

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 629**

51 Int. Cl.:

H04B 1/44 (2006.01)

H01P 1/15 (2006.01)

H01P 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2006 E 14000687 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2738947**

54 Título: **Conmutador de radiofrecuencia**

30 Prioridad:

27.09.2006 KR 20060094285

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

02.08.2019

73 Titular/es:

**KMW INC. (100.0%)
65, Youngchon-ri, Tongtan-myon Hwasong-shi
Kyonggi-do 445-813, KR**

72 Inventor/es:

**MOON, YOUNG CHAN y
LEE, KANG-HYUN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 721 629 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

Conmutador de radiofrecuencia

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un conmutador de radiofrecuencia (RF), y más particularmente a un conmutador RF adaptado para ser utilizado como un conmutador inversor para señales de transmisión/recepción en un terminal de transmisión/recepción de señal de un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD).

Antecedentes de la técnica

10 En general, los sistemas de comunicaciones móviles de segunda y tercera generación (2G y 3G) emplean un esquema de dúplex (FDD) por división de frecuencia. En el esquema FDD, una señal de transmisión y una señal de recepción están separadas por un duplexor. Sin embargo, recientemente se espera que los sistemas de comunicaciones móviles 35G y 4G usen generalmente el esquema TDD.

El esquema de transmisión por división de tiempo, tal como el esquema TDD, discrimina entre señales de transmisión y recepción utilizando la misma frecuencia por medio de la división de tiempo, en la cual la comunicación bidireccional se realiza con una frecuencia dividiendo el interior de una trama en secciones de transmisión y recepción.

15 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la construcción de una unidad terminal de transmisión/recepción en un sistema TDD convencional. Una señal de transmisión "Tx" es amplificada por un amplificador 40 de potencia para tener una potencia predeterminada, pasa a través de un conmutador 10 inversor de transmisión/recepción y un filtro 50 de banda completa, y luego se irradia a través de una antena 60. En contraste, una señal de recepción "Rx" recibida a través de la antena 60 pasa a través del filtro 50 de banda completa y el conmutador 10 inversor de
20 transmisión/recepción, y luego se amplifica a través de un amplificador 20 de potencia (por ejemplo, un amplificador de bajo ruido LNA)) para las señales de recepción, que se ha establecido para tener una ganancia adecuada. El conmutador 10 inversor puede realizar una operación de conmutación de acuerdo con las señales de control de conmutación que se proporciona por un controlador (no mostrado) con base en las operaciones de transmisión y recepción.

25 Dado que el sistema TDD separa la transmisión y la recepción de acuerdo con un período de tiempo predeterminado que usa la misma frecuencia, como se describió anteriormente, el sistema TDD debe incluir un conmutador RF para potencia alta de transmisión e inversor de alta velocidad entre transmisión y recepción.

30 Dado que el conmutador RF debe permitir una operación de conmutación de alta velocidad, un conmutador (tal como un diodo PIN o un transistor (FET) de efecto de campo) que utiliza un dispositivo semiconductor, en lugar de un conmutador mecánico, se utiliza generalmente como un conmutador RF. Sin embargo, existe la dificultad de usar un conmutador de este tipo que utilice un dispositivo semiconductor como un conmutador de potencia alta debido a la incapacidad de los semiconductores para manejar la potencia alta.

35 En otras palabras, cuando se aplica potencia alta al conmutador, se genera una gran cantidad de calor y puede destruir el conmutador si no se garantiza una radiación de calor suficiente. Por esta razón, se ha desarrollado un conmutador RF para soportar potencia alta. Sin embargo, el conmutador RF para potencia alta es muy costoso porque debe incluir un radiador de refrigeración separado, etc., y su fabricación no es fácil, por lo que el conmutador RF se usa de forma restringida solo para fines militares.

40 Para resolver tal problema, un sistema TDD convencional emplea un método para separar de manera fija las señales de transmisión y recepción por medio de un circulador 10, como se muestra en las figuras 8 y 9, en lugar de un conmutador RF. Sin embargo, cuando dicho circulador 10 se usa como un conmutador, existe una dificultad para asegurar un aislamiento suficiente para interceptar una señal de transmisión durante una sección de recepción. Además, cuando hay un problema en la antena durante la transmisión de una potencia de transmisión, una antena puede estar abierta, se pueden degradar los valores VSWR o se puede interrumpir el suministro de la potencia de operación. Luego, una señal de transmisión fluye en un receptor, causando así un fallo del sistema o un problema
45 grave en el equipo del sistema, de manera que la calidad de las ondas de radio se deteriora. El documento EP 0740427 divulga un aparato de transmisión y recepción que comprende un circulador y un conmutador conectado a uno de los puertos del circulador.

50 El documento JP60172864 divulga un circuito de conmutación que comprende una pluralidad de líneas de microtira provista en una capa superior de un sustrato dieléctrico y una disposición de líneas de ranura provistas en la capa inferior del sustrato dieléctrico. El acoplamiento entre las líneas de microtira y las líneas de ranura se organiza a través del sustrato dieléctrico.

Divulgación de la invención

Problema técnico

5 Por consiguiente, la presente invención se ha realizado para resolver los problemas mencionados anteriormente que se producen en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un conmutador RF adaptado para el inversor de transmisión/recepción en un sistema TDD, que puede asegurar un alto aislamiento entre un terminal de transmisión y un terminal de recepción con respecto a una señal de transmisión de potencia alta, y puede proteger un sistema.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un conmutador RF adaptado para un inversor de transmisión/recepción en un sistema TDD, que puede evitar que una señal de transmisión de potencia alta fluya en un terminal de recepción y evitar la ocurrencia de un error en el sistema incluso si una antena está abierta o incluso si se produce un error en un suministro de potencia de DC para la operación de control.

