede acoplarse capacitivamente a las trazas 233 y 241. En realizaciones alternativas el componente de compensación 140 no usa placas no óhmicas para facilitar capacitivamente el acoplamiento de las trazas de extremos abiertos.

Como también se ha mostrado, las trazas de extremos abiertos 233 y 236 se extienden desde las almohadillas de contactos 213 y 216 respectivamente hacia la porción extrema 204. Las trazas de extremos abiertos 248 y 241 están acopladas eléctricamente a las almohadillas de contactos 228 y 221, respectivamente, a través de las vías 258 y 251 respectivamente. Por lo tanto, en la realización ilustrada mostrada en la Figura 7 los conductores de acoplamiento -3 y -1 pueden estar capacitivamente acoplados entre sí a través del componente de compensación 140, y los conductores de acoplamiento +6 y +8 pueden estar acoplados capacitivamente entre sí a través del componente de compensación 140.

Las placas no óhmicas 252 y 254 pueden ser de "libre flotación", esto es las placas no hacen contacto ya sea a las trazas de extremos abiertos contiguas o a cualquier otro material conductor que conduzca a uno de los conductores 118 o al terreno. Como se ha mostrado, el componente de compensación 140 puede tener varias capas en las que la placa no óhmica y las trazas de extremos abiertos correspondientes están en capas separadas. Además, en la realización ilustrada las placas no óhmicas 252 y 254 son sustancialmente rectangulares, sin embargo otras realizaciones pueden tener una variedad de formas geométricas. En la realización ilustrada las placas no óhmicas 252 y 254 están incrustadas dentro del componente de compensación 140 una distancia desde las correspondientes

trazas de extremos abiertos para proporcionar un acoplamiento lateral amplio con las trazas de extremos abiertos. Alternativamente, las placas no óhmicas pueden ser coplanarias (es decir, sobre la superficie correspondiente) con respecto a las trazas contiguas y situadas entre ellas de modo que cada traza se acople electromagnéticamente con un borde de la placa no óhmica. En otra realización alternativa cada placa no óhmica y las trazas de extremos abiertos pueden todas estar en capas separadas del componente de compensación 140.

En realizaciones alternativas los conductores de extremos abiertos pueden ser cualquier componente eléctrico capaz de un acoplamiento capacitivo con otro componente eléctrico. Por ejemplo, los conductores de extremos abiertos pueden ser unos agujeros pasantes o vías revestidos, unos dedos interdigitales, y similares. Además, en realizaciones alternativas el componente de compensación 140 puede incluir unas trazas de contacto que transportan una corriente de señalización entre las porciones extremas 202 y 204. Tales trazas de contacto están descritas con más detalle en la Solicitud de Patente de EEUU N° 12/190.920, presentada el 13 de agosto de 2008 y titulada "CONECTOR ELÉCTRICO CON UNA COMPENSACIÓN MEJORADA", la cual está incorporada como referencia en su totalidad. Además, otras realizaciones pueden también incluir unas placas no óhmicas que capacitivamente acoplan conductores de acoplamiento de pares diferenciales diferentes próximos a un extremo de un circuito impreso. Tales realizaciones están descritas en la Solicitud de Patente de EEUU N° 12/109.544, presentada el 25 de abril de 2008 y titulada "CONECTORES ELÉCTRICOS Y PLACAS DE CIRCUITOS QUE TIENEN PLACAS NO ÓHMICAS", la cual está también incorporada como referencia en su totalidad.

La Figura 8 es una vista en planta de una superficie superior S_7 de un componente de compensación alternativo 300 formado de acuerdo con otra realización. El componente de compensación 300 puede facilitar la formación de una zona de compensación similar a la zona de compensación 160 (Figura 6). El componente de compensación 300 puede tener un tamaño y forma similares a los del componente de compensación 140 (Figura 7) y puede incluir unas zonas de contacto primera y segunda 306 y 308 que pueden estar situadas próximas a las porciones extremas 302 y 304 respectivamente. Las zonas de contacto 306 y 308 están configuradas para conectar eléctricamente el componente de compensación 300 a los correspondientes conductores de acoplamiento de un conector eléctrico, tal como el conector 100 (Figura 1). Las zonas de contacto 306 y 308 estar directamente aplicadas con los conductores de acoplamiento o pueden estar acopladas eléctricamente a través de los componentes que intervienen (por ejemplo, los contactos del circuito).

A modo de ejemplo, la superficie S_7 puede incluir una pluralidad de almohadillas de contactos 311-318 en la zona de contactos 306 que está cada una configurada para conectar eléctricamente con uno correspondiente de los conductores de acoplamiento. Más específicamente, cada almohadilla de contactos 311-318 conecta eléctricamente con respectivamente los conductores de acoplamiento 1-8 de los pares diferenciales P1-P4 como se ha mostrado en la Figura 3. Igualmente, una superficie del fondo puede incluir una pluralidad de almohadillas de contactos 321-328 (indicadas por un sombreado diferente) que están configuradas para conectar eléctricamente con los conductores de acoplamiento 1-8 como se ha indicado. Las almohadillas de contactos 321-328 están dispuestas a lo largo de la superficie del fondo de forma similar a las almohadillas de contactos 221-228 (Figura 7) de modo que los circuitos de contacto (no mostrados) se acoplen eléctricamente a las almohadillas de contactos 321-328 para seleccionar los conductores de acoplamiento 1-8. Sin embargo, en otras realizaciones el número de almohadillas de contactos a lo largo de la superficie del fondo o la superficie superior S_7 puede ser menor que el número de conductores de acoplamiento ya que no todos los conductores de acoplamiento están acoplados eléctricamente a ambos extremos del componente de compensación 300.

Como también se ha mostrado, el componente de compensación 300 puede incluir unos conductores de extremos abiertos 331 y 332 que se extienden desde la zona de contactos 306 y hacia la zona de contactos 308, y los conductores de extremos abiertos 333 y 334 que se extienden desde la zona de contactos 308 y hacia la zona de contactos 306. El conductor de extremos abiertos 331 está conectado eléctricamente con la almohadilla de contactos 316 que, a su vez, está eléctricamente conectada con el conductor de acoplamiento +6. El conductor de extremos abiertos 332 está conectado eléctricamente con la almohadilla de contactos 313, la cual, a su vez, está conectada eléctricamente con el conductor de acoplamiento -3. También, el conductor de extremos abiertos 333 está conectado eléctricamente con la almohadilla de contactos 324, la cual, a su vez, está conectada eléctricamente con el conductor de acoplamiento +4. El conductor de extremos abiertos 334 está conectado eléctricamente con la almohadilla de contactos 325, la cual, a su vez, está conectada eléctricamente con el conductor de acoplamiento -5.

Además, como se ha mostrado en la Figura 8, el conductor de extremos abiertos 332 incluye un agujero pasante o vía revestidos 352 por donde pasa el conductor de extremos abiertos 332 a través de al menos una porción del espesor del componente de compensación 300. En la realización ilustrada el conductor de extremos abiertos 332 es pasado desde la superficie superior S_7 hasta una superficie del fondo (no numerada) en la que las almohadillas de contactos 321-328 están situadas. Igualmente, el conductor de extremos abiertos 333 incluye un agujero pasante o vía revestidos 354 donde también pasa el conductor de extremos abiertos 333 a través de al menos una porción del espesor del componente de compensación 300. Específicamente, el conductor de extremos abiertos 333 es pasado desde la superficie del fondo hasta la superficie superior S_7 en la que están situadas las almohadillas de contactos 311-318.

Como también se ha mostrado en la Figura 8, los conductores de extremos abiertos 331-334 pueden incluir unos correspondientes dedos interdigitales 341-344 respectivamente. Los dedos interdigitales 341-344 pueden acoplarse

capacitivamente entre sí en el componente de compensación 300 para proporcionar la zona de compensación. Más específicamente, los dedos interdigitales 341 están acoplados capacitivamente a los dedos interdigitales 343 a lo largo de la superficie superior S_7 , y los dedos interdigitales 342 están acoplados capacitivamente a los dedos interdigitales 344 a lo largo de la superficie del fondo.

5 La Figura 9 es un esquema eléctrico de un conector que incluye el componente de compensación 300 y puede incluir unas características similares a las del conector 100 antes descrito. El conector puede tener unas zonas de compensación primera y segunda 358 y 360 que son paralelas entre sí. La primera zona de compensación 358 puede incluir un camino de interconexión X2 en el que la corriente de señalización fluye a través de una matriz 380 de conductores de acoplamiento 381 entre las zonas nodales 370 y 372. La matriz 380 puede formar unos pares diferenciales P1 y P2 de conductores de acoplamiento 381. (Aunque no mostrado, la matriz 380 puede también formar otros pares diferenciales, tales como los pares diferenciales P3 y P4 mostrados en la Figura 3). El par diferencial P1 puede incluir los conductores de acoplamiento +4 y -5, y el par diferencial P2 puede incluir los conductores de acoplamiento +6 y -3. Los conductores de acoplamiento +6 y -3 están divididos por los conductores de acoplamiento +4 y -5 a lo largo del camino de interconexión X2. Próximo al extremo de acoplamiento el conductor de acoplamiento +4 se extiende a lo largo del conductor de acoplamiento -3, y el conductor de acoplamiento -5 se extiende a lo largo del conductor de acoplamiento +6. Como también se ha mostrado, el camino de interconexión X2 puede incluir una zona de transición 382 en la que los conductores 3-6 están reordenados.

La segunda zona de compensación 360 puede incluir los conductores de extremos abiertos 331-334. Como se ha mostrado, el conductor de extremos abiertos 331 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento +6 próximo a un extremo de acoplamiento 303 y está acoplado capacitivamente al conductor de extremos abiertos 333. El conductor de extremos abiertos 333 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento +4 próximo a un extremo de carga 305. Como tal, los conductores de extremos abiertos 331 y 333 pueden acoplarse capacitivamente a dos conductores de acoplamiento +6 y +4 de dos pares diferenciales que tienen un mismo signo de polaridad. Como también se ha mostrado, el conductor de extremos abiertos 332 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento -3 próximo al extremo de acoplamiento 303, y está acoplado capacitivamente al conductor de extremos abiertos 334. El conductor de extremos abiertos 334 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento -5 próximo al extremo de carga 305. Como tal, los conductores de extremos abiertos 332 y 334 pueden acoplarse capacitivamente a dos conductores de acoplamiento -5 y -3 de dos pares diferenciales que tienen el mismo signo de polaridad.

30 Como también se ha mostrado en la Figura 9 y la Figura 10, el esquema eléctrico puede tener cuatro etapas 0-III de acoplamiento diafónico. La Etapa 0 incluye la diafonía infractora que puede ser generada en donde un conector se aplica a un enchufe modular, y está representado por un vector A_0 que tiene una polaridad positiva. La Etapa 0 puede estar situada próxima a una zona nodal 370. La Etapa I es una primera etapa NEXT en la que los conductores de acoplamiento 381 tienen una polaridad que no está cambiada desde la disposición de los conductores de acoplamiento 381 en la Etapa 0. Como tal, la Etapa I no da lugar a una diafonía de compensación ya que la Etapa I continúa para generar una diafonía infractora (es decir, la Etapa I es una etapa de pérdida NEXT). La magnitud de la diafonía en las Etapas 0 y I puede variar debido a que la Etapa I es una etapa NEXT paralela. La Etapa I está representada por los vectores B_0 y C_0 , en donde el vector B_0 se añade en paralelo al vector C_0 o ($B_0 \parallel C_0$). La Etapa II está representada por los vectores B_1 y C_1 , en donde el vector B_1 se añade en paralelo al vector C_1 o ($B_1 \parallel C_1$). La Etapa II es una segunda etapa NEXT en la que los conductores de acoplamiento 381 tienen una disposición de uno con respecto a otro que es diferente de la disposición en la Etapa I. Específicamente, los conductores de acoplamiento +4 y -5 están cruzados uno sobre otro en la zona de transición 382. Durante la Etapa II el conductor de acoplamiento +4 se extiende a lo largo del conductor de acoplamiento +6, y el conductor de acoplamiento -5 se extiende a lo largo de los conductores de acoplamiento -3. Por lo tanto, el acoplamiento diafónico de las Etapas I y II tiene una polaridad opuesta. Además, la Etapa III incluye una diafonía generada por, por ejemplo, los contactos del circuito y/o un circuito impreso próximo al extremo de carga 305. La Etapa III puede estar situada próxima a una zona nodal 372. Como tal, las Etapas II y III generan un acoplamiento diafónico de compensación.

