

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
6 de octubre de 2016 (06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2016/156642 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01P 3/123 (2006.01) H01P 5/08 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2016/070210

(22) Fecha de presentación internacional:
23 de marzo de 2016 (23.03.2016)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201530408 27 de marzo de 2015 (27.03.2015) ES

(71) Solicitantes: **UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA** [ES/ES]; Edif. José Prat, Plaza de la Universidad nº 2, 02071 Albacete (ES). **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA** [ES/ES]; Ctro. Apoyo a la Innovación, la Investigación y la Transferencia de Tecnología, CTT, Edif. 6G, Camino de la Vera, S/N, 46022 Valencia (ES).

(72) Inventores: **BELENGUER MARTÍNEZ, Ángel**; Universidad De Castilla La Mancha, Edif. José Prat, Plaza de la Universidad nº 2, 02071 Albacete (ES). **LUCAS**

BORJA, Alejandro; Universidad De Castilla La Mancha, Edif. José Prat, Plaza de la Universidad nº 2, 02071 Albacete (ES). **ESTEBAN GONZÁLEZ, Héctor**; Universitat Politècnica de València, Ctro. Apoyo a la Innovación, la Investigación y la Transferencia de Tecnología, CTT, Edif. 6G, Camino de la Vera, S/N, 46022 Valencia (ES). **BORIA ESBERT, Vicente Enrique**; Universitat Politècnica de València, Ctro. Apoyo a la Innovación, la Investigación y la Transferencia de Tecnología, CTT, Edif. 6G, Camino de la Vera, S/N, 46022 Valencia (ES).

(74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Ángel**; Glorieta de Rubén Darío, 4, 28010 Madrid (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: STRUCTURE FOR THE TRANSITION OF TWO SIGNAL TRANSMISSION LINES IN A PCB

(54) Título : ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN DE DOS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE SEÑAL EN PCB

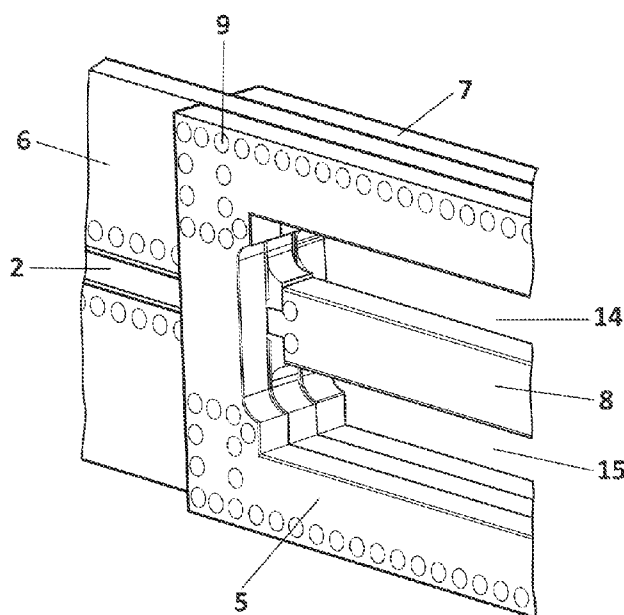


FIG. 2a

(57) Abstract: The invention relates to a structure for transition between different signal transmission lines in a printed circuit board (PCB). More specifically, the transition structure comprises: a metallised planar line built into the PCB, a multilayer line that can behave as a coaxial line, and a transition bridge between the planar line and the multilayer line. The configuration offers the following advantages: low cost, easy integration into a PCB, transmission without radiation or external interferences, low losses, and large bandwidth.

(57) Resumen: La presente invención proporciona una estructura de transición entre líneas de transmisión de señales distintas en una PCB, o placa de circuito impreso. Más concretamente, la estructura de transición comprende: una línea planar metalizada e integrada en la PCB, una línea multicapa, que se puede comportar como una línea coaxial, y un puente de transición entre la línea planar y la línea multicapa. La configuración ofrece las siguientes ventajas: bajo coste, fácil integración en PCB, transmisión sin radiación ni interferencias externas, bajas pérdidas y gran ancho de banda.



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):*

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,

HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL,
PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN DE DOS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE SEÑAL EN PCB

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se incluye en el campo de los dispositivos que vinculan distintos tipos de líneas, guías o vías de transmisión de señales entre ellas.

10

El objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de transición entre líneas de transmisión de señales distintas en una PCB, o placa de circuito impreso.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Actualmente, son conocidas dos grandes clasificaciones de líneas de transmisión de señales, en función de su geometría, las de tipo planar y las de tipo no planar.

20

De forma general las líneas planares, es decir cuya forma es plana y espesor pequeño, se integran en una placa de circuitos impresos, o PCB. Dicha PCB consiste en una serie de capas conductoras separadas por una serie de capas de sustrato dieléctrico, sobre las que se montan y vinculan componentes de circuitería.

25

Más concretamente, en la actualidad existen diversas líneas planares tal como la línea de transmisión tipo microstrip. La línea microstrip es una línea de transmisión de señal formada por dos conductores eléctricos separados mediante un sustrato dieléctrico. Otro tipo de línea de transmisión planar es la línea coplanar. Esta línea de transmisión está compuesta por una línea central conductora y dos líneas laterales conectadas a masa. Todas estas líneas se encuentran implementadas en la cara superior de una capa de sustrato dieléctrico. Adicionalmente, ésta configuración puede tener en la cara inferior del sustrato dieléctrico un plano conectado a masa, siendo en este caso conocida como coplanar con masa.

