

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 665**

51 Int. Cl.:

H01R 12/57 (2011.01)

H01R 12/72 (2011.01)

H01R 24/52 (2011.01)

H01R 103/00 (2006.01)

H01R 13/6595 (2011.01)

H01R 13/6594 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2011 E 11191904 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2463961**

54 Título: **Sistema para formar conexiones eléctricas a áreas conductoras en un tablero de cableado impreso y método para formar dichas conexiones**

30 Prioridad:

13.12.2010 US 966971

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

24.06.2019

73 Titular/es:

**RAYTHEON COMPANY (100.0%)
870 Winter Street
Waltham, MA 02451-1449, US**

72 Inventor/es:

**PAINE, WAID A.;
BRASIER, LUCIAN A.;
LEWIS, JAMES E.;
TAYLOR, THOMAS H. y
GARCIA, LAUREN M.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 717 665 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

Sistema para formar conexiones eléctricas a áreas conductoras en un tablero de cableado impreso y método para formar dichas conexiones

5

Campo

La presente invención se refiere a un sistema para formar una pluralidad de conexiones eléctricas a áreas conductoras de un PCI y un método para formar una pluralidad de conexiones a tierra entre áreas conductoras en una PCI y una estructura conectora para mantener los conectores coaxiales.

10

Antecedentes

Las placas de circuito impreso (PCI) se usan ampliamente para producir circuitos electrónicos. Las PCI se forman típicamente como sándwiches de una o más capas de material dieléctrico y una o más capas de material conductor, donde el material conductor puede formarse, mediante grabado, en patrones que incluyen líneas, conocidas como marcas, que forman conexiones en un circuito. Los agujeros con paredes conductoras, conocidos como vías, pueden formarse en las capas dieléctricas para proporcionar conexiones eléctricas entre capas conductoras.

15

Un circuito en una PCI puede incluir conectores y componente como reóstatos, condensadores o transistores, que pueden instalarse en la PCI aplicando pasta soldadura a la capa exterior conductora en las localizaciones donde los componentes se instalarán, colocando los componentes en la PCI, y calentando el montaje en un horno de redistribución de soldadura que funde la soldadura, soldando los componentes en su sitio. Alternativamente, puede usarse epoxi conductor en lugar de soldadura.

20

25

Los conectores coaxiales conocidos como conectores de lanzamiento en borde de la placa pueden instalarse en el borde de una PCI para proporcionar conexiones a otras partes de un sistema. Por ejemplo, una PCI con una variedad de conectores a lo largo de un borde puede instalarse en un sistema deslizándolo en un chasis para que los conectores en la PCI conecten simultáneamente con una variedad de conectores correspondientes en el chasis. Esta disposición, donde no hay oportunidad de que un operario humano o técnico alinee y conecte los conectores individualmente y donde el técnico puede no ser capaz de ver los conectores, es conocida como aplicación ciega.

30

Los conectores coaxiales soldados individualmente a una PCI pueden ser inadecuados para su uso en una aplicación ciega porque el proceso para soldar tales conectores a una PCI puede no producir una alineación suficientemente precisa para permitir que cada conector se conecte de manera fiable al correspondiente conector en una selección, de manera como en el sistema basado en el chasis descrito anteriormente. En tal caso, puede ayudar usar una única parte rígida conocida como una estructura conectora para mantener todos los conectores, y mantener su alineación en relación unos con otros y con una PCI. Puede ser también conveniente tener la estructura conectora asegurada a la superficie inferior de la PCI, proporcionando una conexión a tierra entre la estructura conectora y un conductor a tierra en la superficie inferior de la PCI.

35

40

Cuando se usa una estructura conectora con conectores coaxiales, puede ser necesario proporcionar conexiones a tierra también entre los conductores exteriores de los conectores y los conductores a tierra sobre la superficie superior de la PCI. Además, cuando los conectores llevan señales de alta frecuencia, como señales de radiofrecuencia (RF) o señales de microondas, puede ser necesario tener una conexión continua desde la estructura conectora a uno más conductores a tierra sobre la superficie superior de la PCI, formando una línea de transmisión, de tal manera que la impedancia característica de la trayectoria de señal sea uniforme y prevenga el reflejo o radiación de la señal.

45

50

Puede formarse una conexión entre la estructura conectora y los conductores a tierra de la capa superior uniendo cables a la estructura conectora y a los conductores a tierra de la capa superior cerca del borde de la PCI. Sin embargo, un cable de unión generalmente sigue una trayectoria curvada a través de aire entre almohadillas de unión que conecta. Esto provoca que una parte correspondiente de la trayectoria de señal tenga una impedancia característica diferente, generalmente alta, y si las uniones de cables se aplican bajo control manual, la trayectoria del cable y la impedancia característica pueden sufrir poca repetibilidad. Además, las máquinas que unen cables pueden estar diseñadas para funcionar con partes relativamente pequeñas, y una PCI con una estructura conectora puede ser demasiado grande como para adaptarse a esta máquina.

55

Otros medios para formar una conexión a tierra entre la estructura conectora y una tierra de la capa superior implican aplicar un glóbulo de epoxi conductor manualmente a un conductor a tierra cerca del borde de la PCI y a una superficie cercana de la estructura conectora, para que el epoxi abarque el espacio entre la estructura conectora y el conductor a tierra de la capa superior en la PCI. Este método es insatisfactorio, principalmente debido los requisitos opuestos de (i) aplicar una cantidad suficiente de epoxi para ayudar a que el espacio esté abarcado por el epoxi y que el contacto se haga de manera fiable tanto con la estructura conectora como con la PCI, y (ii) aplicar una cantidad de epoxi suficientemente pequeña como para que no fluya a otros conductores cercanos,

60

65

formando así cortocircuitos indeseados. Estas dificultades pueden agravarse por variaciones en la anchura del espacio que resultan de las tolerancias de fabricación, y de la poca repetibilidad de un proceso manual.