10 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un conmutador RF que usa un dispositivo semiconductor, que puede asegurar una condición para suficiente radiación de calor, manteniendo así un estado de operación estable incluso con respecto a la potencia alta, y puede mejorar la calidad de la comunicación y ampliar la capacidad de los mismos a través de conmutación de alta velocidad.

15 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un conmutador RF que pueda fabricarse fácilmente incluso en un tipo de circuito integrado de microondas (MIC).

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un conmutador RF que pueda usarse incluso en una banda de alta frecuencia de varias decenas de GHz o superior, así como la banda de frecuencia para la comunicación móvil.

Solución técnica

20 Para lograr estos objetivos, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un conmutador de radiofrecuencia (RF) que incluye: un circulador que tiene de uno a tres nodos, que están conectados a los puertos primero a tercero, respectivamente; y una unidad de patrón de línea de ranura instalada en una línea de conexión entre el tercer nodo del circulador y el tercer puerto para llevar a cabo la transmisión o interceptación de la señal, en donde la unidad de patrón de línea de ranura incluye un circuito de conmutación, que se instala en una ubicación predeterminada para transmitir o interceptar una señal manteniendo o creando un cortocircuito en un espacio de una línea de ranura que corresponde a la ubicación instalada de acuerdo con una señal de control de conmutación externa.

Efectos ventajosos

El aparato de conmutación inversor de transmisión/recepción para un sistema TDD de acuerdo con la presente invención puede asegurar un alto aislamiento entre las rutas de transmisión y recepción.

30 Además, incluso cuando una antena está abierta, o se produce un error en una fuente de potencia de DC para la operación de control, es posible reducir significativamente la cantidad de potencia de transmisión que fluye en un terminal de recepción a través de la reflexión total, de manera que los elementos activos en el terminal de recepción pueden ser protegidos.

35 Además, dado que, con la presente invención, una señal de transmisión se transmite a través de una línea de ranura que tiene un plano a tierra adecuado, de modo que es posible fabricar un conmutador RF utilizando un dispositivo semiconductor que permite una operación de conmutación de alta velocidad y puede ser utilizado para potencia alta.

Además, como el conmutador RF de acuerdo con la presente invención se puede aplicar fácilmente incluso a un tipo de circuito (MIC) integrado de microondas, el conmutador RF se puede fabricar simultáneamente con un proceso general para semiconductores.

40 Además, el conmutador RF de acuerdo con la presente invención se puede usar incluso en una banda de alta frecuencia de varias decenas de GHz o más, así como la banda de frecuencia para la comunicación móvil, de modo que el conmutador RF se puede aplicar fácilmente a comunicación por satélite, radar militar, etc.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la construcción de una unidad terminal de transmisión/recepción en un sistema TDD convencional;

45 La figura 2 es una vista en plano que ilustra la construcción de un modelo de circuito de un conmutador RF inversor de transmisión/recepción en un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD) de acuerdo con una realización de la presente invención.

Las figuras 3 a 7 son vistas que ilustran ejemplos modificados del conmutador RF de la figura 2; y

Las figuras 8 y 9 son vistas que ilustran las construcciones de conmutadores RF convencionales.

50 Modo para la invención.

En lo sucesivo, una realización preferida de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos que acompañan. En la siguiente descripción, se muestran muchos artículos particulares, tal como un dispositivo de componente detallado, pero estos se dan solo para proporcionar una mejor comprensión de la presente invención, los expertos en la técnica entenderán que la presente invención puede realizarse sin incluir estos artículos particulares.

La figura 2 es una vista representativa que ilustra la construcción de un modelo de circuito en una placa de circuito impreso de un conmutador RF inversor de transmisión/recepción en un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD) de acuerdo con la presente invención, en el cual el tamaño y la forma de cada componente es exagerado o simplificado por conveniencia de la descripción. El conmutador RF de acuerdo con la presente invención incluye un circulador 11 que tiene nodos primero a tercero conectados a puertos primero a tercero, respectivamente, y una unidad 300 de patrón de línea de ranura que se instala en una línea de conexión entre el tercer puerto y el tercer nodo del circulador 11 para realizar la transmisión o interceptación de la señal. La unidad 300 de patrón de línea de ranura incluye un circuito de conmutación, que se instala en una ubicación predeterminada para transmitir o interceptar una señal manteniendo o creando un cortocircuito en el espacio de una línea de ranura correspondiente a la ubicación instalada de acuerdo con una señal de control de conmutación externa.

La unidad 300 de patrón de línea de ranura incluye líneas de microtira y líneas de ranura, que se forman en modelos predeterminados en las superficies superior e inferior de una placa de circuito impreso. Es decir, en la figura 2, la unidad 300 de patrón de línea de ranura incluye un sustrato dieléctrico que tiene una permitividad predeterminada, en la que las líneas 111, 112, 113 y 114 de microtira que tienen un modelo predeterminado se forman en la superficie superior del sustrato dieléctrico, y las líneas 212 y 213 de ranura que tienen un modelo predeterminado se forman en la superficie inferior del sustrato dieléctrico. Las líneas de microtiras y las líneas de ranura tienen una construcción tal que la transición de la señal se realiza entre ellas mediante un acoplamiento de línea de ranura de microtira en una ubicación predeterminada.

