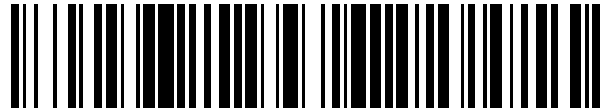


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 685**

51 Int. Cl.:

H01R 13/6464 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2009 E 09709848 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **27.10.2010 EP 2243200**

54 Título: **Compensación mejorada de la telediafonía**

30 Prioridad:

12.02.2008 US 28040 P
11.02.2009 US 369543

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2013

73 Titular/es:

TYCO ELECTRONICS AMP GMBH (100.0%)
Ampèrestrasse 12-14
64625 Bensheim , DE

72 Inventor/es:

MURRAY, DAVID, PATRICK y
HAMMOND, BERNARD, HAROLD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 394 685 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

Compensación mejorada de la telediafonía

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada, en general, con equipos de telecomunicaciones. Más en particular, la presente invención está relacionada con jacks (tomas de conexión) de telecomunicaciones que se configuran para compensar la paradiafonía y la telediafonía.

Antecedentes

10 En el campo de las comunicaciones de datos, las redes de comunicaciones típicamente utilizan técnicas diseñadas para mantener o mejorar la integridad de las señales que se transmiten a través de la red ("señales de transmisión"). Para proteger la integridad de la señal, las redes de comunicaciones deberían, al menos, satisfacer normas de obligado cumplimiento que establecen los comités de estandarización como, por ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Las normas de obligado cumplimiento promueven que los diseñadores de redes proporcionen redes de comunicaciones que cumplan, al menos, unos mínimos niveles de integridad de señal así como algún estándar de compatibilidad.

15 Un tipo habitual de sistema de comunicación utiliza pares trenzados de hilos para transmitir señales. En los sistemas de par trenzado, la información como, por ejemplo, el vídeo, el audio y los datos se transmiten como señales balanceadas sobre un par de hilos. La señal transmitida está definida por la diferencia de tensión entre los hilos.

20 En los sistemas de par trenzado la diafonía puede afectar negativamente a la integridad de las señales. La diafonía es un ruido sin balancear causado por un acoplamiento capacitivo y/o inductivo entre hilos y un sistema de par trenzado. La diafonía puede darse en múltiples variantes, incluyendo la paradiafonía, la telediafonía y la diafonía exógena. La paradiafonía se refiere a la diafonía detectada en el mismo extremo de un par de hilos como la inductancia que la provoca, mientras que la telediafonía se refiere a la diafonía como resultado de la inductancia en el extremo remoto de un par de hilos. La diafonía exógena se refiere a la diafonía que sucede entre diferentes hilos (esto es diferentes canales) en un mazo, en lugar de entre hilos o circuitos individuales dentro de un único cable. La diafonía exógena se puede producir, por ejemplo, en una interfaz múltiple de conectores. Con el aumento de las velocidades de transmisión de datos, entre los cables se genera una diafonía exógena cada vez mayor, y se debe tener en cuenta en el diseño de los sistemas en los que se aplica la compensación de la diafonía. Los efectos de la diafonía son más difíciles de contrarrestar cuando se aumentan los rangos de frecuencia de las señales.

30 Los efectos de la diafonía también aumentan cuando las señales de transmisión se encuentran más cerca entre sí. En consecuencia, las redes de comunicaciones incluyen áreas que son especialmente susceptibles a la diafonía debido a la proximidad de las señales de transmisión. En particular, las redes de comunicaciones incluyen conectores que sitúan las señales de transmisión una al lado de otra. Por ejemplo, los contactos de los conectores tradicionales (por ejemplo conectores y jacks) utilizados para proporcionar interconexiones en sistemas de telecomunicaciones de par trenzado son particularmente susceptibles de que se produzcan interferencias por diafonía. Además, se ha observado que la diafonía exógena no se puede explicar mediante los modelos actuales que para calcular los resultados del canal suman los resultados de las componentes de los conectores y los cables. Esta diafonía exógena "en exceso" no es compensada en los diseños actuales.

40 La Figura 1 muestra un panel 20 de la técnica anterior adaptado para su utilización con un sistema de telecomunicaciones de par trenzado. El panel 20 incluye una pluralidad de jacks 22 colocadas una al lado de la otra. Cada jack 22 incluye un puerto 24 adaptado para recibir un conector 26 estándar de telecomunicaciones. Cada uno de los jacks 22 está adaptado para finalizar con cuatro pares trenzados de hilos de transmisión. Como se muestra en la Figura 2, cada uno de los jacks 22 incluye 8 resortes de contacto marcados con las posiciones 1-8. Durante su utilización, los resortes de contacto 4 y 5 se conectan a un primer par de hilos, los resortes de contacto 1 y 2 se conectan a un segundo par de hilos, los resortes de contacto 3 y 6 se conectan a un tercer par de hilos y los resortes de contacto 7 y 8 se conectan a un cuarto par de hilos. Como se muestra en la Figura 3, un conector 26 típico también dispone de ocho contactos (marcados 1-8) adaptados para interconectarse con los ocho contactos correspondientes del jack 22 cuando el conector se inserta dentro del puerto 24.

50 Para favorecer la densidad de los circuitos, es necesario que los contactos de los jacks y de los conectores se coloquen en estrecha proximidad entre sí. De este modo, las regiones de contacto de los jacks y los conectores son particularmente susceptibles a producir diafonía. Más aún, ciertas parejas de contactos son más susceptibles que otros a la diafonía. Por ejemplo los pares de contactos primero y tercero en los jacks y los conectores son típicamente los más susceptibles a la diafonía.

55 Para tratar los problemas de diafonía, los jacks se han diseñado con configuraciones de resortes de contacto adaptados para reducir el acoplamiento capacitivo generado entre los resortes de contacto de modo que se minimice la diafonía. Un enfoque alternativo supone la generación deliberada de diafonía que tenga una magnitud y una fase

diseñadas de modo que compensen o corrijan la diafonía provocada en el jack o el conector. Típicamente se puede proporcionar la compensación de la diafonía mediante la manipulación de la posición de los contactos o guías del conector o se puede proporcionar mediante una placa de circuitos utilizada para conectar eléctricamente los resortes de contacto del jack con los conectores por desplazamiento del aislamiento del jack.

5 La industria de las telecomunicaciones está continuamente compitiendo para conseguir mayores rangos de frecuencia de las señales. Al mismo tiempo que se amplían los rangos de las frecuencias de transmisión, la diafonía pasa a ser más problemática. Por lo tanto, existe una necesidad de un desarrollo adicional asociado a la solución de la diafonía.

10 El documento US 2007/2383367 A 1 divulga un método para proporcionar compensación de la diafonía en un jack, en el que la diafonía se genera en un acoplamiento capacitivo situado en un conector insertado dentro del jack. Se coloca un primer acoplamiento capacitivo a un primer retardo con respecto al primer acoplamiento capacitivo, y tiene una magnitud mayor y polaridad opuesta comparadas con las del conector. Se coloca un segundo acoplamiento capacitivo en una segunda polaridad opuesta respecto a la del primer acoplamiento capacitivo. Los elementos capacitivos del primer y segundo acoplamientos se separan a retardos diferentes.

15 **Resumen**

De acuerdo con la presente divulgación, a continuación se resuelven los problemas mencionados más arriba y otros adicionales.

20 En un primer aspecto, se divulga un método para proporcionar compensación de la diafonía en un jack. De acuerdo con el método, la compensación de la diafonía se adapta para compensar la diafonía no deseada generada en un acoplamiento capacitivo situado en un conector insertado en un jack. El método incluye la colocación de un primer acoplamiento capacitivo a un primer retardo con respecto al acoplamiento capacitivo del conector, teniendo el primer acoplamiento capacitivo una magnitud mayor y una polaridad opuesta comparadas con las del acoplamiento capacitivo del conector. El método también incluye la colocación de un segundo acoplamiento capacitivo a un segundo retardo con respecto al primer acoplamiento capacitivo, correspondiendo el segundo retardo a un retardo promedio que optimiza la paradiafonía. El segundo acoplamiento capacitivo tiene, en general, la misma magnitud pero una polaridad opuesta que la del primer acoplamiento capacitivo, e incluye dos elementos capacitivos separados a retardos diferentes con respecto al primer acoplamiento capacitivo.

30 En un segundo aspecto, se divulga un jack de telecomunicaciones para su utilización en un sistema de par trenzado. El jack incluye un alojamiento que define un puerto para recibir un conector. El jack también incluye una pluralidad de resortes de contacto adaptados para establecer un contacto eléctrico con el conector cuando éste se inserta en el puerto del alojamiento. El jack incluye una pluralidad de contactos de terminación de hilos para conectar los hilos del conector, y una placa de circuitos que incluye pistas conductoras que conectan eléctricamente los resortes de contacto con los contactos de terminación de hilos. El jack incluye, además, una configuración para la compensación de la diafonía que proporciona compensación de la diafonía entre pistas seleccionadas de la placa de circuitos. La configuración para la compensación de la diafonía incluye una primera zona de compensación separada un primer retardo con respecto al acoplamiento capacitivo del conector y una segunda zona de compensación separada un segundo retardo con respecto a la primera zona de compensación, incluyendo la segunda zona de compensación dos elementos capacitivos separados a diferentes retardos con respecto a la primera zona de compensación para optimizar la telediafonía y teniendo un retardo promedio que optimiza la paradiafonía.

40 En un tercer aspecto, se divulga un sistema de compensación de la diafonía dentro de un jack de telecomunicaciones. El sistema de compensación de la diafonía incluye una placa de circuitos y una pluralidad de resortes de contacto montada sobre la placa de circuitos, incluyendo los resortes de contacto un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo resortes de contacto dispuestos de forma consecutiva. El sistema de compensación de la diafonía incluye, además, una pluralidad de contactos de terminación de hilos montados sobre la placa de circuitos, incluyendo los contactos de terminación de hilos un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo contactos de terminación de hilos para conectar los hilos al jack, y una pluralidad de pistas en la placa de circuitos, incluyendo las pistas una primera, una segunda, una tercera, una cuarta, una quinta, una sexta, una séptima y una octava pistas que conectan eléctricamente un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo resortes de contacto con un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo contactos de terminación de hilos, respectivamente. El sistema de compensación de la diafonía incluye una configuración para la compensación de la diafonía que proporciona compensación de la diafonía entre pistas de la placa de circuitos. La configuración para la compensación de la diafonía incluye una primera zona de compensación a un primer retardo con respecto a los resortes de contacto y una segunda zona de compensación a un segundo retardo con respecto a la primera zona de compensación, incluyendo la segunda zona de compensación dos elementos capacitivos separados a diferentes retardos con respecto al primer acoplamiento capacitivo y teniendo un retardo promedio que optimiza la paradiafonía.

En un cuarto aspecto, se divulga un método para determinar las posiciones de la primera y segunda zonas de compensación de la diafonía en un jack. El método está orientado a un jack en el que las primera y segunda zonas de compensación de la diafonía están adaptadas para compensar la diafonía indeseada causada por un acoplamiento capacitivo indeseado localizado en un conector insertado dentro del jack, incluyendo la primera zona de compensación un primer acoplamiento capacitivo situado a un primer retardo con respecto al acoplamiento capacitivo indeseado del conector, teniendo el primer acoplamiento capacitivo una magnitud mayor y una polaridad opuesta comparadas con las del acoplamiento capacitivo indeseado del conector, incluyendo la segunda zona de compensación un segundo acoplamiento capacitivo con dos elementos capacitivos separados, en promedio, un segundo retardo con respecto al primer acoplamiento capacitivo, teniendo el segundo acoplamiento capacitivo, en general, la misma magnitud pero una polaridad opuesta comparadas con las del primer acoplamiento capacitivo. El método incluye la colocación de los acoplamientos capacitivos primero y segundo en unas posiciones iniciales en las que los retardos primero y segundo son, en general, iguales entre sí. El método también incluye ajustar la posición del segundo acoplamiento capacitivo desde la posición inicial hasta una posición ajustada para proporcionar compensación mejorada de la paradiafonía. El método también incluye, además, ajustar la posición del primer y segundo elementos capacitivos a diferentes distancias para proporcionar compensación mejorada de la telediafonía manteniendo la posición ajustada del segundo acoplamiento capacitivo como la posición promedio del primer y segundo elementos capacitivos.

