(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 306 787**

(51) Int. Cl.:
H01P 1/213 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02774753 .4**
(86) Fecha de presentación : **24.10.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1442495**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

(54) Título: **Módulo guía de ondas separador de frecuencias con doble polarización circular.**

(30) Prioridad: **07.11.2001 FR 01 14506**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

(73) Titular/es: **Thomson Licensing**
46, quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR

(72) Inventor/es: **Chambelin, Philippe;**
Hirtzlin, Patrice y
Le Naour, Jean-Yves

(74) Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Módulo guía de ondas separador de frecuencias con doble polarización circular.

La invención se refiere a un módulo de guía de ondas con separador de frecuencia y doble polarización circular que está específicamente previsto para servir como módulo de acceso a la antena para un transmisor/receptor que funcione simultáneamente en dos bandas de frecuencia y con polarizaciones circulares opuestas para transmisión y recepción.

Este tipo de transmisor/receptor, y por consiguiente este tipo de módulo, está especialmente diseñado para su utilización con sistemas que transmitan y reciban con unas elevadas tasas binarias a través de satélites de órbita baja. La posibilidad de transmisión y recepción simultáneas con el mismo punto de acceso a un sistema significa que es posible obtener un elevado aislamiento entre la trayectoria de transmisión y la trayectoria de recepción en el punto de acceso de la antena y una doble polarización circular con un elevado nivel de pureza de polarización a través de una amplia banda de frecuencias. Por ejemplo, se selecciona la polarización circular derecha para la trayectoria de transmisión y la polarización circular izquierda para la trayectoria de recepción. Por ejemplo, lo que se busca es una polarización cruzada inferior a -25 dB correspondiente a una proporción axial inferior a 1 dB en el punto de acceso de transmisión y en el punto de acceso de recepción.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente un método convencional de obtención de una polarización circular a partir de un campo polarizado linealmente. Dicho método combina un excitador 1 con un polarizador 2 fabricado mediante tecnología de guía de ondas. El excitador 1 separa una banda de frecuencias Tx utilizada para la transmisión y una banda de frecuencias Rx utilizada en la recepción. El polarizador 2 genera una polarización circular cuya disposición depende de la orientación del vector de campo eléctrico, como lo simbolizan las etiquetas RCP y LCP, correspondiendo una de ellas a la polarización derecha y la otra a la polarización izquierda.

Un componente conocido de guía de ondas que permite generar dichas polarizaciones circulares es un sistema con un septum (tabique) central en el que los escalones producidos en el límite del septum crean un campo horizontal que se recombina con un campo de entrada vertical para producir una polarización circular. En una realización conocida, mostrada esquemáticamente en la figura 2, el polarizador 2 incluye dos puntos de acceso 3A, 3B formados por una guía de ondas con una sección transversal rectangular, simétricamente dispuesta con respecto a un plano central XX', unidos entre sí por uno de sus extremos que se prolonga mediante un septum 4, a fin de abrirse en una porción de guía de onda 5 con una sección transversal cuadrada en la que se sitúa el septum. La polarización circular izquierda o derecha se obtiene mediante la creación progresiva de un vector de campo eléctrico horizontal, mediante los escalones de la placa que forma el septum 4 y la recombinación de este vector horizontal con el vector vertical correspondiente a la polarización lineal del punto de acceso 3A o 3B del cual procede. Los dos puntos de acceso 3A y 3B, por lo tanto, hacen posible producir dos polarizaciones circulares con orientaciones opuestas para dos bandas de frecuencia diferentes en el punto de acceso 3C que constituye el extremo de la porción 5 con una sección transversal cuadrada. Esta última puede posiblemente dotarse de una transición normal (no mostrada), lo que hace posible, en caso necesario, pasar de una sección cuadrada a una sección circular.

El separador 1 se combina con el polarizador 2 para separar las trayectorias de transmisión Tx y de recepción Rx para cada uno de los puntos de acceso 3A y 3B. Se ha previsto absorber mediante una carga la banda que no resulte útil en cada uno de estos puntos de acceso 3A, 3B.

Esto se debe a que si los puntos de acceso 3A y 3B se utilizan en solitario, sin un separador como el previsto anteriormente, se produce una reflexión de la banda de frecuencia no utilizada en un punto de acceso o, lo que es lo mismo, de la banda utilizada para recepción en el caso de un punto de acceso utilizado para la transmisión y viceversa. La consecuencia de estas reflexiones en la dirección del septum es un descuadre del polarizador. Esta es la razón para la inserción de una carga que, en este caso, se asume como de 50 ohmmios en un ramal y, por ejemplo, en un ramal 6A paralelo al ramal 7A en el punto de acceso 3A cuando el ramal 7A se utiliza para transmisión y la razón para insertar una carga similar en el ramal 6B paralelo al ramal 7B en el punto de acceso 3B cuando el ramal 7B se utiliza para recepción.

No obstante, esta solución presenta el inconveniente de ser muy voluminosa debido a la utilización de un separador con múltiples ramales para el acceso. Además, resulta cara debido a que los componentes utilizados, tales como los filtros, las transiciones y el septum, son complicados de fabricar y montar.

En un artículo de V.K. Lakshmeesha *et al*, "A compact high power S-band dual frequency, dual polarised feed", junta anual de la Proceedings of the Antennas and Propagation Society de 1991, Nueva York, IEEE, US., volumen 2.24 junio 1991 (1991-06-24) páginas 1607-1610 se describe un aparato alternativo de la técnica anterior, en el cual la guía de ondas de salida es circular.

Por lo tanto, la invención proporciona un módulo de guía de ondas con separador de frecuencia y doble polarización circular, especialmente diseñado para actuar como módulo de acceso de antena para un transmisor/receptor que funciona simultáneamente en dos bandas de frecuencias y con polarizaciones opuestas para la transmisión y recepción.

