

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 095**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24	(2006.01)	H01Q 9/30	(2006.01)
H01Q 1/38	(2006.01)		
H01Q 5/00	(2006.01)		
H01Q 9/27	(2006.01)		
H01Q 21/08	(2006.01)		
H01Q 21/24	(2006.01)		
H01Q 1/52	(2006.01)		
H01Q 9/16	(2006.01)		
H01Q 9/20	(2006.01)		
H01Q 21/28	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2009 E 09746350 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2178165**

54 Título: **Aparato de antena**

30 Prioridad:

12.05.2008 JP 2008124318
20.06.2008 JP 2008161338

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2014

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

BABA, JUNNEI;
OOTSUKA, MASATOSHI y
ASHIZUKA, TETSUYA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 455 095 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

Aparato de antena

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un aparato de antena, y en particular a un aparato de antena usado con un sistema inalámbrico de banda dual en un aparato de comunicación inalámbrica que incorpora el sistema inalámbrico de banda dual y otro sistema inalámbrico.

10 La invención se refiere adicionalmente a un aparato de antena usado con un aparato de comunicación que instala una pluralidad de dispositivos inalámbricos en el mismo, y en particular a un aparato de antena usado preferentemente con un aparato de comunicación que requiere un aislamiento de antena a antena.

15 Antecedentes de la técnica

El documento WO 2007/073266 A1 se refiere a una agrupación de antenas, un sistema de agrupación de antenas y un método para utilizar la agrupación de antenas y el sistema de la agrupación de antenas. Esto se consigue mediante una agrupación de antenas que comprende una región de potencial de referencia, por ejemplo un plano de tierra, y una colección extendida espacialmente de al menos dos elementos de antena capaces de accionarse al menos parcialmente equilibrados y accionarse al menos parcialmente no equilibrados. Los elementos de antena tienen un primer elemento de radiación conectado a un primer puerto y un segundo elemento de radiación conectado a un segundo puerto. En otras palabras, el elemento de antena tiene al menos dos puertos. Los elementos de radiación se disponen sustancialmente adyacentes y paralelos entre sí para extenderse al menos una primera distancia aproximadamente perpendicular desde dicha región de potencial de referencia. El elemento de antena comprende adicionalmente una disposición de radiación conectada a dicho primer y dicho segundo elementos de radiación para extenderse al menos una segunda distancia superior y aproximadamente paralela a dicha región de referencia de tierra.

30 El documento WO 2005/122333 A1 se refiere a antenas dipolo impresas modificadas para sistemas de comunicación multibanda inalámbricos y en particular a una antena dipolo para un dispositivo de comunicación inalámbrica, que incluye un primer elemento conductivo superpuesto sobre una porción de y separado de un segundo elemento conductivo mediante una primera capa dieléctrica. Una primera vía conductiva conecta el primer y segundo elementos conductivos a través de la primera capa dieléctrica. El segundo elemento conductivo es generalmente con forma de U. El segundo elemento conductivo incluye una pluralidad de bandas conductivas espaciadas que se extienden transversales desde los extremos adyacentes de los lados de la forma de U. Cada banda está dimensionada para una diferente frecuencia central. El primer elemento conductivo puede sustituirse mediante una alimentación coaxial directamente al segundo elemento conductivo.

40 Una antena de placa de circuito impreso de acuerdo con el documento US 5.532.708 incluye un conmutador electrónico por el que una única estructura de radiación compacta que consiste en una antena dipolo dividida con estructura balún asociada puede accionarse selectivamente en dos modos para proporcionar polarización ortogonal y diversidad de patrón: como una antena dipolo dividida con un balún de cuarto de onda basada en la antena dipolo dividida como el elemento de radiación; o como un monopolo de carga superior basado en la estructura de balún de cuarto de onda como el elemento de radiación frente a un plano de tierra. Se consigue la polarización ortogonal y la diversidad de patrón como resultado de las orientaciones mutuamente perpendiculares de la antena dipolo dividida y su estructura balún integral.

50 Se desvela una agrupación de antenas en el documento US 3.750.185 para generar y dirigir un haz estrecho o baliza de energía de onda a lo largo de una trayectoria predeterminada. Ilustrativamente, la agrupación de antenas incluye una pluralidad de elementos del dipolo dispuestos tras un miembro de soporte sustancialmente plano y conectados mediante un circuito de distribución a través de una única transición a un cable de entrada axial. Significativamente, el circuito de distribución toma la forma de un miembro aislante tras el lado del que están dispuestos elementos eléctricamente conductivos para establecer a través del miembro dieléctrico una conducción equilibrada para el paso de señales (u ondas) de alta frecuencia a cada uno de los elementos del dipolo. Además, el circuito de distribución sirve para dividir y para distribuir apropiadamente la señal de entrada a cada uno de los elementos del dipolo de la agrupación. Se dispone un alojamiento de carcasa alrededor del circuito de distribución para proporcionar en combinación con la pluralidad de los elementos del dipolo, por lo tanto, un apantallamiento eficaz y también para proporcionar una superficie reflectante para dirigir apropiadamente la onda discreta generada mediante cada uno de los elementos del dipolo.

65 El documento WO 2006/062060 A1 se refiere a un dispositivo de antena de radio y un dispositivo de radio móvil que usan el mismo. Se propone proporcionar una antena multibanda usar un elemento de antena común y una estructura sencilla. El dispositivo de antena de radio incluye: una placa de puesta a tierra conductiva que tiene un potencial de puesta a tierra proporcionado en una caja de dispositivo de radio; un primer circuito de radio dispuesto en la placa de puesta a tierra conductiva y que corresponde a un primer sistema de banda de frecuencia; un

segundo circuito de radio que corresponde a un segundo sistema de banda de frecuencia inferior que la primera banda de frecuencia; una primera línea de suministro de potencia como un cuerpo conductor interior de una trayectoria de transmisión coaxial conectada al primer circuito de radio y que tiene un cuerpo conductor exterior dispuesto a lo largo de la placa de puesta a tierra conductiva; un elemento de antena conectado a la primera línea de suministro de potencia y al cuerpo conductor exterior y dispuesto a lo largo de la placa de puesta a tierra conductiva; y una segunda línea de suministro de potencia para conectar el segundo circuito de radio al cuerpo conductor exterior. La primera línea de potencia suministra potencia de alta frecuencia introducida desde el primer circuito de radio mientras que la segunda línea de suministro de potencia suministra potencia de alta frecuencia introducida desde el segundo circuito de radio.

Para miniaturizar un dispositivo de antena, para simplificar una configuración y para facilitar la producción, el documento JP 2003-209429 A propone: se agrupan y forman los elementos del dipolo sobre un lado de un sustrato dieléctrico, se forma una capa de tierra en un intervalo de esos elementos, los elementos y la capa de tierra están conectados mediante una parte de enlace, y se forma un hueco fino comunicado con un hueco entre los elementos en la parte de enlace mientras que se extiende hacia la capa de tierra. Se forma una línea conductiva con forma de línea de banda en el otro lado del sustrato, esta línea tiene la primera y segunda porciones lineales dirigidas hacia respectivamente la parte de enlace en ambos lados del hueco fino y una parte plegada para enlazar esas porciones lineales en la porción dirigida hacia los elementos, y una longitud eléctrica desde un punto de enfrentamiento entre la parte plegada y el hueco entre los elementos con el extremo superior del hueco fino y una longitud eléctrica con el punto de apertura del extremo superior de la primera porción lineal se realiza a $\frac{1}{4}$ de una primera longitud de onda de resonancia.

Para simplificar la constitución y para disminuir el área ocupada, imprimiendo dos dipolos en una placa de sustancia dieléctrica, trenzando los dipolos y haciéndolos ortogonales entre sí el documento JP 58-062902 propone: se imprimen dipolos, dos líneas paralelas, balunes ahusados, un conductor de tierra y un conductor interior en el lado frontal y trasero de una placa de sustancia dieléctrica que tiene ranuras próximas a las dos líneas paralelas. Se proporcionan partes trenzadas para las ranuras, y se inclinan los dipolos a 45° cada uno y se hacen ortogonales entre sí. Los componentes de campo eléctrico ortogonales de las ondas electromagnéticas que vienen de la dirección pueden recibirse en los dipolos y puede obtenerse su corriente de recepción desde enchufes coaxiales. Además, puede obtenerse el mismo resultado cuando se trenzan los dipolos en un ángulo arbitrario.

Para proporcionar una antena monopolo que puede reducirse adicionalmente en tamaño y una antena MIMO que la use, puede cargarse en un terminal móvil compacto, y es altamente fiable, el documento JP 2007-151115 A propone que la antena monopolo esté conectada a una parte de puesta a tierra, y esté compuesta de una banda preferentemente plegada dos veces en un ángulo recto. Además, un elemento de antena auxiliar es contiguo a un elemento de antena monopolo y está eléctricamente conectado al elemento de antena monopolo a través de tanto la parte de puesta a tierra como una parte de cortocircuito.