30

Adicionalmente, también son conocidas, la línea de transmisión tipo stripline. Este tipo de línea de transmisión incluye una línea central insertada en la capa de dieléctrico y dos planos de masa, uno situado en la capa superior y otro en la capa inferior del sustrato dieléctrico.

5

A pesar de que estas líneas planares son de fácil integración en la PCB y bajo coste de producción, de un modo general presentan amplios problemas en cuanto a pérdidas por radiación y limitación del ancho de banda.

10 Por otro lado las líneas no planares son aquellas cuya forma no es plana y por tanto no son fácilmente integrables en la PCB. Las más conocidas son la línea coaxial y la guía rectangular. Más concretamente, la línea coaxial es conocida por su uso en transmisión de señal de televisión. La línea coaxial está compuesta por un conductor central de cobre rodeado por una malla metálica. El espacio entre el conductor y la malla lo ocupa un
15 material dieléctrico que mantiene las propiedades eléctricas de la señal. Mientras que la malla está cubierta por un aislamiento de protección para reducir las emisiones eléctricas. Estas líneas son no dispersivas e inmunes a las interferencias pero muy complicadas de integrar en una PCB al ser no planar.

20 La guía rectangular consiste en un tubo, metálico y hueco, generalmente simétrico y relleno de aire o material dieléctrico, en el cual se propaga una señal. Esta línea de transmisión, comparada con el resto de líneas, es muy pesada y de gran tamaño, es muy difícil de integrar en una PCB al no ser planar, es fuertemente dispersiva y su ancho de banda esta limitado a una octava. A pesar de esto, debido a sus pocas pérdidas y su alta
25 frecuencia de transmisión es habitual encontrarla en sistemas embarcados en satélites o radares.

Actualmente, son conocidos conectores de tipo coaxial que pueden ser montados en la superficie de una PCB, a través de éstos conectores se puede conectar una línea de
30 transmisión planar con una línea coaxial, tal y como se muestra en el documento US20040119557. En éste documento se describe un dispositivo electrónico insertado en una PCB, que incluye un una línea de transmisión de microstrip o coplanar que se acopla a un conector hembra de tipo coaxial al cual se puede conectar un cable externo.

También se conocen experimentos en donde se realiza la integración de guías rectangulares en PCB, mediante su conexión por SMT (tecnología de montaje en superficie). A pesar de esto, los resultados obtenidos en cuanto a la transmisión de
5 señales a alta frecuencia muestran altas pérdidas y por tanto no es utilizable en dispositivos de alta calidad o aplicaciones críticas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 La presente invención proporciona una estructura de transición de dos líneas de transmisión de señal en una PCB.

La PCB está formada por al menos una lámina de sustrato dieléctrico con una pluralidad de líneas planares de transmisión de señal.

15

La estructura de transición en PCB comprende: una línea planar metalizada e integrada en la PCB, una línea multicapa, y un puente de transición entre la línea planar y la línea multicapa.

20 La línea multicapa se comporta como una línea no planar coaxial y comprende la superposición de una pluralidad de elementos planos a modo de capas o tapas, siendo, por orden de superposición, los siguientes: una tapa posterior, una capa posterior, una capa central, una capa anterior y una tapa anterior.

25 La capa central, integrada en la PCB, está dotada de un núcleo metalizado, y de un hueco superior e inferior separados entre sí por el núcleo, y delimitados por un marco central, en donde éste núcleo se encuentra unido con la línea planar por el puente de transición.

30 La capa anterior, situada sobre la capa central, está dotada de un marco anterior y una abertura central anterior en correspondencia con los huecos y el núcleo de la capa central.

La capa posterior, situada debajo de la capa central, está dotada de un marco posterior y una abertura central posterior en correspondencia con los huecos y el núcleo de la capa central.

- 5 La tapa anterior está situada sobre la capa anterior cubriendo la abertura de la capa anterior.

La tapa posterior está situada sobre la capa posterior cubriendo la abertura de la capa posterior.

10

Mientras que el puente de transición está formado por una conexión central que conecta la línea planar con el núcleo metalizado, envuelta por sustrato dieléctrico.

- 15 Cabe destacar que la capa anterior y la capa posterior de la línea multicapa comprenden al menos una lámina de sustrato dieléctrico.

- 20 Más concretamente, la cara superior del marco central se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto el sustrato dieléctrico, de la PCB, en el contorno lateral de unión con la conexión central. Mientras que la cara inferior del marco central se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la PCB.

- 25 En cuanto a la cara superior del marco anterior, ésta también se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la capa anterior. Mientras que la cara inferior del marco anterior se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto la lámina de sustrato dieléctrico en el contorno de unión superior con la conexión central.

- 30 Tanto la cara superior como inferior del marco posterior se encuentran totalmente metalizadas para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la capa posterior.

La tapa anterior y la tapa posterior de la línea multicapa comprenden respectivamente

una lámina metálica para mantener la rigidez mecánica.

Adicionalmente, la tapa anterior y la tapa posterior de la línea multicapa comprenden respectivamente una lámina de sustrato dieléctrico que cubre una de sus láminas metálicas.