El módulo de guía de ondas con separador de frecuencia incluye un punto de acceso de entrada/salida a un primer extremo de una guía de ondas con una sección transversal cuadrada, llamada una guía de ondas cuadrada, dos puntos de acceso formados por guías de ondas con una sección transversal rectangular, llamadas guías de ondas rectangulares

colocadas lado a lado en un segundo extremo de la guía de ondas cuadrada, y un septum situado en dicha guía de ondas cuadrada en el extremo de una región central de separación común a las dos guías de ondas rectangulares a fin de permitir la producción de dos polarizaciones circulares de sentidos opuestos, asociado cada uno de ellos a una de las guías de ondas rectangulares.

De acuerdo con una característica de la invención, el módulo está dispuesto de modo que forme un diplexor en el cual se incluye el septum y en el que los puntos de acceso por guía de ondas rectangular se prolongan mediante filtros, estando dotado cada punto de acceso de un filtro dispuesto para transmitir una banda de frecuencias diferente, estando dimensionados los escalones del septum para compensar las reflexiones de las frecuencias respectivamente rechazadas por cada filtro hacia dicho septum.

La invención también se refiere a un transmisor/receptor que funciona simultáneamente en dos bandas de frecuencia con unas polarizaciones circulares opuestas para la transmisión y la recepción.

De acuerdo con una característica de la invención, este transmisor/receptor incluye un módulo de acceso de antena consistente en un módulo de guía de ondas de acuerdo con lo anteriormente definido.

La invención, sus características y ventajas se especifican en la siguiente descripción, haciendo referencia a las siguientes figuras:

La figura 1 muestra un diagrama de un dispositivo de guía de ondas de acuerdo con la técnica anterior que permite obtener una polarización circular a partir de un campo polarizado linealmente.

La figura 2 muestra una vista esquemática de un módulo de guía de ondas conocido para el acceso a una antena.

La figura 3 muestra una vista esquemática de un módulo de guía de ondas de acceso de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una realización alternativa de un módulo de acceso de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra un diagrama que representa los rendimientos que es probable obtener con un septum de acuerdo con la técnica anterior, en el contexto de un módulo de acceso sin filtro en los dos puntos de acceso rectangulares.

Las figuras 6 y 7 muestran unos diagramas que representan los rendimientos obtenidos antes de la optimización, mostrando las perturbaciones introducidas cuando el septum se combina con unos filtros situados en la prolongación de los puntos de acceso rectangulares en el contexto de un módulo de acuerdo con la invención.

Las figuras 8 y 9 muestran unos diagramas que representan los rendimientos más específicamente obtenidos antes de la optimización en las bandas de transmisión y recepción tomadas a modo de ejemplo con el septum sin filtro indicado anteriormente.

Las figuras 10 y 11 muestran unos diagramas ampliados en los que se indican los rendimientos más específicamente obtenidos tras la optimización para las bandas de transmisión y de recepción tomadas a modo de ejemplo con el septum equipado con filtros.

En la figura 3 se muestra esquemáticamente un módulo de guía de ondas con separador de frecuencias y doble polarización circular de acuerdo con la invención. El módulo incluye un diplexor 8 en el cual se encuentra un septum 9 con múltiples escalones utilizándose dicho septum como polarizador. El septum se encuentra alojado en el interior de una porción de guía de ondas 10 con una sección transversal cuadrada que se muestra aquí mediante líneas discontinuas. El diplexor tiene dos puntos de acceso 11A y 11B que constan de elementos de guía de ondas cortos paralelos y con una sección transversal rectangular, utilizándose uno de ellos, como el punto de acceso 11A, para la transmisión y el otro, como el punto de acceso 11B, para la recepción. Los elementos de la guía de ondas, con una sección transversal rectangular, correspondientes a estos puntos de acceso 11A, 11B están conectados a la porción de guía de ondas 10 situada a cada uno de los lados de una región de separación central común 12 que penetra en la porción de guía de ondas 10 por uno de sus extremos. En el ejemplo de realización que se propone, el septum 9 consiste en una placa delgada con escalones cuya base se encuentra en el extremo de la región de separación 12 en el interior de la porción de guía de ondas 10. Los escalones que tiene en sus laterales y que la reducen desde la base hacia su vértice se encuentran en una primera parte de esta porción de la guía de ondas. Además, el diplexor incluye un punto de acceso cuadrado 11C que se abre en el extremo de la porción de la guía de ondas 10 alejada del extremo en el que se abren los dos puntos de acceso rectangulares 11A y 11B. Cada uno de estos dos puntos de acceso está previsto para una banda de frecuencias específica diferente. Esta estructura se utiliza para obtener un módulo con un septum de doble banda. Para ello, los dos puntos de acceso 11A y 11B, que son completamente independientes entre sí, se encuentran equipados respectivamente para permitir que cada uno de ellos filtre una de las dos bandas de frecuencia.

El filtrado realizado en una banda de frecuencia alta puede efectuarse naturalmente reduciendo la sección transversal en un punto de acceso rectangular en la extensión de este punto de acceso, como se muestra esquemáticamente mediante el elemento reductor 13A que forma un filtro para el punto de acceso 11A en la figura 3. La frecuencia de corte se cambia para impedir la propagación de bajas frecuencias.

El filtrado en una banda de frecuencia baja se lleva a cabo en el otro punto de acceso rectangular que en este caso se supone que se obtiene colocando inserciones metálicas transversales o "salientes" en una porción situada en la extensión de este punto de acceso, como se muestra a través de las inserciones 14B situadas internamente a cada lado de la porción de guía de ondas rectangular con respecto al punto de acceso 11B.

Se consigue un ahorro significativo del tamaño total para un módulo de acuerdo con la invención si dicho módulo se compara con un módulo de acuerdo con la técnica anterior que tenga un separador con cuatro ramales, como se describe en relación con la figura 2. Esto facilita la integración del módulo de acuerdo con la invención en un montaje en el que es necesario y, concretamente, como un circuito de acceso para una antena en el caso de un transmisor/receptor como el descrito anteriormente.