Para mejorar el rendimiento de una máquina principal mientras que la mantiene compacta en un sistema de entrada sin llave para realizar comunicación de radio entre la máquina principal (máquina en el vehículo) y una máquina portátil y para desbloquear automáticamente una puerta de vehículo o similar después de recopilar y confirmar la máquina portátil prescrita, el documento JP 2001-352587 A propone que como una antena de la máquina principal, se constituya una antena dipolo localizando elementos de antena para sobresalirlos de los límites en ambos lados izquierdo y derecho de una placa de circuito de la máquina principal paralela con la placa de circuito.

En los últimos años, ha aumentado el número de aparatos de comunicación inalámbrica que pueden manejar un sistema inalámbrico de una banda dual que usa dos bandas de frecuencia de una banda alta y una banda baja como se representa mediante un teléfono móvil. Entre los aparatos de comunicación inalámbrica, para mejorar la comodidad, también hace su aparición un aparato de comunicación inalámbrica que incorpora otro sistema inalámbrico tal como una LAN inalámbrica.

Como un ejemplo, puede señalarse un aparato de comunicación inalámbrica proporcionado al combinar un teléfono móvil GSM de una banda dual que usa una banda de 900 MHz y una banda de 1800 MHz y un teléfono inalámbrico DECT. Para usar la línea de acceso del teléfono inalámbrico DECT como el teléfono móvil GSM, se hace posible usar el teléfono inalámbrico DECT incluso en un lugar donde no exista línea telefónica, y mejora la comodidad.

Sin embargo, si se incorpora un sistema inalámbrico de una banda dual y otro sistema inalámbrico en un aparato de comunicación inalámbrica, aparece el acoplamiento producido mediante una corriente de antena que fluye a través de una placa y se hace imposible realizar comunicaciones estables debido a la interferencia dependiente de la combinación.

En el ejemplo anteriormente descrito, puesto que la banda de 1800 MHz de GSM (de 1710 a 1880 MHz) es adyacente a la banda de DECT (de 1880 a 1900 MHz), si se usa una antena monopolo como una antena, aparece interferencia debido a la corriente de antena que fluye en la placa y se hace imposible realizar comunicaciones estables.

Si se combinan sistemas inalámbricos que tienen frecuencias próximas, para evitar interferencia producida mediante una corriente de antena que fluye en una placa, una antena dipolo donde no fluya corriente de antena en la placa es eficaz y se ha usado hasta ahora.

5 Por lo tanto, por ejemplo, una configuración mostrada en la Figura 10 se considera en una técnica anterior para usar una antena dipolo para una antena de banda dual de un aparato de comunicación inalámbrica para hacer posible que el teléfono inalámbrico DECT que incorpora el móvil GSM como se ha descrito anteriormente.

10 La Figura 10 muestra un ejemplo de configuración de un aparato de comunicación inalámbrica que usa una antena de banda dual antecedente. En la Figura 10, el número 40 indica una placa. La dirección paralela a la cara de la placa de la placa 40 y ortogonal a los extremos del lado izquierdo y derecho es la dirección de una línea horizontal. Esto significa que el plano horizontal es un plano perpendicular a la cara de la placa de la placa 40 y paralelo a los extremos del lado superior e inferior de la placa 40. La dirección paralela a la cara de la placa de la placa 40 y ortogonal a los extremos del lado superior e inferior es la dirección de una línea vertical. Esto significa que el plano
15 vertical es un plano perpendicular a la cara de la placa de la placa 40 y paralelo a los extremos del lado izquierdo y derecho de la placa 40.

Un circuito inalámbrico de un teléfono móvil GSM se coloca en la izquierda de la cara de la placa de la placa 40 y un
20 circuito inalámbrico de un teléfono inalámbrico DECT se coloca en la derecha. Se proporciona un conductor 39 de tierra en el área donde están colocados, y se realiza la conexión necesaria.

El circuito inalámbrico del teléfono móvil GSM incluye una antena 33 dipolo de una banda dual proporcionada que perfora la cara de la placa de la placa 40 y un módulo 35 GSM para transmitir y recibir una señal GSM, conectados la antena dipolo y el módulo GSM mediante una línea 34 de alimentación de una línea de microbanda. La antena 33
25 dipolo tiene una configuración donde cada trampa 32 hecha de un circuito resonante paralelo compuesto de un condensador y una bobina se inserta en un punto medio de un elemento 31 de radiación. Poner la antena dipolo en una banda dual con trampas insertadas en un elemento de radicación es una técnica generalmente adoptada.

30 El circuito inalámbrico del teléfono inalámbrico DECT incluye una antena 36 dipolo de una única banda proporcionada que perfora la cara de la placa de la placa 40 y un módulo 38 DECT para transmitir y recibir una señal DECT, conectados la antena dipolo y el módulo DECT mediante una línea 37 de alimentación de una línea de microbanda.

35 La antena 33 dipolo y la antena 36 dipolo tienen los elementos de radicación colocados de modo que están inclinados 45 grados con respecto al plano vertical y son ortogonales entre sí considerando la directividad en el plano horizontal y considerando también evitar el acoplamiento producido mediante una onda de radicación.

40 Es conocido que una corriente fluye únicamente en el elemento de radicación en la antena dipolo; mientras que una corriente emparejada con una corriente que fluye a través de un elemento de radiación también fluye en un conductor en una antena monopolo. Por lo tanto, de acuerdo con la configuración mostrada en la Figura 10, la antena dipolo se usa para tanto la antena conectada al módulo GSM como la antena conectada al módulo DECT, por lo que las corrientes de antena mutuas no fluyen en el conductor de tierra y se hace posible realizar comunicaciones estables sin producir interferencia.

45 Además, en comunicaciones inalámbricas recientes, ha ocurrido a menudo el caso donde se usan bandas de frecuencia muy próximas entre diferentes sistemas inalámbricos. Por lo tanto, si se configura un aparato de comunicación altamente conveniente que usa dos sistemas inalámbricos en combinación, dependiendo de la combinación de los sistemas inalámbricos, interferirán entre sí y surgirá un problema en el caso de que se produzca que no puedan realizarse comunicaciones estables.
50

Por ejemplo, existe GSM (Sistema Global para Comunicación Móvil) como la norma de un teléfono móvil y existe DECT (Telecomunicaciones Digitales Mejoradas Inalámbricas) como la norma de un teléfono inalámbrico. DECT es una norma para conectar una unidad base usada en DECT a una red telefónica pública que llega a cada hogar para usar como un teléfono inalámbrico. En este caso, si se proporciona la unidad base usada en DECT con una sección
55 de transmisión-recepción GSM para hacer disponible GSM y se hace posible conectar la unidad base usada en DECT a la red telefónica pública, el teléfono inalámbrico puede usarse también en un lugar donde no exista línea telefónica o un área donde la red telefónica pública no esté construida, y se mejora la comodidad para el usuario.

60 Sin embargo, DCS1800, una de las bandas de uso de GSM, se asigna a una banda de frecuencia de 1710 MHz a 1880 MHz. Por otro lado, se asigna DECT a una banda de frecuencia de 1880 MHz a 1900 MHz. Es decir, si la unidad base DECT está conectada a la red telefónica pública usando GSM, puesto que DCS1800 y GSM tienen bandas adyacentes, cuando se recibe una señal desde una estación base GSM, la sección de transmisión-recepción GSM de la unidad base DECT recibe también una señal de transmisión de la unidad base DECT; a la inversa, cuando la unidad base DECT recibe una señal desde un microteléfono inalámbrico DECT, la sección de transmisión-
65 recepción GSM de la unidad base DECT recibe también una señal transmitida a una estación base GSM, y surge un problema en que se hace imposible realizar comunicaciones mutuamente estables.

Por lo tanto, en un aparato de comunicación proporcionado combinando una pluralidad de sistemas inalámbricos que usan bandas de frecuencia próximas, para evitar interferencia de una señal de transmisión de otro sistema inalámbrico cuando se recibe cualquier señal deseada, se hace importante aislar una pluralidad de antenas en dispositivos inalámbricos. Por otro lado, en los últimos años, se ha hecho difícil espaciar suficientemente las antenas instaladas entre sí con la miniaturización de un dispositivo inalámbrico y por lo tanto surge también un nuevo problema en cómo se asegura el aislamiento entre las antenas en un espacio limitado.

Como un aparato de antena que adopta una medida para asegurar aislamiento entre las antenas en un espacio limitado, por ejemplo, se conoce un aparato de antena divulgado (Bibliografía de patente 1). (Bibliografía de patente 1) desvela un aparato de antena donde dos dispositivos inalámbricos alojados en la misma armario usan cada uno una antena monopolo, se coloca un conductor en la proximidad de una antena, se introduce una corriente de antena de la otra antena en el conductor y se disminuye el acoplamiento producido mediante la corriente de antena, por lo que puede asegurarse el aislamiento entre las antenas.