5 Así, existe la necesidad de un sistema que proporcione conexiones entre una estructura conectora
 10 conductora y una o más áreas conductoras sobre la superficie de una PCI. US37833241A1 se refiere a un conector
 coaxial para hacer una conexión eléctrica a través de la pared de una caja circundante a una placa de circuito
 impreso. El conector tiene un extremo formado de manera convencional para conectarse al conector del cable,
 15 mientras el otro extremo que se extiende a través de un agujero con espacio libre en la pared circundante, tiene un
 conductor exterior cilíndrico aplanado en dos lados y un conductor central integrado en material aislante y que se
 extiende más allá del extremo del conductor exterior. Las ranuras en el conductor exterior interconectan las partes
 aplanadas y un soporte tiene un par de pestañas que se extiende fuera de una parte en forma de U, ajustándose la
 parte en forma de U a través de las ranuras para mantener el conector dentro de la pared circundante, sujetando las
 20 pestañas la placa de circuito impreso y proporcionando una conexión eléctrica al plano de tierra. US4273407A está
 dirigido a una disposición donde una pluralidad de conectores coaxiales de construcción estándar se sujeta en una
 placa frontal de una manera que permite que los conductores centrales de los conectores coaxiales se suelden
 simultáneamente con ondas a la placa de circuito impreso. La placa frontal tiene una varilla que sobresale que cubre
 la placa y proporciona la conexión a tierra a la placa de tierra de la placa. JP2010192987a se refiere a una línea
 coaxial, y más particularmente a un conector coaxial, y una estructura de conexión de línea conector coaxial línea
 plana usada para conexión paralela entre una línea coaxial y una línea plana. US2009 197 434 es considerada como
 la técnica anterior más cercana a la invención y desvela un sistema para formar una pluralidad de conexiones
 eléctricas a áreas conductoras de una PCI, comprendiendo el sistema una estructura conectora y pestañas
 conductoras.

Resumen

25 Las realizaciones de la presente invención proporcionan una conexión a tierra repetible entre una estructura
 conectora y conductores sobre la superficie de una PCI. Un aspecto de las realizaciones de la presente invención
 permite que una trayectoria de señal mantenga una impedancia características uniforme entre conectores coaxiales
 30 y las líneas de transmisión de la PCI al proporcionar trayectorias de tierra continuas desde una estructura conectora
 a los conductores a tierra en la PCI. Las realizaciones ejemplares de la invención consiguen esto al proporcionar
 superficies de contacto en la estructura conectora y en la PCI, y pestañas conductoras que pueden soldarse o
 adherirse tanto a la estructura conectora como a la PCI, para proporcionar trayectorias de tierra conductoras desde
 una a la otra.

35 La presente invención se define por las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones
 dependientes se proporcionan más detalles de realizaciones específicas.

Breve descripción de los dibujos

40 Se apreciarán éstas y otras características y ventajas de la presente invención y las mismas se entenderán
 mejor con referencia a la especificación, reivindicaciones y dibujos adjuntos, donde:

45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva frontal fragmentaria de una parte de un sistema a tierra
 proporcionando de acuerdo con una realización de la invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva trasera del sistema a tierra de la FIG. 1 de acuerdo con un ejemplo
 que no es parte de la invención reivindicada;

50 La FIG. 3 es una vista en perspectiva trasera del sistema a tierra de la FIG. 1 de acuerdo con una
 realización de la invención;

La FIG. 4A es una vista en planta superior fragmentaria de una parte de la realización de la FIG. 2, que
 muestra un plano de corte inclinado usado para generar la FIG. 4B;

55 La FIG. 4B es una vista en sección transversal de la realización de la FIG. 2 a lo largo del plano de corte
 inclinado mostrado en la FIG. 4A;

60 La FIG. 5A es una vista superior de la capa conductora superior de una PCI de acuerdo con una realización
 de la invención; y

La FIG., 5B es una vista superior de la capa conductora media de una PCI de acuerdo con una realización
 de la invención.

Descripción detallada

65

La descripción descrita más abajo en relación con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de las realizaciones preferentes en el presente de un sistema de identificación que se proporciona de acuerdo con la presente invención y no pretende representar las únicas formas en la que la presente invención puede construirse o utilizarse. La descripción describe las características de la presente invención en relación con las realizaciones ilustradas. Como se indica aquí en otro sitio, los números de elementos iguales pretenden indicar los mismos elementos o características.

Como aquí se usa, el término "PCI" significa cualquier combinación de una o más capas aislantes, dieléctricas o semiconductoras con una o más capas conductoras completas o parciales, e incluye, sin limitación, polímero en metal, sustratos cerámicos, chips GaAs y GaN y combinaciones donde el material dieléctrico es epoxi reforzadas con vidrio, un material basado en Teflón, o alúmina, y donde el material conductor contiene cobre o cobre y otros metales.

En referencia a la FIG. 1 y FIG. 2, en el ejemplo mostrado una estructura conectora 10 incluye una parte de placa 11 que forma un estante de la PCI 12 para sujetar un a PCI 14, y también incluye una parte de pared 13 que se extiende a lo largo de un borde de la PCI 14. La PCI 14 está asegurada al estante de la PCI 12. Los agujeros con rosca 16 en la parte de la pared 13 aceptan conectores coaxiales 17 con cuerpos con rosca. En una realización, los agujeros con rosca 16 pueden ser agujeros terminados de 0,889 mm (0,035 pulgadas) de diámetro, escariados con un diámetro de 3,76 mm (0,148 pulgadas) hasta una profundidad de 4,24 mm (0,167 pulgadas) y la parte escariada puede tener una rosca de 0,164-64 UNS-2B, a una profundidad mínima de 3,51 mm (0,138 pulgadas). La estructura conectora 10 puede estar fabricada por una única pieza de metal o montada a partir de varias piezas, y puede formarse por material conductor diferente al metal, o por una combinación de materiales conductores y aislantes.