La construcción de la unidad 300 de patrón de línea de ranura se describirá ahora con más detalle con referencia a la figura 2. Primero, cuando los puertos primero a tercero del conmutador RF se forman como la primera a la tercera líneas 111, 112 y 113 de microtira, respectivamente, la unidad 300 de patrón de línea de ranura tiene la primera línea 212 de ranura, que se proporciona en un extremo con una ranura 211 abierta para que se pueda llevar a cabo la transición de la señal entre la primera línea 212 de ranura y la cuarta línea 114 de microtira conectada al tercer nodo del circulador 11. La primera línea 212 de ranura está provista en el otro extremo de la misma con una unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle, de modo que la transición de la señal puede ocurrir entre la primera línea 212 de ranura y la tercera línea 113 de microtira en una ubicación de la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle, que es opuesta a una ubicación de la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle conectada con la primera línea 212 de ranura.

La cuarta línea 114 de microtira está provista en un extremo de la misma con un terminal de circuito abierto o un terminal de cortocircuito, para que la transición de la señal pueda ocurrir eficientemente entre la cuarta línea 114 de microtira y la primera línea 212 de ranura, que se instala para intersectar con la cuarta línea 114 de microtira, con un sustrato situado entre ellas. La figura 2 muestra un ejemplo en el que el extremo de la cuarta línea 114 de microtira se forma como un terminal de cortocircuito. Cuando el extremo de la cuarta línea 114 de microtira se forma como un terminal de cortocircuito, la terminal de cortocircuito se puede conectar a un plano a tierra de una superficie inferior en la que se forman modelos de línea de ranura formando un orificio en forma de círculo que se extiende a través del sustrato en el extremo, y cubre la superficie interior del orificio con un metal conductor adecuado. Además, la figura 2 muestra la tercera línea 113 de microtira formada como un terminal de circuito abierto, que tiene un extremo abierto extendido por una longitud de $\lambda/8$ desde el punto de intersección entre la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle y la línea 113 de microtira, maximizando así el campo magnético para la transición de la señal en el punto de intersección.

Además, la unidad 300 de patrón de línea de ranura incluye un dispositivo de conmutación (por ejemplo, un primer diodo D1 y un primer condensador C1), que se instala en una ubicación predeterminada de la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle para interceptar la transmisión de la señal por un cortocircuito en el espacio de una línea de ranura correspondiente a la ubicación instalada de acuerdo con una señal de control de conmutación externa. En este caso, cada uno de los elementos de conmutación se instala entre ambos extremos de la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle en una ubicación de conexión entre la unidad 213 de patrón de línea de ranura con forma de bucle y la primera línea 212 de ranura para crear un cortocircuito el espacio de la línea de ranura en la ubicación correspondiente.

Cuando el primer diodo D1 está en un estado "encendido", una señal aplicada desde la primera línea 212 de ranura a la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle se transita a la línea 113 de microtira. Por el contrario, cuando el primer diodo D1 está en un estado "apagado", una señal aplicada desde la primera línea 212 de ranura a la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle se divide en dos señales que tienen una diferencia de fase de 180° entre ellas en una ubicación de conexión en la que la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle está conectada con la primera línea 212 de ranura, y las señales divididas se transmiten a lo largo de las líneas de ranura del hemicírculo, respectivamente. Luego, las señales divididas se compensan con la diferencia de fase de

180° en una ubicación en la que se agregan las señales divididas, es decir, en una posición de transición entre la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle y la tercera línea 113 de microtira.

Mientras tanto, una señal de control de conmutación aplicada a los elementos de conmutación puede incluir voltajes de polarización (por ejemplo, +5V/-5V) suministrados individualmente o así sucesivamente a los elementos de conmutación a través de un sustrato de tierra aislado eléctricamente para controlar las operaciones de encendido/apagado de los elementos de conmutación.

El conmutador RF mencionado anteriormente de acuerdo con la presente invención se puede usar como un aparato de conmutación inversor de transmisión/recepción para un sistema TDD conectando los puertos primero a tercero de la primera a la tercera línea 111, 112 y 113 de microtira con un terminal de transmisión "Tx", un terminal "Ant" de antena y un terminal de recepción "Rx", respectivamente. En lo sucesivo, el funcionamiento del conmutador RF que tiene la construcción como se muestra en la figura 2 se describirá cuando el conmutador RF se utilice como un aparato de conmutación inversor de transmisión/recepción para un sistema TDD.

Primero, en un modo de transmisión, cuando una señal de transmisión de RF se aplica al primer puerto a través del terminal de transmisión "Tx", mientras que el primer diodo D1 se mantiene en un estado "apagado", la señal de transmisión se introduce en el primer nodo del circulator 11 a través de la primera línea 111 de microtira, se envía a través del segundo nodo del circulator 11, y se envía al terminal de antena "Ant" a través de la segunda línea 112 de microtira, que es el segundo puerto.

En este caso, una señal, que puede ser emitida a través del tercer nodo del circulator 11 y fluir hacia la cuarta línea 114 de microtira, fluye hacia la primera línea 112 de ranura y a la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle. Luego la señal se divide en la ubicación de la línea de ranura correspondiente a la ubicación de instalación del primer diodo D1 y el primer condensador C1 en la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle, y se transmiten las señales divididas. Después de esto, las señales divididas se compensan con una diferencia de fase de 180° entre una ubicación en la que se agregan las señales divididas, es decir, en una ubicación de transición entre la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle y la tercera línea 113 de microtira, logrando así la interceptación de la señal, de modo que se proporciona una alta característica de aislamiento.