Lista de citas

Bibliografía de patente

Bibliografía de patente 1: documento JP-2005-167821A

Bibliografía distinta de patente

Bibliografía distinta de patente 1: NEBIYA Hideyuki (autor) y OGAWA Maki (autor): "Antenna Design in A Ubiquitous Age" Tokyo Denki University Press, 30 de septiembre, 2005 (págs. 133-134)

Sumario de la invención

Problema técnico

También, en una antena dipolo, la simetría de una distribución de corriente es importante para proporcionar buena directividad. Por lo tanto, para usar una antena de banda alta como una antena dipolo, para poner la antena dipolo en una banda dual usando trampas, es recomendable conectar cada trampa a ambos elementos de radicación para poner los elementos de radiación juntos y usar también una antena de banda baja como una antena dipolo de una estructura simétrica.

Sin embargo, se requiere miniaturización para un aparato de comunicación inalámbrica de este tipo, particularmente para un aparato de comunicación inalámbrica usado a menudo en una habitación y si se usa una antena de banda dual como una antena dipolo, se hace desventajoso desde el punto de vista de miniaturización debido a que la longitud del elemento de radiación se hace larga para la banda baja.

En vista de las circunstancias anteriormente descritas, es un objeto de la invención proporcionar un aparato de antena que pueda miniaturizarse sin producir interferencia producida mediante corrientes de antena que ocurran si la banda alta de un sistema inalámbrico de banda dual está próxima a la banda otro sistema inalámbrico en un aparato de comunicación inalámbrica que incorpora el sistema inalámbrico de banda dual y otro sistema inalámbrico.

También, al igual que para la directividad de una antena usada con un aparato de comunicación de cliente, se prefiere a menudo el caso donde no existe punto nulo en el plano horizontal. Por ejemplo, en el ejemplo anteriormente descrito en el teléfono inalámbrico DECT que usa GSM para la línea de acceso a la red telefónica pública, se prefiere el caso donde no existe punto nulo en el plano horizontal. La razón es que una unidad base DECT puede instalarse sin considerar la dirección de una estación base GSM y puede usarse un microteléfono inalámbrico DECT mientras que se mueve alrededor de la estación base GSM.

Sin embargo, en el aparato de antena desvelado (Bibliografía de patente 1) anteriormente descrito, en la antena a la que el conductor está próximo, existe una posibilidad de que la directividad pueda desordenarse debido a que aparece un punto nulo debido al reflejo en el conductor, etc. Si se conecta el conductor al patrón de tierra, se radia también una onda electromagnética mediante la corriente que fluye en el conductor mediante el patrón de tierra y por lo tanto análogamente existe una posibilidad de la directividad pueda desordenarse debido a que aparece un punto nulo debido a la interferencia con la onda de radiación esencial, etc.

En vista de las circunstancias anteriormente descritas, es un objeto de la invención proporcionar un aparato de antena que asegure el aislamiento de antena a antena de dos dispositivos inalámbricos y pueda transmitir y recibir una señal en todas las direcciones sin punto nulo en un plano horizontal en un aparato de comunicación que instala dos dispositivos inalámbricos que usan bandas de frecuencia próximas.

Solución al problema

Se define un aparato de antena de acuerdo con la presente invención en la reivindicación 1 o reivindicación 2.

5 Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la invención, se inserta el conmutador en el conductor de señal para conectar la antena dipolo y el circuito de alta frecuencia, y el aparato de antena funciona como una antena dipolo sin corriente de antena que fluye en la línea de alimentación en la primera frecuencia y funciona como una antena monopolo donde el elemento de radiación y la línea de alimentación que compone la antena dipolo se hace el elemento de radiación en la segunda frecuencia inferior que la primera frecuencia.

Por consiguiente, el aparato de antena puede proporcionar la ventaja de que puede proporcionarse un aparato de antena de pequeño tamaño sin interferencia producida mediante corrientes de antena que fluyen a través del conductor de tierra de la placa incluso en un aparato de comunicación inalámbrica que incorpora un sistema inalámbrico de banda dual y otro sistema inalámbrico donde la banda alta del sistema inalámbrico de banda dual está próximo de la frecuencia de otro sistema inalámbrico.

Por consiguiente, el aparato de antena puede proporcionar también la ventaja de que si se usan dos sistemas inalámbricos con frecuencias de uso próximas al mismo tiempo, no aparece interferencia entre los sistemas inalámbricos y se hace posible realizar comunicaciones estables en los sistemas inalámbricos.

Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 1.
 Las Figuras 2A y 2B muestran la característica de frecuencia de cada circuito resonante paralelo en la realización 1.
 Las Figuras 3A a 3C muestran circuitos equivalentes del aparato de antena en la realización 1.
 30 La Figura 4 muestra la relación entre una corriente y un campo magnético que fluye en una línea de microbanda y su correspondiente conductor de tierra.
 La Figura 5 muestra la relación entre una corriente que fluye en una línea coaxial y un campo magnético.
 La Figura 6 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 2.
 35 Las Figuras 7A a 7C muestran circuitos equivalentes del aparato de antena en la realización 1.
 La Figura 8 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 3.
 La Figura 9 es una vista en perspectiva para mostrar un ejemplo de aplicación como la realización 4, del aparato de antena conseguido en base a la realización 1.
 40 La Figura 10 muestra la configuración de un aparato de comunicación inalámbrica que usa una antena de banda dual antecedente.

Descripción de las realizaciones

45 Se analizarán en detalle realizaciones preferidas de los aparatos de antena con referencia a los dibujos adjuntos.

(Realización 1)

50 La Figura 1 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 1. En la Figura 1, el número 24 de referencia indica una placa. La dirección paralela a la cara de la placa de la placa 24 y ortogonal a los extremos del lado izquierdo y derecho es la dirección de una línea horizontal. Esto significa que el plano horizontal es un plano perpendicular a la cara de la placa de la placa 24 y paralelo a los extremos del lado superior e inferior de la placa 24. La dirección paralela a la cara de la placa de la placa 24 y ortogonal a los extremos del lado superior e inferior es la dirección de una línea vertical. Esto significa que el plano vertical es un plano perpendicular a la cara de la placa de la placa 24 y paralelo a los extremos del lado izquierdo y derecho de la placa 24.

(Configuración del aparato de antena A)

60 Como se muestra en la Figura 1, un aparato de antena A de acuerdo con la realización 1 incluye una antena 1 dipolo colocada en el lado de un extremo (extremo superior en la Figura 1) de la placa 24, un módulo 3 de alta frecuencia de un circuito de alta frecuencia colocado en un lado opuesto (lado inferior en la Figura 1) de la placa 24, una línea 2 de alimentación que tiene una línea de microbanda (conductor de señal) para conectarlos, y un primer conmutador 5 y un segundo conmutador 6 colocados en el lado del módulo 3 de alta frecuencia de la línea 2 de alimentación.

65

Se proporciona un conductor 4a de tierra en la parte trasera de la placa 24 que corresponde al área donde se colocan la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el primer conmutador. Y se proporciona un conductor 4b de tierra en la parte trasera de la placa 24 que corresponde al área donde se coloca el módulo 3 de alta frecuencia.

5 La antena 1 dipolo incluye el primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación que perforan la superficie y la parte trasera de la placa 24 en el plano vertical y se colocan simétricamente. Cada uno del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación tiene una longitud de $\lambda/4$ (donde λ es la longitud de onda) de una frecuencia de banda alta f_H de una primera frecuencia.

10 La línea 2 de alimentación (conductor de señal) se coloca linealmente a lo largo de la línea vertical. El extremo superior de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) está conectado al primer elemento 1a de radiación en un punto de alimentación de la antena 1 dipolo y el extremo inferior está conectado al módulo 3 de alta frecuencia.

15 El conductor de tierra que corresponde a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) es el conductor 4a de tierra. El extremo superior del conductor 4a de tierra está conectado al segundo elemento 1b de radiación en el punto de alimentación de la antena 1 dipolo y el extremo inferior está en una posición próxima para no ponerse en contacto con el extremo superior del conductor 4b de tierra.

20 Cada una de la longitud total de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el primer elemento 1a de radiación y la longitud total del conductor de tierra (conductor 4a de tierra) correspondiente a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el segundo elemento 1b de radiación es una longitud de $\lambda/4$ de una frecuencia de banda baja f_L de una segunda frecuencia (donde $f_H > f_L$).

25 El primer conmutador 5 incluye un condensador 5a en chip y una bobina 5b en chip conectados en paralelo entre la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el conductor de tierra (conductor 4a de tierra) correspondiente a la misma en una parte del extremo en el lado del módulo 3 de alta frecuencia de la línea 2 de alimentación (conductor de señal). El circuito paralelo del condensador 5a en chip y la bobina 5b en chip forman un circuito resonante paralelo y su frecuencia de resonancia se establece a la frecuencia de banda alta f_H .

30 El segundo conmutador 6 incluye un condensador 6a en chip y una bobina 6b en chip conectados en paralelo entre el extremo inferior del conductor de tierra (conductor 4a de tierra) de la línea 2 de alimentación y el extremo superior del conductor de tierra (conductor 4b de tierra) del módulo 3 de alta frecuencia. El circuito paralelo del condensador 6a en chip y la bobina 6b en chip también forman un circuito resonante paralelo y su frecuencia de resonancia se establece a la frecuencia de banda baja f_L .

