

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 809**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/02 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 1/42 (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)
H01Q 21/06 (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01)
H01L 23/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2018** **E 22199500 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025** **EP 4135124**

54 Título: **Módulo que comprende una antena y un elemento de RF y estación base que lo incluye**

30 Prioridad:

19.12.2017 KR 20170175064

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.05.2025

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.00%)
129, Samsung-ro Yeongtong-gu Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

BAEK, KWANGHYUN;
KO, SEUNGTAI;
KIM, KIJOON;
SON, JUHO;
LEE, SANGHO;
LEE, YOUNGJU;
LEE, JUNGYUB;
CHEON, YONGHUN y
HA, DOHYUK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 019 809 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

Módulo que comprende una antena y un elemento de RF y estación base que lo incluye

Campo técnico

La divulgación se refiere a una estructura de un módulo que puede montarse en una estación base y en un dispositivo móvil, que incluye una antena y un elemento de RF.

Antecedentes de la técnica

A fin de satisfacer la demanda de tráfico de datos inalámbricos que ha aumentado desde el despliegue de los sistemas de comunicación de cuarta generación (4G), se han llevado a cabo esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación mejorado de quinta generación (5G) o pre-5G. Por lo tanto, el sistema de comunicación 5G o pre-5G también se denomina "red más allá de 4G" o "sistema post LTE". Se considera que el sistema de comunicación 5G se implementa en bandas de frecuencia más altas (mmWave), por ejemplo, las bandas de 60GHz, de forma que logren tasas de datos más altas. A fin de disminuir la pérdida de propagación de las ondas de radio y aumentar la distancia de transmisión, se discuten las técnicas de formación de haces, entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) masiva, MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de conjunto, formación de haz analógica y antena a gran escala en los sistemas de comunicación 5G. Además, en los sistemas de comunicación 5G, se está desarrollando una mejora de la red del sistema en base a celdas pequeñas avanzadas, Redes de Acceso por Radio (RAN) en la nube, redes ultradensas, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), red de retorno inalámbrica, red móvil, comunicación cooperativa, Multipuntos Coordinados (CoMP), cancelación de interferencias en el extremo de la recepción y similares. En el sistema 5G, se han desarrollado la modulación por desplazamiento de fase de frecuencia híbrida (FSK), y modulación de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) (FQAM), y la codificación por superposición de ventana deslizante (SWSC) como una modulación de codificación avanzada (ACM), y multiportadora de banco de filtros (FBMC), acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y acceso múltiple de código disperso (SCMA) como una tecnología de acceso avanzada.

El Internet, que es una red de conectividad centrada en el ser humano, en el que los humanos generan y consumen información, ahora está en evolución hacia el Internet de las cosas (IoT), en el que las entidades distribuidas, tales como las cosas, intercambian y procesan información sin intervención humana. Ha surgido el Internet de Todas las Cosas (IoE), que es una combinación de la tecnología IoT y la tecnología de procesamiento de grandes datos a través de la conexión con un servidor en la nube. A medida que los elementos tecnológicos, tales como la "tecnología de detección", la "infraestructura de red y comunicación por cable/inalámbrica", la "tecnología de interfaz de servicios" y la "tecnología de Seguridad" han sido requeridos para la implementación del IoT, se ha investigado recientemente una red de sensores, una comunicación máquina a máquina (M2M), una comunicación tipo máquina (MTC), y así sucesivamente. Este entorno IoT puede proporcionar servicios tecnológicos inteligentes de Internet que crean un nuevo valor para la vida humana por medio de la recopilación y el análisis de los datos generados entre las cosas conectadas. IoT se puede aplicar a una variedad de campos, tales como el hogar inteligente, el edificio inteligente, la ciudad inteligente, el coche inteligente o los coches conectados, la red inteligente, la atención sanitaria, los electrodomésticos inteligentes y los servicios médicos avanzados, a través de la convergencia y la combinación entre las tecnologías de la información (TI) existentes y diversas aplicaciones industriales.