En un quinto aspecto, se divulga un método para diseñar un sistema de compensación de la diafonía para un jack de telecomunicaciones. El método incluye colocar una primera zona de compensación de la diafonía en al menos un primer par de hilos y un segundo par de hilos sobre una placa de circuitos dentro de un jack de telecomunicaciones, situándose la primera zona de compensación de la diafonía a una primera distancia respecto a los resortes de contacto asociados con el primer par de hilos y el segundo par de hilos. El método también incluye colocar una segunda zona de compensación de la diafonía en los al menos primer y segundo par de hilos a una segunda distancia respecto a la primera zona de compensación de la diafonía, incluyendo la segunda zona de compensación de la diafonía un primer acoplamiento capacitivo y un segundo acoplamiento capacitivo. El método incluye, además, la modificación de la posición de los acoplamientos capacitivos para establecer una distancia entre el primer acoplamiento capacitivo y el segundo acoplamiento capacitivo manteniéndose la segunda distancia como una distancia promedio respecto a la primera zona de compensación de la diafonía. Utilizando el método divulgado, la modificación de la posición de los acoplamientos capacitivos proporciona compensación mejorada de la telediafonía.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un panel de telecomunicaciones de la técnica anterior;

la Figura 2 es una ilustración esquemática de un jack de la técnica anterior;

la Figura 3 es una representación esquemática de un conector de telecomunicaciones de la técnica anterior;

la Figura 4 es una vista frontal en perspectiva de un jack de telecomunicaciones que tiene características que son ejemplos de aspectos inventivos de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

la Figura 5 es una vista ampliada del jack de la Figura 4;

la Figura 6 es una vista lateral de la placa de circuitos, los conectores por desplazamiento del aislamiento y los resortes de contacto del jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 7 es una vista frontal de la placa de circuitos, los resortes de contacto y los conectores por desplazamiento del aislamiento de la Figura 6;

la Figura 8 es una vista superior de la placa de circuitos y los resortes de contacto de la Figura 6;

la Figura 9 es una vista de un corte transversal tomado a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 8;

la Figura 10 es un diagrama esquemático que muestra un esquema de compensación de la diafonía incorporado en el jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 11 es un diagrama esquemático que muestra una configuración de compensación utilizada para proporcionar compensación de la diafonía entre los pares 4-5 y 3-6 del jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 12 es un diagrama esquemático de vectores que muestra una configuración de compensación utilizada para proporcionar compensación de la diafonía entre los pares 4-5 y 7-8 del jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 13 es una vista superpuesta del trazado de la placa de circuitos utilizada en el jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 14 muestra una capa conductora frontal de la placa de circuitos utilizada en el jack de telecomunicaciones de la Figura 4;

la Figura 15 muestra una capa conductora intermedia de la placa de circuitos utilizada en el jack de telecomunicaciones de la Figura 4; y

- 5 la Figura 16 muestra una capa conductora posterior de la placa de circuitos utilizada en el jack de telecomunicaciones de la Figura 4.

Descripción detallada

10 Se describirán en detalle varios modos de realización de la presente divulgación haciendo referencia a los dibujos, en donde los mismos números de referencia representan los mismos componentes y conjuntos en las distintas vistas. Además, cualquier ejemplo definido en esta especificación no pretende ser limitante y únicamente define alguno de los muchos posibles modos de realización sobre cómo se pueden realizar los aspectos de la divulgación.

15 En general, la presente divulgación está relacionada con métodos y sistemas para mejorar la compensación de la telediafonía sin perjudicar la compensación de la paradiafonía en un jack de telecomunicaciones. En general, la presente divulgación describe esquemas de compensación de la diafonía en los que se contemplan y se compensan la telediafonía y la paradiafonía. En ciertos aspectos, la compensación de la diafonía se consigue utilizando al menos dos etapas de compensación capacitiva, en la que la segunda etapa se sitúa a un retardo promedio con respecto a la primera etapa de tal modo que se optimiza la paradiafonía. La segunda etapa tiene, al menos, dos elementos capacitivos separados a diferentes retardos con respecto al primer acoplamiento capacitivo para optimizar la telediafonía.

20 La presente divulgación también está relacionada con métodos y sistemas para compensar la diafonía exógena en un jack de telecomunicaciones. La presente divulgación describe esquemas de compensación de la diafonía en los que se compensa la diafonía exógena como, por ejemplo, seleccionando configuraciones capacitivas diferentes entre parejas de hilos con el fin de reducir la diafonía en su conjunto que existe en un sistema, con independencia de la posibilidad de compensación desigual entre parejas de hilos dentro de un único jack.

25 Las Figuras 4 y 5 muestran un jack 120 de telecomunicaciones (esto es, un conector de telecomunicaciones) que tienen características que son ejemplos de aspectos inventivos de acuerdo con los principios de la presente divulgación. El jack 120 incluye un alojamiento dieléctrico 122 que tiene una pieza frontal 124 y una parte posterior 126. Las piezas frontal y posterior 124 y 126 se pueden interconectar entre sí mediante una conexión que se ajusta a presión. La parte frontal 124 define un puerto frontal 128 ajustado en tamaño y forma para recibir un conector convencional de telecomunicaciones (por ejemplo, un conector de tipo RJ como, por ejemplo, un conector RJ 45). La parte posterior 126 define una interfaz de los conectores por desplazamiento del aislamiento e incluye una pluralidad de columnas 130 adaptadas para alojar las láminas/los contactos de los conectores por desplazamiento del aislamiento. El jack 120 incluye, además, una placa de circuitos 132 que se monta entre las piezas frontal y posterior 124 y 126 del alojamiento 122. Se conecta una pluralidad de resortes de contacto CS_1 - CS_8 en una cara frontal de la placa de circuitos 132. Se conecta una pluralidad de láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC_1 , IDC_8 a una parte posterior de la placa de circuitos 132. Los resortes de contacto CS_1 - CS_8 se extienden dentro del puerto frontal 128 y están adaptados para conectarse eléctricamente a los contactos correspondientes proporcionados en un conector, cuando éste se inserta en el puerto frontal 128. Las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC_1 - IDC_8 encajan dentro de las torres 130 de la pieza posterior 126 del alojamiento 122. La placa de circuitos 132 tiene pistas T_1 - T_8 (por ejemplo, trazados, ver las Figura 14-17) que conectan eléctricamente los resortes de contacto CS_1 - CS_8 a las láminas de tomas de conector aisladas IDC_1 - IDC_8 , respectivamente.

45 En la práctica, los hilos se conectan eléctricamente a los resortes de contacto CS_1 - CS_8 insertándolos entre las parejas de las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC_1 - IDC_8 . Cuando se insertan los hilos entre parejas de láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC_1 - IDC_8 , las láminas cortan el aislante de los hilos y hacen contacto eléctrico con los conductores del interior de los hilos. De este modo, las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC_1 - IDC_8 , que se encuentran conectadas eléctricamente a los resortes de contacto CS_1 - CS_8 mediante las pistas de la placa de circuitos, proporcionan un medio eficiente para conectar eléctricamente un par de hilos trenzados con los resortes de contacto CS_1 - CS_8 del jack 120.

50 Los resortes de contacto CS_1 - CS_8 se muestran con más claridad en las Figuras 6-8. La posición relativa, forma y curvatura de resortes de contacto CS_1 - CS_8 están adaptadas, preferiblemente, para proporcionar alguna compensación inicial en el jack 120.

55 La placa de circuitos 132 del jack 120 es preferiblemente una placa de circuitos de múltiples capas. Por ejemplo, la Figura 9 muestra la placa de circuitos 132 que incluye una primera capa conductora 140, una segunda capa conductora 142 y una tercera capa conductora 144. La primera y segunda capas conductoras 140, 142 se

encuentran separadas por una primera capa 146 de dieléctrico. La segunda y tercera capas conductoras 142, 144 se encuentran separadas por una segunda capa 148 de dieléctrico. La primera capa conductora 140 se encuentra en una parte frontal de la placa de circuitos 132 y la tercera capa conductora 144 se encuentra en una parte posterior de la placa de circuitos 132. Los resortes de contacto CS₁-CS₈ se montan en la parte frontal de la placa de circuitos 132, mientras que las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC₁-IDC₈ se montan en la parte posterior de la placa de circuitos 132. A través de la primera y de la segunda capas de dieléctrico 146, 148 existen vías para proporcionar conexiones eléctricas entre las capas conductoras 140, 142 y 144. Las capas conductoras 140, 142 y 144 están definidas mediante las pistas eléctricamente conductoras T₁-T₈ (ver Figuras 14-17). Las pistas T₁-T₈ se forman (por ejemplo, mediante grabación o cualquier otro procedimiento) sobre las capas dieléctricas 146, 148.

La placa de circuitos 132 incluye, preferiblemente, estructuras para compensar la paradiafonía que se produce en la interfaz jack/conector. En ciertos modos de realización, las estructuras para compensar la paradiafonía incluyen acoplamientos capacitivos proporcionados entre la primera y la segunda capas conductoras 140, 142. En algunos modos de realización preferidos, se proporcionan los acoplamientos capacitivos mediante conjuntos de placas capacitivas opuestas, generalmente en paralelo situadas en la primera y la segunda capas conductoras 140, 142. Para aumentar la magnitud del acoplamiento capacitivo proporcionado entre las placas capacitivas de la primera y la segunda capas conductoras 140, 142, es deseable que la primera capa dieléctrica 146 sea relativamente delgada. Por ejemplo, en ciertos modos de realización, la primera capa dieléctrica 146 puede tener un espesor t₁ menor que aproximadamente 0,254 mm, o menor que aproximadamente 0,1905 mm, o menor que aproximadamente 0,127 mm, o menor que 0,0762 mm. En otros modos de realización, el espesor t₁ puede encontrarse dentro del rango de entre 0,0254 mm a 0,0762 mm o dentro del rango de 0,0254 mm a 0,127 mm. En un modo de realización preferido, el espesor t₁ es de aproximadamente 0,0508 mm.

En ciertos modos de realización, la primera capa dieléctrica 146 puede estar fabricada con un material que tenga una constante dieléctrica relativamente baja. Tal como se utiliza en la presente solicitud, las constantes dieléctricas son constantes dieléctricas relativas al aire. En ciertos modos de realización, la constante dieléctrica de la primera capa dieléctrica 146 puede ser igual o menor que aproximadamente 5. En otros modos de realización, la constante dieléctrica de la primera capa dieléctrica 146 puede ser menor o igual que aproximadamente 4 o menor o igual que aproximadamente 3. Un ejemplo de material para fabricar la primera capa dieléctrica 146 es un material de placa de circuitos resistente al fuego 4 (FR-4). El material de placa de circuitos FR-4 es un compuesto de una resina epoxy reforzada con un material de malla de fibra de vidrio.