En un modo de recepción, cuando el primer diodo D1 se enciende y se aplica una señal de recepción de RF al segundo puerto a través del terminal de antena "Ant", la señal de recepción se ingresa al segundo nodo del circulator 11 a través de la segunda línea 112 de microtira, se envía a través del tercer nodo del circulator 11, pasa a través de la unidad 300 de patrón de línea de ranura de acuerdo con la presente invención, y se envía al terminal de recepción "Rx" a través de la tercera línea 113 de microtira, que es el tercer puerto. En este caso, dado que el primer diodo D1 en la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle está en el estado "encendido", una línea de ranura debajo del primer diodo D1 se mantiene en un estado de conducción para interrumpir un flujo de señal a lo largo de la línea de ranura, y el flujo de señal continúa a través de una línea de ranura de la superficie inferior correspondiente a una ubicación de instalación del primer condensador C1. Después de eso, la señal de recepción es transitada por la tercera línea 113 de microtira que tiene una longitud de $\lambda/8$, y se transmite.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito con referencia a la construcción y el funcionamiento del conmutador RF de acuerdo con una realización de la misma, pueden realizarse diversas modificaciones en la forma y detalles sin apartarse del alcance de la invención. Tales modificaciones de los conmutadores RF se describirán ahora en detalle con referencia a las figuras 3 a 7.

En primer lugar, el conmutador RF mostrado en la figura 3 tiene la misma construcción que la del conmutador RF que se muestra en la figura 2, excepto por un dispositivo de conmutación instalado en la unidad 213 de patrón de línea de ranura en forma de bucle de la unidad 300 de patrón de línea de ranura. Se puede entender que el dispositivo de conmutación de la figura 3 incluye un segundo diodo D2, en lugar del primer condensador C1 mostrado en la figura 2. En este caso, el primer y segundo diodo D1 y D2 se configuran de tal manera que ambos diodos están en un estado "apagado" en un modo de transmisión, y uno de los diodos está en un estado "encendido" mientras que el otro está en un estado "apagado" en un modo de recepción.

El conmutador RF mostrado en la figura 4 tiene la misma construcción que la del conmutador RF que se muestra en la figura 3, a excepción de la porción de extremo de la cuarta línea 114 de microtira en la unidad 300 de patrón de línea de ranura. Es decir, la cuarta línea 114 de microtira en la figura 4 está provista en la porción de extremo de un terminal de circuito abierto que tiene un extremo abierto extendido por una longitud de $\lambda/4$ desde un punto de intersección entre la cuarta línea 114 de microtira y la primera línea 212 de ranura.

El conmutador RF mostrado en la figura 5 tiene la misma construcción que la del conmutador RF mostrado en la figura 2, excepto que la porción de extremo de la cuarta línea 114 de microtira en la unidad 300 de patrón de línea de ranura en la figura 5 está provista de un terminal de circuito abierto que tiene un extremo abierto extendido por una longitud de $\lambda/4$ desde un punto de intersección entre la cuarta línea 114 de microtira y la primera línea 212 de línea de ranura, similar al conmutador RF de la figura 4.

El conmutador RF mostrado en la figura 6 tiene la misma construcción que la del conmutador RF que se muestra en la figura 4, excepto que la porción de extremo de la tercera línea 113 de microtira está provista de un terminal de

cortocircuito. Del mismo modo, el conmutador RF que se muestra en la figura 7 tiene la misma construcción que la del conmutador RF que se muestra en la figura 5, excepto que la porción de extremo de la tercera línea 113 de microtira está provista de un terminal de cortocircuito.

- 5 Como se describe con referencia a las figuras 3 a 7, se pueden realizar diversos cambios en la forma y detalles en la presente invención. Además, la línea de microtira mencionada anteriormente se puede reemplazar con una línea de tira, una línea coaxial, una guía (CPW) de onda coplanar, etc. Además, la presente invención se puede lograr utilizando una tira (CPS) coplanar en lugar de la línea de ranura. Además, aunque se han descrito realizaciones de la presente invención sobre un caso en el que se utiliza un diodo como dispositivo de conmutación, la presente invención se puede lograr utilizando un dispositivo semiconductor diferente (por ejemplo, FET) que tenga una función de conmutación.

REIVINDICACIONES

1. Un conmutador de radiofrecuencia (RF) que comprende:

5 puertos primero a tercero (Tx, ANT, Rx) formados como primeras a terceras líneas (111, 112, 113) de microtira, respectivamente, cuyas líneas de microtira se forman en la superficie superior de un sustrato dieléctrico del conmutador RF;

un circulador (11) que tiene nodos primero a tercero que están conectados a los puertos (Tx, ANT, Rx) primero a tercero, respectivamente; y

una unidad (300) de patrón de línea de ranura instalada en una línea de conexión entre el tercer nodo del circulador (11) y el tercer puerto (Rx) para llevar a cabo la transmisión o interceptación de la señal,

10 en donde la unidad (300) de patrón de línea de ranura comprende:

una primera línea (212) de ranura que se forma en la superficie inferior del sustrato dieléctrico y que está provista en un primer extremo de la misma con una ranura (211) abierta que tiene una sección transversal circular de modo que se produce una transición de señal entre la primera línea (212) de ranura y una cuarta línea (114) de microtira formada en la superficie superior del sustrato dieléctrico y conectada al tercer nodo del circulador (11);