La solución propuesta en relación con la figura 3 no es única y, concretamente por razones de reducción de espacio y de simplificación de la producción mecánica del módulo, se dispone de una solución como la mostrada esquemáticamente en la figura 4.

El módulo mostrado en dicha figura 4 consta de un diplexor 8' similar al diplexor 8 mostrado en la figura 3. Dicho diplexor 8' también incluye una porción de guía de ondas 10' con una sección transversal cuadrada en la que se encuentra situado un septum 9'. El diplexor 8' tiene dos puntos de acceso, con una sección transversal rectangular 11A' y 11B' adyacentes, al igual que los puntos de acceso 11A y 11B del diplexor 8. Uno de estos puntos de acceso rectangulares, en este caso el 11A', se extiende por un elemento reductor de la sección transversal 13A' construido al igual que el punto de acceso 11A y que también permite el filtrado en una banda de frecuencia alta. El otro punto de acceso rectangular, en este caso el 11B', está equipado para filtrar en una banda de frecuencia baja y, en este caso, se extiende a través de una porción en la que se han realizado externamente las inserciones metálicas 14B'. En el ejemplo propuesto, dichas inserciones 14B' se efectúan en forma de muescas transversales que se abren hacia el interior de la porción de guía de ondas rectangular en la que se efectúan al menos en una de las paredes planas y rectangulares que definen lateralmente esta porción de la guía de ondas. En la realización propuesta, las muescas se efectúan en áreas que se proyectan hacia el exterior desde el volumen a partir de la zona de pared plana que se encuentra más alejada. Por lo tanto, puede obtenerse una realización mecánica que resulta especialmente fácil de ejecutar.

Independientemente de la solución acorde con la invención que se elija, lo cierto es que el filtrado efectuado por unos medios situados en la prolongación de los puntos de acceso rectangulares del módulo tiende a introducir perturbaciones en los coeficientes de transmisión de dicho módulo con respecto a los que se obtendrían mediante el septum utilizado sin filtros.

Se presupone un módulo de guía de ondas de acuerdo con la invención diseñado para un transmisor/receptor que transmite en una banda de frecuencia Tx situada entre 14 y 14,5 GHz y que recibe en una banda Rx situada entre 11,7 y 12,7 GHz. Además, se presupone que no es necesario tener una polarización cruzada axial superior a -25 dB y un aislamiento superior a 10 dB entre las bandas de transmisión y recepción.

El septum dispuesto en el módulo condiciona la calidad del aislamiento obtenido en la medida en que este último depende directamente de la capacidad de discriminación de la polarización cruzada.

Se asume que se elige un polarizador con un septum cuya banda se extiende de 11,7 a 14,5 GHz dado que se conoce que su ancho de banda está en función del número de escalones que compone la placa delgada y que es posible obtener una proporción axial de aproximadamente 0,6 dB para la banda de frecuencias descrita anteriormente con un septum de cuatro escalones.

Asumiendo puntos de acceso rectangulares realizados utilizando guías de ondas de acuerdo con la norma WR75 de, por ejemplo 19,05 por 9,525 mm, y una guía de ondas cuadrada de 20 por 20 mm, es posible obtener una buena adaptación con el ancho de banda previsto, siendo la frecuencia de corte para el modo eléctrico transversal TE10 de 7,49 GHz. Además, el modo eléctrico transversal TE20 no es probable que se excite debido a que su frecuencia de corte es de 14,99 GHz.

La longitud del escalón es de aproximadamente una cuarta parte de la longitud de la onda guiada λg que corresponde a 6,97 mm a la frecuencia central de 13,1 GHz, con lo que se obtiene una longitud de la placa del septum de aproximadamente 35 mm.

Como ya se sabe, la calidad de la excitación depende de la posición de la sonda de excitación con respecto al extremo de cortocircuito de la guía en la que actúa, y esta posición corresponde a un movimiento de la sonda alejado de dicho extremo aproximadamente en una cuarta parte de la longitud de onda λg. En este caso se supone que el septum va a estar situado a una distancia de la sonda de aproximadamente λg, por lo que es posible accionar el septum en el modo fundamental.

Para obtener una buena calidad de polarización circular, las fases de los modos ortogonales presentes en la guía de ondas cuadrada están desplazados 90º y tienen la misma amplitud para tener unos valores de coeficiente de transferencia S13 y S23 de 3 dB para cada uno de los modos explotados. S13 corresponde al coeficiente de transferencia entre los puertos 1 y 3 y S23 al coeficiente de transferencia entre los puertos 2 y 3, correspondiendo respectivamente los puertos 1, 2 y 3 a los puntos de acceso 11B, 11A y 11C de la figura 3. Además, los modos 1 y 2 se corresponden respectivamente con una orientación vertical del campo eléctrico y con una orientación horizontal de este campo.

El diagrama que se presenta en la figura 5 muestra el rendimiento obtenido con un septum de cuatro escalones de acuerdo con la técnica anterior, previsto en un módulo, de acuerdo con la invención, y tal como se definió anteriormente sin filtros en los dos puntos de acceso rectangulares del módulo.

La amplitud de la banda de frecuencias en cuestión varía entre 11,5 y 14,5 GHz, como se muestra en el eje X, facilitándose una graduación de 0 a -60 dB en el eje Y. El rendimiento es prácticamente idéntico para los coeficientes de transferencia S13 y S23 en el modo 1, como se muestra esquemáticamente mediante una curva I virtualmente horizontal. Sucede prácticamente lo mismo con los coeficientes de transferencia S13 y S23 en el modo 2, como se muestra esquemáticamente mediante una curva II que desciende ligeramente en la cercanía de la frecuencia de 12,5 y 13,5 GHz y que tiene un pico negativo de más de -10 dB en la proximidad de la frecuencia 13,6 GHz. Los modos 1 y 2 corresponden respectivamente a las polarizaciones vertical y horizontal del campo eléctrico.