Más concretamente la conexión central del puente de transición disminuye su sección en el contorno de unión con el núcleo de la capa central, de modo que el área expuesta de sustrato dieléctrico de la PCB aumenta.

Adicionalmente, debido a la configuración de la línea multicapa, el núcleo metalizado de la capa central se encuentra rodeado de aire o vacío. En este sentido, el aire presenta mejores condiciones eléctricas que cualquier material dieléctrico.

Cabe destacar que para que el campo electromagnético se propague correctamente por la estructura de transición y no fluya hacia el sustrato dieléctrico, se ha incluido una línea de seguridad que comprende una pluralidad de vías metalizadas. Al menos una de estas vías acompaña a la línea coplanar hasta el puente de transición y envuelve al núcleo metálico.

Esta invención garantiza la integración de la tecnología clásica de líneas de transmisión en una única PCB. De este modo se obtiene una estructura de transición desde dos líneas distintas, quedando el conjunto de ambas integrado en una PCB.

Esta configuración permite unas grandes ventajas respecto al estado de la técnica, ya que se obtienen los beneficios de ambas líneas en un mismo sustrato de una PCB. Es decir bajo coste, fácil integración en la PCB, transmisión sin radiación ni interferencias externas, bajas pérdidas y gran ancho de banda.

Adicionalmente, y debido a que la línea multicapa puede comportarse como una línea coaxial, es decir una línea no dispersiva, no sufre ninguna distorsión. Esto tiene una gran importancia en señales digitales evitando que los pulsos se solapen, y por tanto garantizando la estabilidad y la calidad de las señales transmitidas. Por tanto ésta estructura soluciona los problemas planteados en el estado de la técnica.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo
5 preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1a.- Muestra una vista esquemática de una PCB donde se integra una estructura
10 transición.

Figura 1b.- Muestra una vista esquemática de la sección A-A' de la Figura 1a.

Figura 2a.- Muestra una vista en 3D de la capa central, anterior y posterior de la línea multicapa.

Figura 2b.- Muestra una vista esquemática de todas las capas y las tapas de la línea
15 multicapa.

Figura 3a.- Muestra una vista esquemática de la cara superior de la capa central de la línea multicapa.

Figura 3b.- Muestra una vista esquemática de la cara inferior de la capa central de la línea multicapa.

20 Figura 4a.- Muestra una vista esquemática de la cara superior de la capa anterior de la línea multicapa.

Figura 4b.- Muestra una vista esquemática de la cara inferior de la capa anterior de la línea multicapa.

Figura 5.- Muestra una vista esquemática de ambas caras de la capa posterior de la línea
25 multicapa.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En una realización preferente de esta invención, tal y como se muestra de forma
30 esquemática en las figuras 1a y 1b, la estructura de transición (1) efectúa la transición entre una línea planar tipo línea coplanar (2) con masa e integrada en una PCB (4) y una línea multicapa (3) que se comporta como una línea no planar tipo coaxial. Cabe destacar que tanto la línea coplanar (2) como la línea multicapa (3) quedan integradas

en la PCB (4).

Concretamente en esta realización se utiliza, de forma no limitativa, una PCB (4) tipo comercial compuesta por un sustrato dieléctrico (10), una pluralidad de líneas planares, una línea de alimentación y una línea de masa. Esta PCB (4) es un sustrato tipo Rogers modelo 4003C de 0.813mm de espesor. Cada elemento de la línea multicapa (3) también está realizado con el mismo tipo de PCB (4).

La línea multicapa (3), tal y como puede verse en las figuras 2a y 2b, comprende la superposición de una pluralidad de elementos planos a modo de capas (5, 6, 7) o tapas (12, 13), siendo, por orden de superposición, los siguientes: una tapa posterior (13), una capa posterior (7), una capa central (6), una capa anterior (5), una tapa anterior (12). Cabe destacar que en ésta realización preferente tanto las capas (5, 6, 7) como las tapas (12, 13) son planas, de perímetro rectangular y geométricamente simétrica. Por tanto sus extremos no representados son idénticos a sus extremos representados. La tapa anterior (12) y la tapa posterior (13) presentan un sustrato dieléctrico solido cubierto por una lámina metálica en cada una de sus caras, superior e inferior.

En las figuras 3a y 3b puede verse con mayor detalle dicha capa central (6) que resulta integrada en la PCB (4). Ésta capa central (6) está dotada en su parte interna de un núcleo metalizado (8), y de un hueco superior (14) e inferior (15) separados entre sí por dicho núcleo metalizado (8). Éste núcleo metalizado (8) se encuentra unido con la línea coplanar (2) por un puente de transición (11).

La parte externa de la capa central (6) presenta por un marco central (16) que delimita dichos huecos (14, 15). A su vez, éste marco central (16) incluye en un su borde perimetral una línea de seguridad (9) que envuelve parcialmente la línea coplanar (2) y totalmente al núcleo metalizado (8).

Más concretamente, ésta línea de seguridad (9) comprende una pluralidad de vías metalizadas. Dos de estas vías acompañan a la línea coplanar (2), una por cada lado, hasta el puente de transición (11), para impedir que la señal transmitida se introduzca en la parte interna del núcleo (8) al realizar la transición entre línea coplanar (2) y línea

multicapa (3). Mientras que las vías metalizadas que envuelven al núcleo (8) evitan que el campo electromagnético de la señal transmitida por dicho núcleo (8) se propague por el interior del sustrato de la PCB (4).