15 una unidad (213) de patrón de línea de ranura con forma de bucle formada en la superficie inferior del sustrato dieléctrico y conectada a un segundo extremo de la primera línea (212) de ranura de manera que se produce una transición de señal entre la unidad (213) de patrón de línea de ranura con forma de bucle y la tercera línea (113) de microtira que forma el tercer puerto (Rx) en una ubicación de la unidad (213) de patrón de línea de ranura en forma de bucle que es opuesta a una ubicación de la unidad (213) de patrón de línea de ranura en forma de bucle conectada a la primera línea (212) de ranura, en donde la tercera línea (113) de microtira se forma como un terminal de circuito abierto de terminal que tiene un extremo abierto extendido por una longitud de $\lambda/8$ desde el punto de intersección entre la unidad (213) de patrón de línea de ranura en forma de bucle y la línea (113) de microtira, maximizando así el campo magnético para la transición de la señal en el punto de intersección; y

25 un circuito (C1, D1) de conmutación que se instala en una ubicación predeterminada de tal manera que transmite o intercepta una señal manteniendo o creando un cortocircuito en un espacio de la unidad (213) de patrón de línea de ranura en forma de bucle de acuerdo con una señal de control de conmutación externa;

30 el circuito de conmutación comprende primero y segundo elementos (C1, D1) de conmutación, cada uno de los cuales está instalado en un lado de la unidad (213) de patrón de línea de ranura con forma de bucle en una ubicación de conexión entre la unidad (213) de patrón de línea de ranura con forma de bucle y la primera línea (212) de ranura para crear un cortocircuito un espacio de la unidad (213) de patrón de línea de ranura en forma de bucle en la ubicación correspondiente.

2. El conmutador RF como es reivindicado en la reivindicación 1, en donde uno de los elementos de conmutación primero y segundo incluye un diodo (D1), y el otro elemento de conmutación incluye otro diodo o un condensador (C1).

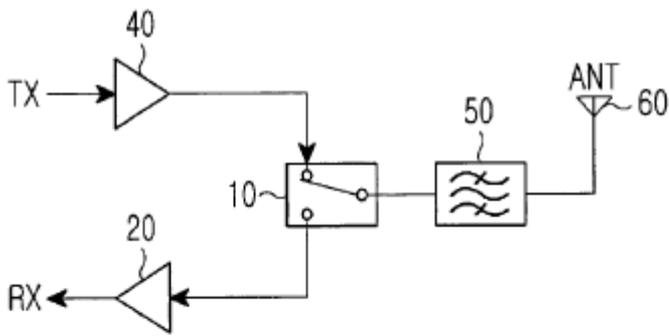
35 3. El conmutador RF como es reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde cada porción de extremo de las líneas (111, 112, 113) de microtira está provista de un terminal de circuito abierto o un terminal de cortocircuito.

4. El conmutador RF como es reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde cada una de las líneas de transmisión incluye una cualquiera seleccionada del grupo de una línea de microtira, una línea de tira, una línea coaxial y una guía (CPW) de onda coplanar.

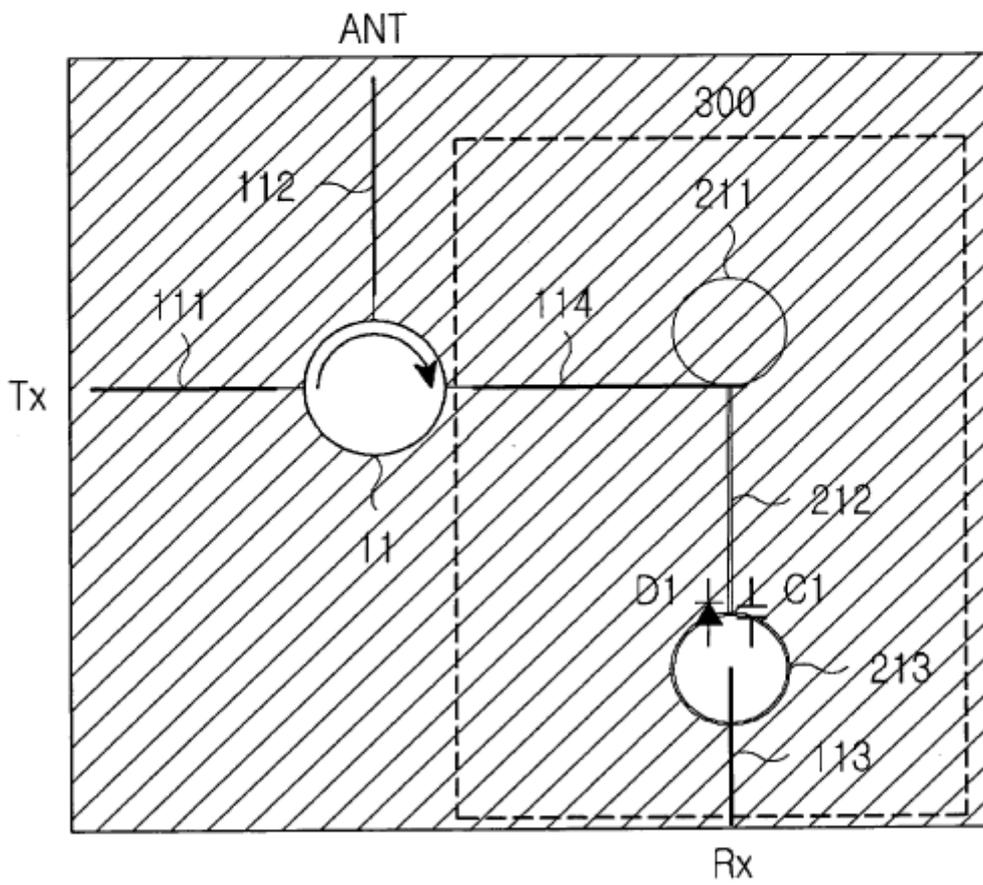
40 5. Un conmutador de radiofrecuencia (RF) como es reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el conmutador RF está adaptado para su uso como un aparato de conmutación inversor de transmisión/recepción para un sistema de duplexación/multiplexación por división de tiempo que comprende un terminal de transmisión (Tx), un terminal de antena (ANT) y un terminal de recepción (RX), en donde