Como también se ha mostrado, la zona de transición 382 puede incluir una subetapa B_{01} en donde la matriz 380 pasa de la Etapa I a la Etapa II. Debido a que el acoplamiento diafónico en la zona de transición 382 cambia de polaridad, la diafonía de la zona de transición 382 se anula ella misma de forma efectiva. Sin embargo, la zona de compensación 360 puede incluir una subetapa C_{01} , la cual representa una zona de transición de diafonía de extremos abiertos en la que la polaridad del acoplamiento diafónico puede ser bien positiva o negativa o ambas dependiendo de la polaridad de los conductores que están acoplados capacitivamente. Las subetapas B_{01} y C_{01} pueden ocurrir en un retardo de tiempo igual. El vector B_{01} se añade en paralelo al vector C_{01} o ($B_{01} \parallel C_{01}$).

Adicionalmente, los diferentes conductores de acoplamiento 381 que se extienden desde el extremo de acoplamiento y los conductores de acoplamiento 381 que se extienden desde el extremo de carga pueden estar acoplados capacitivamente entre sí a través del componente 300. Aunque la Figura 9 ilustra los conductores de acoplamiento +4 y +6, y estando los conductores de acoplamiento -3 y -5 acoplados capacitivamente entre sí, en realizaciones alternativas, cualquier conductor de acoplamiento puede estar capacitivamente acoplado a otro conductor de acoplamiento (o a él mismo) con el fin de obtener una calidad de funcionamiento eléctrico deseado. En unas realizaciones particulares los conductores de acoplamiento 381 que están acoplados capacitivamente entre sí

en el componente de compensación 300 están configurados para tener en cuenta o anular de forma efectiva cualquier diafonía remanente en el conector.

La Figura 10 ilustra gráficamente la polaridad y la magnitud como una función del retardo del tiempo de transmisión para el conector que tiene el esquema eléctrico mostrado en la Figura 9. Debido a que los vectores de diafonía $\{B_0, B_{01}, B_1\}$ son eléctricamente paralelos a $\{C_0, C_{01}, C_1\}$, el retardo de tiempo medido en los vectores B_0 y C_0 es sustancialmente similar, el retardo de tiempo medido en los vectores B_{01} y C_{01} es sustancialmente similar, y el retardo de tiempo medido en los vectores B_1 y C_1 es sustancialmente similar.

Las Figuras 11A-11C son gráficos que ilustran los vectores complejos asociados con las zonas de compensación primera y segunda 358 y 360. Cada vector complejo representa una etapa diferente y puede tener un componente de magnitud y un componente de fase.

Como se ha discutido antes, con el fin de anular o minimizar la pérdida NEXT, se puede configurar un conector de modo que la suma de los vectores, un vector resultante A_N , que representa las zonas de acoplamiento diafónico del conector debería ser aproximadamente igual a cero. La Figura 11A es una representación polar compleja de los vectores de diafonía definidos en las Figuras 9 y 10 en donde cada uno puede tener una magnitud y fase definidas. El vector A_0 es la pérdida NEXT infractora generada en la etapa 0 en la zona nodal 370 (Figura 9). El vector A_0 tiene una magnitud $|A_0|$ que es positiva en polaridad y tiene un retardo de fase cero. Con fines de análisis el vector de diafonía A_0 tiene un retardo de fase cero y no está rotado en fase con relación al eje real. La fase de A_0 puede ser considerada una fase de referencia para la cual se miden todas las fases subsiguientes del vector de diafonía. El vector A_1 tiene una magnitud negativa $|A_1|$ debido a la conmutación en el acoplamiento de la polaridad. También el vector A_1 está rotado en fase θ_1 con relación al eje real o con relación a la fase de referencia del vector A_0 .

Con fines de análisis, un vector resultante A_N (es decir, la suma de los vectores A_0 y A_1), que se ha mostrado en la Figura 11B, puede ser considerado como la diafonía que es generada por un sistema de conectores convencional que los expertos en la materia pueden desear compensar. Incluso aunque el vector A_1 puede tener una magnitud igual a y una polaridad opuesta a la del vector A_0 , el vector A_1 mide un retardo de fase relativo al vector A_0 cuando los dos vectores son sumados conjuntamente, de este modo el vector resultante A_N puede tener una magnitud que es significativamente mayor de cero. Por lo tanto, un vector de diafonía adicional puede ser necesario para anular la pérdida NEXT del vector A_N . Para esto, las zonas de compensación paralelas 358 y 360 pueden estar configuradas para compensar la diafonía resultante representada por A_N . Un vector $(B_N || C_N)$ representa el vector resultante cuando todos los vectores de compensación de diafonía NEXT paralelos son añadidos conjuntamente (es decir, $(B_0 || C_0)$, $(B_1 || C_1)$, y $(B_{01} || C_{01})$). El vector $(B_N || C_N)$ puede estar configurado para tener una polaridad opuesta a la de A_0 y un desplazamiento de fase φ_n , el cual puede ser 90° más el retardo de fase adicional relativo al vector A_0 . Como se ha mostrado en la Figura 11C, las zonas de compensación paralelas 358 y 360 pueden estar configuradas de modo que el vector $(B_N || C_N)$ anule de forma efectiva el vector A_N . Por lo tanto, cuando el vector A_N es añadido a $(B_N || C_N)$, se desea que el vector resultante sea aproximadamente cero.

De este modo, de una forma distinta a las técnicas anteriores que tienen varias etapas de compensación a lo largo de un único camino de interconexión, el conector eléctrico 100 puede proporcionar varias zonas de compensación paralelas en donde todas las zonas de compensación no están retardadas en tiempo una con respecto a la otra. No obstante, el componente de compensación 300 puede ser configurado de nuevo y, más particularmente, el vector $(B_N || C_N)$ puede ser configurado para conseguir una calidad de funcionamiento eléctrico deseado.

Las Figuras 12 y 13 son una vista de una perspectiva desde arriba y una vista frontal respectivamente, de un componente de compensación 400 que puede ser usado con un conector eléctrico, tal como el conector 100 mostrado en la Figura 1. El componente de compensación 400 puede tener unas características y formas similares a las del componente de compensación 140 (Figura 7). Específicamente, el componente de compensación 400 puede comprender un material dieléctrico que tiene unas dimensiones y una forma similares a las del componente de compensación 140. Como se ha mostrado, el componente de compensación 400 puede ser sustancialmente rectangular y tener una longitud L_{PC2} (Figura 11), una anchura W_{PC2} , y un espesor sustancialmente constante T_{PC2} . Alternativamente, el componente de compensación 400 puede tener otras formas. El componente de compensación 400 puede ser un circuito impreso (por ejemplo, una placa de circuitos o un circuito flexible) que tiene varias capas de un material dieléctrico. Como se ha mostrado, el componente de compensación 400 tiene una pluralidad de superficies exteriores S_8 - S_{13} , que incluye una superficie superior S_8 , una superficie del fondo S_9 , y unas superficies laterales S_{10} - S_{13} (la superficie S_{11} se ha mostrado en la Figura 12). Las superficies superior y del fondo S_8 y S_9 , respectivamente, están en los lados opuestos del componente de compensación 400 y están separadas por el espesor T_{PC2} . Como también se ha mostrado, el componente de compensación 400 tiene una porción extrema 402 y una porción extrema opuesta 404 (Figura 12) que están separadas entre sí por sustancialmente la longitud L_{PC2} .

Con respecto a la Figura 12, el componente de compensación 400 puede incluir unas zonas de contacto primera y segunda 406 y 408 que pueden estar situadas próximas a las porciones extremas 402 y 404 respectivamente. Las zonas de contacto 406 y 408 están configuradas para conectar eléctricamente el componente de compensación 400 a los conductores de acoplamiento (no mostrados). Las zonas de contacto 406 y 408 pueden estar directamente aplicadas con los conductores de acoplamiento o pueden estar acopladas eléctricamente a través de los componentes que intervienen. Similar al componente de compensación 140, la superficie S_8 puede incluir una

pluralidad de almohadillas de contactos 411-418 que están configuradas para conectar eléctricamente con los conductores de acoplamiento. Cada almohadilla de contactos 411-418 conecta eléctricamente con, respectivamente, los conductores de acoplamiento -1 a +8 de los pares diferenciales P1-P4 (Figura 3) como está indicado en las correspondientes almohadillas de contactos. Igualmente, la superficie S_9 puede incluir una pluralidad de almohadillas de contactos 421-428 que están configuradas para conectar eléctricamente con los conductores de acoplamiento -1 a +8 como está indicado.

El componente de compensación 400 se acopla capacitivamente a unos conductores de acoplamiento seleccionados a través de unos conductores de extremos abiertos. Los conductores de extremos abiertos están ilustrados como trazas de extremos abiertos 431-438 que se extienden desde las correspondientes almohadillas de contactos a lo largo de las superficies S_8 y S_9 . Sin embargo, el componente de compensación 400 puede incluir unos conductores de extremos abiertos alternativos o adicionales para acoplarse capacitivamente a los conductores de acoplamiento seleccionados. En la realización ilustrada las trazas de extremos abiertos 431-438 interactúan con las placas no óhmicas 441-444 para proporcionar una zona de compensación 460 (Figura 14). Más específicamente, las trazas de extremos abiertos 431 (+8) y 432 (+6) se extienden desde las almohadillas de contactos 428 y 416, respectivamente, hacia la placa no óhmica 441; las trazas de extremos abiertos 433 (-5) y 434 (-3) se extienden desde las almohadillas de contactos 425 y 413, respectivamente, hacia la placa no óhmica 442; las trazas de extremos abiertos 435 (+6) y 436 (+4) se extienden desde las almohadillas de contactos 416 y 424, respectivamente, hacia la placa no óhmica 443; y las trazas de extremos abiertos 437 (-3) y 438 (-1) se extienden desde las almohadillas de contactos 413 y 421, respectivamente, hacia la placa no óhmica 444. Como se ha mostrado, las trazas de extremos abiertos 433-436 pueden tener unas porciones más anchas o amplias que se acoplan capacitivamente con las correspondientes placas no óhmicas. Además, el componente de compensación 400 puede tener unas placas no óhmicas 441-444 próximas a las superficies superiores o del fondo S_8 y S_9 , como se ha mostrado en la Figura 13.

Similar a los otros componentes de compensación descritos, las almohadillas de contactos 421-428 pueden estar dispuestas a lo largo de la superficie del fondo de forma similar a las almohadillas de contactos de modo que los contactos del circuito (no mostrados) se acoplen eléctricamente a las almohadillas de contactos 421-428 para seleccionar los conductores de acoplamiento 1-8. No obstante, en otras realizaciones, el número de almohadillas de contactos a lo largo de la superficie del fondo o la superficie superior S_9 puede ser menor que el número de conductores de acoplamiento ya que no todos los conductores de acoplamiento están acoplados eléctricamente a ambos extremos del componente de compensación 400.