En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, un corte en relieve 21 en cada lado del agujero con rosca 16 forma un estante de la pestaña 22 a la misma altura que la superficie superior del conductor a tierra de la capa superior 25. En cualquier lado de cada conector 17, una pestaña de tierra 23 está asegurada tanto al estante de la pestaña 22 como a un área adyacente en el conductor a tierra de la capa superior 25 usando soldadura o epoxi conductor (elemento 26 de la FIG. 4). Excepto donde puede cruzar un espacio relativamente pequeño 27 entre la PCI 14 y la estructura conectora 10, la pestaña de tierra 23 no produce un espacio de aire entre el conductor de señal y los conductores a tierra. Como resultado, este sistema proporciona una trayectoria de señal con una impedancia característica más uniforme y repetible que un par de cables de unión.

Por motivos de claridad ilustrativa, la FIG. 2 muestra el sistema con pestañas de tierra 23 instaladas en uno de los conectores coaxiales 17 y aún no instaladas en otro, de manera que los estantes de la pestaña 22 son visibles en la última localización.

La invención aquí se describe en relación con una variedad de conectores coaxiales RF 17, pero la invención no se limita a esta aplicación, y puede usarse en otros tipos de montajes de conectores, como conectores triaxiales o conectores coaxiales que tienen como fin usarse en otras frecuencias.

En una realización, los conductores centrales 18 de los conectores coaxiales 17 se extienden justo por encima de la superficie superior de la marca de señal de la capa superior 30 sobre la PCI 14. La distancia entre el estante de la PCI 12 y la línea central de cualquier de los agujeros con rosca 16 puede elegirse preferentemente de tal manera que cuando PCI 14 se instale en el estante de la PCI 12, el espacio libre entre la marca de señal de la capas superior 30 sobre la PCI 14 y el conductor central 18 del conector 17 sea lo suficientemente grande como para permitir que el conector 17 se instale en el agujero con rosca 16, y también lo suficientemente pequeño como para permitir una conexión fiable entre el conductor central 18 y la marca de señal correspondiente de la capa superior 30 que se formará. Por ejemplo, puede ser preferible tener el espacio libre suficientemente pequeño para que durante una operación de soldadura o pegado la soldadura fundida o epoxi conductora (elemento 26 de la FIG. 4) abarque el espacio entre el conductor central 18 y la marca de señal correspondiente de la capa superior 30. En una realización ejemplar el grosor de la película de epoxi conductor (elemento 15 de la FIG. 4) entre el estante de la PCI 12 y la PCI 14 puede ser 0,127 mm (0,005 pulgadas), el grosor de la PCI 14 puede ser 0,914 mm (0,036 pulgadas), el diámetro del conductor central del conector coaxial 18 puede ser 0,305 mm (0,012 pulgadas), y la distancia entre la línea central del agujero con rosca 16 y el estante de la PCI 12 puede ser 1,24 mm (0,049 pulgadas), dando como resultado un espacio libre nominal entre el conductor central 18 y la marca de señal de la capa superior 30 de 0,0508 (0,002 pulgadas).

Los cortes en relieve 21 pueden formarse mediante cualquier método adecuado, en una realización como parte del proceso de fabricación de la estructura conectora 10 usando una máquina de fresado bajo control numérico computarizado, también conocida como una máquina CNC. En este caso, cada uno de los cortes en relieve 21 puede formarse usando una fresa, la miss fresa también puede usarse para fabricar otras superficies de la estructura conectora 10. La anchura del corte en relieve 21 en este caso puede ser mayor o igual al diámetro de la fresa usada para esta operación. En realizaciones de la presente invención, la estructura conectora 10 puede estar hecha de un material con un coeficiente de expansión térmica similar al de la PCI 14, como aleación de aluminio-silicio que contiene 72% de aluminio y 28% de silicio.

La PCI 14 puede estar fabricada a partir de capas conductoras hechas de cobre y capas dieléctricas hechas de un material con base de Teflón como CLTE vendido por Arlon-MED de Rancho Cucamonga, California, que pueden tener un tejido de vidrio incorporado en el mismo. En otra realización, puede usarse un material similar vendido por Rogers Corporation, de Chandler, Arizona. El tejido de vidrio puede controlar el coeficiente de expansión térmica de las capas dieléctricas de manera que sea similar al de las capas conductoras de cobre.

En realizaciones ejemplares, después de que la PCI 14 se haya asegurado a la estructura conectora 10, los conectores 17 con cuerpos con rosca se instalan en la estructura conectora 10 enroscándolos en los agujeros con rosca 16 y reforzándolos hasta el par de torsión especificado por el fabricante de los conectores 17. Los conectores 17 pueden ser en ciertas realizaciones conectores SMPM, con número de parte 18S103-500L5, vendidos por Rosenberger of North America, LLC, de Lancaster, Pensilvania. En otras realizaciones pueden ser conectores GPPO, con número de parte B003-L33-02, vendidos por Coming Gilbert Incorporated de Glendale, Arizona. Conectores similares o equivalentes pueden estar disponibles en otros vendedores que incluyen W. L. Gore & Associates, Incorporated de Newark, Delaware, y DDi Corporation de Anaheim, California.

En un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, las pestañas de tierra 23 son oblongas con una anchura de 0,635 mm (0,025 pulgadas), una longitud de 3,18 mm (0,124 pulgadas) y extremos redondeados con radios de curvatura iguales a la mitad de la anchura. Los cortes en relieve 21 pueden ser ligeramente más anchos que las pestañas de tierra 23 para permitir que éstas se ajusten en su lugar fácilmente. En esta realización, los cortes en relieve 21 pueden tener una anchura de 0,813 mm (0,032 pulgadas).

De acuerdo con una realización de la invención reivindicada, mostrada en la FIG. 3, se usan pestañas de tierra en forma de U 23' en lugar de pares de pestañas oblongas de tierra 23 del tipo ilustrado en la FIG. 2. Los dos brazos de cada pestaña de tierra en forma de U 23' pueden tener anchuras de 0,635 mm (0,025 pulgadas), extremos redondeados con radios de curvatura de 0,218 mm (0,0124 pulgadas) y un espacio de 1,40 mm (0,55 pulgadas) entre los brazos de la U. La pestaña de tierra en forma de U 23' puede tener una anchura total de 2,67 mm (0,105 pulgadas) y una longitud total, medidas en la dirección paralela a los brazos de la U, de 3,889 mm (0,1531 pulgadas).