De acuerdo con esto, se han llevado a cabo diversos intentos de aplicar los sistemas de comunicación 5G a las redes IoT. Por ejemplo, las tecnologías tales como la red de sensores, la comunicación de tipo máquina (MTC), y la comunicación de máquina a máquina (M2M) se pueden implementar por medio de formación de haces, MIMO, y antenas de conjunto. La aplicación de una red de acceso por radio (RAN) en la nube como tecnología de procesamiento de grandes datos descrita anteriormente también se puede considerar como un ejemplo de convergencia entre la tecnología 5G y la tecnología IoT. El documento US 2015/0325925 A1 divulga un módulo de matriz en fase que incluye un primer conjunto de capas de sustrato hechas de un primer material, en el que un circuito integrado de radio de ondas milimétricas está incrustado en el primer conjunto de capas de sustrato y un segundo conjunto de capas de sustrato está acoplado al primer conjunto de capas de sustrato. El documento US 2016/0049723 A1 divulga un paquete de comunicaciones inalámbricas con antenas integradas y cavidad de aire.

Divulgación de la invención

Problema técnico

Una pluralidad de antenas y elementos de RF están montados en una estación base aplicada al sistema de comunicación 5G descrito anteriormente. La antena y el elemento de RF pueden estar acoplados a un sustrato, y dentro del sustrato se puede formar un cableado de circuito para conectar a la antena, el elemento de RF y otros componentes de circuito.

Es decir, el número de sustratos necesarios varía en función de un procedimiento de acoplamiento y configuración de la antena, el elemento de RF y el sustrato, y la estabilidad del circuito del módulo de antena se puede determinar en función de ello.

La divulgación puede proporcionar un dispositivo capaz de miniaturizar un módulo de antena minimizando el uso de un sustrato mientras se mejora la estabilidad del circuito de un módulo de antena.

Solución al problema

- 5 La presente invención se refiere a un módulo como se define en las reivindicaciones. De acuerdo con un aspecto no reivindicado, un módulo de antena incluye una primera capa de sustrato sobre la que se apila al menos un sustrato; una antena acoplada a una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato; una segunda capa de sustrato que tiene una superficie del extremo superior acoplada a una superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato y sobre la que se apila al menos un sustrato; y un elemento de radiofrecuencia (RF) acoplado a una superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato.
- 10 La antena puede ser una antena de parche.
- El módulo de antena puede incluir además al menos un condensador acoplado a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato.
- El módulo de antena puede incluir además una primera cubierta acoplada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato para encerrar la segunda capa de sustrato y el elemento de RF.
- 15 La primera cubierta puede estar configurada con una lata de protección, y la primera cubierta y la primera capa de sustrato pueden estar acopladas a través de un clip de lata de protección.
- El elemento de RF y la primera cubierta pueden estar acoplados a través de un material de interfaz térmica (TIM).
- El módulo de antena puede incluir además un radiador acoplado a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato y a una superficie del extremo inferior de la primera cubierta para absorber un calor emitido desde la
- 20 primera capa de sustrato y la primera cubierta.
- Se puede formar un conjunto de rejillas en la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato, y la primera capa de sustrato y la segunda capa de sustrato se pueden conducir a través del conjunto de rejillas.
- El módulo de antena puede incluir además una segunda cubierta que encierra la antena en la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato.
- 25 De acuerdo con otro aspecto no reivindicado, se proporciona una estación base que incluye un módulo tipo paquete, en el que el módulo tipo paquete incluye una primera capa de sustrato sobre la que se apila al menos un sustrato; una antena acoplada a una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato; una segunda capa de sustrato que tiene una superficie del extremo superior acoplada a una superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato y sobre la que se apila al menos un sustrato; y un elemento de radiofrecuencia (RF) acoplado a una superficie
- 30 del extremo inferior de la segunda capa de sustrato.
- La antena puede ser una antena de parche.
- La estación base puede incluir además al menos un condensador acoplado a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato.
- La estación base puede incluir además una primera cubierta acoplada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato para encerrar la segunda capa de sustrato y el elemento de RF.
- 35 La primera cubierta puede estar configurada con una lata de protección, y la primera cubierta y la primera capa de sustrato pueden estar acopladas a través de un clip de lata de protección.
- El elemento de RF y la primera cubierta pueden estar acoplados a través de un material de interfaz térmica (TIM).
- La estación base puede incluir además un radiador acoplado a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato y a una superficie del extremo inferior de la primera cubierta para absorber un calor emitido desde la primera capa de sustrato y la primera cubierta.
- 40 Se puede formar un conjunto de rejillas en la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato, y la primera capa de sustrato y la segunda capa de sustrato se pueden conducir a través del conjunto de rejillas.
- La estación base puede incluir además una segunda cubierta que encierra la antena en la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato.
- 45