La Figura 14 es un esquema eléctrico de un conector que incluye el componente de compensación 400 y puede incluir unas características similares a las del conector 100 antes descrito. El conector puede tener unas zonas de compensación paralelas primera y segunda 458 y 460. La zona de compensación primera 458 puede estar formada por un camino de interconexión X3 en el que la corriente de señalización fluye a través de una matriz 480 de conductores de acoplamiento 481 entre las zonas nodales 470 y 472. La matriz 480 puede formar unos pares diferenciales P1-P4 de conductores de acoplamiento 481. El par diferencial P1 puede incluir unos conductores de acoplamiento +4 y -5, y el par diferencial P2 puede incluir unos conductores de acoplamiento +6 y -3. Los conductores de acoplamiento +6 y -3 están divididos por los conductores de acoplamiento +4 y -5 a lo largo del camino de interconexión X3. Como también se ha mostrado, el camino de interconexión X3 puede incluir una zona de transición 482 en la que los conductores de acoplamiento 1-8 están reordenados uno con respecto a otro.

Además, la segunda zona de compensación 460 puede incluir los conductores de extremos abiertos 431-438. Como se ha mostrado, los conductores de extremos abiertos 432 y 435 se extienden paralelos entre sí en el componente de compensación 400 y están acoplados eléctricamente al conductor de acoplamiento +6. Los conductores de extremos abiertos 432 y 435 están acoplados capacitivamente a los conductores de extremos abiertos 431 y 436 respectivamente. El conductor de extremos abiertos 431 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento +8, y el conductor de extremos abiertos 436 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento +4. Por lo tanto, un conductor de acoplamiento de un par diferencial (es decir, P2) puede estar acoplado capacitivamente a los conductores de acoplamiento de otros dos pares diferenciales (es decir, P4 y P1). Por otra parte, los conductores de acoplamiento que están acoplados capacitivamente entre sí pueden todos ser de la misma polaridad. Sin embargo, en realizaciones alternativas los conductores de acoplamiento acoplados capacitivamente pueden ser de polaridad opuesta.

Igualmente, los conductores de extremos abiertos 434 y 437 se extienden paralelos entre sí y están acoplados eléctricamente al conductor de acoplamiento -3 y están acoplados capacitivamente a los conductores de extremos abiertos 433 y 438, respectivamente. El conductor de extremos abiertos 433 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento -5, y el conductor de extremos abiertos 438 está acoplado eléctricamente al conductor de acoplamiento -1.

Similar al esquema eléctrico mostrado en la Figura 9, el esquema eléctrico de la Figura 14 puede tener cuatro etapas 0-III de acoplamiento diafónico. La Etapa 0 incluye la diafonía infractora que puede ser generada cuando un conector se aplica a un enchufe modular y está representado por un vector A_0 , el cual puede tener una polaridad positiva. La Etapa 0 puede estar situada próxima a una zona nodal 470. La Etapa I es una primera etapa NEXT en la que los conductores de acoplamiento 481 tienen una polaridad que no está cambiada desde la disposición de los

conductores de acoplamiento 481 en la Etapa 0. La Etapa I está representada por los vectores B_0 y C_0 , en donde el vector B_0 se añade en paralelo al vector C_0 o ($B_0 \parallel C_0$). La Etapa II está representada por los vectores B_1 y C_1 , en donde el vector B_1 se añade en paralelo al vector C_1 o ($B_1 \parallel C_1$). La Etapa II es una segunda etapa NEXT en la que los conductores de acoplamiento 381 tienen una disposición de uno con respecto a otro que es diferente que la disposición en la Etapa I. Específicamente, los conductores de acoplamiento +4 y -5 están cruzados uno sobre otro, los conductores +8 y -7 están cruzados uno sobre otro, y los conductores de acoplamiento -1 y +2 están cruzados uno sobre otro en la zona de transición 382. Sin embargo, los conductores de acoplamiento +6 y -3 del par diferencial P2 dividido no se cruzan uno sobre otro o cualquier otro conductor de acoplamiento. Cada uno de los conductores de acoplamiento 1-8 a lo largo del camino de interconexión X3 puede estar soportado por una banda de material (no mostrada) en la zona de transición 482.

Durante la Etapa II el conductor de acoplamiento +6 se extiende a lo largo y entre los conductores de acoplamiento +8 y +4, y el conductor de acoplamiento -3 se extiende a lo largo y entre los conductores de acoplamiento -5 y -1. Por lo tanto, el acoplamiento diafónico de las Etapas I y II tiene una polaridad opuesta. Además, la Etapa III incluye la diafonía generada por, por ejemplo, los contactos del circuito o un circuito impreso. La Etapa III puede estar situada próxima a una zona modal 372.

Como también se ha mostrado, la zona de transición 482 puede incluir una subetapa B_{01} en la que la matriz 480 pasa de la Etapa I a la Etapa II. Debido a que el acoplamiento diafónico en la zona de transición 482 cambia de polaridad, la diafonía de la zona de transición 482 se anula ella misma de forma efectiva. No obstante, la zona de compensación 460 puede incluir una subetapa C_{01} , la cual representa una zona de transición diafónica de extremos abiertos en la que la polaridad del acoplamiento diafónico puede ser tanto positivo como negativo o ambos dependiendo de la polaridad de los conductores que están acoplados capacitivamente. Las subetapas B_{01} y C_{01} pueden ocurrir en un retardo de tiempo igual. El vector B_{01} se añade en paralelo al vector C_{01} o ($B_{01} \parallel C_{01}$). Por lo tanto, los diferentes conductores de acoplamiento 381 pueden ser acoplados capacitivamente entre sí a través del componente 400 basado en un funcionamiento eléctrico deseado.

La Figura 15 es una vista en perspectiva desde arriba de un componente de compensación 500 que puede ser usado con un conector eléctrico, tal como el conector 100 mostrado en la Figura 1. El componente de compensación 500 puede facilitar la formación de una zona de compensación similar a la zona de compensación 160 (Figura 6). El componente de compensación 500 puede tener un tamaño y forma similares a los del componente de compensación 140 (Figura 7) y 300 (Figura 8) y puede incluir unas zonas de contacto primera y segunda 506 y 508 que pueden estar situadas próximas a las porciones extremas 502 y 504, respectivamente. Las zonas de contacto 506 y 508 pueden estar próximas a una porción extrema de acoplamiento (no mostrada) y a una porción extrema de terminación (no mostrada), respectivamente, de un subconjunto de contactos (no mostrado) similar al subconjunto de contactos 110 (Figura 2). Las zonas de contacto 506 y 508 están configuradas para conectar eléctricamente el componente de compensación 500 a los correspondientes conductores de acoplamiento de un conector eléctrico, tal como el conector 100 (Figura 1). Las zonas de contacto 506 y 508 pueden estar directamente aplicadas con los conductores de acoplamiento o pueden estar acopladas eléctricamente a través de los componentes que intervienen (por ejemplo, los contactos del circuito).

El componente de compensación 500 ilustra un ejemplo de realización en la que los conductores de acoplamiento 118 pueden acoplarse capacitivamente a unos conductores de acoplamiento distintos de los conductores de acoplamiento -3 y +6. Además, el acoplamiento capacitivo puede ocurrir en zonas que no están próximas a un medio del componente de compensación 500. Más específicamente, el componente de compensación puede incluir los conductores de extremos abiertos 511, 512, 513, 514, 515, y 516 que están conectados eléctricamente a las almohadillas de contactos que, a su vez, están conectadas eléctricamente a los conductores de acoplamiento -7, +6, -5, +4, -3, y +2, respectivamente. Los conductores de acoplamiento 511-516 se extienden desde la zona de contactos 506 hacia la zona de contactos 508.

Como se ha mostrado, cada conductor de extremos abiertos 511-516 se acopla capacitivamente a otro conductor de extremos abiertos que se extiende desde la zona de contactos 508 y hacia la zona de contactos 506. Más específicamente, los conductores de extremos abiertos 521, 522, 523, 524, 525, y 526 están conectados eléctricamente a las almohadillas de contactos que, a su vez, están conectadas eléctricamente a los conductores de acoplamiento -7, +6, +4, -5, -3, y -1 respectivamente. En la realización particular mostrada en la Figura 15, el conductor de extremos abiertos 511 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 522 a través de una placa no óhmica 531 próxima a la zona de contactos 508; el conductor de extremos abiertos 512 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 521 a través de una placa no óhmica 532 próxima a la zona de contactos 506 y también al conductor de extremos abiertos 523 a través de una placa no óhmica 533 próxima a la zona de contactos 508; el conductor de extremos abiertos 513 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 522 a través de una placa no óhmica 534 próxima a la zona de contactos 506; el conductor de extremos abiertos 514 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 525 a través de una placa no óhmica 535 próxima a la zona de contactos 506; el conductor de extremos abiertos 515 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 524 a través de una placa no óhmica 536 próxima a la zona de contactos 508 y también al conductor de extremos abiertos 526 a través de una placa no óhmica 537 próxima a la zona de contactos 506; el conductor de extremos abiertos 516 se acopla capacitivamente al conductor de extremos abiertos 525 a través de una placa no óhmica 538 próxima a la zona de contactos 508.

La Figura 16 es una vista en planta de una superficie superior S_{14} de un componente de compensación 600 formado de acuerdo con otra realización. El componente de compensación 600 incluye los conductores de extremos abiertos 611-614 que se acoplan capacitivamente uno con otro a través de un par de placas no óhmicas 621 y 622. Más específicamente, los conductores de extremos abiertos 611 y 612 están conectados eléctricamente a las respectivas almohadillas de contactos que, a su vez, están conectadas eléctricamente al conductor de acoplamiento -3. Los conductores de extremos abiertos 611 y 612 pueden entonces estar acoplados capacitivamente entre sí a través de la placa no óhmica 621. Los conductores de extremos abiertos 613 y 614 están conectados eléctricamente a las respectivas almohadillas de contactos que, a su vez, están conectadas eléctricamente al conductor de acoplamiento +6. Los conductores de extremos abiertos 613 y 614 pueden entonces estar acoplados capacitivamente entre sí a través de la placa no óhmica 622.

Como tal, la Figura 16 ilustra una realización a modo de ejemplo en la que el componente de compensación 600 incluye unos conductores de extremos abiertos primero y segundo (por ejemplo, los conductores de extremos abiertos 611 y 612) que están conectados eléctricamente a un conductor de acoplamiento común y también acoplados capacitivamente entre sí. Tales realizaciones pueden ser deseadas con el fin de mejorar la pérdida de retorno.

Por lo tanto, los diversos conductores de acoplamiento pueden estar acoplados capacitivamente entre sí a través de los componentes de compensación aquí descritos. Los conductores de extremos abiertos en los componentes de compensación pueden acoplarse capacitivamente a uno o más conductores de extremos abiertos en una zona media o central del componente de compensación o próxima a una de las porciones extremas. Los conductores de extremos abiertos pueden acoplarse capacitivamente a diferentes conductores de acoplamiento de la misma o diferente polaridad, y los conductores de extremos abiertos pueden también acoplarse capacitivamente al mismo conductor de acoplamiento en los extremos opuestos.

Aquí están descritos y/o ilustrados con detalle ejemplos de realizaciones. Las realizaciones no están limitadas a las realizaciones específicas aquí descritas, sino más bien, a componentes y/o pasos de cada realización que pueden ser utilizados independiente y separadamente de los otros componentes y/o pasos aquí descritos. Cada componente y/o cada paso de una realización puede también ser usado en combinación con otros componentes y/o pasos de otras realizaciones.