5 En la figura 3a se muestra la cara superior de la capa central (6), es decir la cara contigua con la capa anterior (5). En esta figura puede verse con mayor detalle como el puente de transición (11) vincula, mediante una conexión central (17), la línea coplanar (2) con el núcleo metalizado (8). Cabe destacar que la sección de la línea coplanar (2) se reduce hasta quedar integrada con la conexión central (17).

10

La conexión central (17) queda envuelta por sustrato dieléctrico (10) de la PCB (4), debido a que la cara superior del marco central (16) se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto el sustrato dieléctrico (10), de la PCB (4), en el contorno lateral de unión con la conexión central (17).

15

En la figura 3b, se muestra la cara inferior de la capa central (6), es decir la cara contigua con la capa posterior (7). En esta figura se puede observar que la cara inferior del marco central (16) se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la PCB (4). Pero cabe destacar que no está metalizada
20 la zona contigua al conductor metalizado (8) del puente de transición (11), para evitar pérdidas por conducción.

En las figuras 4a y 4b puede verse respectivamente la cara superior e inferior de la capa anterior (5). Ésta capa anterior (5) está situada por su cara inferior sobre la cara superior
25 de la capa central (6). Más concretamente, la capa anterior (5) está dotada de un marco anterior (18) y una abertura central anterior (19) en correspondencia con los huecos (14, 15) y el núcleo (8) de la capa central (6).

Más concretamente, en la figura 4a puede verse que la cara inferior del marco anterior
30 (18) se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto sustrato dieléctrico en el contorno de unión superior con la conexión central (17). Mientras que la cara superior del marco anterior (18) se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la capa anterior (5). Cabe destacar, tal y

como se muestra en la figuras 4a y 4b, la presencia de dichas líneas de seguridad (9) en ambas caras del perímetro del marco anterior (18) que evitan que el campo electromagnético de la señal transmitida por dicho núcleo (8) se propague por el interior del sustrato de la capa anterior (5).

5

En la figura 5 se representan ambas caras de la capa posterior (7). La capa posterior (7) está situada por su cara superior sobre la cara inferior de la capa central (6). Más concretamente, la capa posterior (7) está dotada de un marco posterior (20) y una abertura central posterior (21) en correspondencia con los huecos (14, 15) y el núcleo (8) de la capa central (6). Tanto la cara superior como inferior del marco posterior (20) se encuentran totalmente metalizadas para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la capa posterior (7).

Una vez ensamblados todos los elementos de la línea multicapa (3), es decir las capas (5, 6, 7) y las tapas (12, 13), el núcleo metalizado (8) resulta rodeado por aire, o vacío.

En esta realización preferente, tal y como se puede ver en las figuras anteriores, se han incluido unos parámetros geométricos, de forma no limitativa, para ayudar a la comprensión de la invención. Adicionalmente, estos parámetros están diseñados para que las líneas de transición tengan la misma impedancia, en este caso 50Ω , y para maximizar las pérdidas de retorno en una banda de frecuencias, en éste caso entre 0-20GHz. Estos parámetros vienen definidos por la siguiente tabla:

a	Ancho de la masa de línea coplanar (2)	1.014mm
b	Ancho de la línea coplanar (2)	0.714mm
c	Ancho de la línea coplanar (2) cubierto de dieléctrico (10)	0.637mm
d	Longitud de la línea coplanar (2) cubierto de dieléctrico (10)	2mm
e	Ancho del núcleo metalizado (8)	1.917mm
f	Longitud mínima del borde del puente de transición (11)	0.5mm
g	Longitud máxima del borde del puente de transición (11)	0.526mm
h	Ancho centro de la abertura (19, 21)	6mm
i	Ancho entre líneas de seguridad (9)	4.44mm
j	Ancho de ambos huecos (14, 15) y del núcleo (8)	4.241mm

Cabe destacar que todas las dimensiones de la línea multicapa (3) pueden variar en función del diseño de la misma y del tipo de línea planar.

- 5 En otra realización preferente, no representada de esta invención, la unión entre los elementos de la línea multicapa se realiza mediante tornillería.

En otra realización preferente, no representada de esta invención, se ha implementado una estructura de transición para vincular una línea de transmisión planar tipo
10 microstrip con una línea multicapa que se comporta como una línea coaxial. Más concretamente, en esta estructura de transición alternativa se elimina parte del marco anterior que se encuentra sobre el puente de transición para facilitar la adaptación entre la línea microstrip, cubierta de aire, y la línea del puente de transición, cubierta de dieléctrico.

15

En otra realización preferente, no representada de esta invención, la línea multicapa comprende una tapa posterior, una pluralidad de capas posteriores, una capa central, una pluralidad de capas anteriores y una tapa anterior. Más concretamente, la cantidad de capas anteriores y de capas posteriores es la misma.