Las curvas I y II muestran que el límite de 3 dB se mantiene para las frecuencias entre 11,8 y 14,3 GHz y por tanto para toda la banda de frecuencia receptora; por el contrario, este límite no se mantiene para todas las frecuencias de la banda de transmisión y, en particular, en la proximidad de la frecuencia de 13,5 GHz ya mencionada anteriormente. Por tanto, se ha previsto optimizar el rendimiento a este nivel.

Los diagramas que se presentan en las figuras 6 y 7 muestran las perturbaciones provocadas por la presencia de los filtros situados en la prolongación de los puntos de acceso rectangulares, cada uno de ellos con el fin de eliminar de forma selectiva la banda de frecuencias no transmitida por el punto de acceso en cuestión, como se ha indicado anteriormente.

Las curvas III y IV presentadas en la figura 6 muestran los rendimientos respectivamente obtenidos para el coeficiente S23 en los modos 1 y 2. La curva III relativa al coeficiente S23 en modo 1 es virtualmente coincidente con la curva IV correspondiente al intervalo de frecuencias que va desde 11,5 GHz a 13,5 GHz con la excepción de una región situada cerca de la frecuencia 12,1 GHz en la que la curva III presenta un pico que va hasta aproximadamente -36 dB y en la que la curva IV presenta un pico que desciende a -59 dB. Las dos curvas se separan especialmente en torno a la frecuencia de 13,65 GHz en la que la curva IV presenta un pico que desciende a -12 dB, mientras que la curva III presenta un pico que asciende hasta -3 dB. Las partes de las curvas III y IV que están situadas en una banda de frecuencias aproximadamente entre 13,7 y 14,5 GHz en la cual se encuentra la banda de frecuencias Tx de 14 a 14,5 GHz explotada en la transmisión se encuentran ampliadas en la figura 8 para esta banda. La curva III, que se refiere al coeficiente de transferencia S23 en modo 1, se encuentra entre -1 y -3 dB para una banda de frecuencias variable entre 13,7 y 14,4 GHz y la curva IV, relativa al coeficiente de transferencia S23 en modo 2 se encuentra entre -4 y -7 dB para una banda de frecuencias que varía entre 13,7 y 14,5 GHz. Dicho módulo no permite obtener el rendimiento deseado. La invención pretende influir en la construcción del septum a fin de compensar las perturbaciones generadas en la banda de transmisión mediante el reajuste de los escalones que tiene la placa delgada que forma el septum, modificando mediante prueba y error la longitud y la profundidad de los diversos escalones.

Las curvas V y VI presentadas en la figura 7 muestran el rendimiento obtenido para el coeficiente S13 en el modo 1 y en el modo 2 en una banda de frecuencias que se extiende de 11,5 a 15 GHz.

Las curvas V y VI se encuentran en una región situada entre -2 y -5 dB entre las frecuencias de 11,5 y 12,7 GHz, donde se encuentra la banda de frecuencia Rx utilizada en la recepción, a excepción de una región limitada, centrada virtualmente en la frecuencia de 12,1 GHz, donde las dos curvas muestran un pico descendente. La figura 9 corresponde a una ampliación de las partes de las curvas V y VI entre las frecuencias límite de 11,7 y 12,5 GHz de la banda receptora.

Se observa un mínimo a más de -10 dB para la curva V, en relación con el coeficiente S13 en modo 1, con un mínimo de -19 dB para la curva VI en relación con el coeficiente S13 en el modo 2 (figura 7).

En un módulo de acuerdo con la invención, estas perturbaciones que son causadas por el filtrado y que afectan a los coeficientes de transmisión se compensan mediante un reajuste dimensional de los escalones del septum. Este reajuste se lleva a cabo por etapas hasta conseguir un resultado óptimo que se muestra en las figuras 10 y 11. Las curvas III', IV', V' y VI' presentadas en estas figuras muestran respectivamente las variaciones de los coeficientes S23 en el modo 1 y 2 y S13 en el modo 1 y 2 medidas en decibelios y facilitadas en función de la frecuencia tras la optimización, del módulo previsto de acuerdo con la invención. Cabe señalar la reducción de los picos negativos presentados por las curvas 5' y 6' de la figura 11 en comparación con las correspondientes curvas V y VI de la figura 9.

Si, por ejemplo, la igualdad de amplitud para los modos ortogonales transmitidos se selecciona como factor de optimización para cada punto de acceso, puede traducirse en forma de los siguientes criterios:

S13 modo 1 = S13 modo 2 = -3 dB en la banda de 11,7 a 12 GHz

S23 modo 1 = S23 modo 3 = -3 dB en la banda de 13,9 a 14,1 GHz.

La mejora del rendimiento sobre las bandas optimizadas conlleva más especialmente los valores obtenidos a partir de las curvas presentadas anteriormente que aparecen a modo de ejemplo en la siguiente tabla.

Teniendo en cuenta el septum con cuatro escalones indicado más arriba, que se supone con una base de 20 mm y cuatro escalones cuya anchura es respectivamente de 15,69 mm, 9,62 mm, 5,67 mm y 2,56 mm, se propone un septum optimizado con la misma base y cuatro escalones cuyas anchuras son, respectivamente, de 16,79 mm, 9,32 mm, 6,71 mm y 2,58 mm.

De acuerdo con la tabla mencionada anteriormente, se obtiene cuanto sigue:

		Antes de la optimización	Después de la optimización
Modo 1 S13 - Modo 2 S13	A 11,7 GHz	3 dB	1,6 dB
	A 12 GHz	1,7 dB	1,3 dB
Modo 1 S23 - Modo 2 S23	A 13,9 GHz	3,2 dB	1,3 dB
	A 14,1 GHz	5,6 dB	2,6 dB

Una diferencia de 1,3 dB entre amplitudes, con un desplazamiento de fase de entre 84 y 90º lleva a una proporción axial superior a 1,75 dB.