Las pestañas de tierra 23 pueden fabricarse, en una realización ejemplar, a partir de una lámina de latón de 0,127 mm (0,005 pulgadas) de grosor. En otra realización, puede usarse una lámina de otro material. Un metal que tenga un coeficiente de expansión térmica similar al de la capa conductora superior de la PCI 14 puede minimizar las tensiones que de otra manera resultarían de la expansión o contracción térmica diferencial con cambios en la temperatura. Puede ser preferible bañar las pestañas de tierra 23 con otro metal o metales para proporcionar una mejor unión durante la instalación y para prevenir corrosión galvánica. Puede usarse un proceso de grabado para fabricar las pestañas de tierra 23. Una película resistiva al grabado, con forma que se mantenga después del grabado, puede formarse en ambos lados de una lámina de latón. Después de grabar, la lámina puede contener un número de pestañas de tierra 23, cada una aún conectada a una tira de soporte de la lámina por un dedo de metal de soporte estrecho. En una realización ejemplar, esta lámina grabada puede después bañarse con una capa de níquel 0,00254 mm (0,0001) a 0,00508 mm (0,0002 pulgadas) de grosor, y posteriormente bañarse con una capa de oro de 0,000254 (0,00001) a 0,000508 mm (0,0002) de grosor. Cortar los dedos de soporte de tal manera que la realización libere las pestañas de tierra 23 de la tira de soporte, completa el proceso de fabricar las pestañas de tierra 23. En otra realización, las pestañas de tierra 23 pueden estar perforadas de una lámina de metal, que puede primero haberse bañado con uno o más metales.

En referencia a al FIG. 4, la PCI 14 puede estar asegurada al estante de la PCI 12 usando una película de epoxi conductor 15 como Ablestik ABLEFILM 561, una capa adhesiva de epoxi modificado, sujeta en vidrio, vendida por Henkel Corporation, de Rocky Hill, Connecticut. La película de epoxi conductor 15 puede aplicarse al estante de la PCI 12, la PCI 14 colocarse en la película de epoxi conductor 25, y el sub-montaje calentarse en un horno para vulcanizar la película de epoxi conductor 15. Después de asegurar la PCI 14 a la estructura conectora 10, puede aplicarse un poquito de epoxi conductor 26 a cada estante de la pestaña 22, y hasta un punto, sobre el conductor a tierra de la capa superior 25, adyacente a cada estante de la pestaña 23. Una pestaña de tierra 23 puede después colocarse a través del espacio 27 para que un extremo de la pestaña de tierra 23 esté sobre el estante de la pestaña 22 y el otro extremo esté sobre el conductor a tierra de la capa superior 25. En esta realización el epoxi conductor 26, tanto entre la pestaña de tierra 23 y el estante de la pestaña 22, como entre la pestaña de tierra 23 y el conductor a tierra de la capa superior 25, está atrapado entre superficies paralelas muy separadas, y se previene mediante su adhesión a estas superficies que fluya a otras partes de la estructura, donde podría de otra manera provocar cortocircuitos no deseados. El epoxi conductor 26 puede ser uno que permanezca compatible después de la vulcanización, para reducir el riesgo de que la expansión térmica diferencial de las partes unidas por el epoxi conductor 26 puedan provocar que el epoxi conductor 26 se fracture. En una realización, el epoxi conductor 26 puede ser Ablestick 8175, que lo vende Henkel Corporation. En otra realización, puede usarse un poquito de pasta soldadora en lugar de epoxi conductor 26, y el sub-montaje puede calentarse posteriormente en un horno de redistribución para formar juntas de soldadura en las localizaciones de la pasta soldadora. Las cantidades pequeñas de epoxi conductor 26 o de pasta soldadora pueden aplicarse, en una realización ejemplar, bajo control computacional mediante una máquina dispensadora. En otra realización las cantidades pequeñas pueden aplicarse manualmente.

Las pestañas de tierra 23 pueden ser suficientemente pequeñas y de masa suficientemente baja como para manipular una máquina de recogida y colocación y en una realización pueden colocarse en la PCI 14 usando tal máquina. En otra realización, las pestañas pueden instalarse manualmente. En otra realización más una tira de lámina de metal con forma de cresta puede incluir múltiples pestañas de tierra y puede instalarse en la PCI 14 y en los estantes de la pestaña 22 en una operación manual.

Puede ser posible instalar las pestañas de tierra 23 en la PCI 14 al mismo tiempo, y usar el mismo equipo, como otros componentes, mejorando la eficiencia del proceso de montaje. Por ejemplo, puede aplicarse pasta soldadora a los estantes de la pestaña 22 y a varios puntos sobre los conductores de la superficie superior de la PCI 14. Los componentes pueden después colocarse en la PCI 14 y las pestañas de tierra 23 en la PCI 14 y sobre los estantes de la pestaña 22 en una etapa posterior, y todas las juntas de soldadura formarse simultáneamente en una etapa posterior de redistribución de soldadura.

La FIG. 5 muestra una disposición ejemplar de la capa conductora superior y media para un ejemplo donde la PCI 14 tiene tres capas conductoras. Una transmisión desde la línea de transmisión coaxial a una geometría de línea de transmisión conocida como "coplanaria sobre tierra" se forma en el borde de la PCI 14. Como aquí se usan, los términos "coplanaria sobre tierra" delinea una geometría de conductores usada para una línea de transmisión de microondas que incluye una marca de señal de capa superior 30, un conductor a tierra de capa superior 25, o un par de tales conductores, que se extiende a ambos lados de la marca de señal de capa superior 30, y una tierra de capa inferior (FIG. 4). Puede formarse una segunda transición a otra configuración de línea de transmisión cerca de la primera transición.