La segunda capa dieléctrica 148 está preferiblemente configurada para aislar la tercera capa conductora 144 de la primera y la segunda capas conductoras 140, 142. La segunda capa dieléctrica 148 puede tener un espesor t₂ distinto del espesor t₁ de la primera capa dieléctrica 146. En ciertos modos de realización, la segunda capa dieléctrica 148 es al menos 2,5 veces más gruesa que la primera capa dieléctrica 146 o al menos cinco veces más gruesa que la primera capa dieléctrica 146. En aún otros modos de realización, la segunda capa dieléctrica 148 es al menos 10 veces o al menos 20 veces más gruesa que la primera capa dieléctrica 146. En un modo de realización de ejemplo, el espesor t₂ de la segunda capa dieléctrica 148 se encuentra en el rango de entre 1,27 mm y 1,397 mm. En otro modo de realización de ejemplo, el espesor t₂ de la segunda capa dieléctrica 148 se encuentra en el rango de entre 1,016 mm a 1,27 mm.

La segunda capa dieléctrica 148 también se puede fabricar con un material diferente que el de la primera capa dieléctrica 146. En ciertos modos de realización la segunda capa dieléctrica puede tener propiedades dieléctricas diferentes que las de la primera capa dieléctrica 146. Por ejemplo, en ciertos modos de realización la primera capa dieléctrica 146 puede tener una constante dieléctrica que es mayor (por ejemplo al menos 1,5 veces o al menos 2 veces mayor) que la constante dieléctrica de la segunda capa dieléctrica 148. En un ejemplo, la segunda capa dieléctrica 148 se puede fabricar con un material como, por ejemplo, FR-4. Por supuesto, se observará que también se podrían utilizar otros materiales.

La placa de circuitos 132 incluye una serie de acoplamientos capacitivos que tienen magnitudes y posiciones adaptadas para compensar la paradiafonía y la telediafonía. Estas formas de diafonía son particularmente problemáticas entre los pares 4-5 y 3-6. Para compensar la paradiafonía entre los pares 4-5 y 3-6, se utilizan tres zonas de compensación dependientes entre sí entre las pistas T₄₋₅ y las pistas T₃₋₆. Como se muestra en la Figura 10, las tres zonas de compensación dependientes entre sí incluyen una primera zona de compensación Z_{A1}, una segunda zona de compensación Z_{A2} y una tercera zona de compensación Z_{A3}. La primera zona de compensación Z_{A1} incluye un acoplamiento capacitivo C1 entre la pista T₃ y la pista T₅, y un acoplamiento capacitivo C2 entre la pista T₄ y la pista T₆. La segunda zona de compensación Z_{A2} incluye un acoplamiento capacitivo C3 entre la pista T₃ y la pista T₄, y un acoplamiento capacitivo C4 entre la pista T₅ y la pista T₆. La tercera zona de compensación Z_{A3} incluye un acoplamiento capacitivo C5 entre la pista T₃ y la pista T₅, y un acoplamiento capacitivo C6 entre la pista T₄ y la pista T₆.

Para compensar la telediafonía, los acoplamientos capacitivos C3 y C4 se separan entre sí de modo que la distancia promedio entre las zonas de compensación sea tal y como se describe más abajo en la Figura 11, pero las

distancias para los acoplamientos C3 y C4 son distintas. Como se muestra, el acoplamiento C3 se sitúa más cerca de la primera zona de compensación Z_{A1} que el acoplamiento C4 manteniéndose la posición promedio de la zona Z_{A2} de modo que la distancia entre las zonas sea tal y como se describe más abajo en la Figura 11.

5 En los modos de realización que se muestran en la presente divulgación, los acoplamientos capacitivos C1 y C2 son iguales en magnitud y posición, manteniendo la simetría entre los pares. Sin embargo, en ciertos modos de realización, los acoplamientos capacitivos C1 y C2 se pueden seleccionar de modo que difieran en magnitud para compensar la diafonía exógena incluyendo la diafonía “en exceso” mencionada anteriormente, lo que se observa que es peor en el caso del par 3-6. Específicamente, se determinó que se pueden realizar cambios en la diafonía exógena, tanto positiva como negativamente, mediante la modificación intencionada del tamaño de los condensadores de compensación, haciendo que sean asimétricos en tamaño y acoplamiento. Por ejemplo, en ciertos modos de realización, la magnitud del condensador C1 es mayor que la magnitud del condensador C2, lo que puede reducir la diafonía exógena generada en el par 3-6. Se observa que, al igual que variando las magnitudes de C1 y C2, variando las magnitudes relativas de los acoplamientos capacitivos dentro de una zona de compensación en la compensación entre los pares 4-5 y 3-6 se puede mejorar la diafonía exógena observada. Se entiende que esto tiene el efecto de compensar la configuración del conector y el jack en su conjunto, al contrario que ocurre en los esquemas de compensación de la diafonía típicos que, en general, solo tienen en cuenta la diafonía generada en el jack. Más abajo se proporcionan más detalles en relación con métodos y configuraciones para compensar la diafonía exógena.

20 Para compensar la diafonía global entre los pares 4-5 y 3-6, se utiliza una cantidad relativamente grande de capacitancia. Esta gran cantidad de capacitancia puede provocar que el jack tenga niveles no aceptables de pérdidas de retorno. En la Solicitud de Patente de los Estados Unidos número 11/402.544, presentada el 11 de abril de 2006 y titulada “TELECOMMUNICATIONS JACK WITH CROSSTALK MULTI-ZONE CROSSTALK COMPENSATION AND METHOD FOR DESIGNING” (Jack de Telecomunicaciones con Compensación de la Diafonía en Múltiples Zonas de Diafonía y Método para su Diseño) se exponen métodos para tratar esta pérdida de retorno, la cual se incorpora por la presente íntegramente por referencia.

La Figura 11 es un diagrama esquemático que representa la configuración de compensación utilizada para proporcionar compensación de la diafonía entre los pares 4-5 y 3-6. Como se muestra en la Figura 11, la configuración de compensación incluye un primer vector 100, un segundo vector 102, un tercer vector 104 y un cuarto vector 106. El primer vector 100 y el tercer vector 104 tienen polaridades positivas, mientras que el segundo vector 102 y el cuarto vector 106 tienen polaridades negativas. El primer vector 100 tiene una magnitud de M y se corresponde con la diafonía introducida en el conector. El segundo vector 102 tiene una magnitud de aproximadamente $-3M$ y se corresponde con la diafonía total que se produce en la primera zona de diafonía Z_{A1} generada por la placa y los resortes. El tercer vector 104 tiene una magnitud de aproximadamente $3M$ y se corresponde con la diafonía total que se produce en la segunda zona de compensación Z_{A2} . El cuarto vector 106 tiene una magnitud de aproximadamente $-M$ y se corresponde con la diafonía total que se produce en la tercera zona de compensación Z_{A3} . Se debe observar que cada vector es una suma aproximada de la diafonía total o la compensación de la diafonía proporcionada en cada respectiva zona de compensación, estando los vectores situados en los centros o en los puntos centrales de las zonas de compensación. Para el diseño del esquema de compensación de la Figura 11 se tienen en cuenta varios factores a la hora de determinar la situación de las zonas de compensación. Uno de los factores incluye la necesidad de acomodar el tránsito de las señales en ambas direcciones (esto es hacia adelante y hacia atrás) a través de las pistas de la placa de circuitos. Para acomodar las transmisiones hacia adelante y hacia atrás a través de la placa de circuitos, preferiblemente el esquema de compensación tiene una configuración con simetría hacia adelante y hacia atrás. También es deseable que el esquema de compensación proporcione una compensación optimizada para un rango relativamente amplio de frecuencias de transmisión. Por ejemplo, en un modo de realización, el rendimiento se encuentra optimizado para frecuencias que varían desde 1 MHz hasta los 500 MHz. Además, es deseable que la configuración de compensación tenga en cuenta los desplazamientos de fase que suceden como resultado de los retardos que tienen lugar cuando las señales viajan entre las zonas de compensación.

50 Para minimizar el efecto de desplazamiento de fase en la configuración de compensación, se prefiere que el segundo vector 102 se sitúe tan cerca del primer vector 100 como sea posible. En la Figura 11, el retardo entre el primer vector 100 y el segundo vector 102 se representa como x . En un ejemplo de modo de realización, x puede ser aproximadamente 100 picosegundos para una señal que tenga una velocidad de transmisión de 3×10^8 metros por segundo.

55 Para mantener la simetría hacia adelante y hacia atrás, se prefiere que el retardo entre el tercer vector 104 y el cuarto vector 106 sea aproximadamente el mismo retardo que entre el primer vector 100 y el segundo vector 102. Como se muestra en la Figura 11, el retardo entre los vectores tercero y cuarto se representa como x .

El retardo y entre el segundo vector 102 y el tercer vector 104 se selecciona, preferiblemente, para optimizar el efecto global de compensación del esquema de compensación para un rango relativamente amplio de frecuencias.

La variación del retardo y entre el segundo vector 102 y el tercer vector 104 provoca la variación de los ángulos de fase de las zonas de compensación primera y segunda, en consecuencia se altera la cantidad de compensación proporcionada para diferentes frecuencias. En un ejemplo de modo de realización, para diseñar el retardo y, inicialmente se establece el retardo y con un valor, generalmente, igual a x (es decir, el retardo entre el segundo vector 102 y el tercer vector 104). A continuación se prueba o se simula el sistema con el fin de determinar si se proporciona un nivel aceptable de compensación en todo el rango de frecuencias de señal en el que se pretende utilizar. En el caso en el que el sistema satisfaga los requisitos de paradiafonía cuando el valor es igual a x , no es necesario realizar ningún ajuste adicional del valor y . Si el esquema de compensación no satisface los requisitos de paradiafonía para frecuencias más altas, se puede acortar el retardo y para mejorar el comportamiento para frecuencias más altas. Si el esquema de compensación no satisface los requisitos de paradiafonía para frecuencias más bajas, se puede aumentar el retardo y para mejorar el comportamiento de la diafonía para frecuencias más bajas. Se observará que el retardo y puede variar sin alterar la simetría hacia adelante y hacia atrás.

Se ha determinado que cuando las magnitudes de los vectores segundo y tercero 102, 104 son, respectivamente, aproximadamente $-3M$ y aproximadamente $3M$, la distancia y es, preferiblemente, mayor que la distancia x para proporcionar una compensación optimizada de la diafonía. Sin embargo, si se reducen las magnitudes de los vectores 102, 104 por debajo de aproximadamente $-3M$ y aproximadamente $3M$ (por ejemplo, aproximadamente $-2,7M$ y $2,7M$), la distancia y es, preferiblemente, menor que la distancia x para proporcionar una compensación optimizada de la diafonía.

La diafonía también puede ser un problema entre los pares 1-2 y 3-6. En particular, se puede generar una diafonía importante entre la pista T_2 y la pista T_3 . Como se muestra en la Figura 10, se utiliza una configuración de compensación de tres zonas para compensar esta diafonía. La configuración de compensación de tres zonas incluye una primera zona de compensación Z_{B1} , una segunda zona de compensación Z_{B2} y una tercera zona de compensación Z_{B3} . La primera zona de compensación Z_{B1} incluye un acoplamiento capacitivo $C7$ entre la pista T_1 y la pista T_3 , y un acoplamiento capacitivo $C8$ entre la pista T_2 y la pista T_6 . La segunda zona de compensación Z_{B2} incluye un acoplamiento capacitivo $C9$ entre la pista T_1 y la pista T_6 . La tercera zona de compensación Z_{B3} incluye un acoplamiento capacitivo $C10$ entre la pista T_1 y la pista T_3 . Las tres zonas de compensación entre los pares 1-2 y 3-6 se pueden situar en posiciones consistentes con el diagrama de vectores que se muestra en la Figura 11, descrito más arriba.