En la medida en que no se haya tenido en cuenta la fase en el contexto de esta optimización, es posible llevar a cabo un ajuste adicional modificando la longitud de los escalones del septum.

La modificación de la anchura del septum permite compensar los defectos causados por los filtros situados en la prolongación de los puntos de acceso rectangulares. El dimensionado de estos escalones permite compensar las reflexiones de las frecuencias que son respectivamente rechazadas por cada filtro hacia el septum. La optimización, por ejemplo, se lleva a cabo mediante prueba y error, variando el tamaño de los escalones y generando simulaciones para cada variación.

El polarizador con un septum de doble banda obtenido permite producir un módulo de guía de ondas con separador de frecuencia y doble polarización circular. Más concretamente, este módulo actúa como enlace entre una antena y un transmisor/receptor previsto para el funcionamiento simultáneo en dos bandas de frecuencia con polarizaciones circulares opuestas para la transmisión y la recepción. El transmisor está conectado a uno de los puntos de acceso rectangulares que, en este caso, se suponen que son el punto de acceso 11A y 11A', equipado con un elemento reductor 13A o 13A', si la banda de frecuencia de transmisión es superior a la de recepción, como se ha previsto en este caso. El receptor se conecta al otro punto de acceso rectangular y la antena se conecta al punto de acceso situado en el otro extremo de la porción de la guía de ondas cuadrada 10 o 10'.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Bibliografía de patentes citada en la descripción

• A compct high power S-band dual frequency, dual polarised feed. V.K. **LAKSHMEESHA** y otros. Proceedings of the Antennas and Propagation Society annual meeting. IEEE, 24 Junio 1991, vol 2, 1607-1610 [0008]

REIVINDICACIONES

1. Módulo de guía de ondas con separador de frecuencias que incluye un punto de acceso de entrada/salida (10) en un primer extremo de una guía de ondas con una sección transversal cuadrada, llamada guía de ondas cuadrada, dos puntos de acceso (11A, 11B) formados por guías de ondas con una sección transversal rectangular, llamadas guías de ondas rectangulares, situadas lado a lado en un segundo extremo de la guía de ondas cuadrada, y un septum (9) con escalones situados en esta guía de ondas cuadrada en el extremo de una región central de separación (12) común a las dos guías de ondas rectangulares a fin de permitir la generación de dos polarizaciones circulares de sentidos opuestos asociada cada una de ellas a una de las guías de ondas rectangulares, **caracterizado** porque está dispuesto para formar un diplexor en el que está incluido el septum y en el que los puntos de acceso (11A, 11B) con guías de ondas rectangulares se extienden mediante los filtros (13A, 14B), estando dotado cada punto de acceso de un filtro dispuesto para transmitir una banda de frecuencias diferente de las demás, estando dimensionados los escalones del septum para compensar las reflexiones de las frecuencias respectivamente rechazadas por cada filtro en dirección a dicho septum.

2. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que uno de los filtros del punto de acceso rectangular consiste en un elemento (13A) que permite el filtrado natural mediante una o más reducciones de la sección transversal, para el punto de acceso de guías de ondas rectangulares en la prolongación del cual está ubicado.

3. Módulo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, en el que uno de los filtros de acceso por guía onda rectangular se construye con la ayuda de inserciones metálicas transversales (14B) situadas internamente en cada lado de una porción que prolonga la guía de ondas con sección transversal rectangular de este punto de acceso (11B).

4. Módulo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que uno de los filtros de acceso por guía onda rectangular se construye con la ayuda de inserciones construidas en forma de muescas transversales (14B') abiertas hacia el interior de la porción de guía de ondas rectangular en la que se han generado en al menos unas partes de pared rectangulares que definen lateralmente esta porción de la guía de ondas rectangular.

5. Transmisor/receptor diseñado para funcionar simultáneamente en dos bandas de frecuencias y con polarizaciones circulares opuestas para la transmisión y la recepción, **caracterizado** porque incluye un módulo de acceso de antena consistente en un módulo de guía de ondas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.

FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

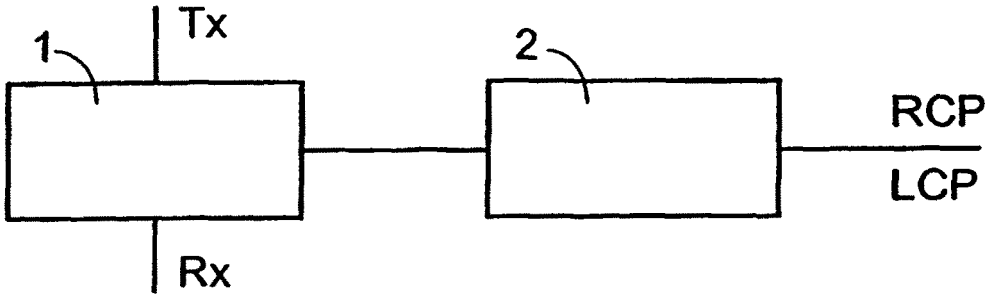

FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR

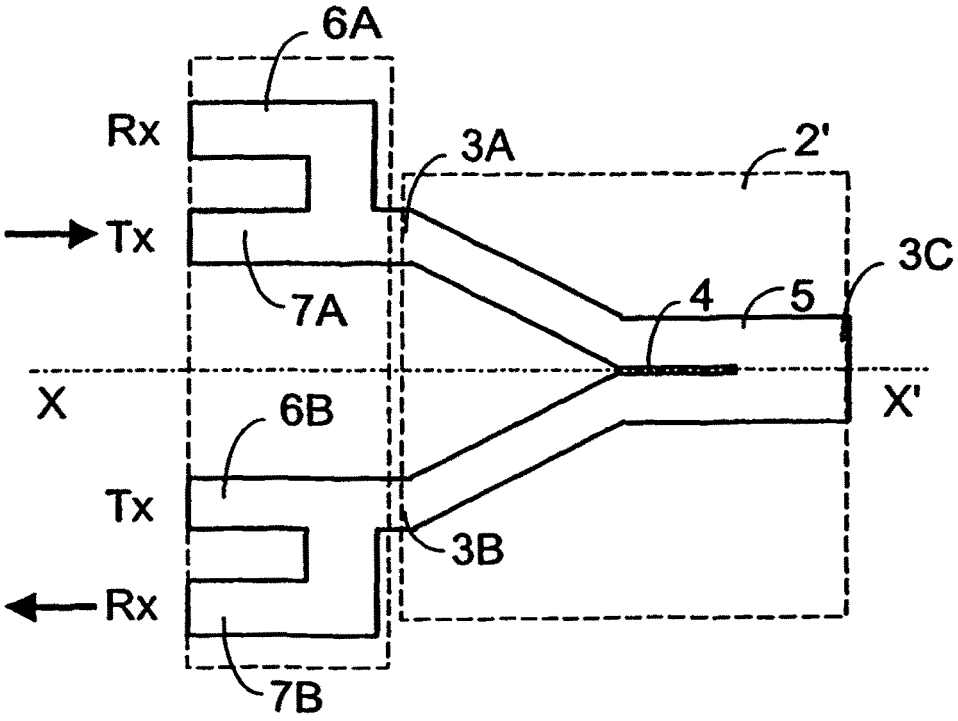

FIG.3

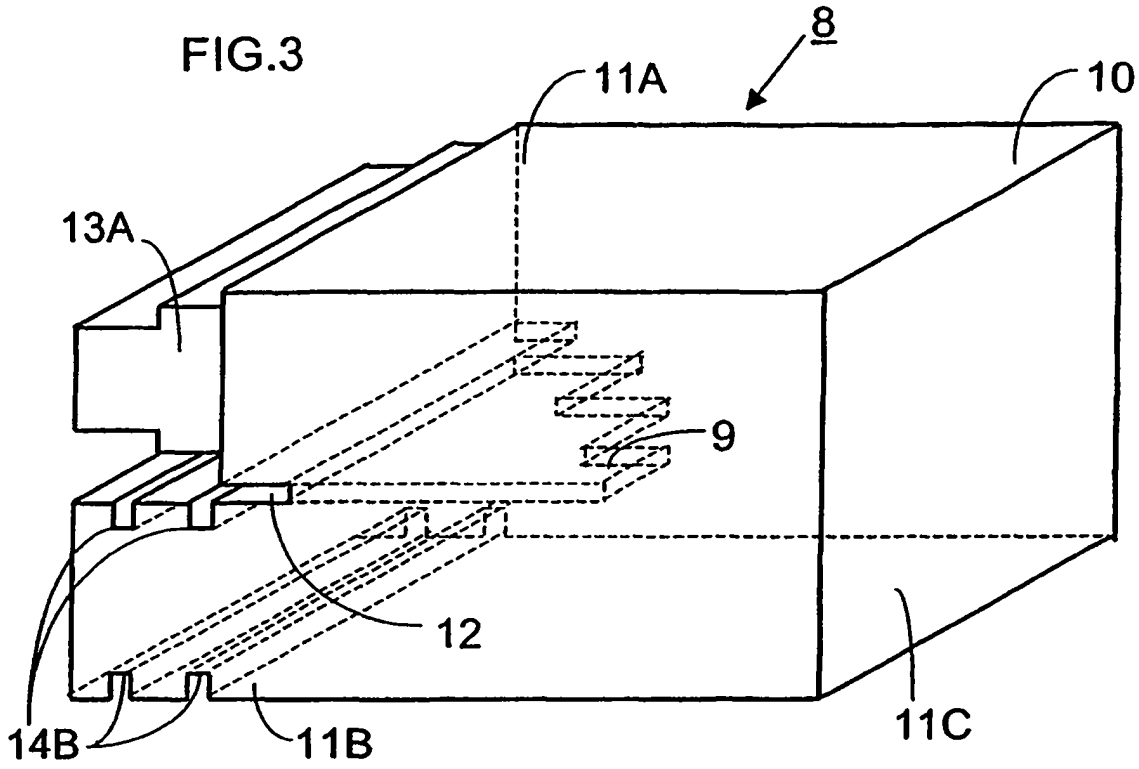