20

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Estructura de transición (1) de dos líneas de transmisión de señal en PCB (4) con al menos un sustrato dieléctrico **caracterizado porque** comprende:

- 5 una línea planar metalizada integrada en la PCB (4),
 una línea multicapa (3), y
 un puente de transición (11) entre la línea planar y la línea multicapa (3),
en el que la línea multicapa (3) se comporta como una línea no planar coaxial y
comprende:
- 10 una capa central (6), integrada en la PCB (4), dotada de un núcleo
 metalizado (8), y de un hueco superior (14) e inferior (15) separados entre sí por
 el núcleo (8) y delimitados por un marco central (16), en donde este núcleo (8) se
 encuentra unido con la línea planar por el puente de transición (11),
 una capa anterior (5) situada sobre la capa central (6) dotada de un marco
15 anterior (18) y una abertura central anterior (19) en correspondencia con los
 huecos (14, 15) y el núcleo (8),
 una capa posterior (7) situada debajo de la capa central (6) dotada de un
 marco posterior (20) y una abertura central posterior (21) en correspondencia con
 los huecos (14, 15) y el núcleo (8),
- 20 una tapa anterior (12) situada sobre la capa anterior (5) cubriendo la
 abertura (19), y
 una tapa posterior (13) situada sobre la capa posterior (7) cubriendo la
 abertura (21),
en el que el puente de transición (11) está formado por una conexión central (17) que
25 conecta la línea planar con el núcleo (8), y que está envuelta por sustrato dieléctrico de la
 PCB (4).

2.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la capa
anterior (5) y la capa posterior (7) de la línea multicapa (3) comprenden al menos una
30 lámina de sustrato dieléctrico.

3.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la cara
superior del marco central (16) se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto

el sustrato dieléctrico, de la PCB (4), en el contorno lateral de unión de la conexión central (17) con el núcleo (8).

4.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la cara inferior del marco central (16) se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato dieléctrico de la PCB (4).

5.- Estructura de transición (1) según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** la cara superior del marco anterior (18) se encuentra totalmente metalizada para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato dieléctrico de la capa anterior (5).

6.- Estructura de transición (1) según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** la cara inferior del marco anterior (18) se encuentra parcialmente metalizada, dejando expuesto la lámina de sustrato dieléctrico en el contorno de unión superior con la conexión central (17).

7.- Estructura de transición (1) según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** tanto la cara superior como inferior del marco posterior (20) se encuentran totalmente metalizadas para evitar la propagación de cualquier señal en el interior del sustrato de la capa posterior (7).

8.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la tapa anterior (12) y la tapa posterior (13) de la línea multicapa (3) comprenden respectivamente una lámina metálica.

9.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 8, **caracterizada porque** adicionalmente la tapa anterior (12) y la tapa posterior (13) comprenden una lámina de sustrato dieléctrico que cubre dicha lámina metálica.

30

10.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la conexión central (17) del puente de transición (11) disminuye su sección en el contorno de unión con el núcleo (8) de la capa central (6), de modo que el área expuesta de

sustrato dieléctrico de la PCB (4) aumenta.

11.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la línea planar es una línea coplanar (2).

5

12.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la línea planar es una línea microstrip.

13.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la línea planar se encuentra acompañada hasta el puente de transición (11) por una línea de seguridad (9) insertada en ambas caras de la PCB (4).

10

14.- Estructura de transición (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el núcleo metálico (8) se encuentra envuelto por una línea de seguridad (9) insertada en ambas caras del marco central (16) y del marco superior (18).

15

15.- Estructura de transición (1) según las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizada porque** la línea de seguridad (9) comprende una pluralidad de vías metálicas.