En referencia a la FIG. 5, la segunda transición puede ser por ejemplo desde el coplanario sobre tierra a la línea de la tira. En este caso, la trayectoria de la señal puede estar dirigida desde la marca de la señal de la capa superior 30 a la marca de señal de la capa media 34 usando una vía de señal 28. La vía de señal 28 puede estar taladrada por atrás a través de la capa inferior con una broca de taladro que tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la vía de señal 28, hasta una profundidad que se extiende casi a la capa conductora media, para retirar el material conductor desde la mitad inferior de la vía de señal 28, donde de otra manera contactaría, o estaría inaceptablemente cerca de la tierra de la capa inferior 32 y el estante de la PCI 14 (FIG. 4). Una almohadilla de la vía de señal 35, una región anular del conductor, puede rodear, o rodear parcialmente, la vía de señal 28. Puede usarse una jaula de vías de tierra 29 para la supresión del modo como se ilustra en la realización ejemplar de la FIG. 5, para reducir la pérdida en la estructura. En una realización donde se emplean pestañas de tierra en forma de U 23' (FIG. 3), el conductor a tierra de la capa superior 25 en la PCI 14 se extiende pasando el borde de la pestaña de tierra en forma de U 23' en todos los bordes de la pestaña de tierra en forma de U excepto en el borde de la PCI 14. Esto asegura que el espacio entre la trayectoria de señal y la tierra más cercana en la PCI 14 se determine en todas partes por el borde del conductor a tierra de la capa superior 25, y no por la disposición de la pestaña de tierra en forma de U 23' en la PCI 14. En una realización la tierra de la capa inferior 32, mostrada en la FIG. 4, puede ser una lámina conductora sólida excepto para los agujeros en las localizaciones de vías.

Pueden hacerse ajustes en las dimensiones de los conductores en la PCI 14 para proporcionar una impedancia característica lo más uniforme posible a lo largo de la trayectoria de señal, y para minimizar reflejos y radiación a lo largo de la trayectoria. Estos ajustes pueden hacerse usando software de simulación de campo electromagnético como Ansoft HFSS, vendido por Ansys Incorporated, de Canonsburg, Pensilvania. Usando este software, un diseñador, en la implementación de la presente invención, puede definir dos puertos en el sistema, uno en el conector coaxial 17, y uno en un punto en la PCI 14. En una realización que tiene una segunda transición desde la coplanario-sobre-tierra a la línea de tira, por ejemplo, el segundo puerto puede estar en la línea de transmisión de la línea de tira. El diseñador puede después usar el software de simulación para calcular los cuatro parámetros S complejos para este sistema de dos puertos, donde las magnitudes de S_{11} y S_{22} indican la pérdida de retorno y las magnitudes de S_{12} y S_{21} indican la pérdida de inserción. Si la pérdida de inserción es mayor que la esperada puede indicar que la trayectoria de señal irradie potencia electromagnética, que puede ser indeseable. El diseñador puede usar el software de simulación para mostrar la impedancia correspondiente a S_{11} o a S_{22} en una tabla Smith, donde la impedancia característica deseada es el punto central, la mitad superior corresponde a impedancias que son más inductivas que la impedancia característica deseada, y la mitad inferior corresponde a impedancias que son más capacitivas que la impedancia característica deseada.

Después, el diseñador puede ajustar, en un proceso llamado puesta a punto, las dimensiones del conductor hasta que el diseño cumpla los requisitos de pérdida de retorno y pérdida de inserción, en el rango de frecuencia de interés. Para eliminar el exceso de capacitancia, el diseño puede reducir, por ejemplo, la anchura de la marca de señal de capa superior 30, aumentar los espacios entre la marca de señal de la capa superior 30 y las regiones del conductor a tierra de la capa superior 25 en ambos lados de la marca de señal, disminuir el diámetro de la vía de señal 28, disminuir el diámetro de la almohadilla de la vía de señal 35, agrandar la jaula de las vías de tierra 29, o aumentar el espacio entre la almohadilla de la vía de señal 35 y el conductor de tierra de la capa superior adyacente 25. Cuando se agranda la caja de las vías de tierra 29, el diseñador puede necesitar observar la pérdida de inserción, que puede resultar inaceptable si las vías de la tierra 29 se alejan demasiado de las transiciones. Para eliminar el exceso de inductancia, el diseñador puede ajustar, por ejemplo, cualquiera de estos parámetros en la

dirección opuesta. En una etapa posterior, el diseñador puede además reducir, si es necesario, la capacitancia de la estructura estrechando la marca de señal de la capa media 34 a lo largo de una parte de su longitud, formando una sección inductiva 36, y después ajustar la longitud y anchura de la sección inductiva 36 para además mejorar la pérdida de retorno y la pérdida de inserción de la trayectoria de señal. Alternativamente, el diseñador puede, en lugar de estrechar, ensanchar una parte de la marca de señal de la capa media 34, formando así una sección capacitiva, y ajustar la longitud y anchura de la sección capacitiva para una mejor actuación.

Cuando un diseño de sistema que emplea la presente invención se ha ajustado para una buena actuación en un rango de frecuencias, y se desea usar el sistema en un rango diferente de frecuencias, puede ser necesario repetir el proceso de puesta a punto para el nuevo rango de frecuencias.

El sistema a tierra de la presente invención se ha descrito anteriormente, y se ilustra en la FIG. 5, en el contexto de una trayectoria de señal que tiene una primera transición desde la línea de transmisión coaxial a la coplanaria sobre tierra, y una segunda transición desde la coplanaria sobre tierra a la línea de tira. Sin embargo, la invención no se limita a tal par de transiciones. Por ejemplo, puede usarse en una trayectoria de señal sin una segunda transición, o una donde la segunda transición sea a una línea de transmisión de microtira. Una transición de coplanaria sobre tierra a microtira puede realizarse, por ejemplo, ensanchando la tierra de la capa superior, esto es, aumentado gradualmente tanto la anchura de la marca de señal de la capa superior 30, como el espacio entre la marca de señal de la capa superior y la regiones conductoras a tierra en ambos lados de la marca de señal 30, para mantener la impedancia característica constante, hasta que el conductor a tierra de la capa superior 25 esté en ambos lados suficientemente distante de la marca de señal 30 para que tenga un efecto insignificante.