En general, se ha determinado que la variación de la compensación relativa entre los pares en las zonas principales de compensación de cada par puede afectar a la diafonía exógena. Con respecto a la zona de compensación Z_{B1} , se ha determinado que la variación de las magnitudes relativas de los acoplamientos $C7$ y $C8$ de modo que los acoplamientos capacitivos sean distintos, puede mejorar la diafonía exógena del sistema del conector y el jack. En el modo de realización que se muestra, se utiliza una capacitancia más grande para la capacitancia $C7$ que para la $C8$, estando relacionada la capacitancia total con el acoplamiento capacitivo introducido en el conector, tal y como se describe junto con la Figura 11.

En general, se ha determinado que en la zona de compensación Z_{B2} el comportamiento está optimizado sin la utilización de un acoplamiento capacitivo entre la pista T_2 y la pista T_3 . Sin embargo, en ciertos modos de realización, dicho acoplamiento capacitivo se puede incluir para preservar la simetría entre los pares. Del mismo modo, en la zona Z_{B3} , no se incluye ningún acoplamiento capacitivo entre la pista T_2 y la pista T_6 , aunque en los sistemas simétricos se podría incluir dicho acoplamiento. Además, se observará que las magnitudes de la compensación entre los pares 3-6 y 4-5 son sustancialmente mayores que las que existen entre los pares 1-2 y 3-6.

También existe diafonía entre los pares 4-5 y 7-8. En el modo de realización de la configuración para la compensación de la diafonía que se muestra en la Figura 10, se utiliza una configuración de dos zonas para compensar la diafonía entre dichos pares. Como se muestra, la configuración de compensación entre los pares 4-5 y 7-8 es una compensación de dos zonas que incluye un acoplamiento capacitivo $C11$ en una primera zona Z_{C1} situada entre la pista T_5 y la pista T_8 , y un acoplamiento capacitivo $C12$ en una segunda zona Z_{C2} situada entre la pista T_4 y la pista T_8 .

La Figura 12 es un diagrama esquemático vectorial que muestra la configuración de compensación utilizada entre los pares 4-5 y 7-8. Como se muestra en la Figura 12, se tienen en cuenta tres vectores de diafonía. El primer vector 110 de diafonía representa la diafonía generada en el conector. Un segundo vector 112 representa la diafonía proporcionada en la primera zona de compensación Z_{C1} . El tercer vector 114 representa la diafonía generada en la segunda zona de compensación Z_{C2} . Los vectores primero y segundo 110, 114 tienen polaridades positivas y magnitudes de aproximadamente N . el segundo vector 112 tiene una polaridad negativa y una magnitud de aproximadamente $2N$. Aunque la configuración de compensación divulgada es asimétrica entre los pares, también se podría proporcionar una disposición simétrica. Más aún, se observará que M (se muestra en la Figura 11) es típicamente considerablemente mayor en magnitud que N (se muestra en la Figura 12).

Como se ha descrito más arriba, la variación de los valores capacitivos en los pares de hilos 4-5 y 7-8 utilizados en la primera zona de compensación Z_{C1} puede mejorar los valores de diafonía exógena generados desde el sistema conector-jack. En el modo de realización que se muestra, se selecciona una configuración completamente desequilibrada, de modo que Z_{C1} incluya únicamente compensación entre la pista T_5 y la pista T_8 , sin compensación de balanceo correspondiente entre las pistas T_4 y T_7 . En modos de realización adicionales, se puede seleccionar una configuración desequilibrada.

Además de las configuraciones de compensación de múltiples zonas descritas más arriba, también se pueden utilizar varias compensaciones de una única zona. Por ejemplo, la zona Z_{D1} es una compensación de una única zona utilizada para compensar la diafonía generada entre los pares 1-2 y 4-5, e incluye un acoplamiento capacitivo $C13$ situado entre la pista T_2 y la pista T_5 . Otra zona de compensación Z_{E1} compensa la diafonía generada entre los pares 3-6 y 7-8, y se proporciona mediante un acoplamiento capacitivo $C14$ formado entre la pista T_3 y la pista T_7 . Se pueden incluir otros acoplamientos capacitivos que compensen la diafonía accidental generada dentro de la propia placa.

De nuevo, cada una de las compensaciones de una única zona se ilustra como si utilizara una disposición sin balancear para tener en cuenta la diafonía exógena generada por el conector y el jack. Se observa que la diafonía exógena "en exceso" se puede causar, al menos en parte, por un desequilibrio al conectar hardware que contribuye a una diafonía en exceso entre los cables, en particular en secciones cortas de cable entre conectores. Por consiguiente, la compensación desequilibrada entre pares de hilos puede compensar este exceso de diafonía. En el modo de realización que se muestra, la zona Z_{D1} incluye únicamente la compensación $C13$ entre la pista T_2 y la pista T_5 , pero no incluye ninguna compensación entre pistas entre la pista T_1 y la pista T_4 . De igual modo, la zona Z_{E1} incluye únicamente la compensación $C14$ entre la pista T_3 y la pista T_7 , pero no incluye ninguna compensación entre pistas entre la pista T_6 y la pista T_8 .

Los esquemas de compensación de la diafonía ilustrados en la presente solicitud, en general, se realizan aplicando en primer lugar una configuración para la compensación de la diafonía asociada a la diafonía dentro del conector y del jack, para una variedad de pares de hilos. En el diseño de esquemas de compensación de la diafonía con múltiples zonas de acuerdo con esta divulgación, en general, un diseñador primero colocará una primera zona de acoplamiento capacitivo a un primer retardo con respecto al acoplamiento capacitivo del conector. A continuación, el diseñador puede situar un segundo acoplamiento capacitivo, esto es una segunda zona de compensación, a un segundo retardo con respecto al primer retardo. La segunda zona de compensación se puede formar con más de un acoplamiento capacitivo, y puede tener acoplamientos capacitivos de distinta magnitud. Por ejemplo, una zona de compensación se puede formar con dos condensadores, y se pueden colocar a distintas distancias con respecto a la primera zona. La zona Z_{A2} ilustra un ejemplo de dicha configuración, tal como se ha descrito más arriba.

Una vez que, utilizando las técnicas descritas más arriba, se haya conseguido que la diafonía del conector y el jack tengan un nivel aceptable, se puede modificar la configuración de compensación para mejorar la diafonía exógena. La modificación de la configuración de compensación se lleva a cabo para acomodar una o más zonas de compensación de la diafonía que dispongan de un acoplamiento capacitivo asimétrico entre un par de hilos de modo que se reduzca la diafonía exógena. Esto se puede llevar a cabo cambiando las magnitudes relativas de los acoplamientos capacitivos entre los pares de hilos en una o más zonas de compensación. En ciertos modos de realización, un diseñador puede comenzar con una configuración de compensación que tenga acoplamientos capacitivos simétricos para pares de hilos complementarios (por ejemplo desde el par 3-6 hasta el par 4-5, teniendo acoplamientos iguales entre T_3 y T_5 y entre T_4 y T_6).

Los distintos acoplamientos capacitivos ilustrados en la presente divulgación proporcionan un ejemplo de diseño en el que se aborda la telediafonía y la diafonía exógena. Existen modos de realización adicionales en los que se compensan estos tipos de diafonía. En los diversos modos de realización se puede introducir cualquier cantidad de asimetría en cualquier zona de compensación para compensar la diafonía exógena, desde una simetría completa a una asimetría completa.

En general, se cree que, las diversas selecciones de acoplamientos capacitivos asimétricos realizadas para tener en cuenta la diafonía exógena, en su conjunto, compensan la diafonía general en un sistema completo incluyendo tanto un conector como un conjunto de contactos de un jack modular, tal y como se describe más arriba en las Figuras 4-7. Es particularmente notable que las compensaciones de la diafonía seleccionadas en la presente divulgación puedan no ser simétricas en el sentido de que no se aplican los mismos acoplamientos capacitivos entre pistas complementarias de un par de hilos. Aunque esto puede tener el efecto de un comportamiento ligeramente peor con respecto al equilibrio y la diafonía entre los conectores dentro del par, el efecto neto de un número de sistemas de conector y jack en estrecha proximidad es una compensación global mejorada de la diafonía.

Las Figuras 13-16 muestran un ejemplo de diseño de placa de circuitos para poner en práctica la configuración de compensación de la Figura 10. Las Figuras 14-16 muestran, respectivamente, las capas conductoras frontal,

intermedia y posterior 140, 142 y 144 de una placa de circuitos 132. La Figura 13 es un diseño de las tres capas conductoras 140, 142 y 144 superpuestas. La placa de circuitos 132 define aberturas 301-308 que reciben, respectivamente, las patillas de los resortes de contacto CS₁-CS₈ de modo que los resortes de contacto CS₁-CS₈ se conectan a la placa 132. La placa de circuitos también define aberturas 401-408 para recibir, respectivamente, las patillas de las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC₁-IDC₈ de modo que las láminas de los conectores por desplazamiento del aislamiento IDC₁-IDC₈ se conecten a la placa de circuitos. A través de la placa de circuitos existen vías para interconectar eléctricamente las pistas entre las capas 140, 142 y 144 y a los diversos acoplamientos capacitivos C1-C13. Por ejemplo las vías V_{4A} y V_{4B} interconectan las partes de la pista T₄ situadas en las diferentes capas 140, 142 y 144 con los acoplamientos capacitivos C3 y C6. Así mismo, la vía V₅ interconecta las partes de la pista T₅ situadas en las diferentes capas 140, 142 y 144 con el acoplamiento capacitivo C5. Por otra parte, la vía V₆ interconecta las partes de la pista T₆ situadas en las diferentes capas 140, 142 y 144 con el acoplamiento capacitivo C6. De igual modo, la vía V₃ interconecta las partes de la pista T₃ situadas en las diferentes capas 140, 142 y 144 con el acoplamiento capacitivo C5.

Haciendo referencia a las Figuras 14-16, el acoplamiento capacitivo C1 de la primera zona de compensación Z_{A1} se proporciona mediante láminas de condensador opuestas C1₅ y C1₃, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144. El acoplamiento capacitivo C2 de la primera zona de compensación Z_{A1} se proporciona mediante láminas de condensador opuestas C2₄ y C2₆, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144. El acoplamiento capacitivo C3 de la segunda zona de compensación Z_{A2} se proporciona mediante láminas de condensador opuestas C3₄ y C3₃ que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144. El acoplamiento capacitivo C4 de la segunda zona de compensación Z_{A2} se proporciona mediante láminas de condensador opuestas C4₆ y C4₅, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144. El acoplamiento capacitivo C5 de la tercera zona de compensación Z_{A3} se proporciona mediante una lámina de condensador C5_{5A} que se proporciona en la capa 142. El acoplamiento capacitivo C5 también se proporciona mediante láminas de condensador intercaladas C5_{5B} y C5_{3B} que se proporcionan en la capa 140. El acoplamiento capacitivo C6 de la segunda zona de compensación Z_{A3} se proporciona mediante una lámina de condensador C6_{6A} que se proporciona en la capa 142. El acoplamiento capacitivo C6 también se proporciona mediante láminas de condensador intercaladas C6_{6B} y C6_{4B} que se proporcionan en la capa 140.

El acoplamiento capacitivo C7 de la primera zona de compensación Z_{B1} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C7₁ y C7₃, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C8 de la primera zona de compensación Z_{B1} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C8₂ y C8₆, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C9 de la segunda zona de compensación Z_{B2} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C9₁ y C9₆, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C10 de la tercera zona de compensación Z_{B3} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C10₁ y C10₃, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C11 de la primera zona de compensación Z_{C1} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C11₅ y C11₈, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C12 de la segunda zona de compensación Z_{C2} se proporciona mediante electrodos adyacentes C12₄ y C12₈, respectivamente, situados en la capa 142. El acoplamiento capacitivo C13 de la zona de compensación Z_{C1} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C13₂ y C13₅, que se proporcionan en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos. El acoplamiento capacitivo C14 de la zona de compensación Z_{E1} se proporciona mediante placas de condensador opuestas C14₇ y C14₃, que se proporcionan, respectivamente, en las capas 142 y 144 de la placa de circuitos.