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con una realización desvelada en la divulgación, el número de sustratos que constituyen un módulo de antena se puede reducir; de este modo, puede surgir una ventaja en términos de competitividad de precios y miniaturización del módulo de antena.

Además, debido a que una estructura de módulo de antena de acuerdo con la divulgación reduce la probabilidad de fallo progresivo por una fuerza transferida en una sola dirección en comparación con la estructura de módulo de antena convencional, puede ser más ventajosa en términos de productividad de masa y fiabilidad.

Además, el calor generado en los elementos que constituyen el módulo de la antena puede ser emitido efectivamente hacia el exterior, para de este modo mejorar la durabilidad del módulo de la antena.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra una realización de un módulo tipo paquete montado en una estación base.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un módulo de antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una estructura interna de una capa de sustrato de un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una superficie lateral de un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 5A es una vista lateral de una primera capa de sustrato de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 5B es un diagrama que ilustra un estado cuando se ve una primera capa de sustrato desde una superficie de extremo superior según una realización de la divulgación.

La FIG. 5C es un gráfico que ilustra un parámetro s de una primera capa de sustrato de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 6A es una vista lateral de una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 6B es un diagrama que ilustra un estado cuando se ve, desde una superficie de extremo superior, una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 6C es un gráfico que ilustra los parámetros S de una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 7A es una vista lateral de un módulo de antena en el que una primera capa de sustrato, una segunda capa de sustrato y un conjunto de antenas están acoplados de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 7B es un gráfico que ilustra los parámetros S de un módulo de antena en el que una primera capa de sustrato, una segunda capa de sustrato y un conjunto de antenas están acoplados de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 8 es una vista lateral que ilustra un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

Modo para la invención

Al describir una realización en la presente memoria descriptiva, se omitirá la descripción de contenidos técnicos que son muy conocidos en la técnica a la que pertenece la divulgación y que no están directamente relacionados con la misma. Se trata de describir claramente el objeto de la divulgación, sin oscurecerlo, omitiendo cualquier descripción innecesaria.

Asimismo, en los dibujos adjuntos, algunos componentes se muestran de forma exagerada o esquemática o se omiten. Además, el tamaño de cada componente no refleja con exactitud su tamaño real. Los números de referencia similares denotan elementos constitutivos similares en los dibujos.

Estas ventajas y características de la divulgación y un procedimiento para llevarlas a cabo se harán más evidentes a partir de las realizaciones que se describirán en detalle junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, la divulgación no se limita a las siguientes realizaciones, y se puede implementar de diferentes formas, y las presentes realizaciones permiten la divulgación completa de la divulgación y se proporcionan para permitir el conocimiento completo del alcance de la divulgación a los expertos en la técnica, y la divulgación se define por el alcance de las reivindicaciones. Los números de referencia similares denotan elementos constitutivos similares a lo largo de la memoria descriptiva.

Además, se puede entender que cada bloque de procesamiento de diagramas de flujo y combinaciones de diagramas de flujo puede ser llevado a cabo por instrucciones de programa de ordenador. Dado que estas instrucciones de programa informático se pueden montar en procesadores para un ordenador general, un ordenador especial, u otros aparatos de procesamiento de datos programables, estas instrucciones ejecutadas por los procesadores para el

ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables crean medios que llevan a cabo las funciones descritas en los bloques de los diagramas de flujo. A fin de implementar una función con un procedimiento específico, dado que estas instrucciones de programa de ordenador se pueden almacenar en un ordenador disponible o en una memoria legible por ordenador que puede dirigir un ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable, las instrucciones almacenadas en el ordenador disponible o en la memoria legible por ordenador pueden producir un elemento de producción que incluye un medio de instrucción que lleva a cabo una función descrita en un bloque(s) del diagrama de flujo. Dado que las instrucciones del programa informático se pueden montar en un ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable, una serie de etapas de operación se llevan a cabo en el ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable y generan un proceso ejecutado con el ordenador, y las instrucciones que llevan a cabo el ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable pueden proporcionar etapas para ejecutar funciones descritas en un bloque(s) del diagrama de flujo.