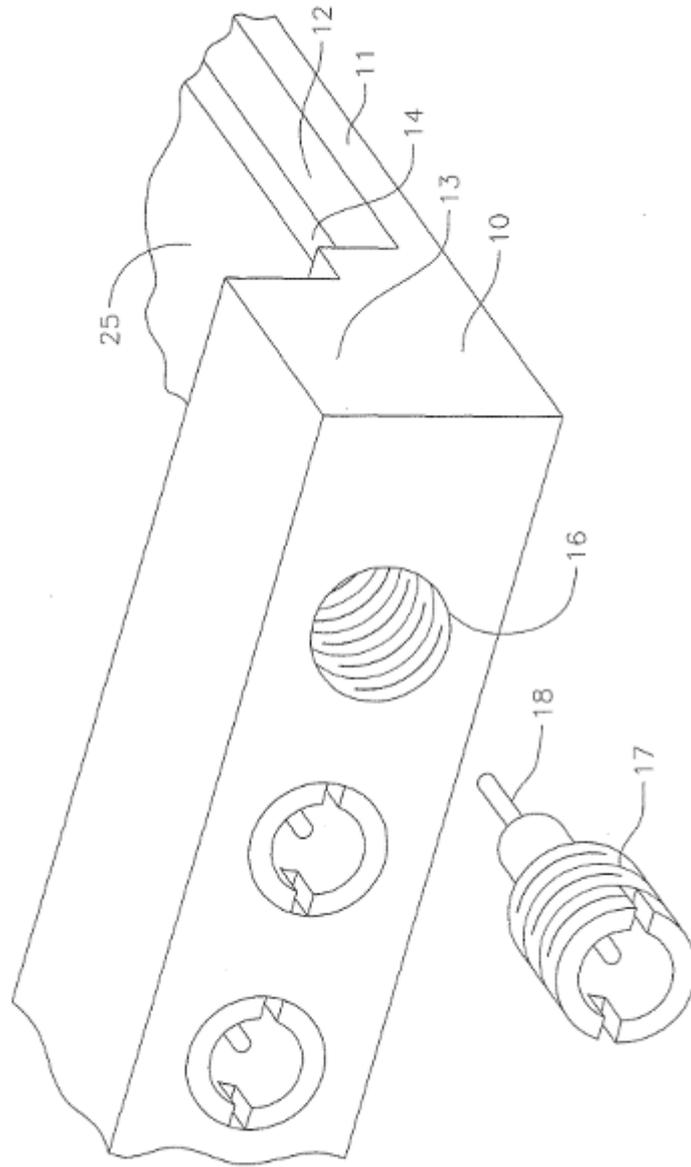
El método para conectar a tierra de la presente invención no se limita a las PCI con tres capas conductoras, también conocidas como placas de tres capas, sino que puede emplearse con placas de una única capa, placas con dos capas, placas con cuatro capas, o PCI con un número arbitrario de capas conductoras. En cada caso, la pestaña o pestañas de tierra 23 pueden instalarse para conectar la estructura conectora 10 a un conductor a tierra de la capa superior 25. La conexión de la estructura conectora 10 a conductores a tierra en otras capas puede realizarse mediante uno de, o una combinación de: pestañas que conectan la estructura conectora 10 a un conductor a tierra de la capa superior 25, vías desde un conductor a tierra de la capa superior 25 a conductores a tierra en otras capas, vías desde la tierra de la capa inferior 32 a conductores a tierra de otras capas, vías que conectan conductores a tierra en capas intermedias, y contacto directo o adhesión usando una película de epoxi conductor 15, entre el estante de la PCI 12 y la tierra de la capa inferior 32.

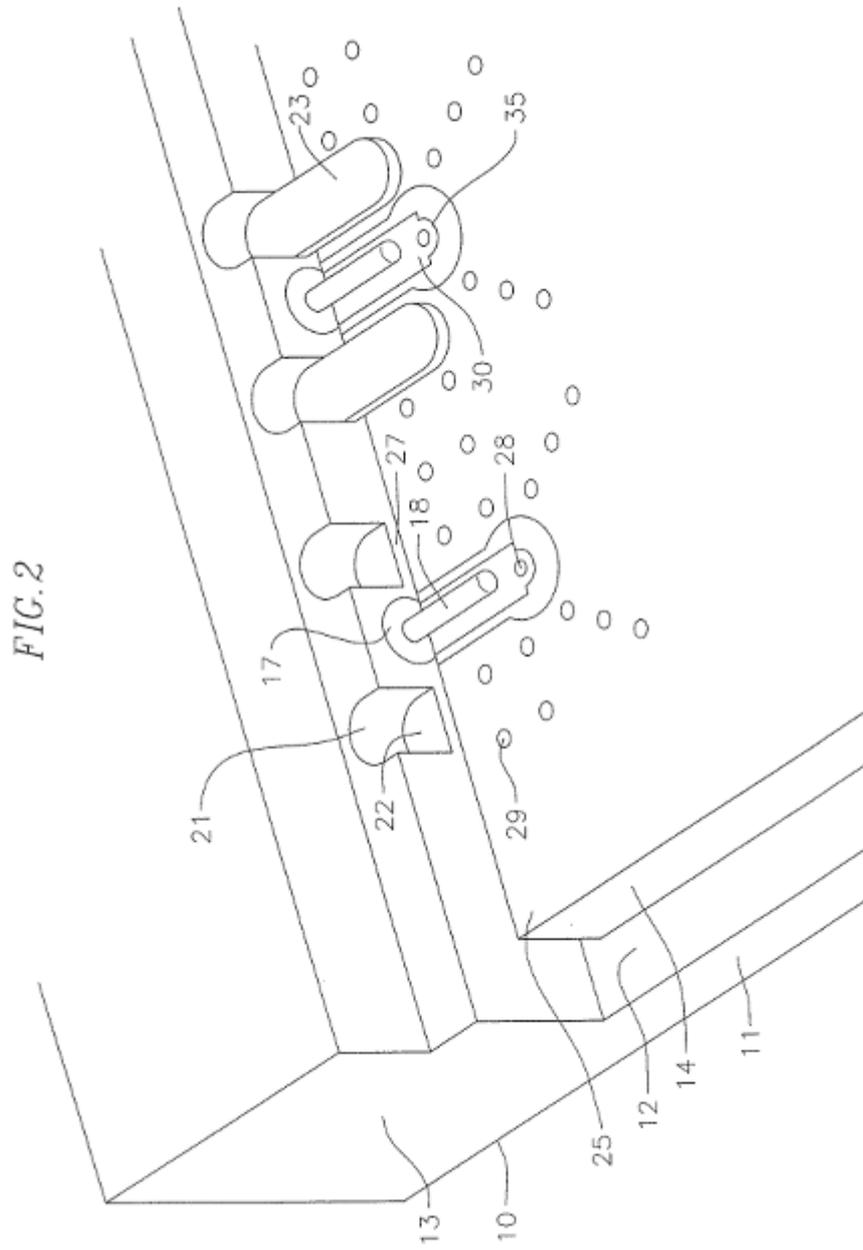
Aunque las realizaciones limitadas de un sistema a tierra para una variedad de conectores coaxiales ciegos se han descrito e ilustrado aquí específicamente, muchas modificaciones y variaciones serán aparentes para aquellos expertos en la técnica. Por consiguiente, se entenderá que el sistema a tierra construido de acuerdo con los principios de esta invención puede representarse de manera diferente a la descrita aquí específicamente. La invención está definida por las siguientes reivindicaciones.