35 (Funciones del primer conmutador 5 y segundo conmutador 6)

40 Las Figuras 2A y 2B muestran las características de frecuencia de cada circuito resonante paralelo. La Figura 2A muestra la característica de frecuencia cuando la frecuencia de resonancia es la frecuencia f_H y la Figura 2B muestra la característica de frecuencia cuando la frecuencia de resonancia es la frecuencia f_L .

45 Puesto que el circuito resonante paralelo que forma el primer conmutador 5 tiene la frecuencia de resonancia establecida a la frecuencia f_H , la característica de frecuencia se hace como se muestra en la Figura 2A. En la Figura 2A, el valor absoluto de la impedancia se hace el máximo a la frecuencia f_H y se hace el mínimo a la frecuencia f_L .

Por lo tanto, el primer conmutador 5 se hace un filtro de paso bajo que está abierto a la frecuencia f_H y bloquea el paso de una señal de una banda alta (primera frecuencia) y cortocircuita a la frecuencia f_L y permite el paso de una señal de una banda baja (segunda frecuencia).

50 Puesto que el circuito resonante paralelo que forma el segundo conmutador 6 tiene la frecuencia de resonancia establecida a la frecuencia f_L , la característica de frecuencia se hace como se muestra en la Figura 2B. En la Figura 2B, el valor absoluto de la impedancia se hace el máximo a la frecuencia f_L y se hace el mínimo a la frecuencia f_H .

55 Por lo tanto, el segundo conmutador 6 se hace un filtro de paso alto que está abierto a la frecuencia f_L y bloquea el paso de una señal de una banda baja (segunda frecuencia) y cortocircuita a la frecuencia f_H y permite el paso de una señal de una banda alta (primera frecuencia).

(Funcionamiento del aparato de antena A)

60 Se analizará el funcionamiento con referencia a las Figuras 3A a 3C y 4. La Figura 3A muestra un circuito equivalente al de la banda dual del aparato de antena mostrado en la Figura 1, la Figura 3B muestra un circuito equivalente al de la banda alta de la frecuencia f_H , y la Figura 3C muestra un circuito equivalente al de la banda baja de la frecuencia f_L . La Figura 4 muestra la relación entre una corriente y un campo magnético que fluye en la línea de microbanda y su correspondiente conductor de tierra.

65

5 Como se muestra en la Figura 3A, en el aparato de antena A, para la banda dual, se proporciona el primer conmutador 5 entre la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el conductor de tierra (conductor 4a de tierra) correspondiente a la misma en el lado de conexión de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) con el módulo 3 de alta frecuencia, y se proporciona el segundo conmutador 6 entre el conductor 4a de tierra y el conductor 4b de tierra.

10 En la banda alta de la frecuencia f_H , el primer conmutador 5 se hace abierto y el segundo conmutador 6 se hace cortocircuitado. Por lo tanto, en el aparato de antena A, para la banda alta, como se muestra en la Figura 3B, se suministra una corriente de excitación del módulo 3 de alta frecuencia al primer elemento 1a de radiación desde la línea 2 de alimentación (conductor de señal); por otro lado, el segundo elemento 1b de radiación está conectado al conductor 4b de tierra a través del conductor 4a de tierra.

15 Puesto que la longitud de cada uno del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación es $\lambda/4$ de la frecuencia f_H , una distribución 7 de corriente de onda estacionaria se hace el máximo en el punto de alimentación central y se hace cero en ambos extremos del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación como se muestra en la Figura 3B. Por lo tanto, la antena 1 dipolo funciona como una antena dipolo de media onda. Esto significa que el aparato de antena A funciona como un aparato de antena con la línea de alimentación conectada a la antena 1 dipolo para la banda alta de la frecuencia f_H .

20 Por otro lado, en la banda baja de la frecuencia f_L , el primer conmutador 5 se hace cortocircuitado y el segundo conmutador 6 se hace abierto. Por lo tanto, en el aparato de antena A, para la banda baja, como se muestra en la Figura 3C, el conductor 4a de tierra al que está conectado el segundo elemento 1b de radiación está conectado al módulo 3 de alta frecuencia junto con la línea 2 de alimentación (conductor de señal) a la que está conectado el primer elemento 1a de radiación. En este caso, la longitud de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y la longitud del conductor de tierra (conductor 4a de tierra) correspondientes a la misma se hacen igual.

25 En la configuración mostrada en la Figura 3C, una corriente 9 de excitación del módulo 3 de alta frecuencia se distribuye a una corriente 10a en el lado de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y una corriente 10b en el correspondiente lado del conductor de tierra (conductor 4a de tierra) en el primer conmutador 5 colocado en el estado de cortocircuito. La corriente 10a se hace una corriente 11a que fluye a través del primer elemento 1a de radiación y la corriente 10b se hace una corriente 11b que fluye a través del segundo elemento 1b de radiación.

30 Sin embargo, el primer elemento 1a de radiación y el segundo elemento 1b de radiación están en la dirección opuesta 180 grados entre sí y por lo tanto las ondas electromagnéticas generadas mediante las corrientes 11a y 11b se cancelan entre sí. Esto significa que no se radia una onda electromagnética desde el primer o segundo elemento 1a o 1b de radiación.

35 Puesto que la corriente 10a y la corriente 10b están en fase, como se muestra en la Figura 4, los campos magnéticos producidos mediante las corrientes se cancelan entre sí entre la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra), y se refuerzan entre sí fuera ambos conductores y por lo tanto se radian ondas electromagnéticas desde la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra). En este caso, las ondas electromagnéticas producidas en la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra) se hacen iguales a las ondas electromagnéticas radiadas desde la antena monopolo.

40 Cada una de la longitud total del primer elemento 1a de radiación y la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y la longitud total del segundo elemento 1b de radiación y el conductor de tierra (conductor 4a de tierra) que corresponden a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) es $\lambda/4$ de la frecuencia de banda baja f_L . Por lo tanto, las distribuciones 8a y 8b de corriente de ondas estacionarias producidas en ambas se hacen cero en ambos extremos del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación y se hacen máximas en las partes del extremo inferior de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y del conductor (4a) de tierra correspondiente a la misma como se muestra en la Figura 3C. Esto significa que la totalidad del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación, la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el conductor (4a) de tierra correspondiente a la misma funcionan como una antena monopolo. Esto significa que el aparato de antena A funciona como un aparato de antena que tiene una antena monopolo para transmitir y recibir ondas electromagnéticas mediante las corrientes 10a y 10b que fluyen a través de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor (4a) de tierra a la misma para la banda baja de la frecuencia f_L .

45 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización 1, se proporciona un aparato de antena para funcionar como una antena dipolo para la banda alta de la frecuencia f_H y funcionar como una antena monopolo para la banda baja de la frecuencia f_L .

50 Como se muestra en la Figura 3B, en el aparato de antena A, las corrientes que fluyen a través de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra) están en fase opuesta en la banda alta de la frecuencia f_H .

Por lo tanto, si la banda alta de un sistema inalámbrico de banda dual que incorpora el aparato de antena A y la frecuencia de otro sistema inalámbrico contenido están próximos entre sí, puede evitarse el acoplamiento producido mediante la corriente de antena que fluye a través del conductor de tierra.

- 5 El aparato de antena A se hace una antena monopolo en la banda baja donde la corriente de antena no se ve implicada en interferencia, de modo que el aparato de antena A puede miniaturizarse.

10 Puesto que el primer y segundo conmutadores 5 y 6 se colocan en el lado del módulo 3 de alta frecuencia de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra), no existe una porción que se hace un elemento pasivo y puede eliminarse interferencia de un elemento pasivo. Esta medida es eficaz cuando la frecuencia donde cada una de la longitud de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y la longitud del correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra) se hace $\lambda/4$ es en gran medida distante de la frecuencia f_L de la banda baja y es imposible ponerla en una banda ancha usando un elemento pasivo.

- 15 Como se muestra en la Figura 1, la línea 2 de alimentación (conductor de señal) se coloca linealmente, de modo que puede mejorarse la eficacia de transmisión y recepción en la antena monopolo que funciona a la frecuencia f_L de la banda baja.

20 Además, si el conductor de señal de la línea de alimentación se forma de una línea de microbanda, el conductor 4a de tierra en el que se montan el primer y segundo conmutadores 5 y 6 puede moldearse integralmente con la línea de microbanda, de modo que cada uno del primer y segundo conmutadores 5 y 6 puede incluir un condensador en chip económico y una bobina en chip económica para reducción de coste y puede facilitarse el montaje del primer y segundo conmutadores 5 y 6.

- 25 En la realización 1, se ha descrito el caso donde se usa una línea de microbanda para la línea de alimentación, pero la línea de alimentación puede formarse de una línea coaxial. La Figura 5 muestra la relación entre una corriente que fluye en la línea coaxial y un campo magnético.