Se pueden implementar varias técnicas de fabricación y diseño de las rutas para la colocación de las pistas, vías y condensadores descritos en la presente solicitud. En la Solicitud de Patente de los Estados Unidos número 11/402.544, presentada el 11 de abril de 2006 e incorporada previamente por referencia en su totalidad, se describen detalles adicionales en relación con el diseño de las rutas y la colocación de los componentes de los circuitos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar compensación de la diafonía en un jack (120), estando adaptada la compensación de la diafonía para compensar la diafonía no deseada generada en un acoplamiento capacitivo situado en un conector insertado en el jack, comprendiendo el método:
 - 5 situar un primer acoplamiento capacitivo (Z_{A1}) a un primer retardo con respecto al acoplamiento capacitivo del conector, teniendo el primer acoplamiento capacitivo una magnitud mayor y una polaridad opuesta en comparación con el acoplamiento capacitivo del conector; situar un segundo acoplamiento capacitivo (Z_{A2}) a un segundo retardo con respecto al primer acoplamiento capacitivo, correspondiendo el segundo retardo a un retardo promedio que optimiza la paradiafonía, teniendo el segundo acoplamiento capacitivo, en general,
 - 10 la misma magnitud total pero una polaridad opuesta en comparación con el primer acoplamiento capacitivo e incluyendo dos elementos capacitivos (C3, C4) distanciados a distintos retardos con respecto al primer acoplamiento capacitivo (Z_{A1}), en donde los distintos retardos de los dos elementos capacitivos en el segundo acoplamiento capacitivo se encuentran centrados alrededor del retardo promedio para optimizar la paradiafonía y están separados para compensar la telediafonía.
 - 15 2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, proporcionar un tercer acoplamiento capacitivo (Z_{A3}) situado a un tercer retardo con respecto al segundo acoplamiento capacitivo, de modo que el tercer retardo es aproximadamente el mismo que el primer retardo.
 3. El método de la reivindicación 1, en el que los dos elementos capacitivos (C3, C4) establecen la conexión entre hilos de un primer par de hilos y un segundo par de hilos.
 - 20 4. El método de la reivindicación 3, en el que los dos elementos capacitivos (C3, C4) establecen la conexión entre distintos hilos del primer par de hilos y del segundo par de hilos.
 5. El método de la reivindicación 1, en el que el primer acoplamiento capacitivo (Z_{A1}) existe entre pares de hilos diferentes que los del segundo acoplamiento capacitivo (Z_{A2}).
 - 25 6. Un sistema de compensación de la diafonía dentro de un jack (120) de telecomunicaciones, comprendiendo el sistema:
 - una placa de circuitos (132);
 - una pluralidad de resortes de contacto (CS_1 - CS_8) montados sobre la placa de circuitos, incluyendo los resortes de contacto, un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo resorte de contactos dispuestos de forma consecutiva;
 - 30 una pluralidad de contactos de terminación de hilos (IDC_1 - IDC_8) montados sobre la placa de circuitos, incluyendo los contactos de terminación de hilos un primer, un segundo, un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo y un octavo contactos de terminación de hilos para poner en contacto los hilos con el jack;
 - 35 una pluralidad de pistas (T1-T8) en la placa de circuitos, incluyendo las pistas una primera, una segunda, una tercera, una cuarta, una quinta, una sexta, una séptima y una octava pistas que conectan eléctricamente el primer, el segundo, el tercer, el cuarto, el quinto, el sexto, el séptimo y el octavo resortes de contacto con el primer, el segundo, el tercer, el cuarto, el quinto, el sexto, el séptimo y el octavo contactos de terminación de hilos, respectivamente;
 - 40 una configuración para la compensación de la diafonía que proporciona compensación de la diafonía entre las pistas de la placa de circuitos, incluyendo la configuración para la compensación de la diafonía una primera zona de compensación (Z_{A1}) a un primer retardo con respecto a los resortes de contacto y una segunda zona de compensación (Z_{A2}) a un segundo retardo con respecto a la primera zona de compensación, incluyendo la segunda zona de compensación dos elementos capacitivos (C3, C4) separados a diferentes retardos con respecto al primer acoplamiento capacitivo, donde dichos retardos se
 - 45 separan para compensar la telediafonía y se centran alrededor del retardo promedio para optimizar la paradiafonía.
 7. El sistema de la reivindicación 6, en el que la segunda zona de compensación (Z_{A2}) incluye un elemento capacitivo (C3) conectado entre la tercera pista (T_3) y la cuarta pista (T_4).

8. El sistema de la reivindicación 7, en el que la segunda zona de compensación incluye un segundo elemento capacitivo (C4) conectado entre la quinta pista (T₅) y la sexta pista (T₆).
9. El sistema de la reivindicación 8, en el que el elemento capacitivo (C3) está situado con respecto a la primera zona de compensación a un retardo más que el segundo elemento capacitivo (C4).
- 5 10. El sistema de la reivindicación 6, en el que la primera zona de compensación incluye un elemento capacitivo (C1) conectado entre la tercera pista (T₃) y la quinta pista (T₅).
11. El sistema de la reivindicación 6, en el que la primera zona de compensación incluye un elemento capacitivo (C2) conectado entre la cuarta pista (T₄) y la sexta pista (T₆).
- 10 12. El sistema de la reivindicación 6, en el que la configuración para la compensación de la diafonía incluye una tercera zona de compensación (Z_{A3}) que está situada a un tercer retardo con respecto a la segunda zona de compensación (Z_{A2}), siendo, en general, iguales entre sí los retardos primero y tercero.
13. Un jack (120) de telecomunicaciones para su utilización en un sistema de par trenzado, incluyendo el jack un sistema para la compensación de la diafonía de acuerdo con la reivindicación 6.