45 los nodos primero, segundo y tercero del circulador (11) se conectan a los puertos (Tx, ANT, Rx) primero, segundo y tercero, respectivamente, que están conectados con el terminal de transmisión (Tx), el terminal de antena (ANT) y el terminal de recepción (Rx), respectivamente, el circulador (11) que emite una señal de transmisión, que ha sido ingresada a través del primer nodo desde el terminal de transmisión, al terminal de antena a través del segundo nodo, y el circulador que emite una señal de recepción, que se ha ingresado a través del segundo nodo desde el terminal de la antena, al terminal de recepción a través del tercer nodo.

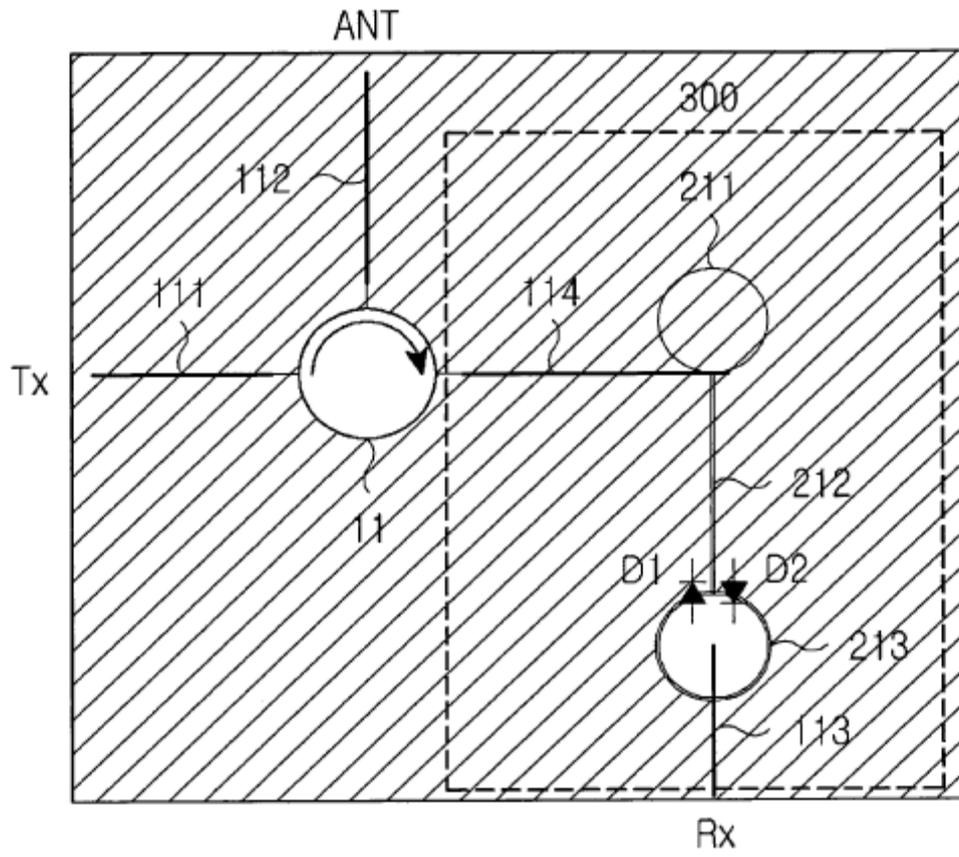
[Fig. 1]



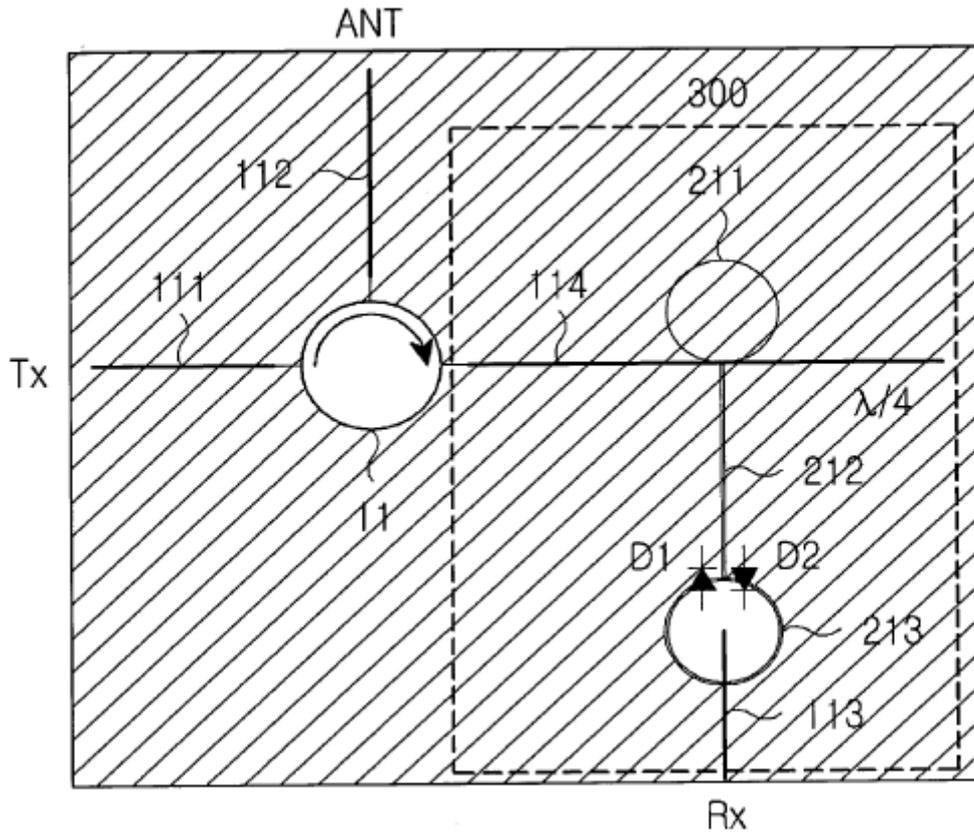
[Fig. 2]