30 Para usar un cable coaxial como la línea de alimentación, como se muestra en la Figura 5, a la frecuencia f_L de la banda baja, un campo 15a magnético producido mediante una corriente 14a que fluye en un conductor 13a central de un cable 13 coaxial y un campo 15b magnético producido mediante una corriente 14b que fluye en un conductor 13b externo del cable coaxial se expanden concéntricamente, de modo que puede proporcionarse la directividad igual a aquella de una antena monopolo que tiene un elemento de radiación y próxima a un círculo perfecto como la directividad de una onda electromagnética radiada desde el cable 13 coaxial.

35 (Realización 2)

40 La Figura 6 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 2. Los componentes idénticos con o equivalentes a aquellos mostrados en la Figura 1 (realización 1) se indican mediante los mismos números de referencia en la Figura 6. La siguiente descripción se centra en partes relacionadas con la realización 2.

(Configuración característica del aparato de antena B de acuerdo con la realización 2)

- 45 Como se muestra en la Figura 6, un aparato de antena B de acuerdo con la realización 2 tiene el primer y segundo conmutadores 20 y 21 colocados en el lado de la antena 1 dipolo en lugar del primer y segundo conmutadores 5 y 6 en la configuración mostrada en la Figura 1 (realización 1).

50 De acuerdo con eso, se cambian también los conductores 4a y 4b de tierra formados en la parte trasera de una placa 24. Es decir, el conductor 4a de tierra se forma en la periferia de la parte del extremo de la conexión de una línea 2 de alimentación (conductor de señal) con una antena 1 dipolo y el conductor 4a-4b se forma en el área correspondiente a la mayoría de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y un módulo 3 de alta frecuencia.

55 El primer conmutador 20 incluye un condensador 20a en chip y una bobina 20b en chip conectados en paralelo entre la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra) a la misma en la parte del extremo de conexión de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) con la antena 1 dipolo. El circuito paralelo del condensador 20a en chip y la bobina 20b en chip forman un circuito resonante paralelo y se establece su frecuencia de resonancia a una frecuencia de banda alta f_H .

60 El segundo conmutador 21 incluye un condensador 6a en chip y una bobina 6b en chip conectados en paralelo entre el extremo inferior del conductor de tierra (conductor 4a de tierra) de la línea 2 de alimentación y el extremo superior del conductor de tierra (conductor 4b de tierra) del módulo 3 de alta frecuencia. El circuito paralelo del condensador 6a en chip y la bobina 6b en chip también forman un circuito resonante paralelo y se establece su frecuencia de resonancia a una frecuencia de banda baja f_L .

65

Puesto que el circuito resonante paralelo que forma el primer conmutador 20 tiene la frecuencia de resonancia establecida a la frecuencia de banda alta f_H , el valor absoluto de la impedancia se hace grande a la frecuencia f_H y se hace pequeño a la frecuencia f_L . Por lo tanto, el primer conmutador 20 se hace un denominado filtro de paso bajo que está abierto a la frecuencia f_H y bloquea el paso de una señal de una banda alta (primera frecuencia) y se cortocircuita a la frecuencia f_L y permite el paso de una señal de una banda baja (segunda frecuencia) así como en la realización 1.

Puesto que el circuito resonante paralelo que forma el segundo conmutador 21 tiene la frecuencia de resonancia establecida a la frecuencia de banda baja f_L , el valor absoluto de la impedancia se hace grande a la frecuencia f_L y se hace pequeño a la frecuencia f_H . Por lo tanto, el segundo conmutador 21 se hace un denominado filtro de paso alto que está abierto a la frecuencia f_L y bloquea el paso de una señal de una banda baja (segunda frecuencia) y se cortocircuita a la frecuencia f_H y permite el paso de una señal de una banda alta (primera frecuencia) así como en la realización 1.

15 (Funcionamiento del aparato de antena B)

Se analizará el funcionamiento con referencia a las Figuras 7A a 7C. La Figura 7A muestra un circuito equivalente al de la banda dual del aparato de antena mostrado en la Figura 6, la Figura 7B muestra un circuito equivalente al de la banda alta de la frecuencia f_H , y la Figura 7C muestra un circuito equivalente al de la banda baja de la frecuencia f_L .

20 Como se muestra en la Figura 7A, en el aparato de antena B, para la banda dual, se proporciona el primer conmutador 20 entre la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4a de tierra) en el lado de conexión de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) con la antena 1 dipolo, y se proporciona el segundo conmutador 21 entre el conductor 4a de tierra y el conductor 4b de tierra.

25 En la banda alta de la frecuencia f_H , el primer conmutador 20 se hace abierto y el segundo conmutador 21 se hace cortocircuitado. Por lo tanto, en el aparato de antena B, para la banda alta, como se muestra en la Figura 7B, se suministra una corriente de excitación del módulo 3 de alta frecuencia a un primer elemento 1a de radiación desde la línea 2 de alimentación (conductor de señal); por otro lado, un segundo elemento 1b de radiación está casi conectado al conductor 4b de tierra.

30 Puesto que la longitud de cada uno del primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación es $\lambda/4$ de la frecuencia f_H , el aparato de antena B funciona como un aparato de antena con la línea de alimentación conectada a la antena 1 dipolo para la frecuencia de banda alta f_H como se describe en la realización 1.

35 Por otro lado, en la banda baja de la frecuencia f_L , el primer conmutador 20 se hace cortocircuitado y el segundo conmutador 21 se hace abierto. Por lo tanto, en el aparato de antena B, para la banda baja, como se muestra en la Figura 7C, el segundo elemento 1b de radiación está conectado al primer elemento 1a de radiación en la proximidad de un punto de alimentación y por lo tanto el segundo elemento 1b de radiación está conectado a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y el módulo 3 de alta frecuencia junto con el primer elemento 1a de radiación. En este caso, la longitud de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y la longitud del correspondiente conductor de tierra (conductor 4b de tierra) se hacen iguales.

40 En la configuración mostrada en la Figura 7C, una corriente 22 de excitación del módulo 3 de alta frecuencia llega a la proximidad del punto de alimentación de la antena 1 dipolo a través de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y se distribuye al primer lado del elemento 1a de radiación y al segundo lado del elemento 1b de radiación en el primer conmutador 5 colocado en el estado de cortocircuito, de modo que fluye una corriente 23a en el primer elemento 1a de radiación y fluye una corriente 23b en el segundo elemento 1b de radiación.

50 Sin embargo, el primer elemento 1a de radiación y el segundo elemento 1b de radiación están en la dirección opuesta 180 grados entre sí y por lo tanto las ondas electromagnéticas generadas mediante las corrientes 23a y 23b se cancelan entre sí. Esto significa que no se radia una onda electromagnética desde el primer o segundo elemento 1a o 1b de radiación.

55 Cada una de la longitud total del primer elemento 1a de radiación y la línea 2 de alimentación (conductor de señal) y la longitud total del segundo elemento 1b de radiación y el correspondiente conductor de tierra (conductor 4b de tierra) a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) es $\lambda/4$ de la frecuencia de banda baja f_L y por lo tanto la antena funciona como una antena monopolo $\lambda/4$.

60 El correspondiente conductor (4b) de tierra a la línea 2 de alimentación (conductor de señal) se hace un elemento pasivo que resuena a la frecuencia donde la longitud de la línea 2 de alimentación (conductor de señal) se hace $\lambda/4$ y se acopla con la antena monopolo que incluye el primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación y la línea 2 de alimentación (conductor de señal) para expandir la banda de frecuencia a una banda de alta frecuencia.

65 Por lo tanto, el aparato de antena B mostrado en la Figura 6 puede funcionar como una antena monopolo donde se radia una onda polarizada linealmente en la dirección de la línea 2 de alimentación (conductor de señal).

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización 2, se proporciona un aparato de antena para funcionar como una antena dipolo para la banda alta de la frecuencia f_H y que funciona como una antena monopolo para la banda baja de la frecuencia f_L y que es capaz de ensanchar la banda de la antena monopolo a una banda de alta frecuencia.

5 El aparato de antena B se aplica a un sistema inalámbrico de banda dual, por el que si la banda alta del sistema inalámbrico de banda dual está próxima a la frecuencia de otro sistema inalámbrico contenido, puede evitarse el acoplamiento producido mediante la corriente de antena que fluye a través de la placa.

10 El aparato de antena B se hace una antena monopolo en la banda baja donde la corriente de antena no se ve implicada en interferencia, de modo que se hace posible miniaturizar el aparato de antena.

El conductor de tierra desde el segundo conmutador 21 de la línea de alimentación al módulo 3 de alta frecuencia funciona como un elemento pasivo, de modo que puede ponerse la característica de la frecuencia de la antena monopolo que funciona en una banda baja en una banda de frecuencia ancha.

15 En el aparato de antena B de acuerdo con la realización 2, puede usarse también una línea coaxial para la línea de alimentación así como en la realización 1.

20 (Realización 3)

La Figura 8 es una vista en perspectiva para mostrar la configuración de un aparato de antena de acuerdo con la realización 3. Los componentes idénticos con o equivalentes a aquellos mostrados en la Figura 1 (realización 1) se indican mediante los mismos números de referencia en la Figura 8. La siguiente descripción se centra en partes relacionadas con la realización 3.