Por ejemplo, aunque las realizaciones antes descritas ilustran dos zonas de compensación paralelas (es decir, formadas a partir de un camino de interconexión y un componente de compensación), las realizaciones alternativas incluyen conectores que pueden tener más de dos zonas de compensación paralelas. Por ejemplo, puede haber un camino de interconexión que comprenda una pluralidad de conductores de acoplamiento y dos componentes de compensación que tienen unos respectivos conductores de extremos abiertos que se acoplen capacitivamente a los conductores de acoplamiento del camino de interconexión. Los dos componentes de compensación y el camino de interconexión pueden ser eléctricamente paralelos entre sí. También, un componente de compensación puede tener unos conductores de extremos abiertos paralelos que pueden acoplar capacitivamente bien al mismo conductor de acoplamiento o a diferentes conductores de acoplamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un conector eléctrico (100) que comprende:
un cuerpo (101) del conector que tiene unos extremos de acoplamiento y de carga (104, 106) y que está configurado para recibir un enchufe modular (145) en el extremo de acoplamiento (104); y
- 5 un subconjunto de contactos (110) sujetado por el cuerpo (101) del conector, comprendiendo el subconjunto de contactos (110) una matriz (117) de conductores de acoplamiento (118) configurados para aplicarse en los contactos de enchufe (146) del enchufe modular (145) en las superficies de acoplamiento (120) próximas al extremo de acoplamiento (104), transmitiendo los conductores de acoplamiento (118) una corriente de señalización a lo largo de un camino de interconexión (X1) entre los extremos de acoplamiento y de carga (104, 106), comprendiendo además
10 el subconjunto de contactos (110) una pluralidad de conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) conectados eléctricamente a los correspondientes conductores de acoplamiento (118), siendo los conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) eléctricamente paralelos al camino de interconexión (X1) de la matriz (117) de los conductores de acoplamiento (118) y generando una compensación diafónica cuando la corriente de señalización es transmitida a través de los conductores de acoplamiento (118),
- 15 en donde los conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) incluyen unos conductores de extremos abiertos primero y segundo (236, 248), y caracterizado por que:
el primer conductor de extremos abiertos (236) está conectado eléctricamente a un conductor de acoplamiento (118) próximo al extremo de acoplamiento (104);
el segundo conductor de extremos abiertos (248) está conectado eléctricamente a un conductor de acoplamiento (118) próximo al extremo de carga (106); y
20 el primer conductor de extremos abiertos (236) está acoplado capacitivamente al segundo conductor de extremos abiertos (248).
2. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conductores de extremos abiertos acoplados capacitivamente (233, 236, 241, 248) incluyen al menos uno de (a) unos dedos interdigitales (341-344), y
25 (b) unas trazas de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) acopladas capacitivamente a través de unas placas no óhmicas (252, 254).
3. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conductores de acoplamiento (118) a los que los conductores de extremos abiertos (236, 238) primero y segundo están conectados eléctricamente son unos conductores de acoplamiento diferentes uno de otro.
- 30 4. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conductores de acoplamiento (118) a los que los conductores de extremos abiertos (236, 238) primero y segundo están conectados eléctricamente son los mismos conductores de acoplamiento uno y otro.
5. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) forman una primera zona de compensación (160) para generar una compensación diafónica, y la
35 matriz (117) de conductores de acoplamiento (118) forma una segunda zona de compensación (158) para generar una compensación diafónica, siendo las zonas de compensación primera y segunda (160, 158) eléctricamente paralelas una de otra.
6. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el subconjunto de contactos (110) comprende además un circuito impreso (132) que incluye los conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248).
- 40 7. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la matriz (117) de conductores de acoplamiento (118) comprende unos pares diferenciales primero y segundo (P1, P2) de conductores de acoplamiento (118), dividiendo el primer par diferencial (P1) el segundo par diferencial (P2) de conductores de acoplamiento (118), en donde cada conductor de acoplamiento (118) del segundo par diferencial (P2) está acoplado eléctricamente a al menos un conductor de extremos abiertos (233, 236) próximo al extremo de acoplamiento (104).
- 45 8. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde cada conductor de acoplamiento (118) del segundo par diferencial (P2) está acoplado eléctricamente a unos conductores de extremos abiertos independientes (233, 236) próximos al extremo de acoplamiento (104).
9. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde cada conductor de acoplamiento (118) del
segundo par diferencial (P2) está acoplado capacitivamente a través de la segunda zona de compensación (158) a
50 un conductor de acoplamiento (118) que tiene la misma polaridad.
10. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248) forman una primera zona de compensación (160) para generar una compensación diafónica, y la matriz (117) de conductores de acoplamiento (118) forma una segunda zona de compensación (158) para generar

una compensación diafónica, siendo las zonas de compensación primera y segunda (160, 158) eléctricamente paralelas una con respecto a otra.

11. El conector eléctrico (100) de acuerdo con la reivindicación 1:

5 en donde el cuerpo (101) del conector tiene una cámara interior (108) configurada para recibir un enchufe modular (145) cuando el enchufe modular (145) es insertado en él en una dirección de acoplamiento,

10 en donde los conductores de acoplamiento (118) están configurados para aplicarse en los contactos (146) de enchufe del enchufe modular (145) en las superficies de acoplamiento (120) en la cámara (108), extendiéndose cada conductor de acoplamiento (118) en la cámara (108) a lo largo de la dirección de acoplamiento entre una porción de aplicación (127) y una porción interior (129) y configurados para tener entre ellas el flujo de la corriente de señalización, y

15 que además comprende una placa de circuitos (140) sujeta por el cuerpo (101) del conector, teniendo la placa de circuitos (140) la pluralidad de conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248), en donde el conductor de acoplamiento (118) al que está conectado eléctricamente el primer conductor de extremos abiertos (236), es un primer conductor de acoplamiento, en donde el conductor de acoplamiento (118) al que está conectado el segundo conductor de extremos abiertos (248) es un segundo conductor de acoplamiento, en donde los conductores de extremos abiertos primero y segundo (233, 236, 241, 248) se acoplan capacitivamente en la porción de aplicación (127) del primer conductor de acoplamiento (118) en la porción interior (129) del segundo conductor de acoplamiento (118).

20 12. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la matriz (117) de conductores de acoplamiento (118) y los conductores independientes (233, 236, 241, 248) forman las etapas de diafonía primera y segunda.

13. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los conductores de acoplamiento (118) están dispuestos diferentemente uno con respecto a otro en las etapas primera y segunda.

25 14. El conector (100) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la placa de circuitos (140) comprende unas almohadillas de contactos (144) configuradas para estar conectadas eléctricamente a los correspondientes conductores de acoplamiento (118), estando también las almohadillas de contactos (144) conectadas eléctricamente a los correspondientes conductores de extremos abiertos (233, 236, 241, 248).