Además, cada bloque puede indicar una porción de un módulo, segmento o código que incluyen una o más instrucciones ejecutables para ejecutar una función lógica específica. Además, en varios ejemplos de ejecución reemplazable, cabe señalar que las funciones descritas en los bloques se pueden llevar a cabo independientemente del orden. Por ejemplo, dos bloques mostrados consecutivamente se pueden ejecutar sustancialmente de forma simultánea o se pueden ejecutar a veces en orden inverso de acuerdo con la función correspondiente.

En este caso, el término "unidad", como se utiliza en la presente realización, se refiere al software o a un componente de hardware, tal como una matriz de puertas programable en campo (FPGA) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), y la "unidad" lleva a cabo tareas específicas. Sin embargo, una "-unidad" no se limita al software o al hardware. La "-unidad" puede estar configurada para estar en un medio de almacenamiento que puede ser direccionado y también puede estar configurada para reproducir uno o más procesadores. Por lo tanto, un módulo puede incluir, a modo de ejemplo, componentes, tales como componentes de software, componentes de software orientados a objetos, componentes de clase y componentes de tarea, procesos, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigo, circuitos, datos, bases de datos, estructuras de datos, tablas, matrices y variables. Una función proporcionada dentro de los componentes y "-unidades" se puede llevar a cabo por medio del acoplamiento del menor número de componentes y "-unidades" o por medio de la subdivisión de los componentes y "-unidades" en componentes y "-unidades" adicionales. Además, los componentes y "-unidades" se pueden implementar para operar una o más CPU en un dispositivo o una tarjeta multimedia de seguridad. Además, en una realización, "-unidad" puede incluir uno o más procesadores.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra una realización de un módulo tipo paquete montado en una estación base. Una estación base de acuerdo con la divulgación puede estar equipada con un módulo tipo paquete 100 ilustrado en la FIG. 1.

Específicamente, la estación base de acuerdo con la divulgación puede incluir una pluralidad de módulos de antena 110. A modo de ejemplo, la FIG. 1 desvela un módulo de tipo paquete 100 que incluye 64 módulos de antena 110.

Además, el módulo de antena 110 puede incluir un conector que proporciona energía al módulo de antena 110 y un convertidor DC/DC que convierte un voltaje de la energía. Además, el módulo tipo paquete 100 de acuerdo con la divulgación puede incluir una matriz de puertas programables en campo (FPGA).

La FPGA es un elemento semiconductor que incluye un elemento lógico diseñable y una línea interna programable. El elemento lógico diseñable puede ser programado por medio de la duplicación de puertas lógicas tales como AND, OR, XOR y NOT y funciones de decodificación más complejas. Además, la FPGA puede incluir un flip-flop o una memoria.

El módulo de antena 110 puede incluir una pluralidad de reguladores de baja caída (LDO) como se ilustra en la FIG. 1. El regulador LDO es un regulador que tiene una alta eficiencia cuando un voltaje de salida es menor que un voltaje de entrada y la diferencia de voltaje entre un voltaje de entrada y un voltaje de salida es pequeña, y puede eliminar el ruido de la potencia de entrada. Además, el regulador LDO puede llevar a cabo una función de estabilización del circuito por medio del posicionamiento de un polo dominante en el circuito debido a la baja impedancia de salida.

La FIG. 1 desvela solamente una forma en la que 64 módulos de antena 110 están montados en un módulo de tipo paquete 100 como una realización de acuerdo con la divulgación, pero el número de módulos de antena montados en un módulo de tipo paquete 100 puede ser cambiado. Por lo tanto, el alcance de la divulgación no se debe determinar en función del número de módulos de antena divulgados en la FIG. 1.