(Configuración característica del aparato de antena C de acuerdo con la realización 3)

30 Como se muestra en la Figura 8, se proporciona un aparato de antena C de acuerdo con la realización 3 con una línea 25 de alimentación doblada en ángulo recto en lugar de la línea 2 de alimentación lineal en la configuración mostrada en la Figura 1 (realización 1).

35 De acuerdo con la configuración, el aparato de antena funciona como una antena en L invertida a una frecuencia de banda baja f_L , de modo que se hace posible disminuir la altura del aparato de antena.

Aunque se ha mostrado el ejemplo de aplicación a la realización 1, puede aplicarse también el aparato de antena de la realización 3 a la realización 2 de una manera similar. La línea 25 de alimentación doblada en ángulo recto puede fabricarse de una línea coaxial. Como un ejemplo específico, se muestra un ejemplo de aplicación de la antena A de acuerdo con la realización 1 a continuación:

40 (Realización 4)

45 La Figura 9 es una vista en perspectiva para mostrar un ejemplo de aplicación del aparato de antena de acuerdo con la realización 1 como la realización 4. Los componentes idénticos con o equivalentes a aquellos mostrados en la Figura 1 (realización 1) se indican mediante los mismos números de referencia en la Figura 9. Se omite la descripción pertinente a un armario y la siguiente descripción se centra en partes relacionadas con la realización 4.

(Configuración de aparatos de comunicación inalámbrica que tienen dos sistemas inalámbricos)

50 En la Figura 9, además del aparato de antena A de acuerdo con la realización 1, se coloca otro aparato de antena D uno al lado de otro con el aparato de antena A en una placa 26. En el aparato de antena A, un componente 27 proporcionado en la posición del módulo 3 de alta frecuencia es un módulo GSM para implementar un sistema inalámbrico de banda dual. El módulo 27 GSM usa una banda de 900 MHz y una banda de 1800 MHz (de 1710 a 1880 MHz) de GSM. Una línea 2 de alimentación está conectada a un terminal de antena del módulo 27 GSM.

55 En otro aparato de antena D, el número 28 de referencia indica un módulo DECT. El módulo 28 DECT es otro sistema inalámbrico que usa una banda de frecuencia (de 1880 a 1900 MHz) próxima a las frecuencias de banda alta (banda de 1800 MHz) en el módulo 27 GSM. Una antena 30 dipolo está conectada a un terminal de antena del módulo 28 DECT a través de una línea 29 de alimentación.

60 Una antena 1 dipolo y la antena 30 dipolo tienen elementos de radiación mutuos colocados ortogonales entre sí en un plano vertical e inclinados 45 grados con respecto a la línea vertical. Esto es una medida pretendida para evitar un punto nulo vaya a un plano horizontal debido a que se considera que una estación base GSM y un microteléfono inalámbrico DECT a menudo van casi al plano horizontal en una escena de uso real.

65

(Funcionamiento del aparato de comunicación inalámbrica que tiene dos sistemas inalámbricos)

5 En la Figura 9, cuando el módulo 27 GSM usa la banda de 1800 MHz, el módulo 27 GSM ejecuta transmisión y recepción usando la antena 1 dipolo que incluye el primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación, y el módulo 28 DECT ejecuta transmisión y recepción usando la antena 30 dipolo. Puesto que ambas antenas son antenas dipolo, no aparece el acoplamiento producido mediante la corriente de antena que fluye a través de un conductor 4b de tierra.

10 Combinado con los elementos de radiación colocados ortogonales entre sí, puede obtenerse gran aislamiento. Además, cuando el módulo 27 GSM usa la banda de 900 MHz, se radia una señal desde una antena monopolo que incluye la línea 2 de alimentación y el primer y segundo elementos 1a y 1b de radiación.

15 Por lo tanto, si se aplica el aparato de antena A de acuerdo con la realización 1, aunque la antena conectada al módulo 27 GSM tiene una configuración de banda dual, la longitud del elemento de radiación puede coincidir con la banda de 1800 MHz del módulo 27 GSM y el aparato de antena puede miniaturizarse más que el de la técnica relacionada con trampas insertadas en cada elemento de radiación para proporcionar la banda dual.

20 Aunque se ha mostrado el ejemplo de aplicación del aparato de antena A de acuerdo con la realización 1 en la realización 4, puede usarse también los aparatos de antena B y C de acuerdo con las realizaciones 2 y 3 de un modo similar.

Aplicabilidad industrial

25 Como se ha descrito anteriormente, el aparato de antena de acuerdo con la invención es útil como un aparato de antena que puede miniaturizarse sin producir interferencia producida mediante corrientes de antena que aparecen si la banda alta de un sistema inalámbrico de banda dual está próxima a la banda de otro sistema inalámbrico en un aparato de comunicación inalámbrica que incorpora el sistema inalámbrico de banda dual y otro sistema inalámbrico.

30 El aparato de antena de acuerdo con la invención es útil como un aparato de antena que asegura aislamiento de antena a antena de dos dispositivos inalámbricos y puede transmitir y recibir una señal en todas las direcciones sin punto nulo en un plano horizontal en un aparato de comunicación que instala dos dispositivos inalámbricos que usan bandas de frecuencia próximas.

Lista de signos de referencia

35	A, B, C, D	aparato de antena
	1	antena dipolo
	1a	primer elemento de radiación
	1b	segundo elemento de radiación
40	2	línea de alimentación (línea de microbanda)
	2a	conductor de señal de la línea de alimentación
	2b	conductor de tierra de la línea de alimentación
	3	módulo de alta frecuencia (circuito de alta frecuencia)
	4a, 4b	conductor de tierra
45	5	primer conmutador
	5a	condensador en chip
	5b	bobina en chip
	6	segundo conmutador
	6a	condensador en chip
50	6b	bobina en chip
	20	primer conmutador
	20a	condensador en chip
	20b	bobina en chip
	21	segundo conmutador
55	21a	condensador en chip
	21b	bobina en chip
	24	placa
	25	línea de alimentación doblada en ángulo recto
	26	placa
60	27	módulo GSM
	28	módulo DECT
	29	línea de alimentación (línea de microbanda)
	30	antena dipolo
	D	otro aparato de antena
65		

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de antena de banda dual, que comprende:

5 un conductor (4b) de tierra;
 un circuito (3) de alta frecuencia que realiza comunicaciones de una señal de alta frecuencia y que está
 conectado a dicho conductor (4b) de tierra;
 una antena (1) dipolo que incluye un primer elemento (1a) de radiación y un segundo elemento (1b) de radiación,
 teniendo cada uno una longitud de un cuarto de longitud de onda de una frecuencia de banda alta (f_H);
 10 un conductor de señal que conecta la antena (1) dipolo al circuito (3) de alta frecuencia y al conductor (4b) de
 tierra, incluyendo dicho conductor de señal un primer conductor (2, 25) y un segundo conductor (4a), donde el
 extremo superior del primer conductor (2, 25) está conectado al primer elemento (1a) de radiación en un punto
 de alimentación de la antena (1) dipolo y el extremo inferior del mismo está conectado al circuito (3) de alta
 15 frecuencia, y donde el extremo superior del segundo conductor (4a) está conectado al segundo elemento (1b) de
 radiación en el punto de alimentación de la antena (1) dipolo y el extremo inferior del mismo está en una posición
 próxima para no ponerse en contacto con el conductor (4b) de tierra

caracterizado por que

dicho conductor de señal tiene una longitud de manera que cada una de la suma de la longitud total del primer
 conductor (2) y el primer elemento (1a) de radiación y la suma de la longitud total del segundo conductor (4a) y el
 20 segundo elemento (1b) de radiación es un cuarto de longitud de onda de una frecuencia de banda baja (f_L),
 donde $f_L < f_H$; y

por que comprende adicionalmente un primer conmutador (5) conectado entre los extremos inferiores del primer
 (2, 25) y segundo (4a) conductores del conductor de señal, donde dicho primer conmutador (5) bloquea el paso
 de una señal de la frecuencia de banda alta (f_H) y permite el paso de una señal de la frecuencia de banda baja
 25 (f_L); y

un segundo conmutador (6) conectado entre el extremo inferior del segundo conductor (4a) y el conductor (4b)
 de tierra, donde dicho segundo conmutador (6) permite el paso de la señal de la frecuencia de banda alta (f_H) y
 bloquea el paso de la señal de la frecuencia de banda baja (f_L).