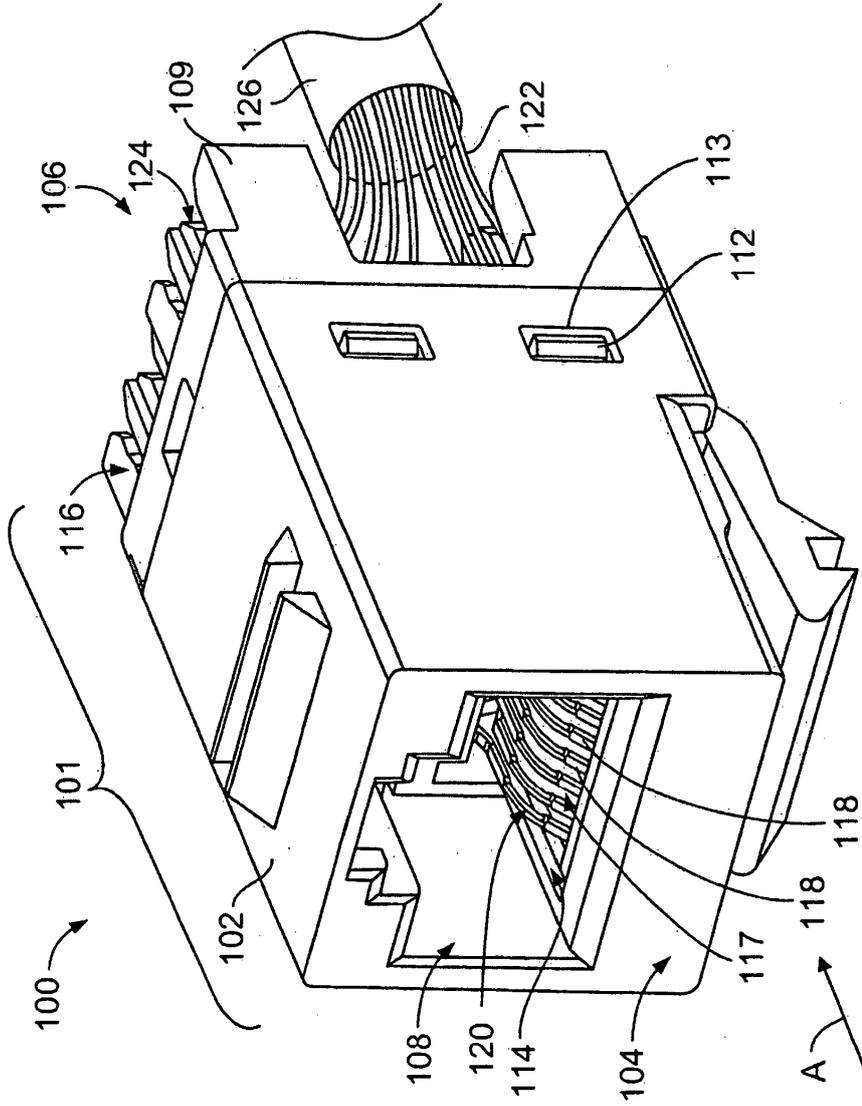


FIG. 1

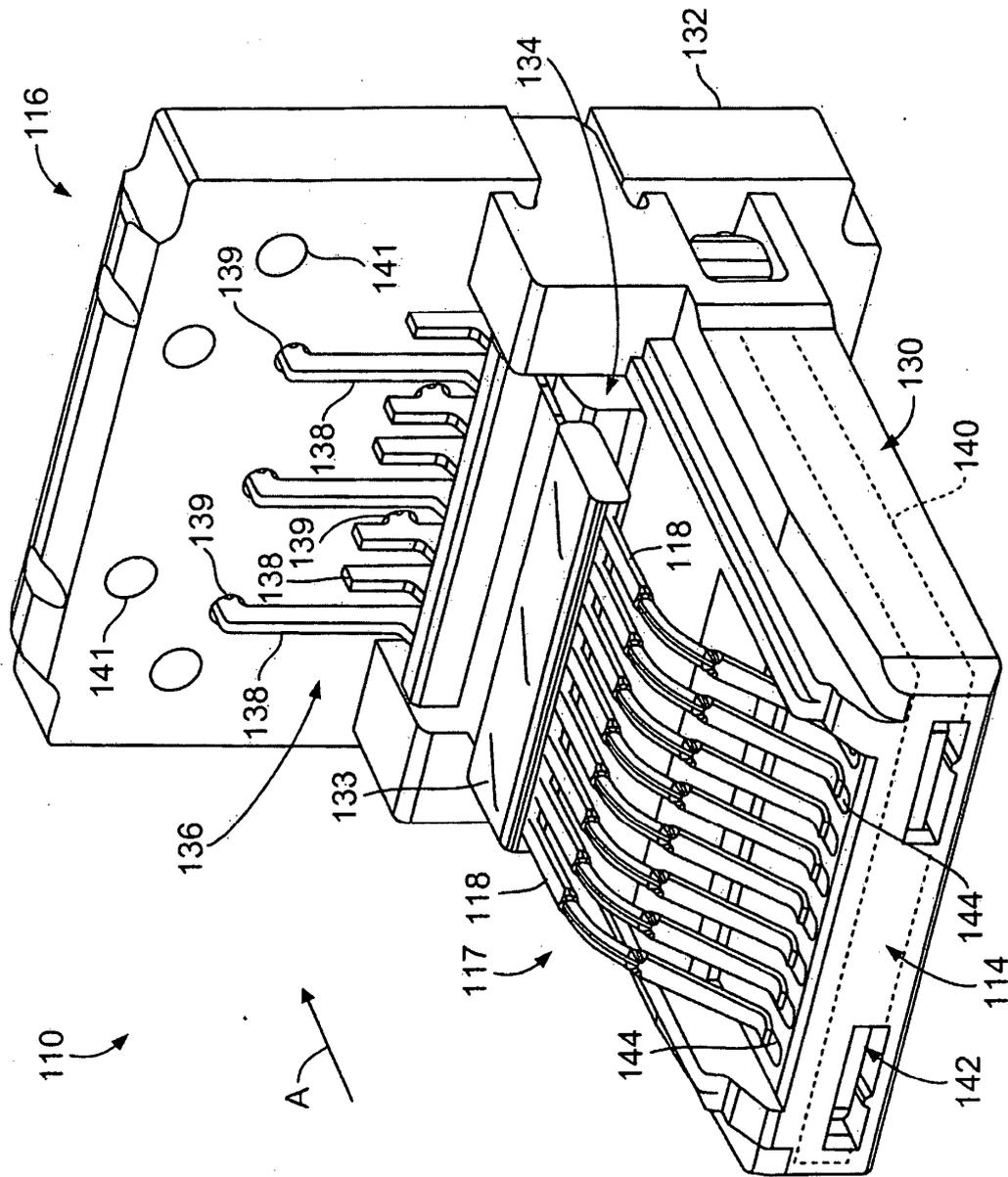


FIG. 2

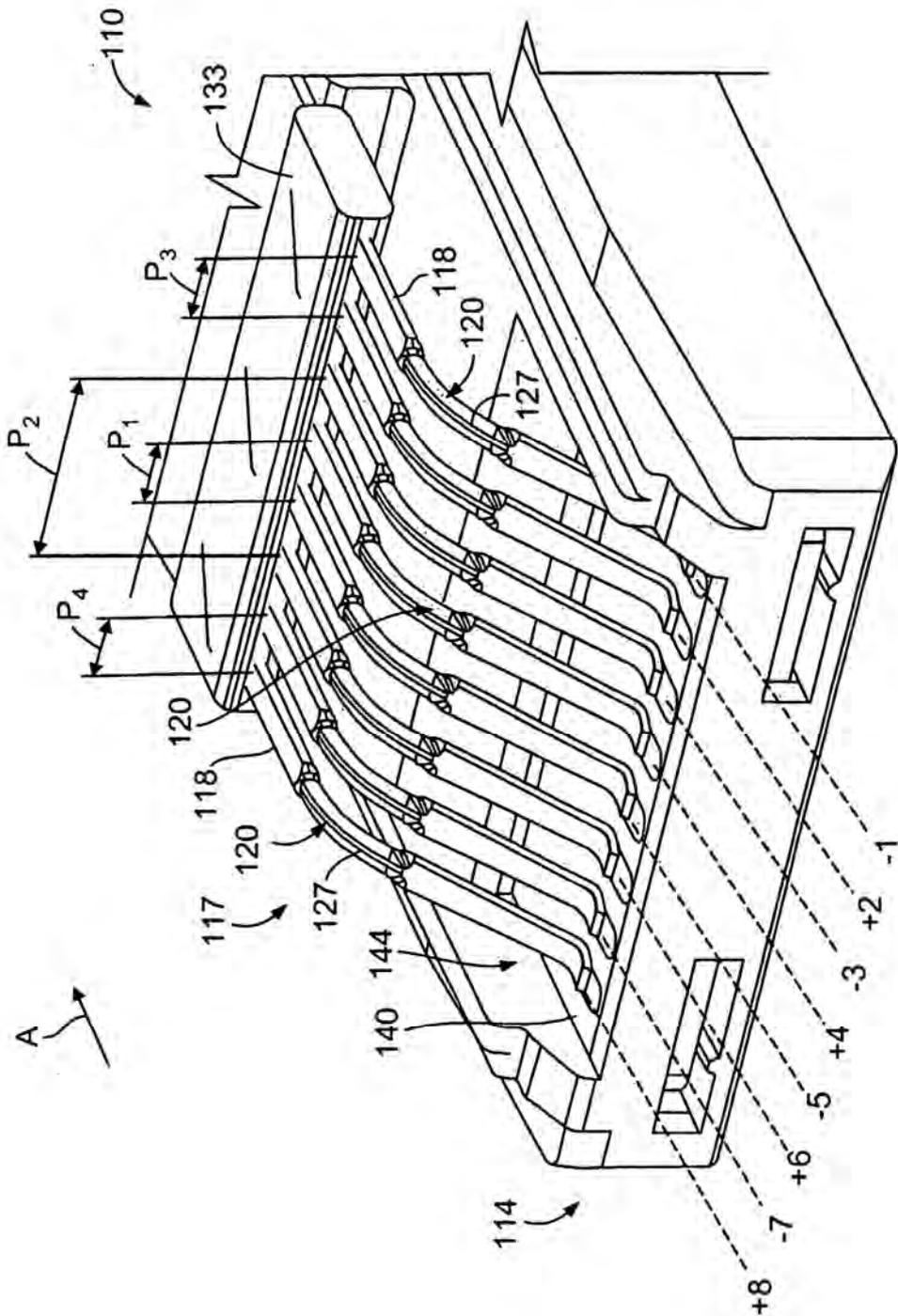


FIG. 3

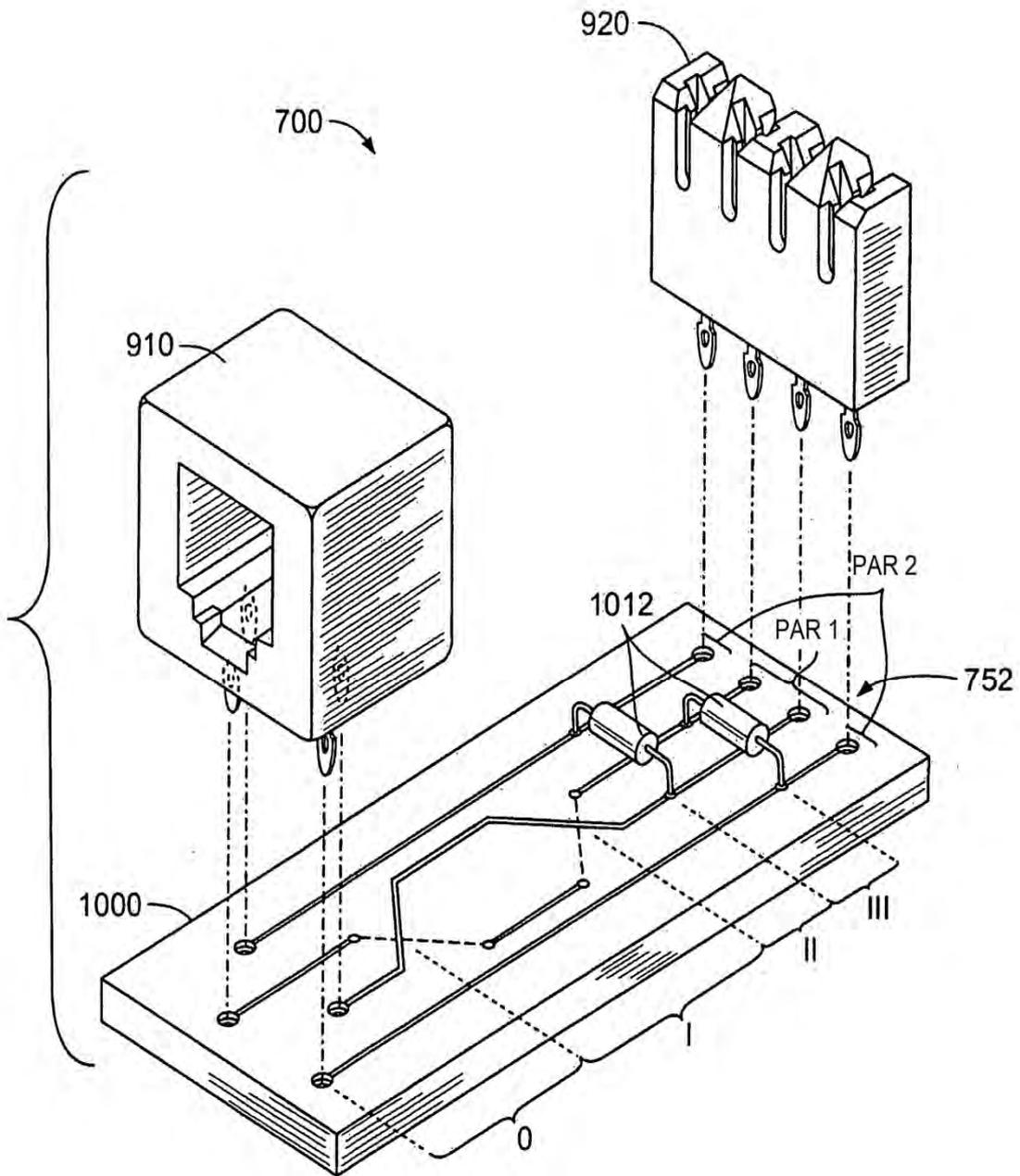


FIG. 4
(Técnica Anterior)