Además, dado que un DC/DC, FPGA, LDO, etc. que constituye el módulo de tipo paquete 100 además del módulo de antena 110 se puede añadir o suprimir según sea necesario, el alcance de la divulgación no debe estar limitado por las configuraciones anteriores.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un módulo de antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

El módulo de antena de acuerdo con la divulgación puede incluir una primera capa de sustrato 200 sobre la que se apila al menos un sustrato, una antena 220 acoplada a una superficie extrema superior de la primera capa de sustrato,

una segunda capa de sustrato 240 que tiene una superficie extrema superior acoplada a una superficie extrema inferior de la primera capa de sustrato 200 y sobre la que se apila al menos un sustrato, y un elemento de radiofrecuencia (RF) 260 acoplado a una superficie extrema inferior de la segunda capa de sustrato 240.

5 La primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 se refieren a un sustrato en el que se forma un circuito, y pueden incluir generalmente una placa de circuito impreso (PCB) y una placa de cableado impreso (PWB). La primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 pueden formar un circuito para conectar cada componente del circuito en una superficie o en el interior del sustrato basado en el circuito diseñado.

10 La primera capa de sustrato 200 a la que se acopla la antena 220 puede ser una placa principal del módulo de antena de acuerdo con la divulgación. Como se ilustra en la Figura 1, la antena 220 y otros componentes del circuito (por ejemplo, LDO, DC/DC, etc. pueden estar incluidos en él) pueden ser conducidos eléctricamente a través de un cableado formado en la primera capa de sustrato 200.

15 La primera capa de sustrato 200 se puede configurar al apilar al menos un sustrato, y la primera capa de sustrato 200 de acuerdo con la divulgación puede configurar sólo un cableado de circuito para conectar una antena y cada componente de circuito, y la segunda capa de sustrato 240 puede configurar sólo un cableado de circuito para conectar el elemento de RF y cada componente de circuito.

En consecuencia, de acuerdo con la divulgación, el número de sustratos que configuran la primera capa de sustrato 200 se puede reducir con respecto a la técnica anterior, para de este modo reducir un grosor y un coste de material de la primera capa de sustrato, y el cableado del circuito dentro de la primera capa de sustrato se puede simplificar aún más y, de este modo, se puede reducir una pérdida por resistencia interna del sustrato.

20 Una pluralidad de antenas 220 puede estar dispuesta en la primera capa de sustrato 200 de acuerdo con la divulgación. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, cuatro antenas 220 pueden estar separadas a intervalos regulares para ser dispuestas en una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 200.

25 De acuerdo con la divulgación, la antena 220 puede estar configurada como una antena de parche. La antena de parche se puede formar por medio de un procedimiento de formación de una forma metálica específica en la placa de circuito, y de acuerdo con la divulgación, por medio de la formación de una forma metálica en una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 200, se puede configurar la antena 220.

30 La segunda capa de sustrato 240 es una capa de sustrato para un cableado de circuito entre el elemento de RF 260 y otros componentes de circuito como se ha descrito anteriormente. La segunda capa de sustrato 240 también se puede configurar al apilar una pluralidad de sustratos como en la primera capa de sustrato 200. Sin embargo, debido a que la segunda capa de sustrato 240 no corresponde a la placa principal, el número de sustratos apilados en la segunda capa de sustrato 240 puede ser menor que el de los sustratos apilados en la primera capa de sustrato 200.

35 La superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 240 puede estar acoplada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200 de varias maneras, y la FIG. 1 desvela un procedimiento para acoplar la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 por medio de la disposición de un anillo de sellado 245 en ambos extremos laterales de la segunda capa de sustrato 240.

40 A fin de conectar eléctricamente la antena 220 u otros componentes del circuito y el elemento de RF 260, la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 deben ser conducidas eléctricamente. Por lo tanto, en la divulgación, por medio de la formación de un conjunto de rejillas en la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200, la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 pueden ser conducidas a través del conjunto de rejillas.