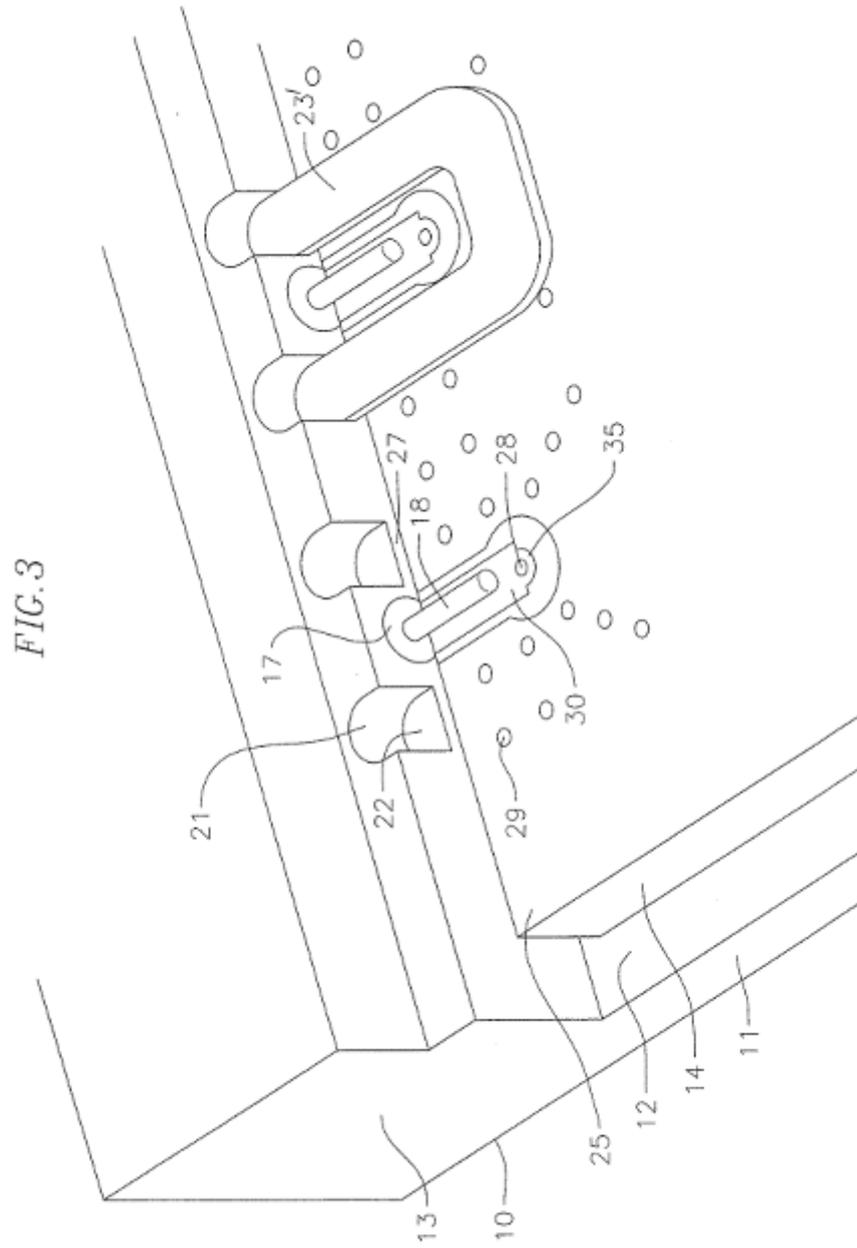
REIVINDICACIONES

1. Un sistema para formar una pluralidad de conexiones eléctricas a una o más áreas conductoras en una PCI, comprendiendo el sistema:
- 5 una estructura conectora (10) configurada para mantener una pluralidad de conectores coaxiales (17) y acoplable una PCI (14), teniendo la estructura conectora (10) partes de superficie (22) configuradas para estar adyacentes a cada una de las áreas conductoras (25) de la PCI (14), donde las partes de superficie (22) están configuradas para ser sustancialmente coplanarias con una superficie superior de marcas de señal de la capa superior (30) de la PCI (14),
- 10 cada una de las partes de superficie (22) está eléctricamente conectada a una pestaña conductora (23, 23') para conectar la parte de superficie a una de las áreas conductoras de la PCI (14); y una pluralidad de pestañas conductoras (23') para conectar una o más de las partes de superficie (22) a una o más de las áreas conductoras de la PCI (14),
- 15 donde los conductores centrales (18) de los conectores coaxiales están configurados para extenderse y conectar con la superficie superior de las marcas de señal de la capa superior (30) de la PCI, donde las pestañas conductoras (23') tienen una forma de "U" para que cada una de las pestañas conductoras (23') pueda asegurarse a un par de partes de superficie (22).
2. El sistema de la reivindicación 1, donde las pestañas conductoras (23') están aseguradas a las partes de superficie (22) y a las áreas conductoras de la PCI (14) con epoxi conductor (26).
3. El sistema de la reivindicación 1, donde las pestañas conductoras (23') están hechas de metal en lámina.
4. El sistema de la reivindicación 1, donde las pestañas conductoras (23') están bañadas con una o más capas de metal.
5. El sistema de la reivindicación 1, donde las partes de superficie (22) están en las superficies finales de los cortes en relieve (21) en la estructura conectora (10).