FIG.4

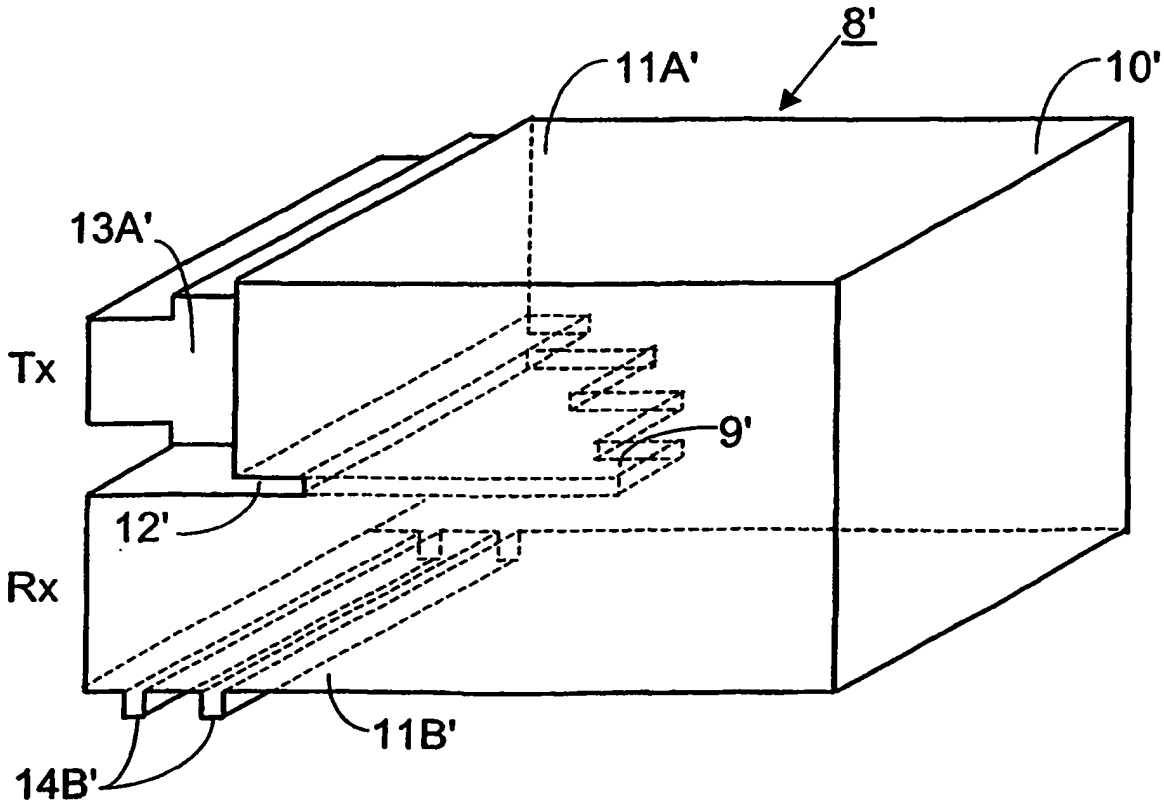

FIG.5

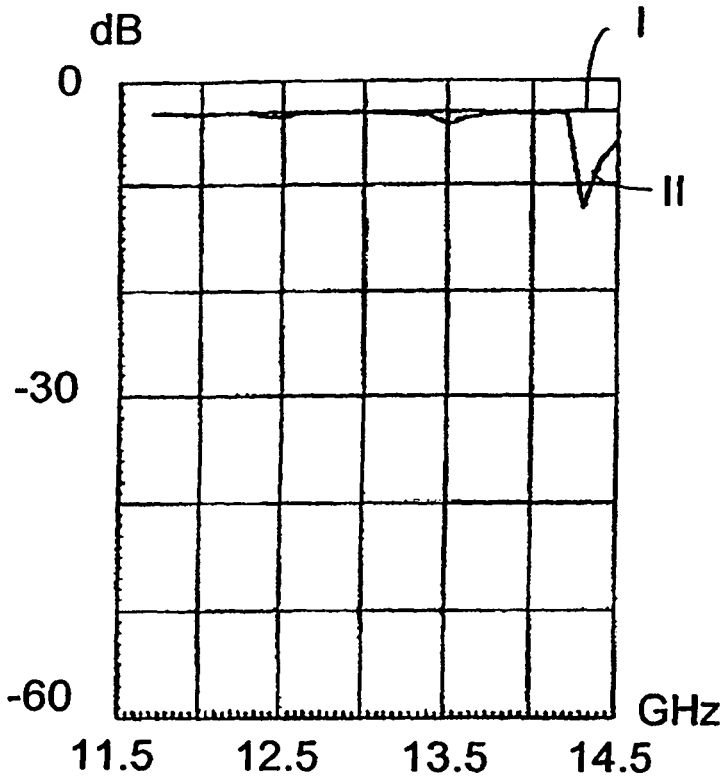
dB
0
-30
-60
I
II
11.5
12.5
13.5
14.5
GHz

FIG. 6

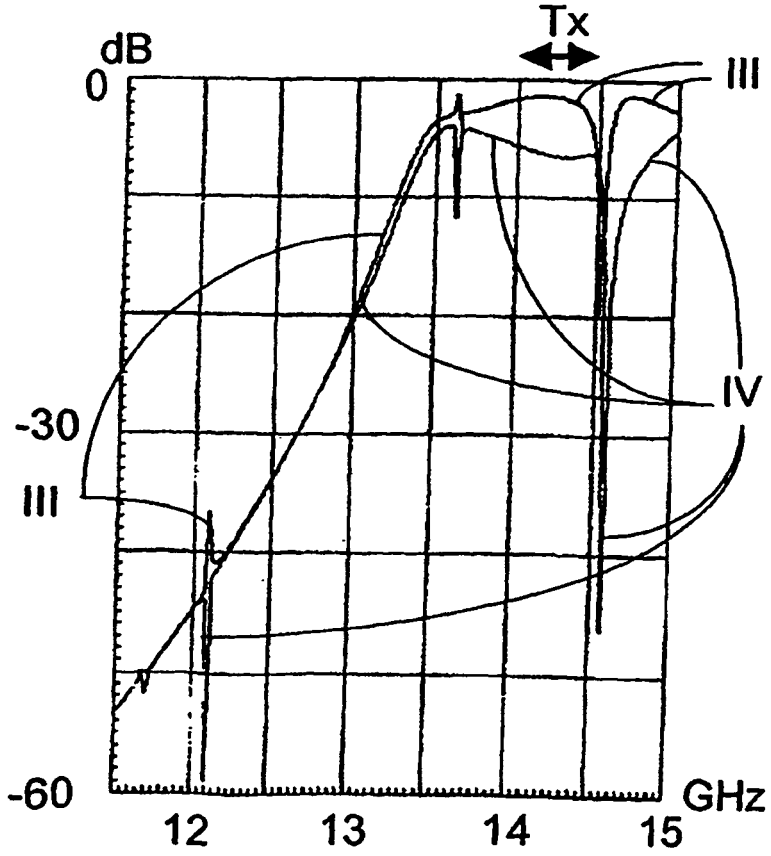
dB
Tx
0
-30
-60
III
III
IV
12
13
14
15
GHz