45 El conjunto de rejillas puede incluir representativamente un conjunto de rejillas de tierra (LGA) y un conjunto de rejillas de bola (BGA). El LGA es un procedimiento adecuado para los módulos que requieren una alta velocidad de procesamiento porque la inductancia del plomo es pequeña en un procedimiento de disposición de los electrodos del chip en forma de matriz en la superficie del extremo inferior del sustrato. Sin embargo, el BGA es un procedimiento adecuado para los módulos que requieren un gran número de pines en un procedimiento de disposición de una soldadura en forma de matriz en la superficie del extremo inferior del sustrato.

El conjunto de rejillas no se debe formar al polarizar sólo una porción de la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200. Cuando se produce un calentamiento en el módulo de antena, se puede aplicar una fuerza a la primera capa de sustrato 200 y a la segunda capa de sustrato 240 a través de direcciones mutuas.

50 En este caso, cuando el conjunto de rejillas no está distribuido uniformemente, el conjunto de rejillas puede ser dañado por la fuerza; de este modo, la relación de conexión eléctrica entre la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 se puede romper.

55 Por lo tanto, a fin de evitar dicha pérdida de antemano, el conjunto de rejillas se puede formar uniformemente en una superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200, y la FIG. 2 ilustra, por ejemplo, un caso en el que el conjunto de rejillas está formado uniformemente en ambos extremos de una superficie en la que la primera capa de

sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 entran en contacto.

Una superficie extrema inferior de la segunda capa de sustrato 240 puede incluir una pluralidad de condensadores 250, como se ilustra en la FIG. 1. A través del condensador 250, se puede eliminar el ruido generado en un circuito interno de la segunda capa de sustrato y asegurar la estabilidad del circuito.

- 5 Dado que el condensador 250 está dispuesto en la capa de sustrato como en la antena 220 descrita anteriormente, el condensador 250 se puede configurar como un condensador de tipo dispositivo de montaje superficial (SMD).

De acuerdo con la divulgación, como se muestra en la FIG. 2, se puede incluir además una primera cubierta 280 acoplada a una superficie extrema inferior de la primera capa de sustrato 200 para encerrar la segunda capa de sustrato 240 y el elemento de RF 260.

- 10 La primera cubierta 280 de almohadilla puede ser configurada con una lata de blindaje. Es decir, la primera cubierta 280 puede apantallar las ondas electromagnéticas generadas en el elemento de RF 260 y en la segunda capa de sustrato 240 existente en el interior de la primera cubierta, y al eliminar el ruido generado en una placa de circuito flexible de la segunda capa de sustrato 240, se puede minimizar la influencia que reciben los componentes periféricos de las ondas electromagnéticas.

- 15 La primera cubierta 280 puede estar acoplada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200 a través de un clip de lata de blindaje 285 que tiene la misma propiedad de blindaje electromagnético que la misma, y el clip de lata de blindaje puede estar dispuesto en ambos extremos en los que la primera cubierta 280 y la primera capa de sustrato 200 están acopladas.

- 20 El elemento de RF 260 acoplado a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato 240 significa un chip de alta frecuencia para la comunicación inalámbrica y puede incluir un chip RFIC en el que se implementa un circuito de RF en un chip semiconductor utilizando un elemento activo y un elemento pasivo. En consecuencia, el elemento de RF puede incluir un amplificador, un transmisor, un receptor y un sintetizador.

- 25 Debido a que el elemento de RF 260 incluye una pluralidad de elementos eléctricos, como se ha descrito anteriormente, se puede generar un calor debido a una operación del elemento, y el elemento puede ser dañado por la generación de calor, y como se ha descrito anteriormente, se puede aplicar una presión a la segunda capa de sustrato 240.

Por lo tanto, es necesario emitir un calor generado en el elemento de RF 260 hacia el exterior, pero la divulgación da a conocer un procedimiento para emitir un calor generado en un elemento de RF hacia el exterior de un módulo de antena disponiendo un material de interfaz térmica (TIM) 270 entre el elemento de RF y la primera cubierta.

- 30 Es decir, un calor generado en el elemento de RF 260 a través del TIM puede ser transferido a la primera cubierta 280, y el calor transferido a la primera cubierta 280 puede ser transferido a una superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 200 y a un disipador de calor 290 acoplado a la superficie del extremo inferior de la primera cubierta 280 para ser emitido al exterior del módulo de antena.