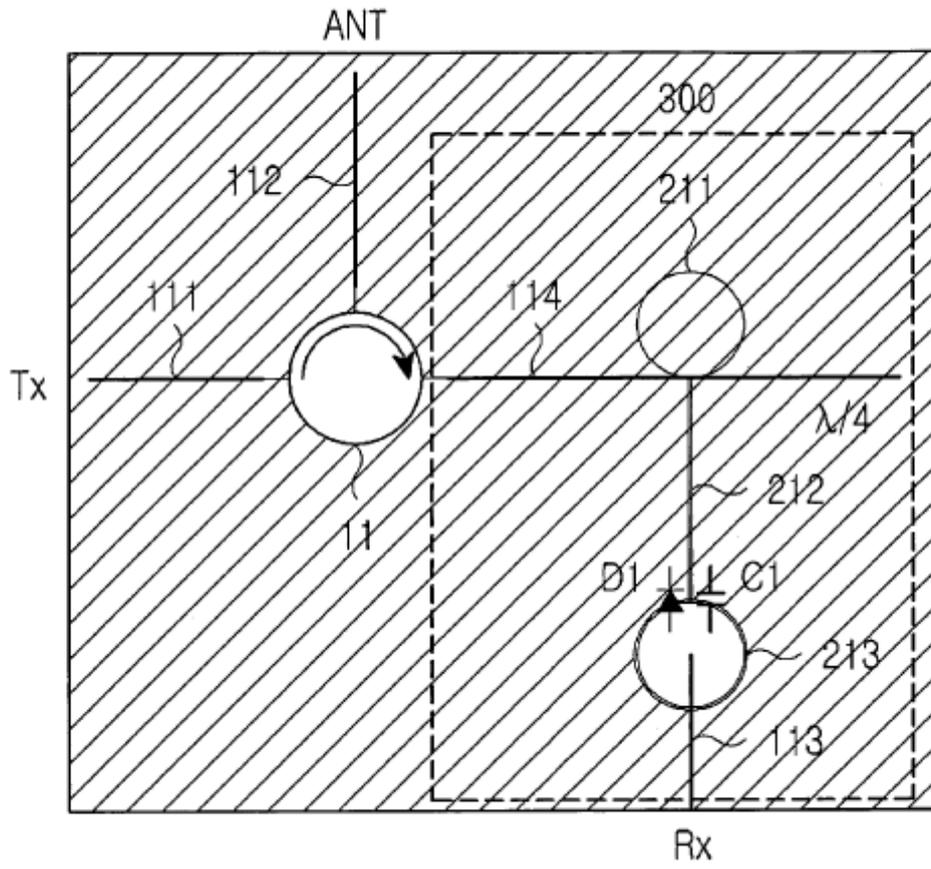
[Fig. 3]



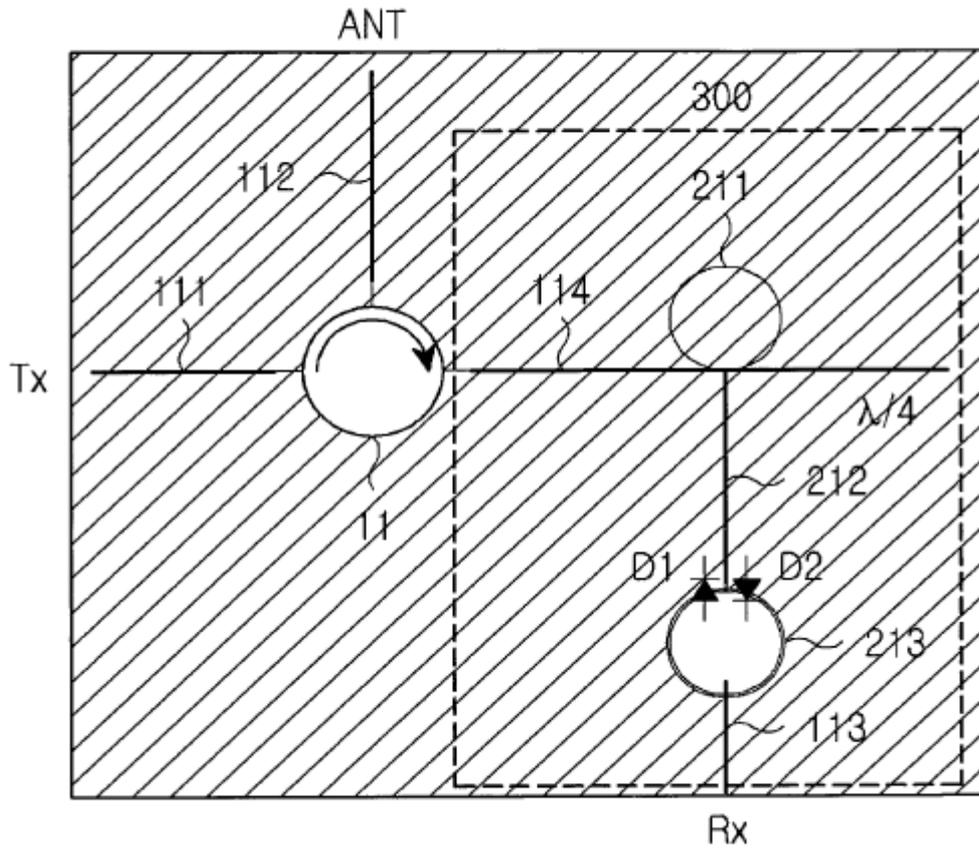
[Fig. 4]