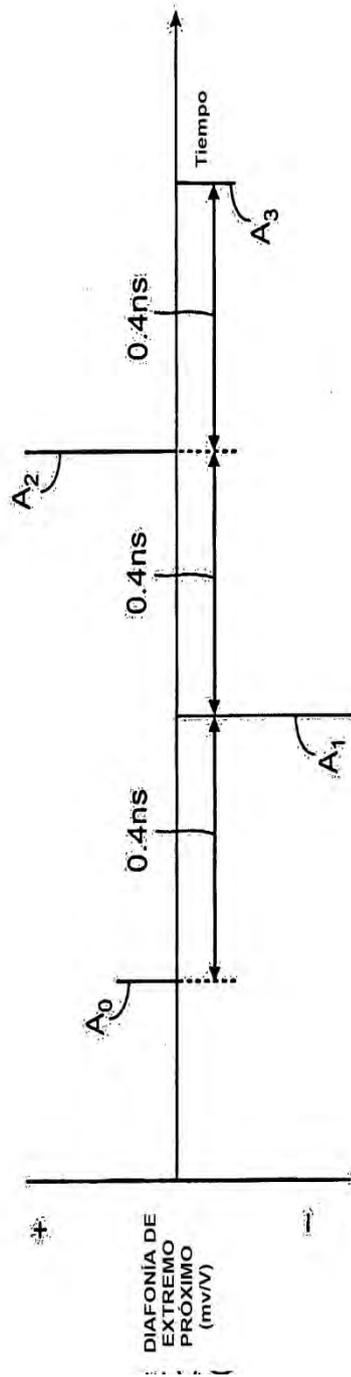


FIG. 5

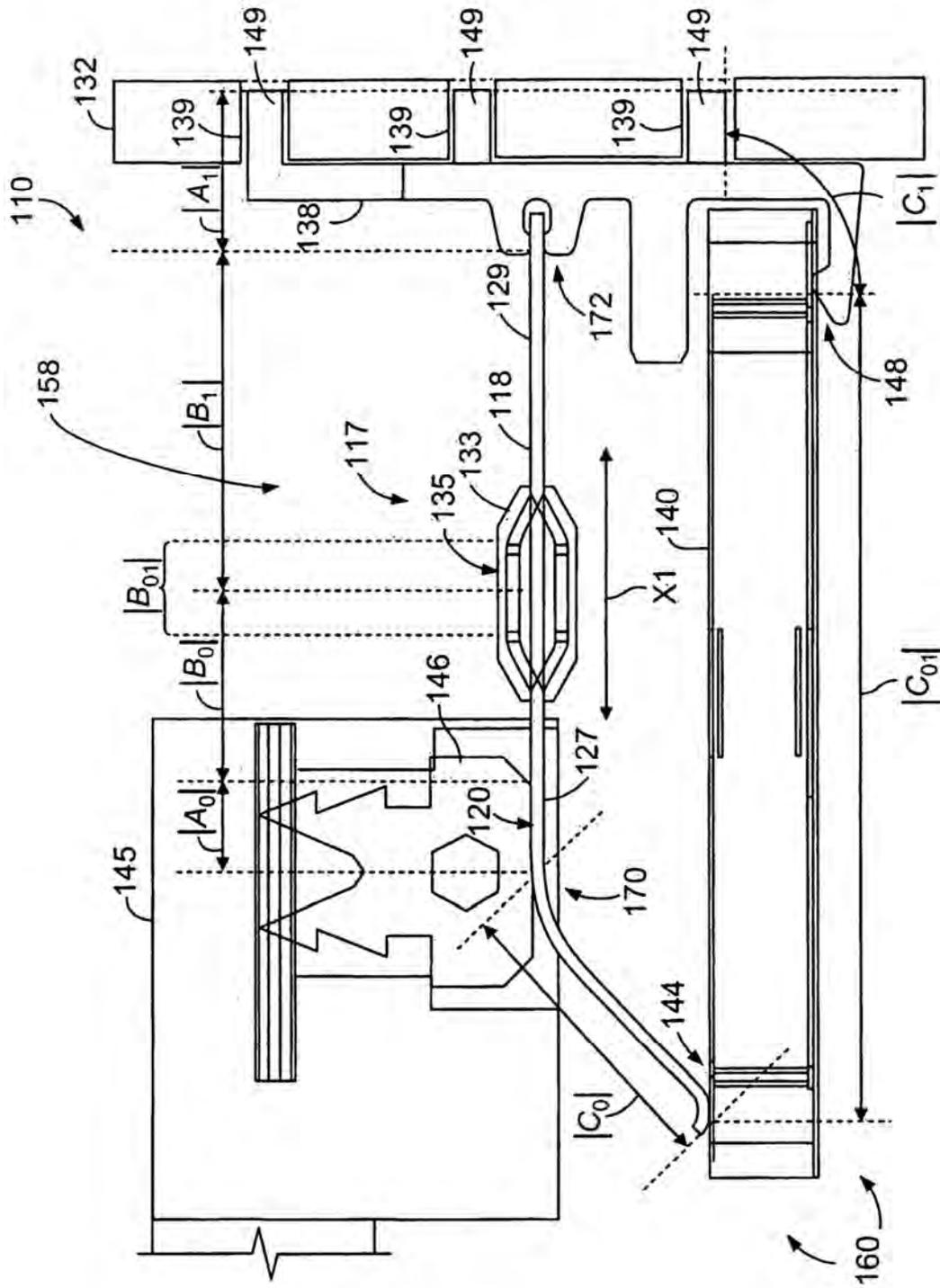


FIG. 6

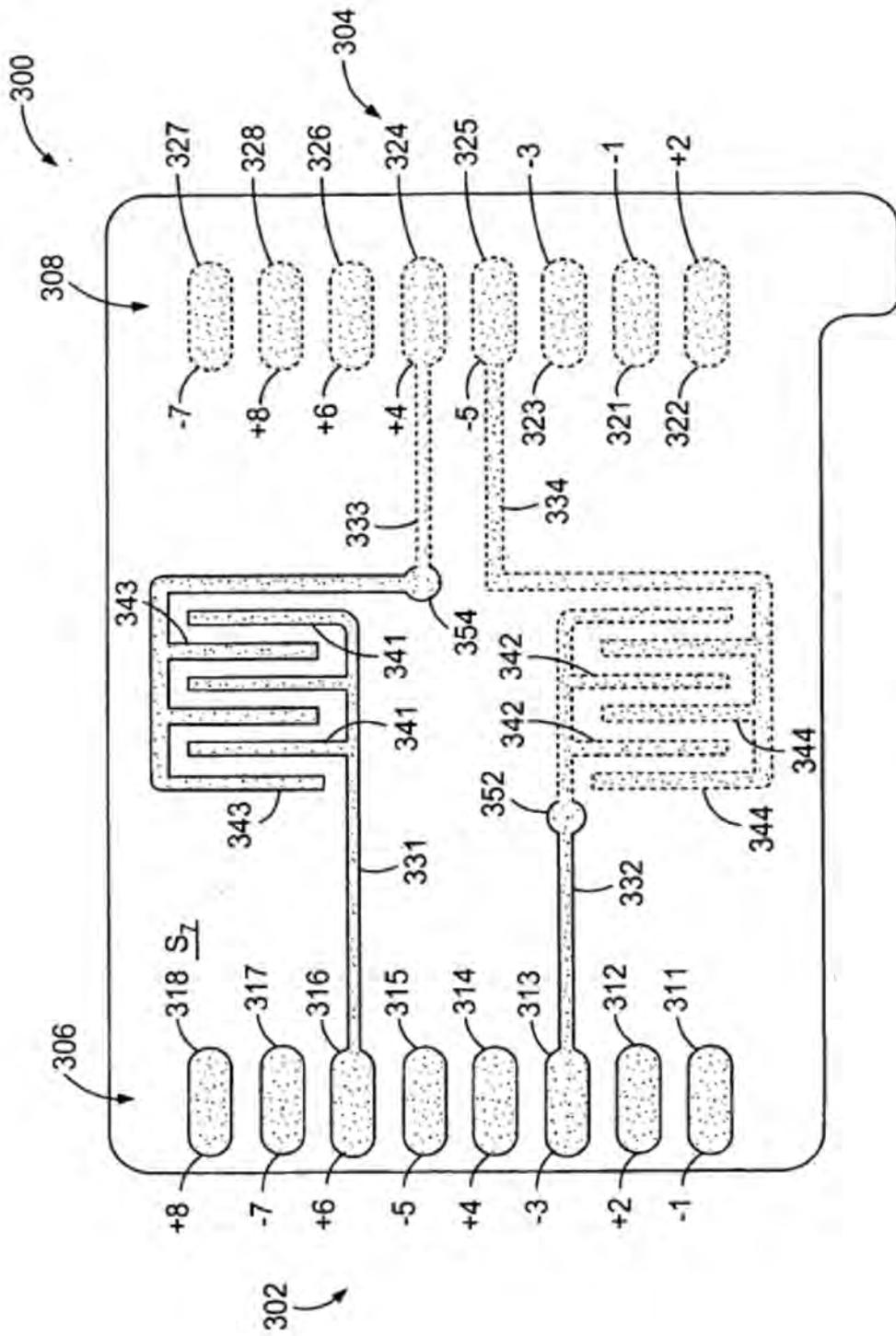
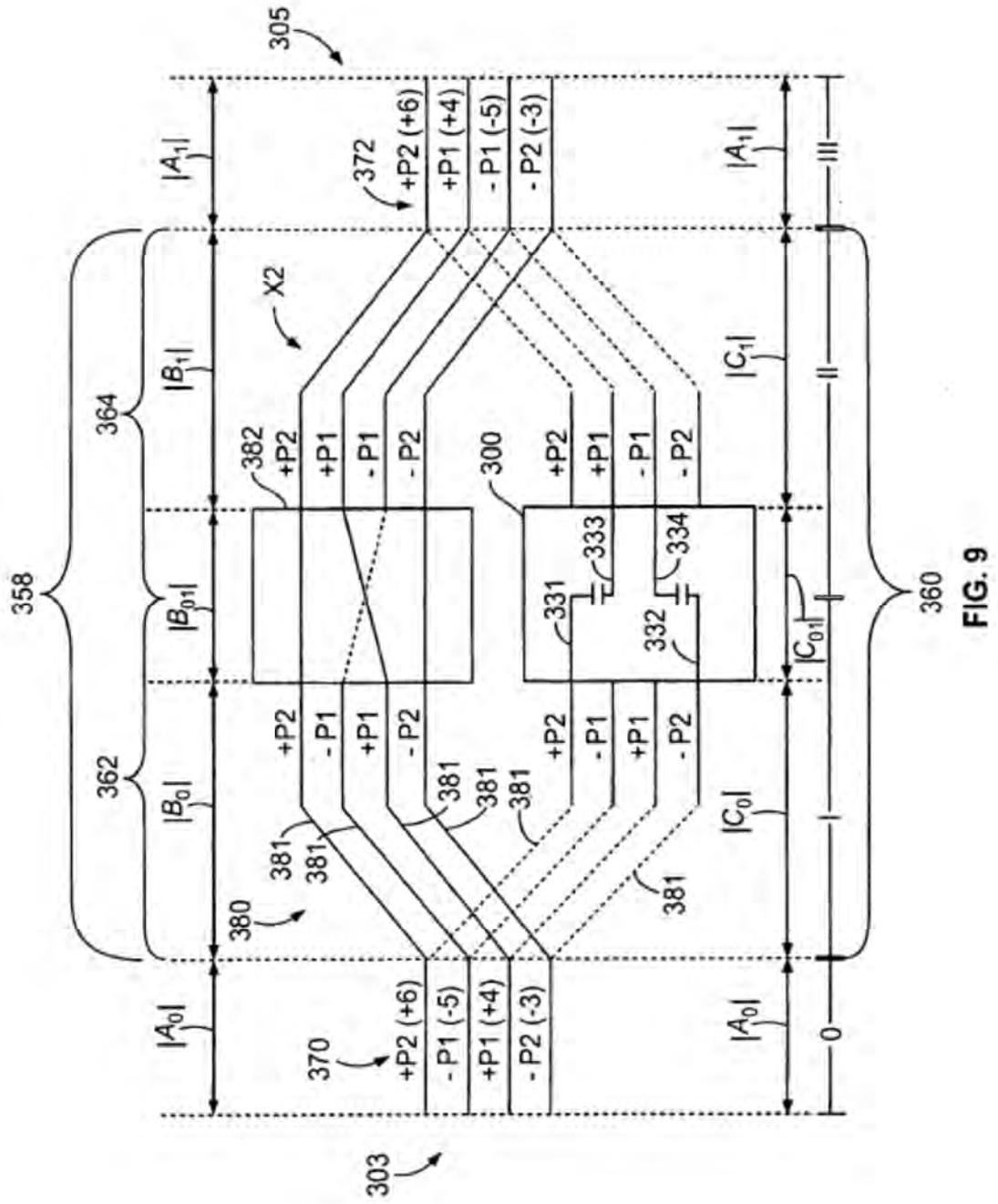