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

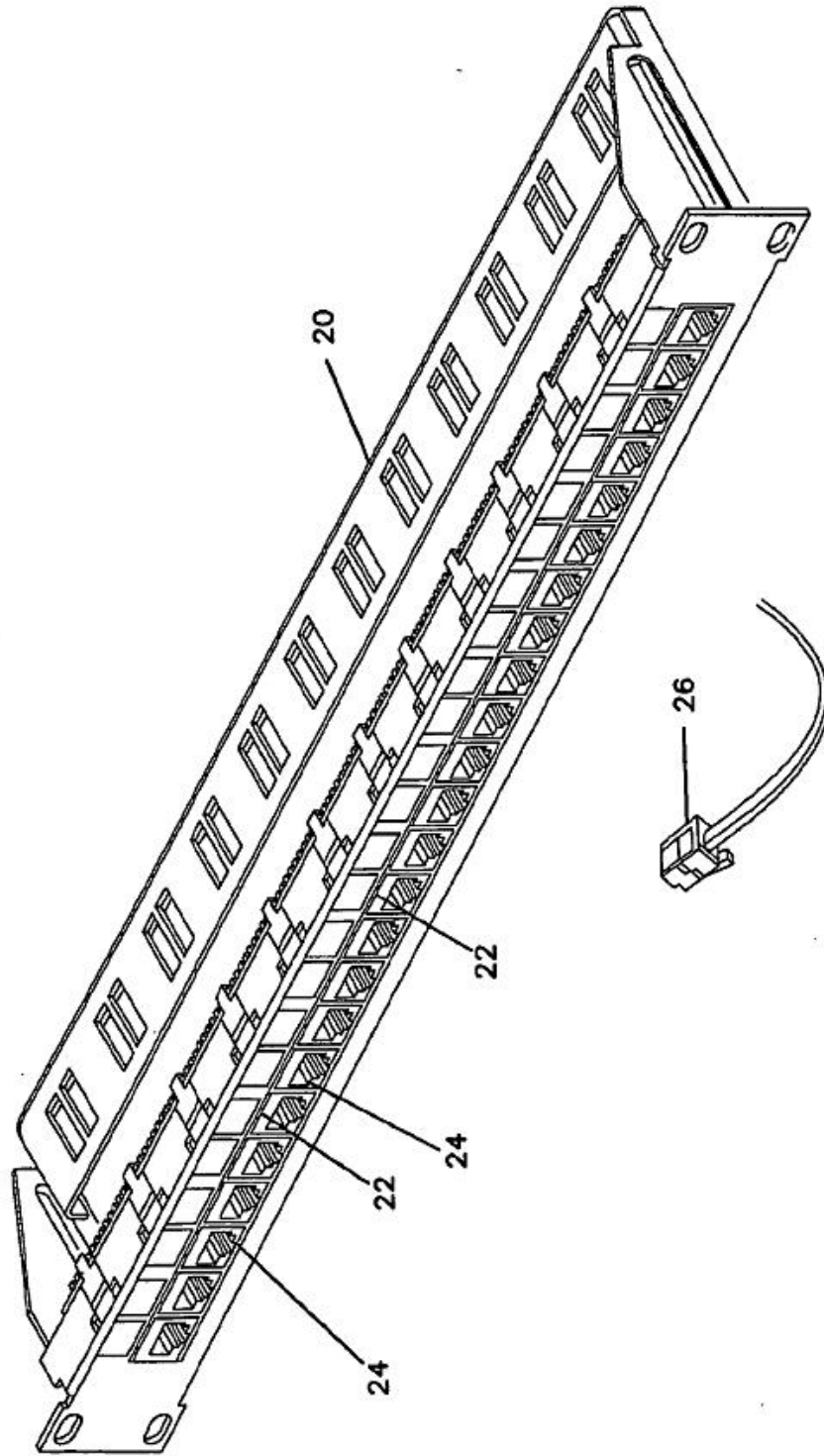


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

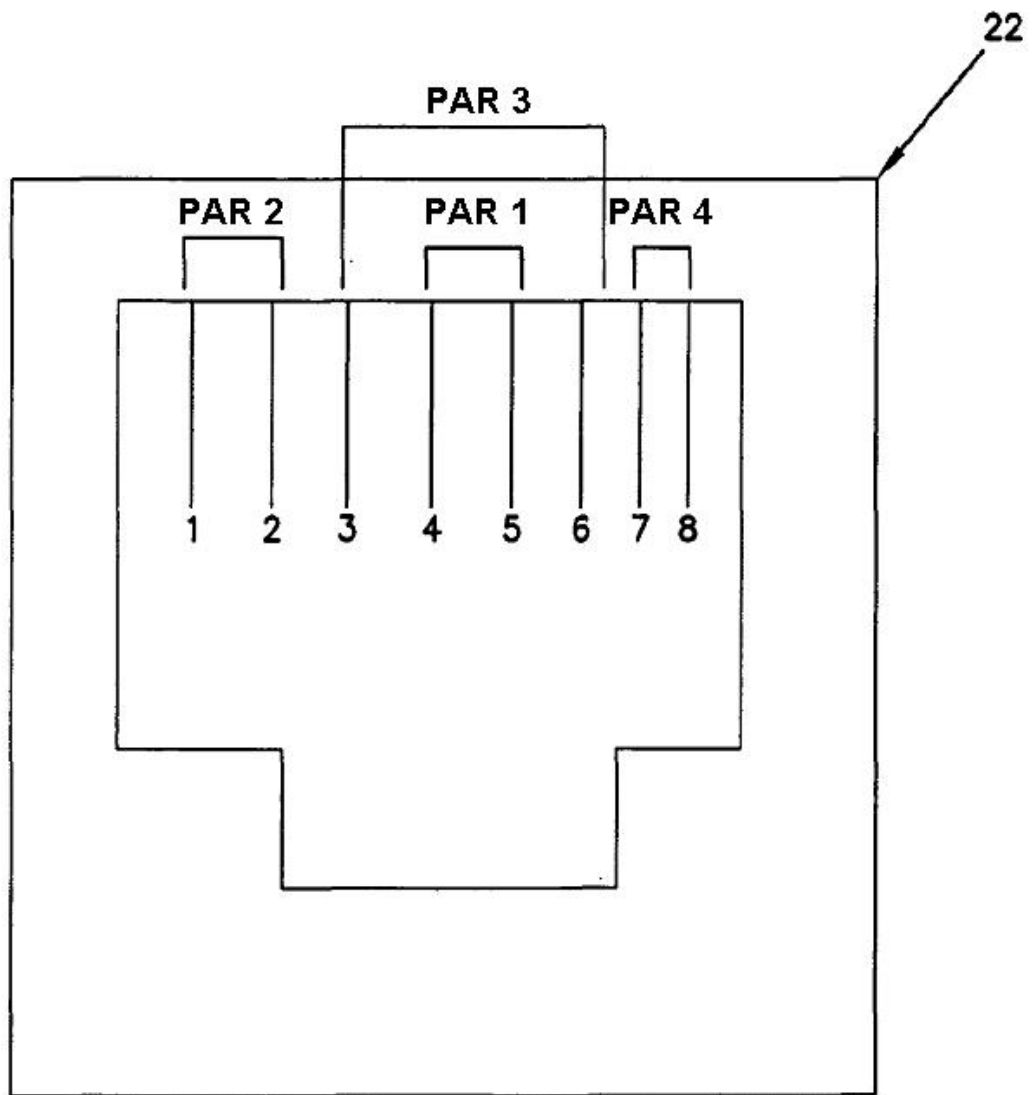


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

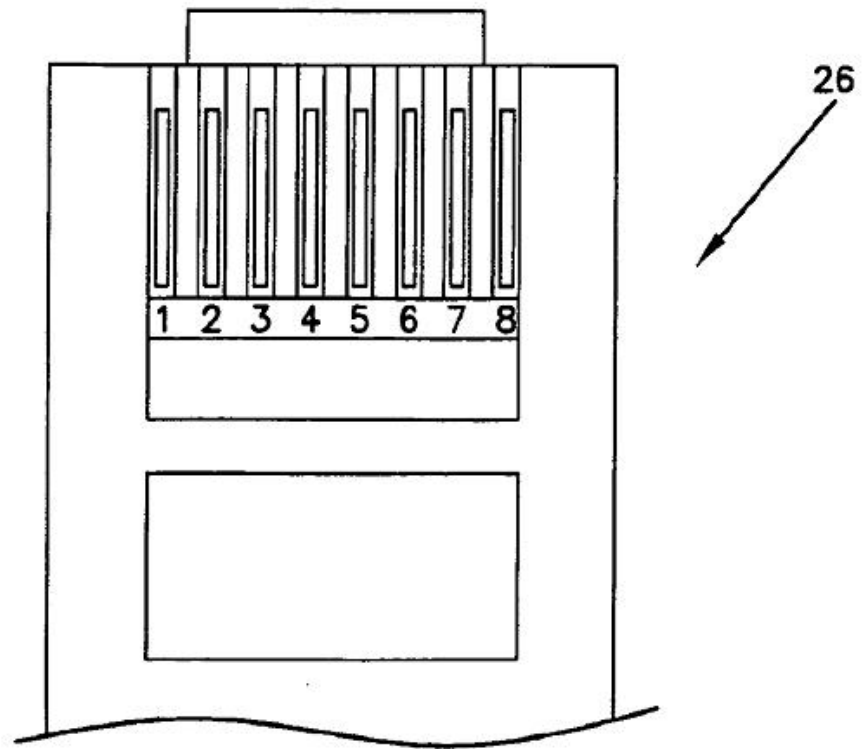


FIG.4

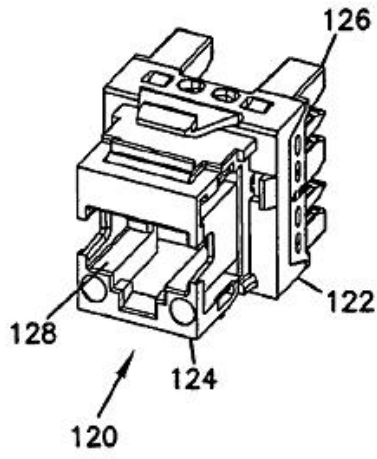


FIG.5