FIG. 7

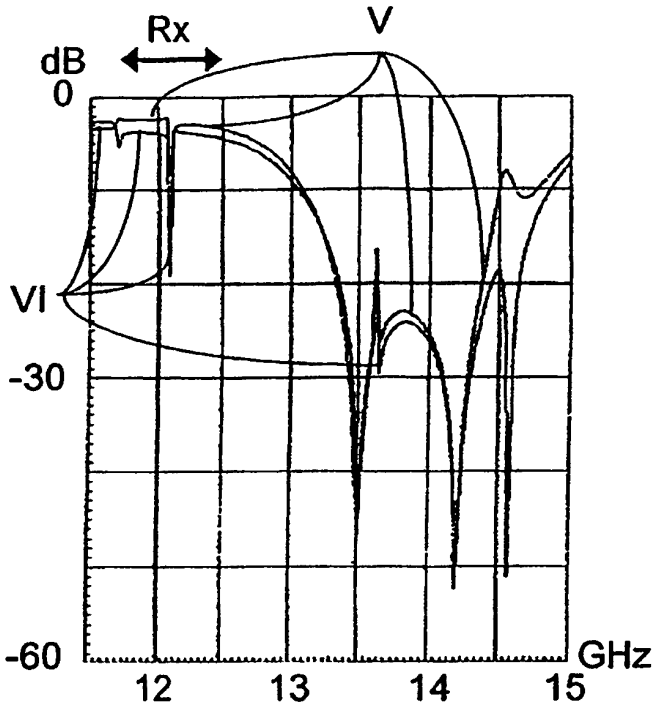

FIG. 8

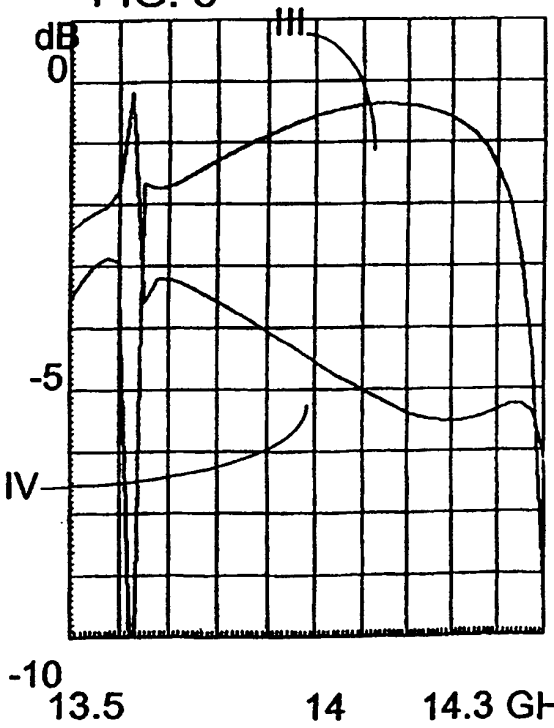

FIG. 9

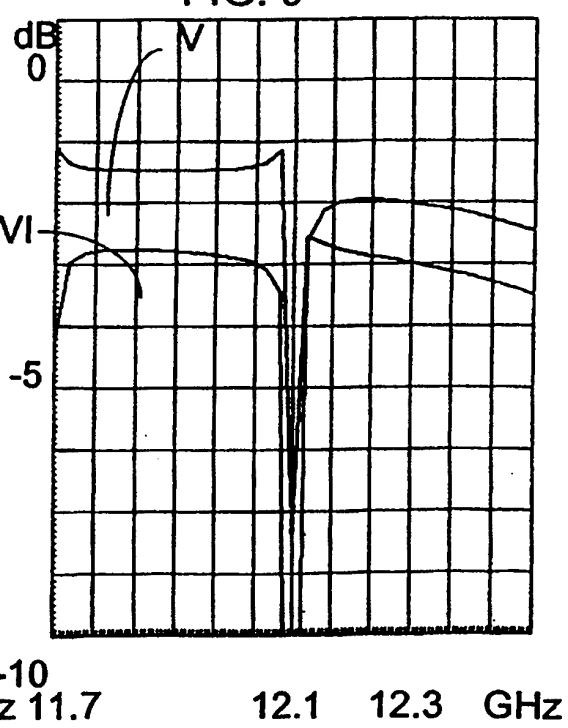

FIG. 10

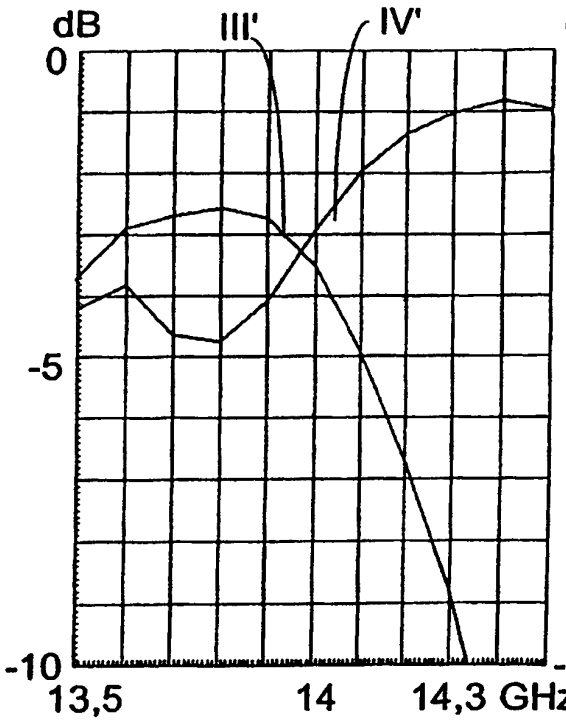

FIG. 11