FIG. 8



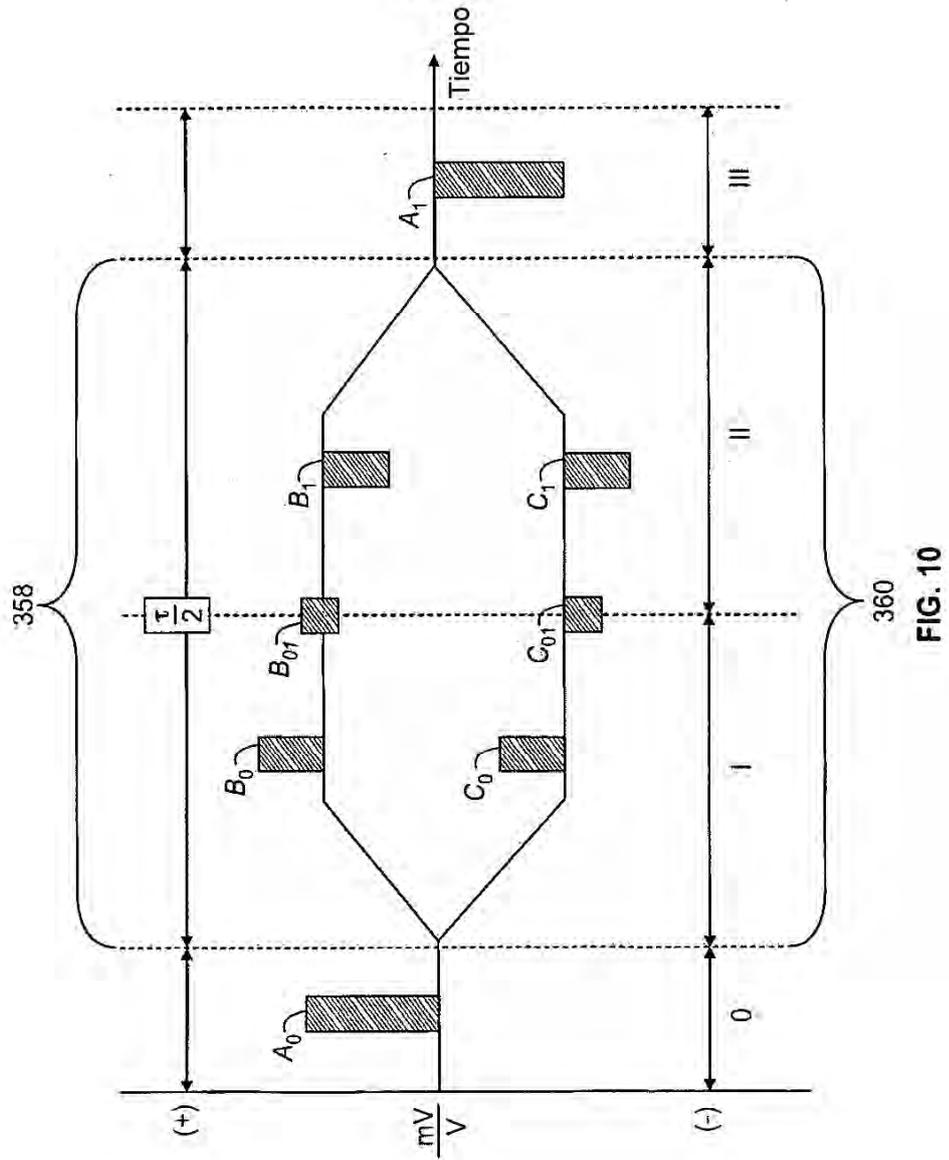


FIG. 10

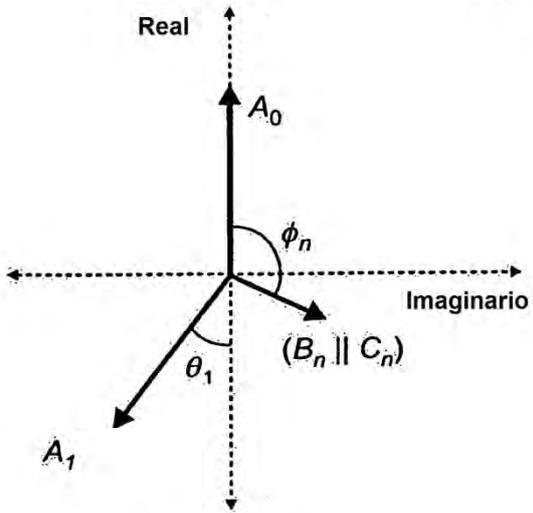


FIG. 11A

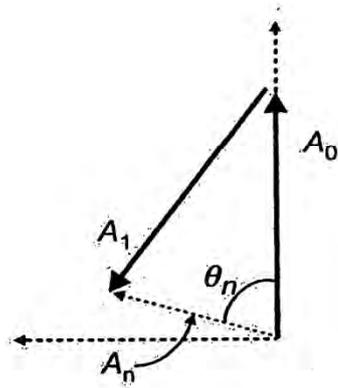


FIG. 11B

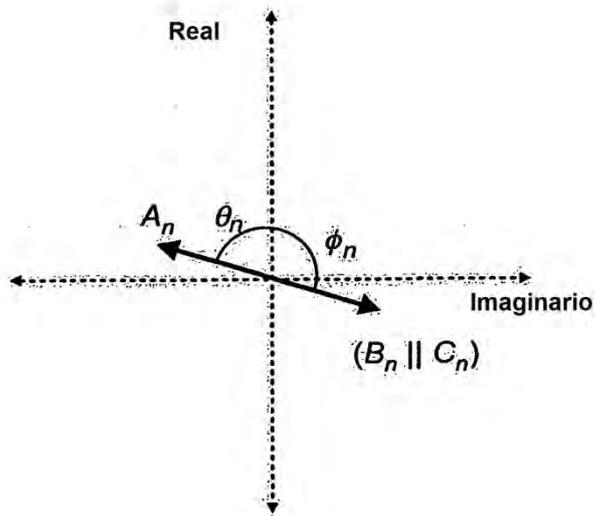


FIG. 11C