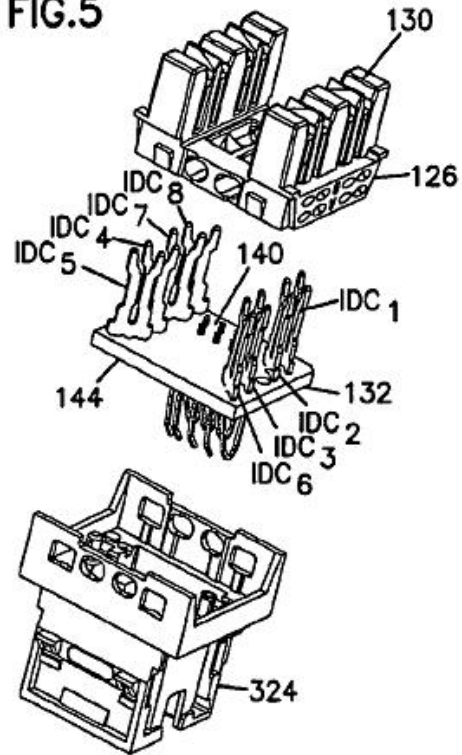


FIG.6

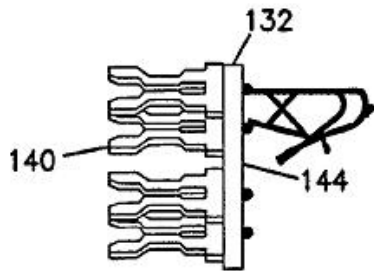


FIG.7

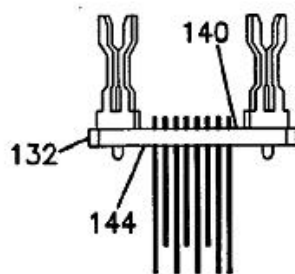


FIG.8

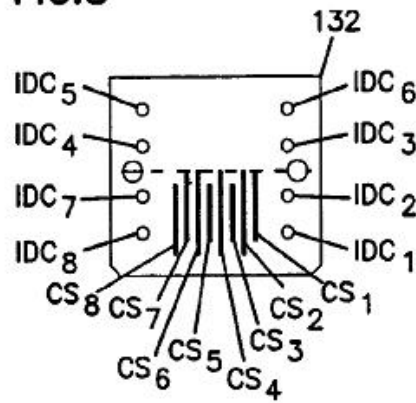


FIG. 9

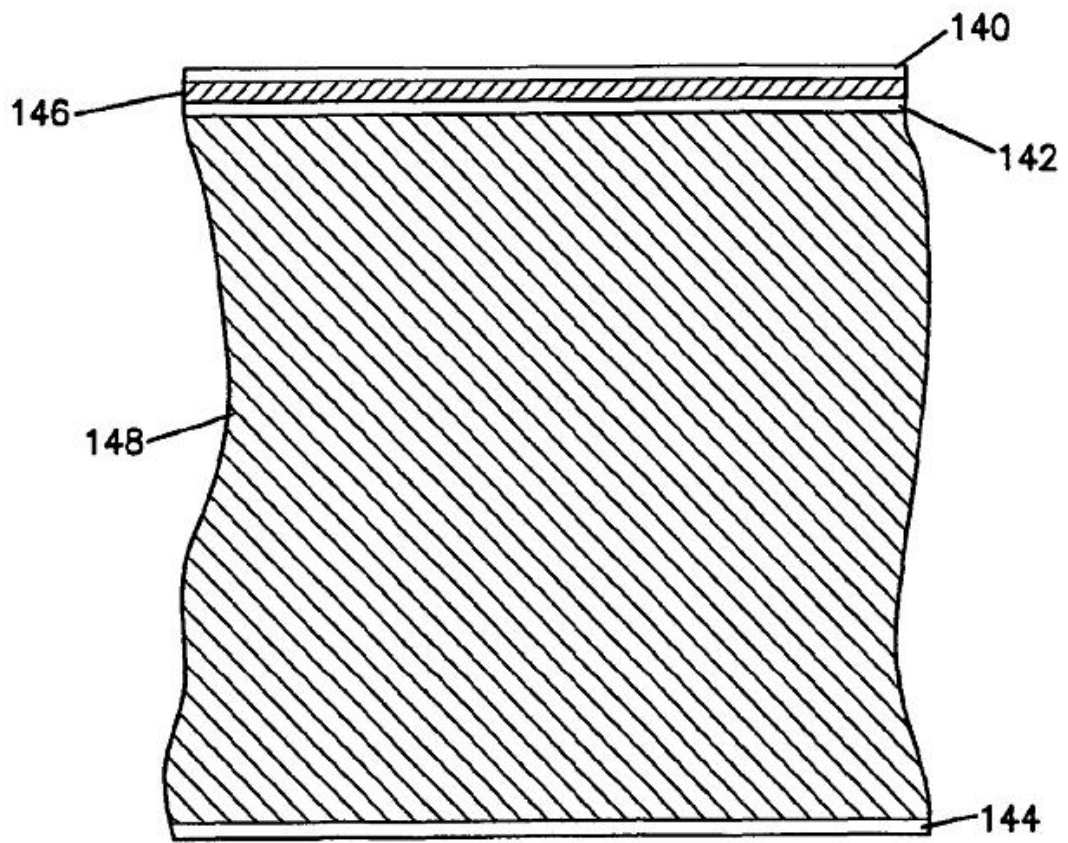


FIG. 10

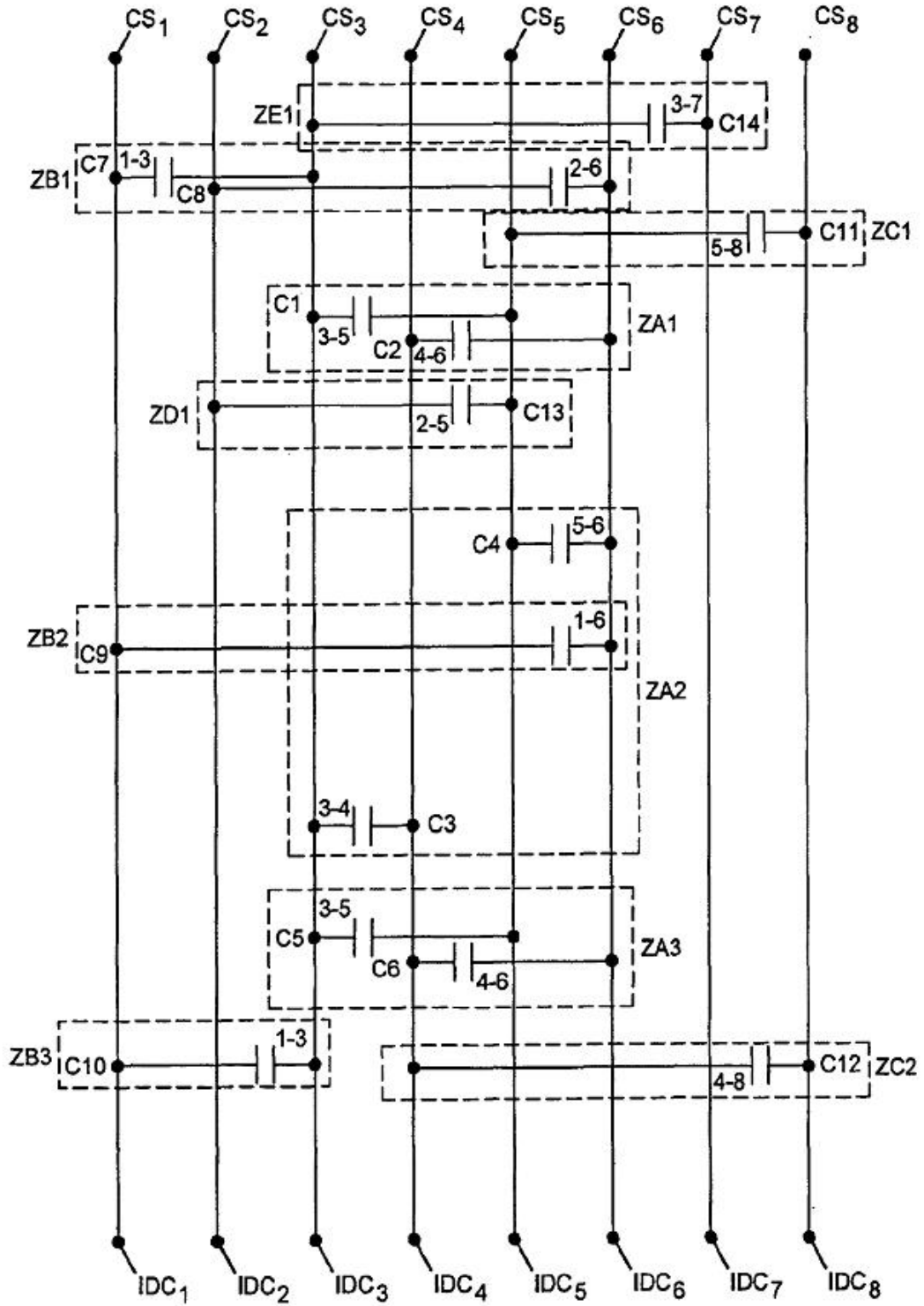


FIG. 11

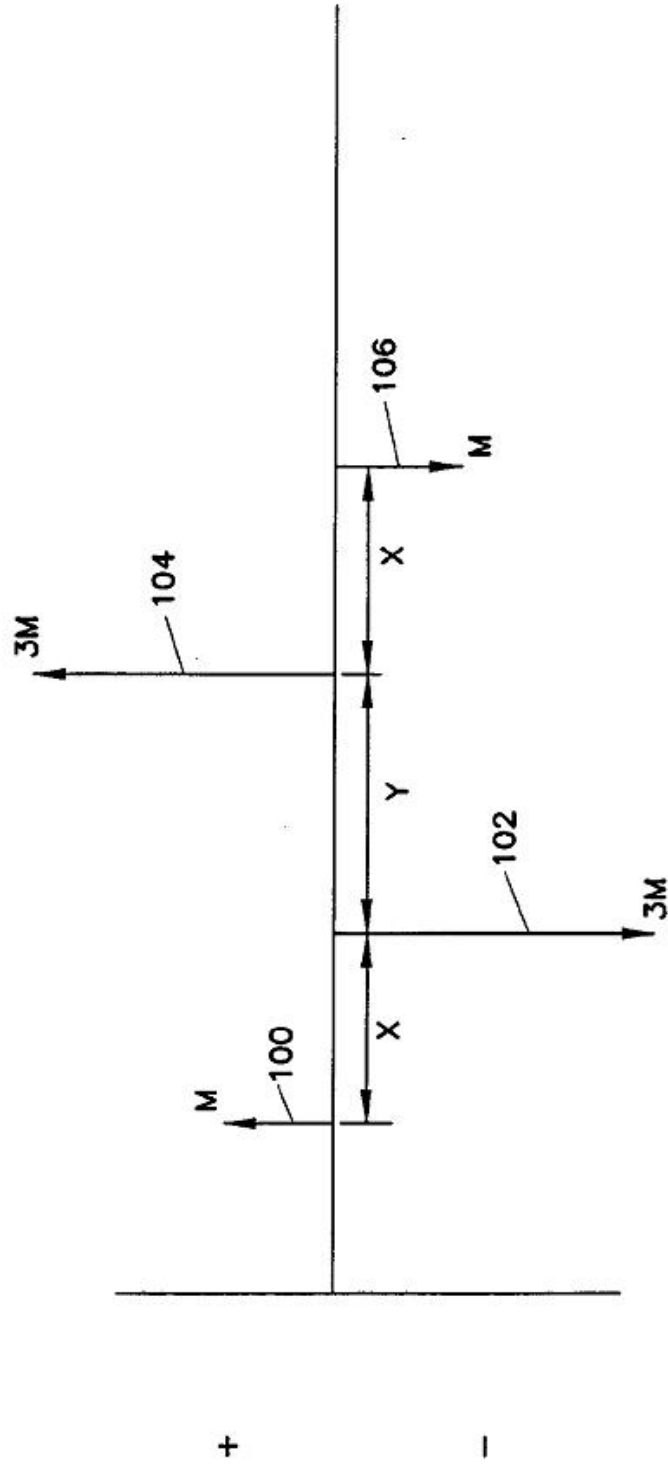
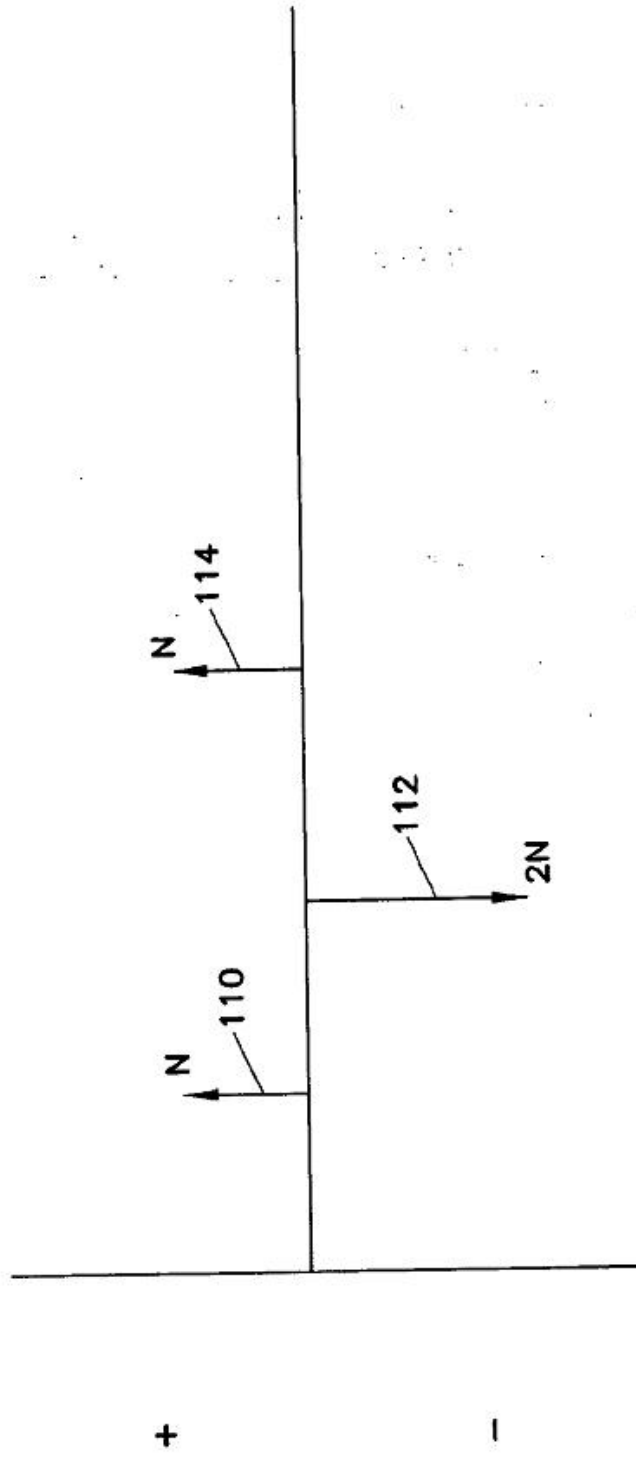