- 35 En una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 200, se puede disponer una segunda cubierta 210 formada para encerrar la antena 220. La segunda cubierta puede estar dispuesta en una dirección en la que la antena 220 emite un haz, como se ilustra en la FIG. 2.

- 40 Por lo tanto, a diferencia de la primera cubierta (debido a que la primera cubierta se utiliza principalmente para el apantallamiento electromagnético, puede ser generalmente preferente formar la primera cubierta con un metal), puede ser preferente formar la segunda cubierta 210 con un material como el plástico que no afecta a un haz emitido a través de la antena 220.

La FIG. 2 desvela sólo una realización de un módulo de antena de acuerdo con la divulgación, y el alcance de la divulgación no se debe limitar a la forma y configuración ilustrada en la FIG. 2.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una estructura interna de una capa de sustrato de un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

- 45 Como se ha descrito anteriormente, el elemento de RF 260 y la antena 220 pueden estar conectados eléctricamente a través de la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240. La FIG. 3, por ejemplo, ilustra un caso en el que cuatro antenas 220 están dispuestas en una superficie de extremo superior de la primera capa de sustrato 200 y en el que la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240 están acopladas de manera BGA.

- 50 En este caso, una señal transmitida a través de la antena 220 puede ser transferida al elemento de RF 260 por un cableado formado en forma de patrón dentro de la primera capa de sustrato 200 y la segunda capa de sustrato 240, y una señal generada a través del elemento de RF 260 puede ser irradiada al exterior a través de la antena 220.

En la estación base que incluye un módulo de tipo paquete de acuerdo con la divulgación, el módulo de tipo paquete puede incluir una primera capa de sustrato sobre la que se apila al menos un sustrato, una antena acoplada a una

superficie extrema superior de la primera capa de sustrato, una segunda capa de sustrato que tiene una superficie extrema superior acoplada a una superficie extrema inferior de la primera capa de sustrato y sobre la que se apila al menos un sustrato, y un elemento de radiofrecuencia (RF) acoplado a una superficie extrema inferior de la segunda capa de sustrato.

- 5 La antena puede ser una antena de parche, y la estación base puede incluir además al menos un condensador acoplado a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato.

Además, la estación base puede incluir una primera cubierta acoplada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato para encerrar la segunda capa de sustrato y el elemento de RF, y la primera cubierta puede estar configurada con una lata de blindaje, y la primera cubierta y la primera capa de sustrato pueden estar acopladas a través de un clip de lata de blindaje.

- 10

El elemento de RF y la primera cubierta pueden estar acoplados a través de un material de interfaz térmica (TIM), y la estación base puede incluir además un radiador acoplado a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato y a una superficie del extremo inferior de la primera cubierta para absorber un calor emitido desde la primera capa de sustrato y la primera cubierta.

- 15 En la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato se puede formar un conjunto de rejillas, y la primera capa de sustrato y la segunda capa de sustrato se pueden conducir a través del conjunto de rejillas, y la estación base puede incluir además una segunda cubierta que encierra la antena en la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato.

- 20 La FIG. 4 es un diagrama que una superficie lateral de un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, el módulo de antena puede incluir una primera capa de sustrato 410 sobre la que se apila al menos un sustrato, una segunda capa de sustrato 420 que tiene una superficie extrema superior acoplada a una superficie extrema inferior de la primera capa de sustrato 410 y sobre la que se apila al menos un sustrato, y un elemento de RF acoplado a una superficie extrema inferior de la segunda capa de sustrato 420.

- 25 De acuerdo con una realización, la primera capa de sustrato 410 puede ser una placa principal del módulo de antena. De acuerdo con varias realizaciones, la primera capa de sustrato 410 y la segunda capa de sustrato 420 pueden estar conectadas eléctricamente a través de una matriz de rejilla de tierra (LGA) o una matriz de rejilla de bola (BGA).

- 30 De acuerdo con una realización, la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 410 puede incluir al menos un conjunto de antenas 440 que permite la emisión de ondas de radio a la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 410. De acuerdo con diversas realizaciones, una señal eléctrica suministrada desde la segunda capa de sustrato 420 a través de la LGA o la BGA puede ser suministrada al menos un conjunto de antenas 440 a través de una línea de alimentación 450 formada dentro de la primera capa de sustrato 410.