6. El sistema de la reivindicación 1, donde las pestañas conductoras (23') son sustancialmente planas.
7. Un método para formar una pluralidad de conexiones a tierra entre áreas conductoras en una PCI (14) y una estructura conectora (10) para mantener conectores coaxiales (17), comprendiendo el método:
- 35 proporcionar la estructura conectora (10) con partes de superficie (22) adyacentes a cada una de las áreas conductoras en la PCI (14), donde las partes de superficie (22) son sustancialmente coplanarias con una superficie superior de marcas de señal de la capa superior (30) de la PCI (14); enroscar los conectores coaxiales (17) en los agujeros con rosca (16) en la estructura conectora (10) para que los conductores centrales (18) de los conectores coaxiales se extiendan y formen una conexión con la superficie superior de la PCI;
- 40 asegurar las pestañas conductoras (23') a una o más de las partes de superficie (22); y asegurar las pestañas conductoras (23') a una o más de las áreas conductoras, donde las pestañas conductoras (23') tienen una forma de "U" para que cada una de las pestañas conductoras (23') pueda asegurarse a un par de partes de superficie (22).
8. El método de la reivindicación 7, donde las partes de superficie (22) comprenden uno o más estantes, sustancialmente coplanarios con una superficie de la PCI (14).
9. El método de la reivindicación 7, donde la etapa de asegurar una o más pestañas conductoras (23') a una o más partes de superficie se realiza usando epoxi conductor.
10. El método de la reivindicación 7, donde la etapa de asegurar una o más de las pestañas conductoras (23') a una o más áreas conductoras se realiza usando epoxi conductor (26).
11. El método de la reivindicación 7, donde las pestañas conductoras (23') son sustancialmente planas.

FIG.1







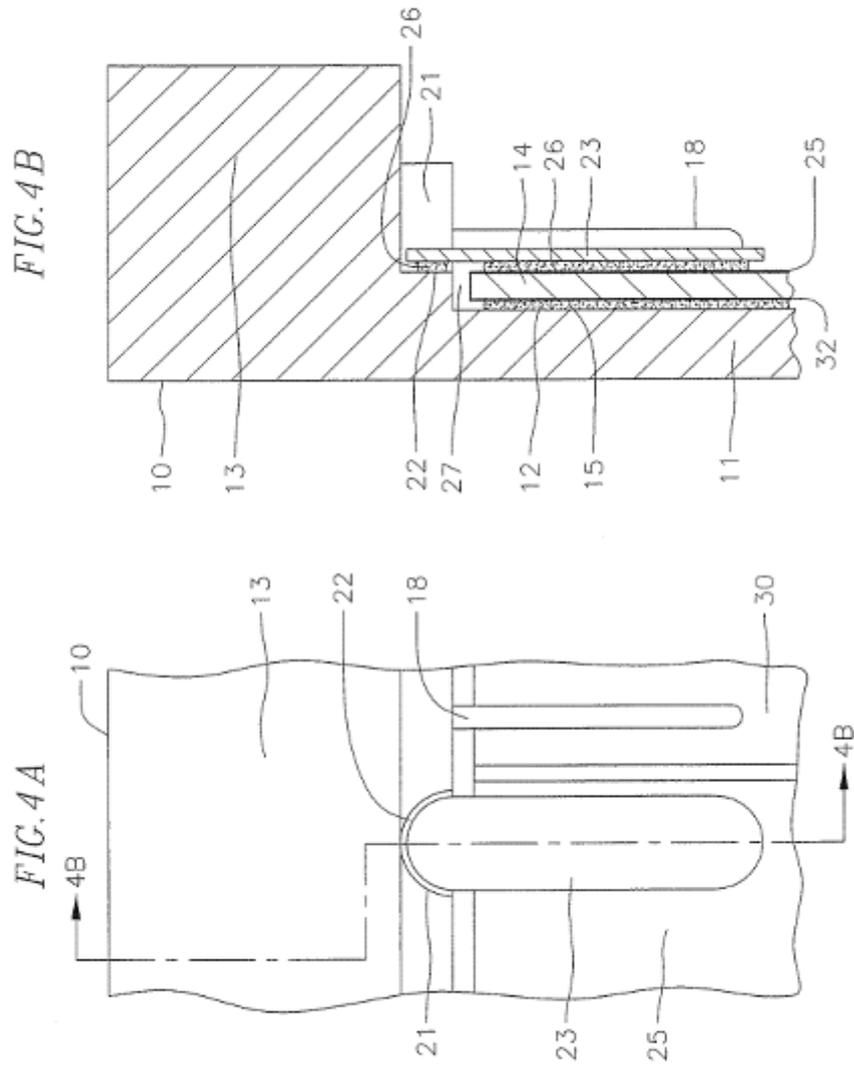


FIG. 5A

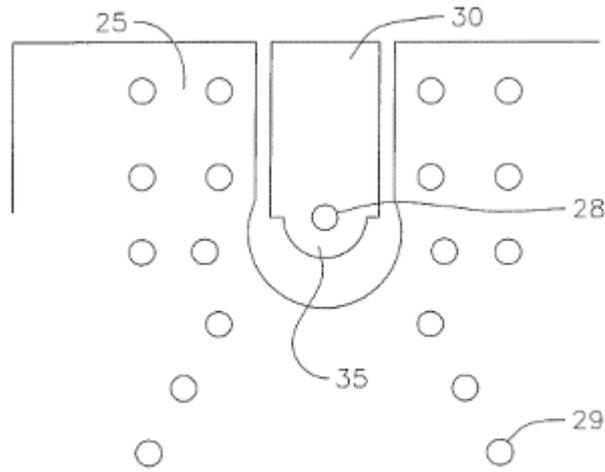


FIG. 5B