FIG. 12



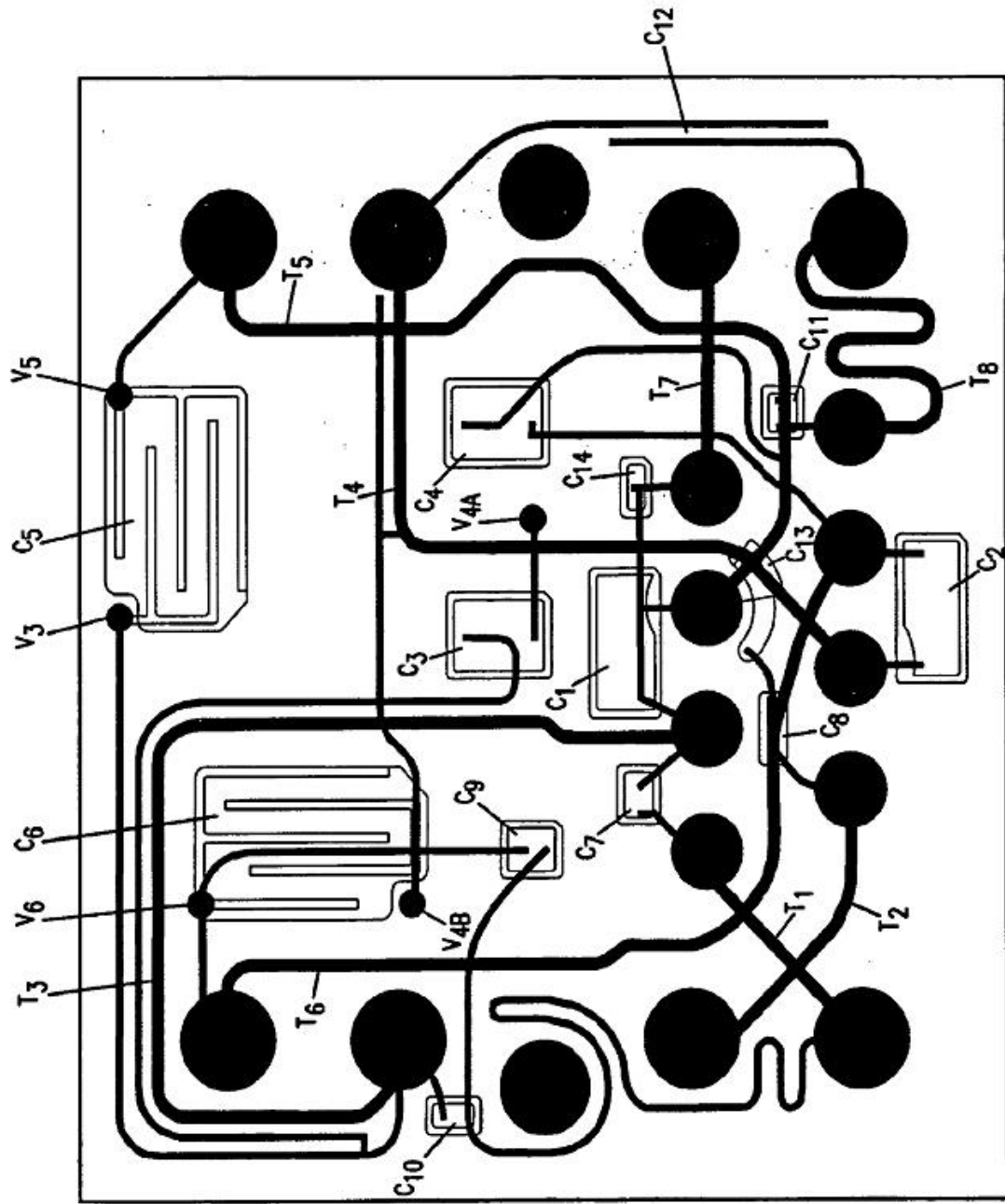
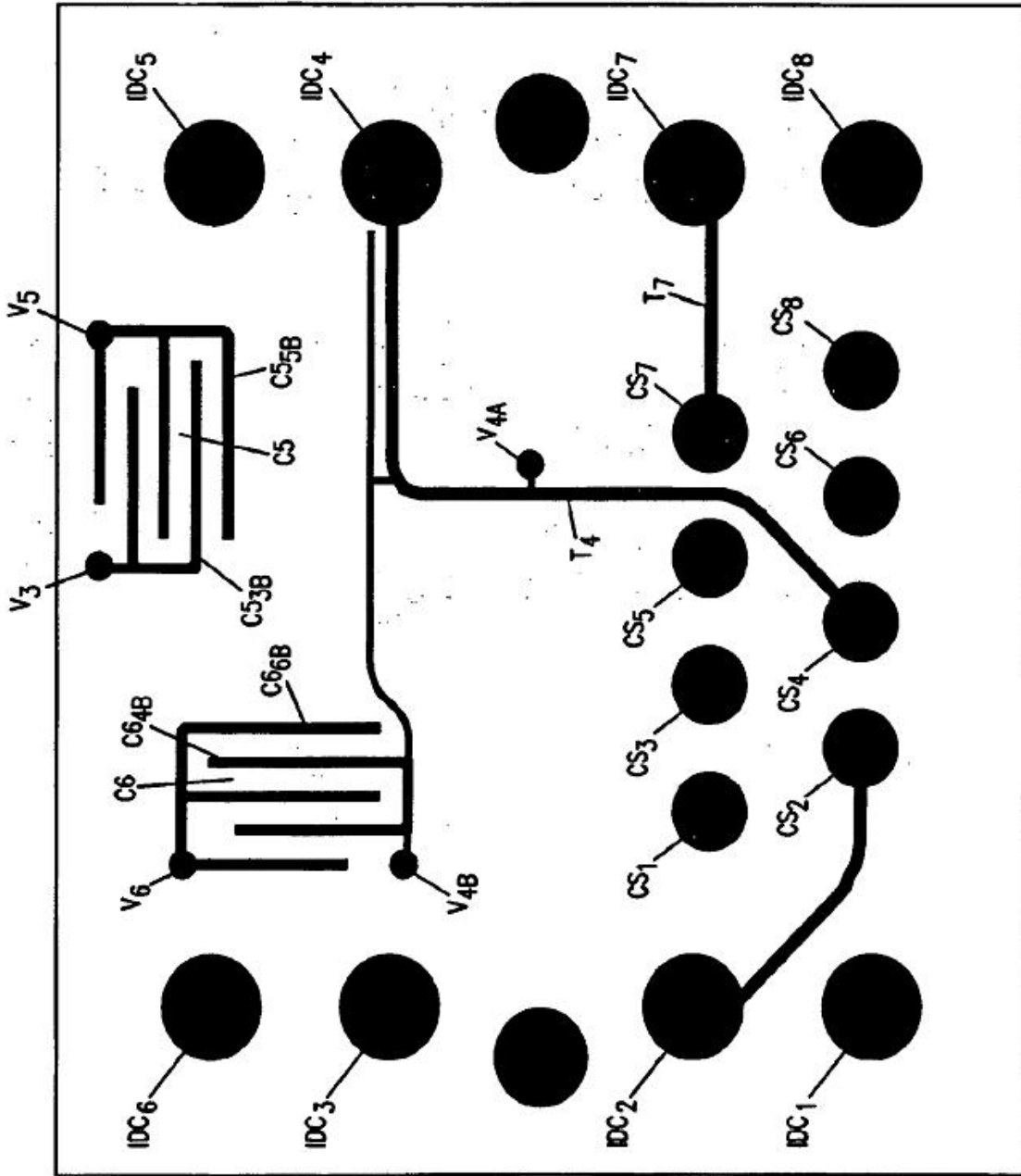


FIG. 13

FIG. 14



140

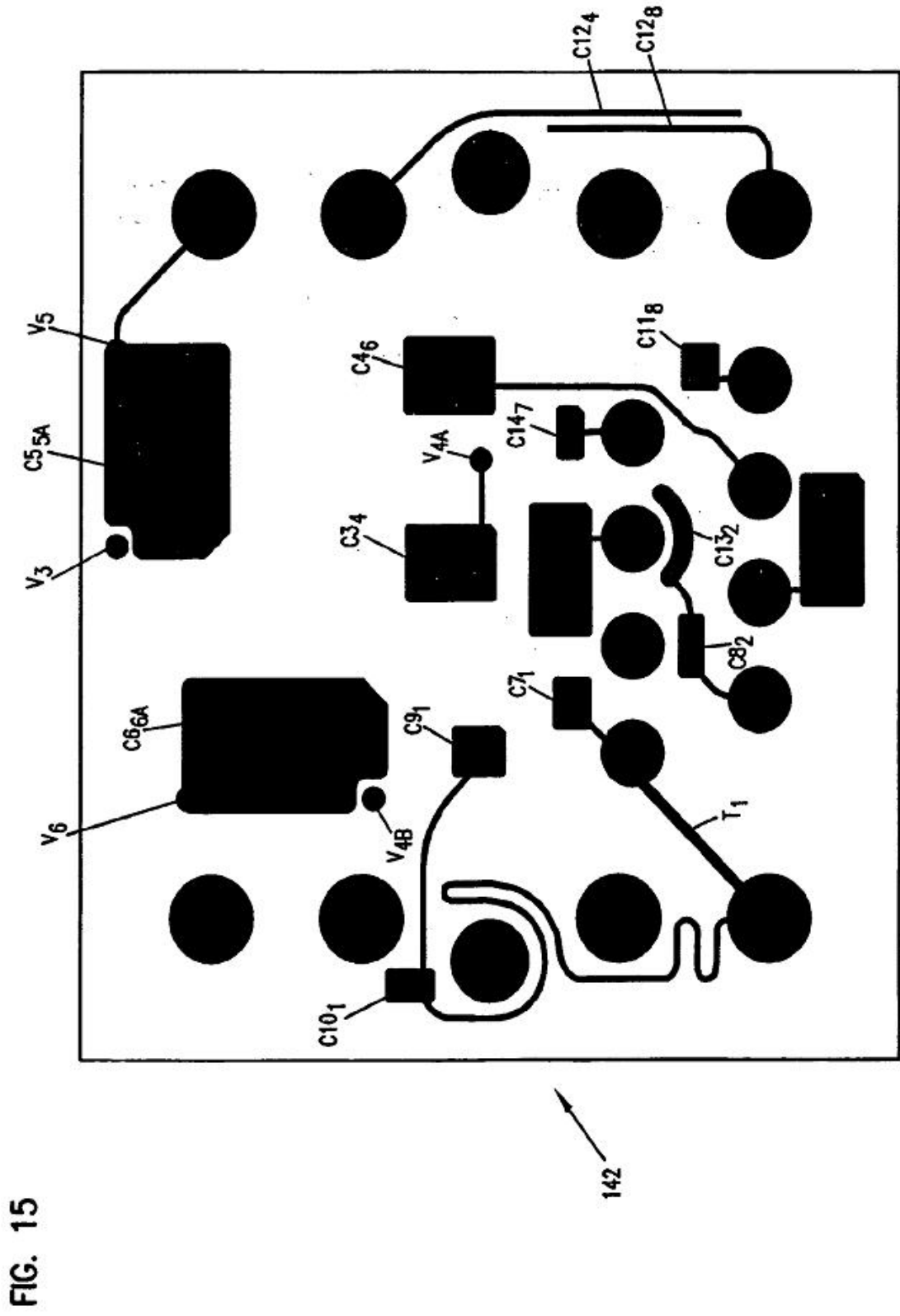


FIG. 15

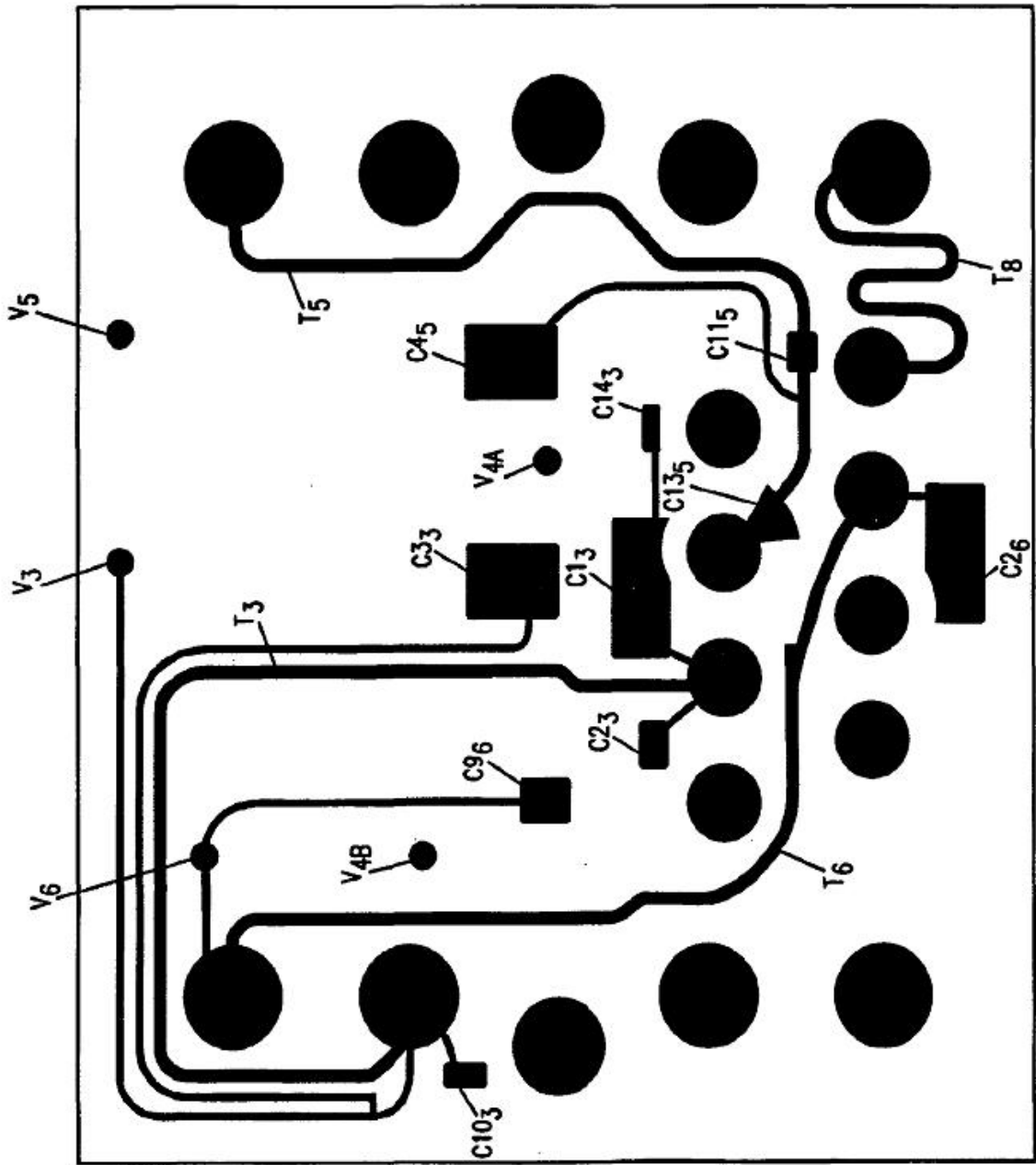


FIG. 16

144