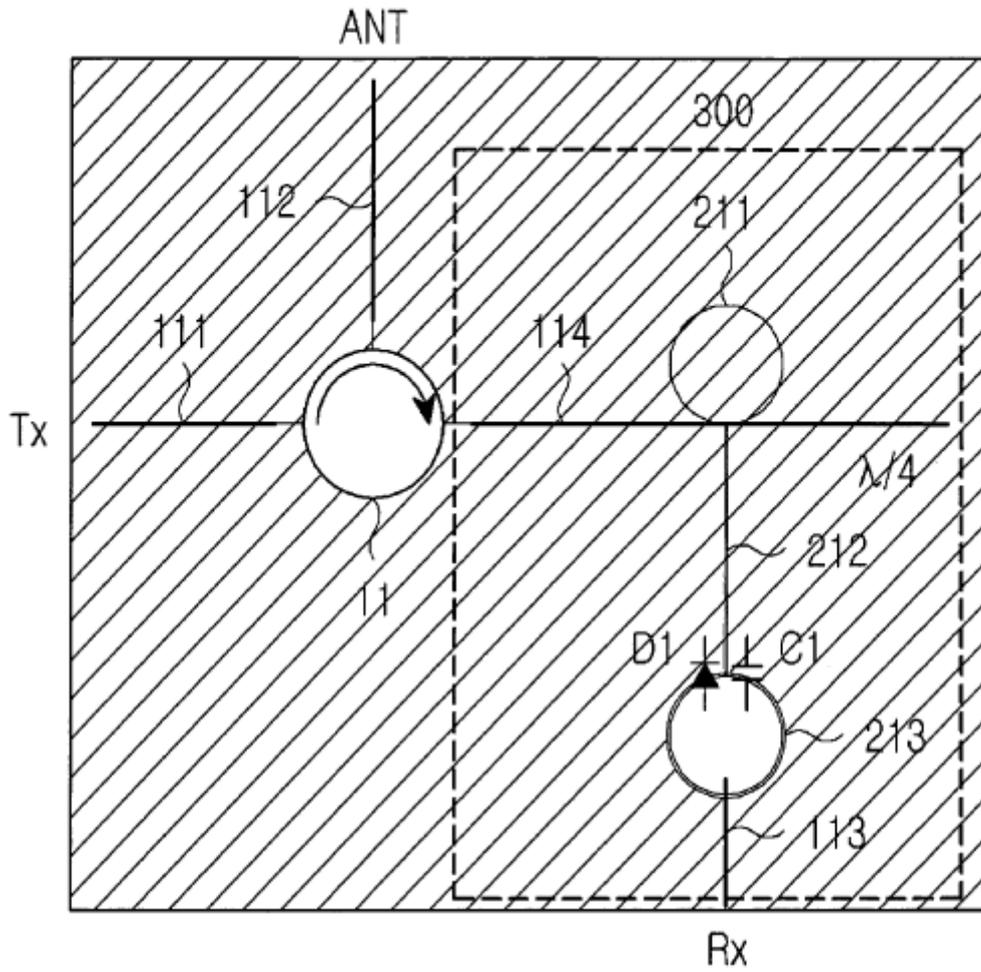
[Fig. 5]



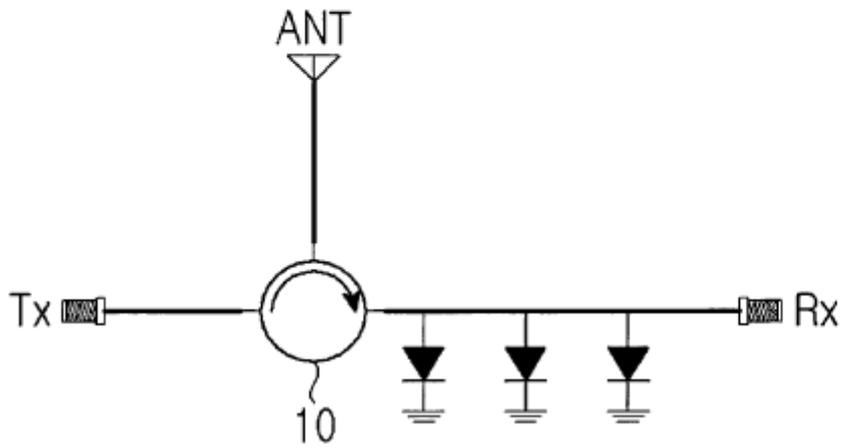
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