20

25

30

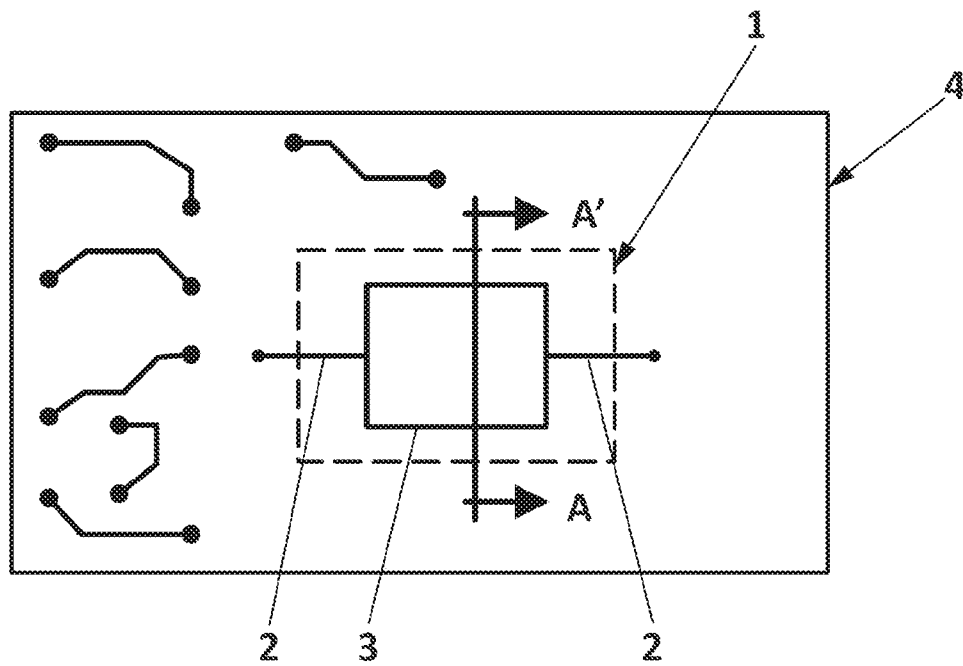


FIG. 1a

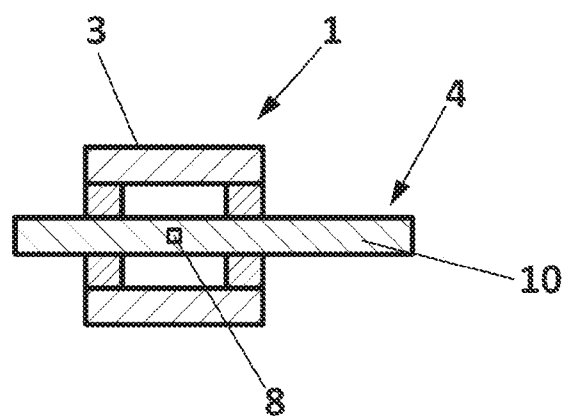


FIG. 1b

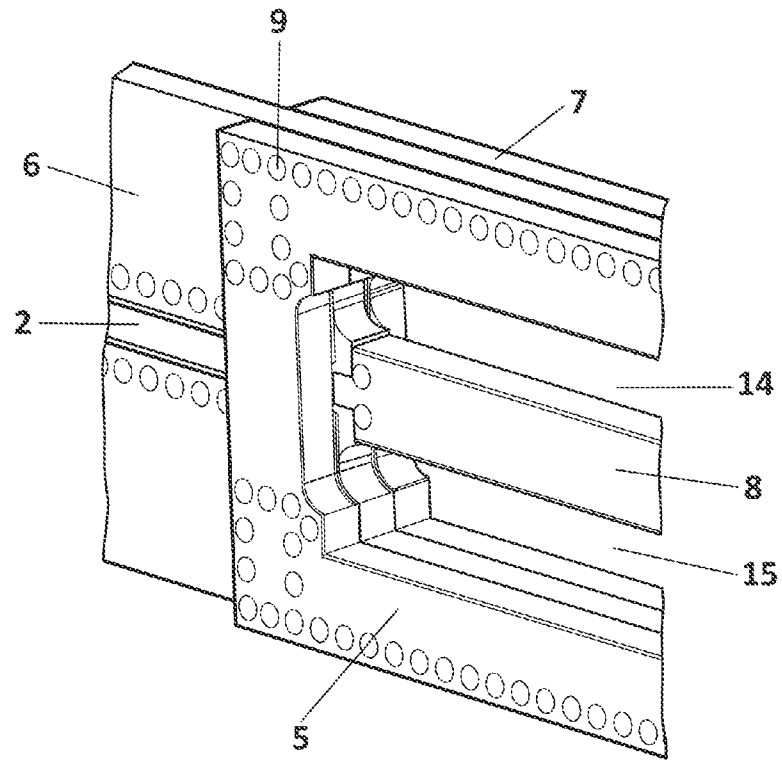


FIG. 2a

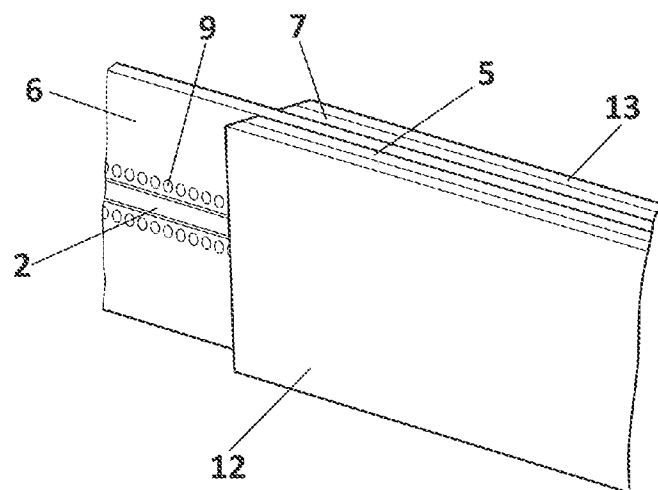