30 2. Un aparato de antena de banda dual, que comprende:

un conductor (4b) de tierra;
 un circuito (3) de alta frecuencia que realiza comunicaciones de una señal de alta frecuencia y que está
 conectado a dicho conductor (4b) de tierra;

35 una antena (1) dipolo que incluye un primer elemento (1a) de radiación y un segundo elemento (1b) de radiación,
 teniendo cada uno una longitud de un cuarto de longitud de onda de una frecuencia de banda alta (f_H);
 un conductor de señal que conecta la antena (1) dipolo al circuito (3) de alta frecuencia y al conductor (4b) de
 tierra, incluyendo dicho conductor de señal un primer conductor (2) y un segundo conductor donde el extremo
 superior del primer conductor (2) está conectado al primer elemento (1a) de radiación en un punto de
 40 alimentación de la antena (1) dipolo y el extremo inferior del mismo está conectado al circuito (3) de alta
 frecuencia, y donde el extremo inferior del segundo conductor está conectado al conductor (4b) de tierra y el
 extremo superior del mismo está a una posición próxima para ponerse en contacto con el segundo elemento (1b)
 de radiación en el punto de alimentación de la antena (1) dipolo,

caracterizado por que

dicho conductor de señal tiene una longitud de manera que cada una de la suma de la longitud total del primer
 conductor (2) y el primer elemento (1a) de radiación y la suma de la longitud total del segundo conductor y el
 45 segundo elemento (1b) de radiación es un cuarto de longitud de onda de una frecuencia de banda baja (f_L),
 donde $f_L < f_H$;

y **por que** comprende adicionalmente un primer conmutador (20) conectado entre el extremo superior del primer
 conductor (2) y el segundo elemento (1b) de radiación, donde dicho primer conmutador (20) bloquea el paso de
 una señal de la frecuencia de banda alta (f_H) y permite el paso de una señal de la frecuencia de banda baja (f_L); y
 un segundo conmutador (21) conectado entre el extremo superior del segundo conductor y el segundo elemento
 (1b) de radiación, donde dicho segundo conmutador (21) permite el paso de la señal de la frecuencia de banda
 55 alta (f_H) y bloquea el paso de la señal de la frecuencia de banda baja (f_L).

3. El aparato de antena de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el primer conmutador (5) se implementa como
 un circuito resonante paralelo cuya frecuencia de resonancia se establece a la frecuencia de la banda alta (f_H).

4. El aparato de antena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el segundo conmutador
 (6) se implementa como un circuito resonante paralelo cuya frecuencia de resonancia se establece a la frecuencia
 60 de la banda baja (f_L).

5. El aparato de antena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el primer conductor (2) y
 el segundo conductor (4a) se proporcionan en una forma lineal.

65

6. El aparato de antena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el primer conductor (25) y el segundo conductor (4a) se proporcionan para doblarse en un ángulo recto.
- 5 7. El aparato de antena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el primer conductor (2, 25) es una línea de banda.
8. El aparato de antena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el primer conductor (2, 25) es una línea (13) coaxial.