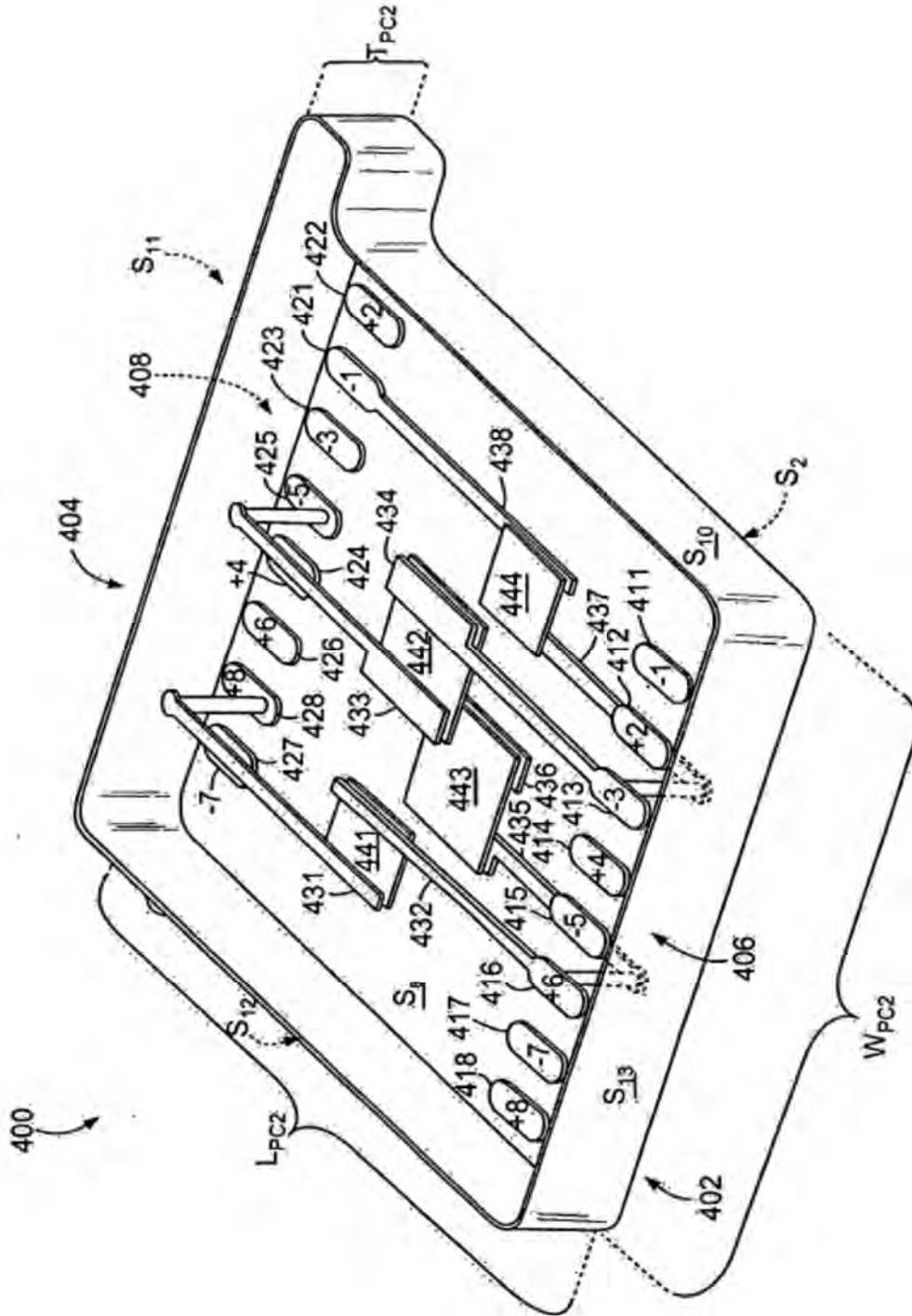


FIG. 12

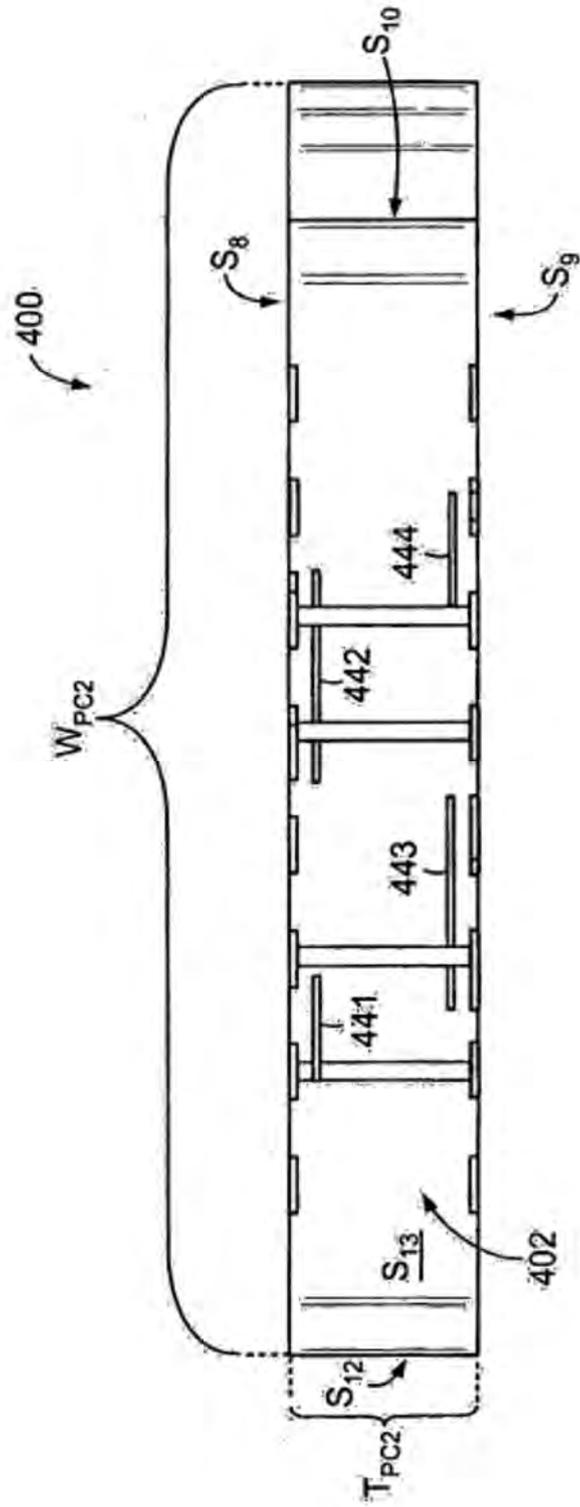


FIG. 13

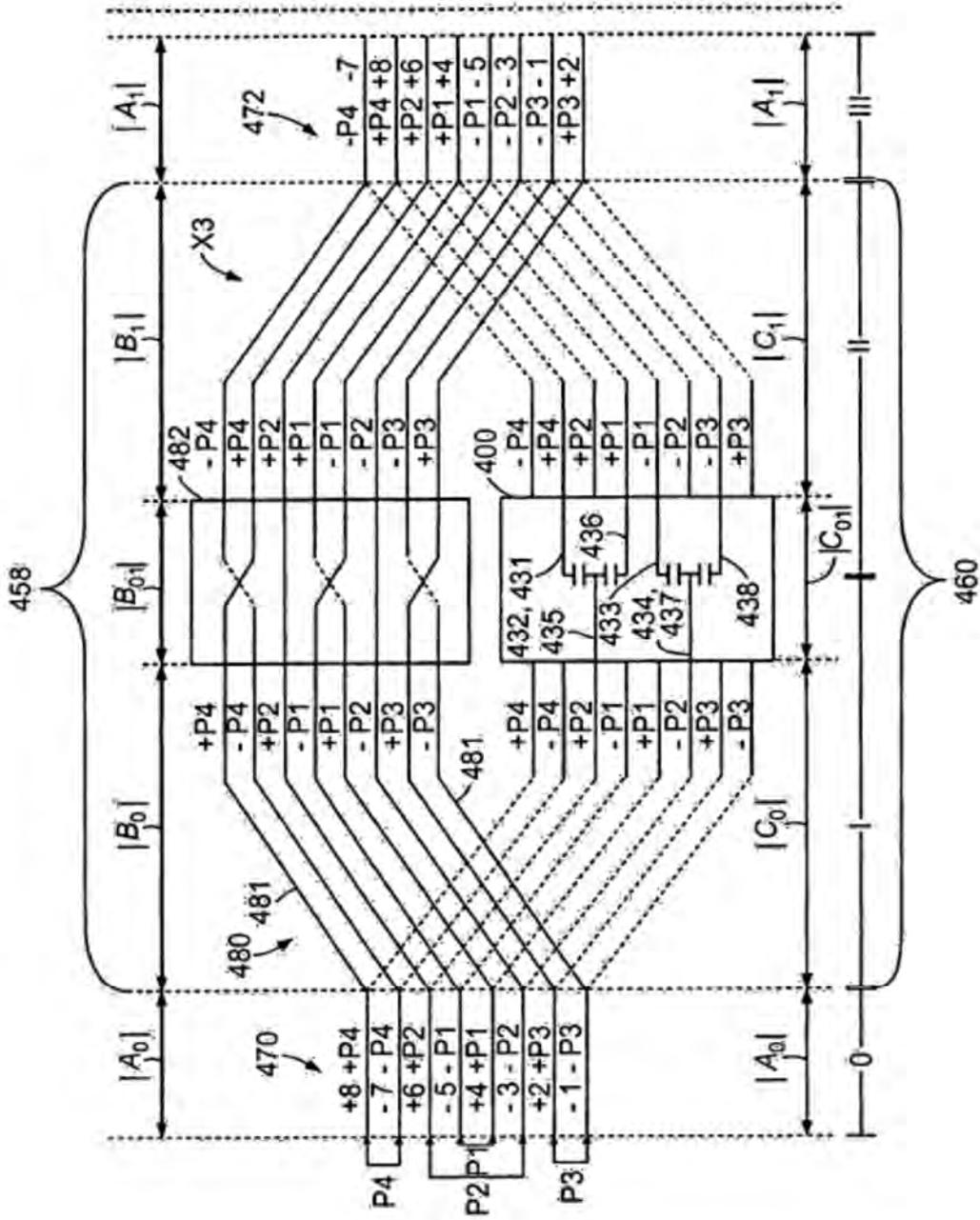


FIG. 14

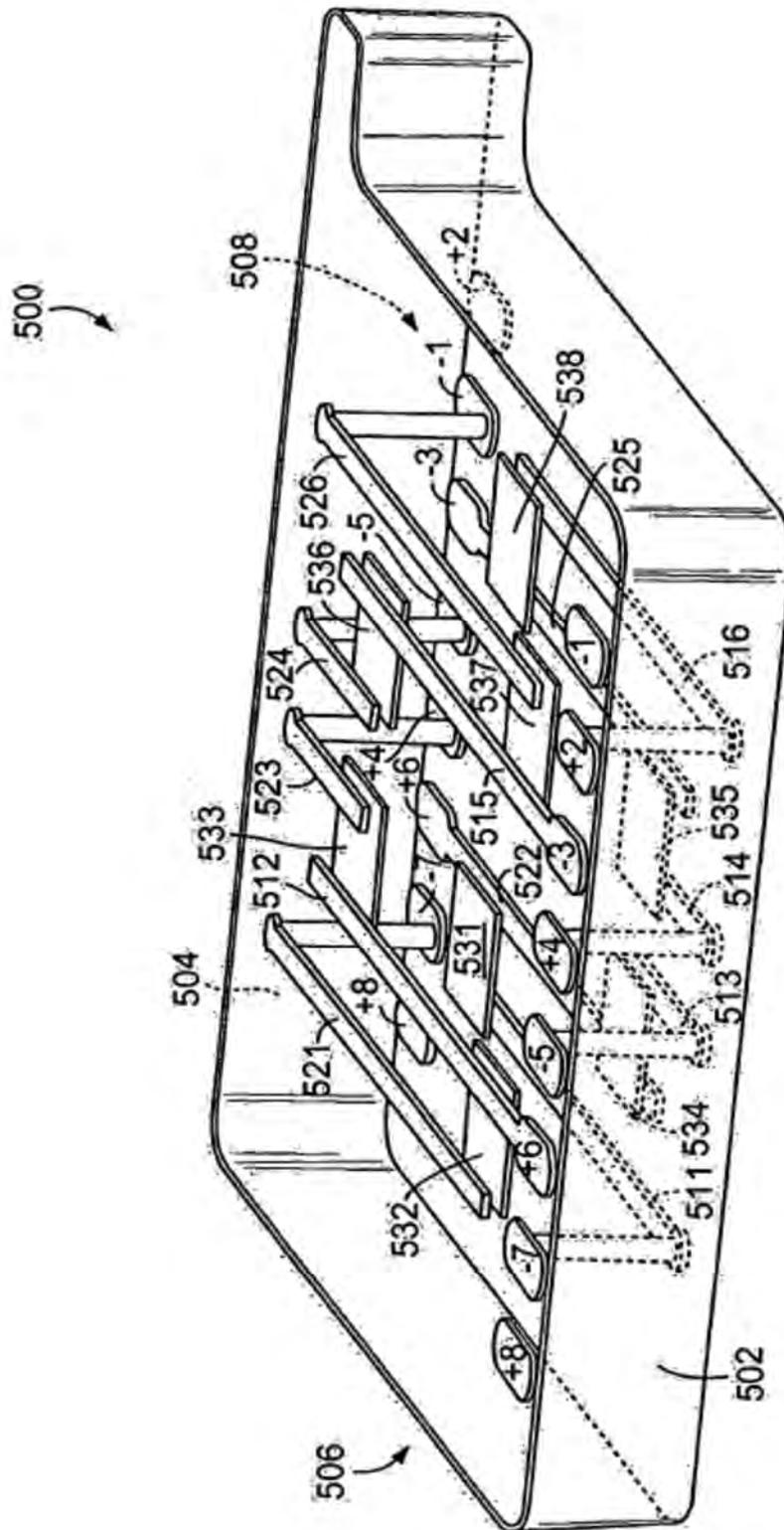


FIG. 15

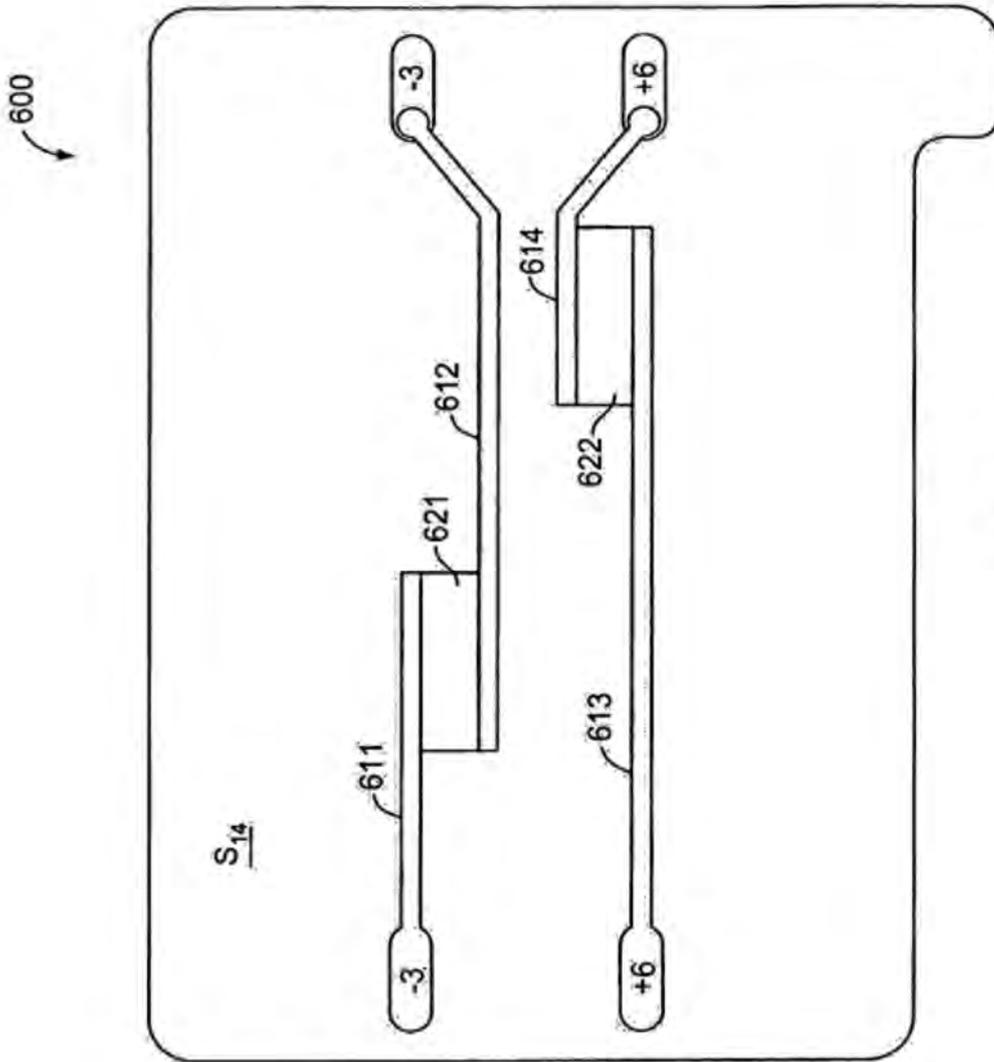


FIG. 16