FIG. 2b

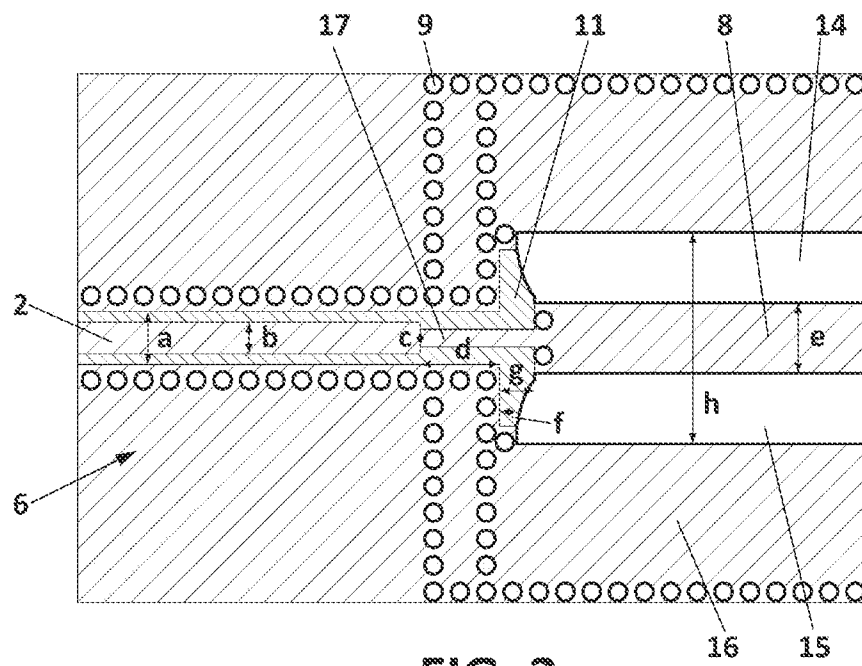


FIG. 3a

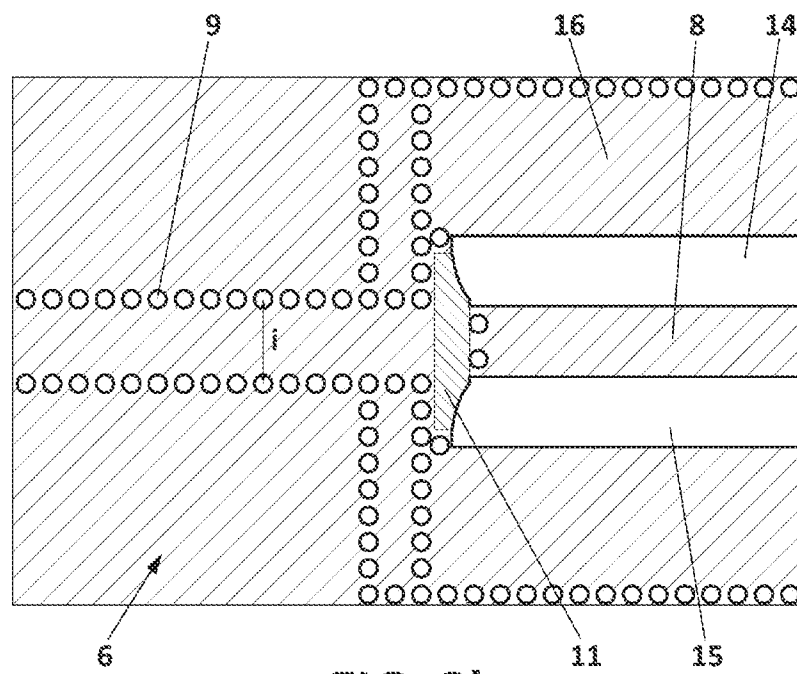
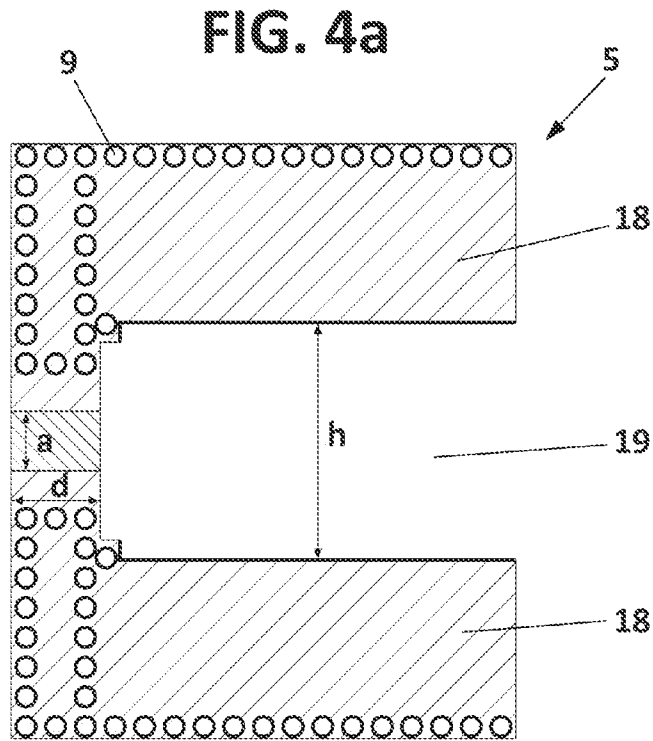
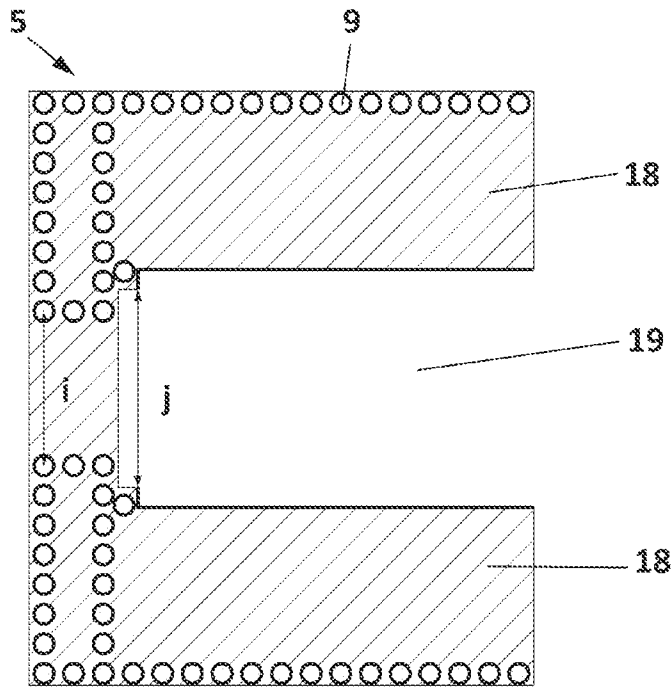