FIG. 1

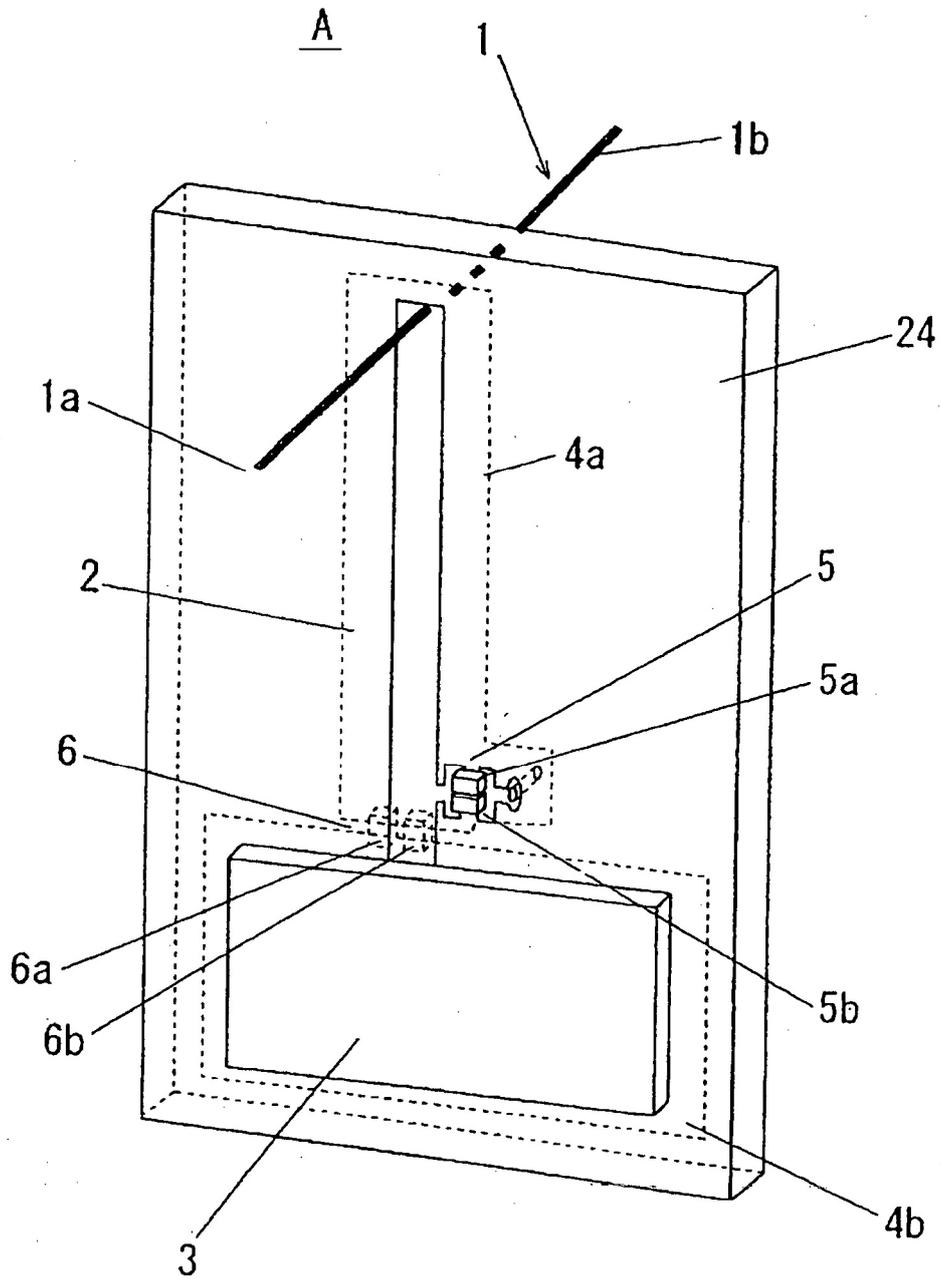


FIG.2A

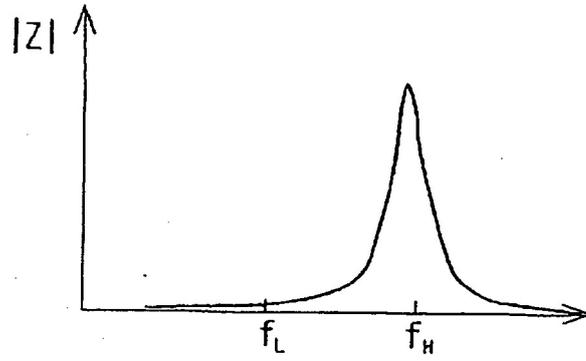


FIG.2B

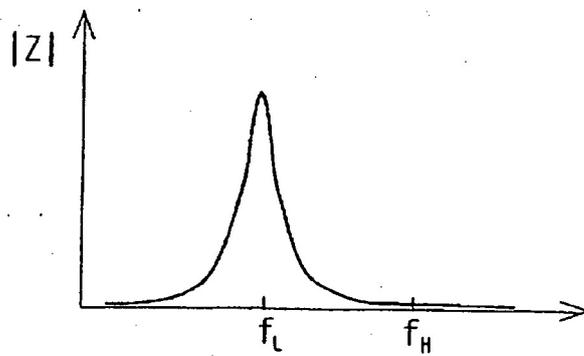


FIG.3A

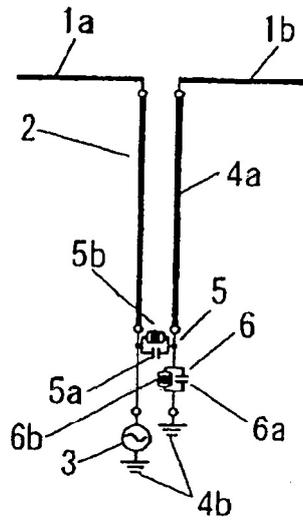


FIG.3B

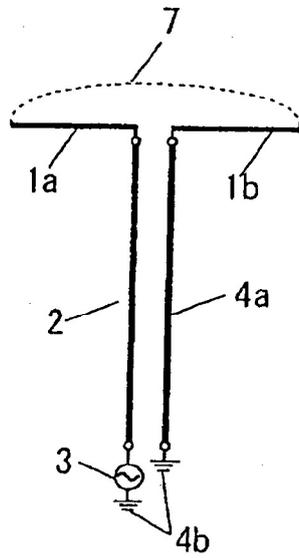


FIG.3C

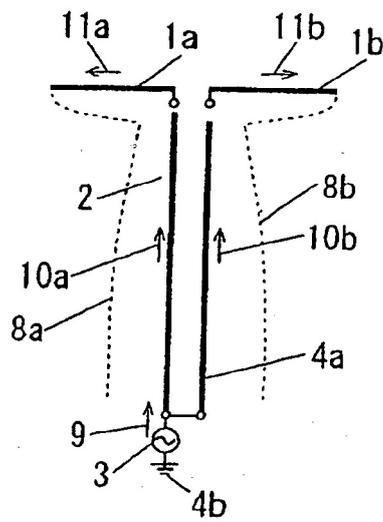


FIG. 4

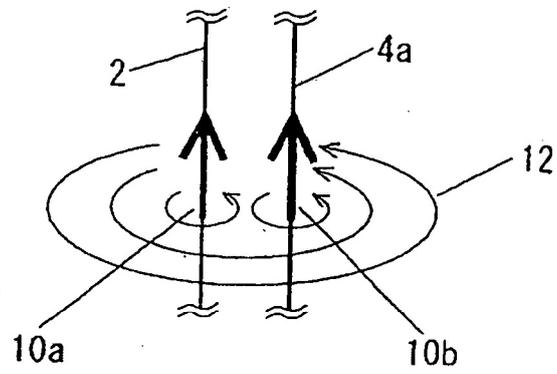


FIG. 5

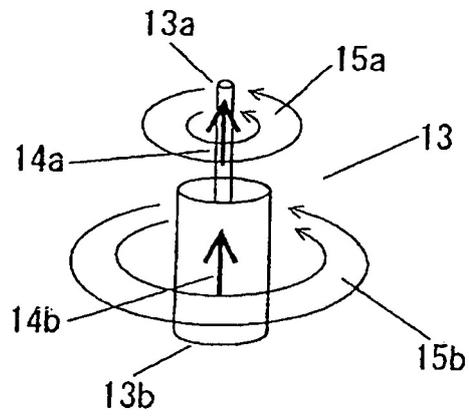


FIG. 6

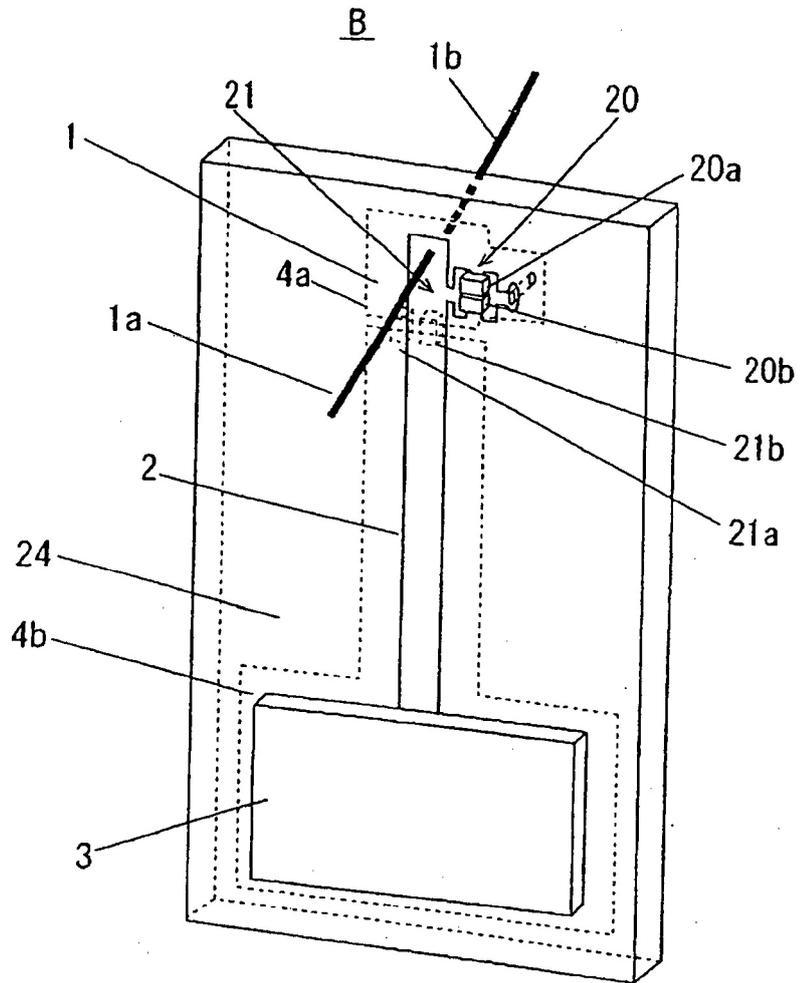


FIG.7A

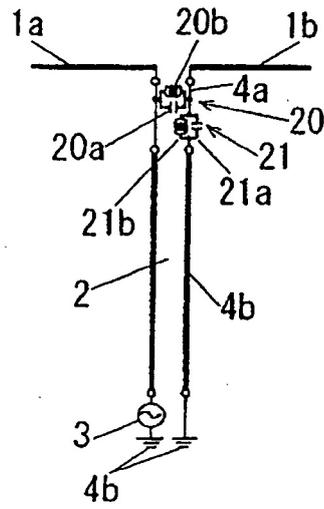


FIG.7B

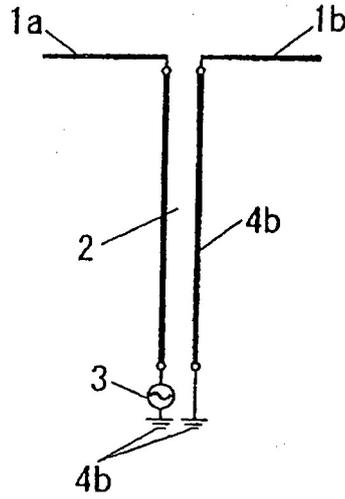


FIG.7C

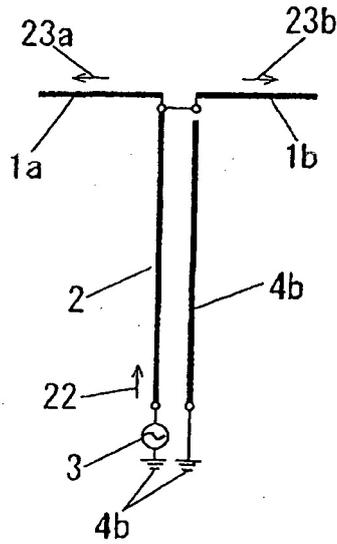


FIG.8

C

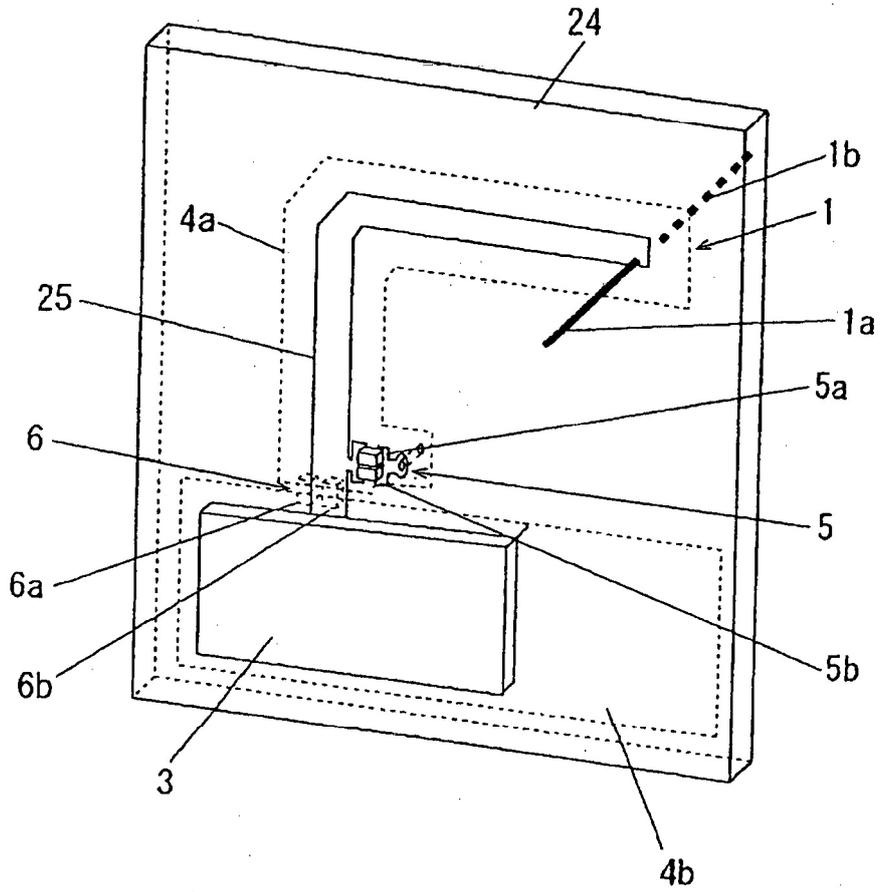


FIG. 10