FIG. 3b



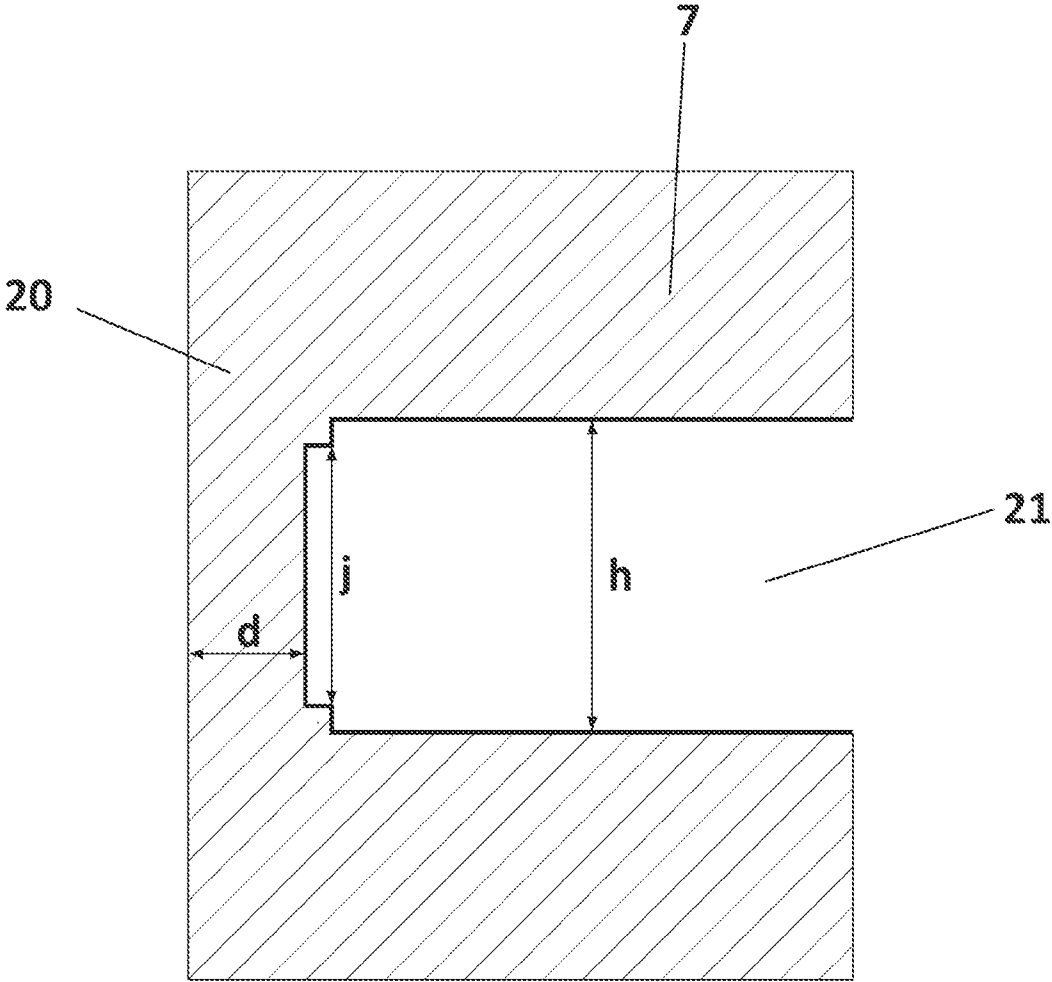


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2016/070210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P3/123 (2006.01)

H01P5/08 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Jastram Natham et al.. "PCB-Based Prototyping of 3-D Micromachined RF Subsystems". IEEE Transactions On Antennas And Propagation, 20140101 IEEE Service Center, Piscataway, NJ, US 01/01/2014 Vol: 62 n°: 1 Pags: 420 – 429 XP011536450 ISSN 0018-926X	1-15
A	JP 2010192987 A (NEC CORP) 02/09/2010, [on line]. Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from EPOQUE	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11/04/2016

Date of mailing of the international search report
(20/04/2016)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. Botella Maldonado

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495382

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2016/070210

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP2010192987 A	02.09.2010	NONE	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070210

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H01P3/123 (2006.01)

H01P5/08 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01P

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	Jastram Natham et al.. "PCB-Based Prototyping of 3-D Micromachined RF Subsystems". IEEE Transactions On Antennas And Propagation, 20140101 IEEE Service Center, Piscataway, NJ, US 01/01/2014 Vol: 62 nº: 1 Pags: 420 – 429 XP011536450 ISSN 0018-926X	1-15
A	JP 2010192987 A (NEC CORP) 02/09/2010, [en línea]. Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE	1-15

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
11/04/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
20 de abril de 2016 (20/04/2016)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
J. Botella Maldonado
Nº de teléfono 91 3495382

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2016/070210

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
JP2010192987 A	02.09.2010	NINGUNO	