- 35 De acuerdo con una realización, la señal eléctrica puede ser una señal eléctrica suministrada desde un elemento de RF 430 para emitir ondas de radio de una frecuencia específica. De acuerdo con varias realizaciones, al suministrar una señal eléctrica desde el elemento de RF 430 a al menos un conjunto de antenas 440 a través de la línea de alimentación 450 proporcionada dentro de la segunda capa de sustrato 420 y la primera capa de sustrato 410, el módulo de antena puede llevar a cabo la formación de haces. Por ejemplo, la al menos una antena 440, que haya recibido la señal eléctrica del elemento de RF 430 a través de la línea de alimentación 450 puede emitir polarización horizontal o polarización vertical para formar un haz en una dirección específica.

- 40 De acuerdo con una realización, el elemento de RF 430 puede estar dispuesto en una superficie de extremo inferior de la segunda capa de sustrato 420 para suministrar una señal eléctrica (o señal de RF) a la segunda capa de sustrato 420. De acuerdo con diversas realizaciones, la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato 420 y el elemento de RF 430 pueden estar conectados eléctricamente por medio de una soldadura.

- 45 De acuerdo con una realización, la adaptación de la impedancia de una línea formada para la transmisión de una señal eléctrica se puede implementar dentro de la segunda capa de sustrato 420 y la línea de alimentación 450 formada dentro de la primera capa de sustrato 410. De acuerdo con varias realizaciones, al implementar la adaptación de impedancia de la primera capa de sustrato 410 y la segunda capa de sustrato 420 a través de la BGA, se puede emitir un haz de una banda de frecuencia específica a través del conjunto de antenas 440.

- 50 De acuerdo con una realización, la superficie del extremo superior del conjunto de antenas 400 puede incluir un espaciador 470 que incluye un material metálico, y un conjunto de antenas superior 460 puede estar dispuesto en la superficie del extremo superior del espaciador 470. De acuerdo con varias realizaciones, al separar el conjunto de antenas 400 y el conjunto de antenas superior 460 por una distancia específica a través del espaciador 470, se puede mejorar una banda de frecuencia de las ondas de radio emitidas a través del módulo de antena. De acuerdo con una realización, el conjunto de antenas superior 460 puede estar dispuesto dentro de una tercera capa de sustrato 480.

- 55 Por ejemplo, la tercera capa de sustrato 480 puede ser una placa de circuito impreso flexible (FPCB).

La FIG. 5A es una vista lateral de una primera capa de sustrato de acuerdo con una realización de la presente divulgación

De acuerdo con una realización, un elemento de RF 520 puede estar dispuesto en una superficie de extremo inferior de una primera capa de sustrato 510. De acuerdo con diversas realizaciones, el elemento de RF 520 y la primera capa de sustrato 510 se pueden acoplar de forma soldada.

De acuerdo con una realización, el elemento de RF 520 puede suministrar una señal de RF para emitir ondas de radio a la primera capa de sustrato 510. De acuerdo con varias realizaciones, la señal de RF suministrada a la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 510 puede ser transmitida a una superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 510 a través de un cableado dentro de la primera capa de sustrato 510.

La FIG. 5B es un diagrama que ilustra un estado cuando se ve una primera capa de sustrato desde una superficie de extremo superior de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, la primera capa de sustrato 510 puede recibir una señal de RF del elemento de RF a través de al menos un nodo de contacto de la superficie inferior 530 dispuesto en una superficie extrema inferior de la misma. De acuerdo con diversas realizaciones, la señal de RF recibida a través del nodo de contacto de la superficie inferior 530 puede ser transmitida a al menos un nodo de contacto de la superficie superior 520 dispuesto en la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 510 a través de un cableado dentro de la primera capa de sustrato 510.

De acuerdo con una realización, el nodo de contacto de la superficie inferior 530 puede estar conectado eléctricamente al elemento de RF por medio de un procedimiento de soldadura. De acuerdo con diversas realizaciones, el nodo de contacto de la superficie superior 520 puede estar conectado eléctricamente a una segunda capa de sustrato dispuesta en la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato 510 en un procedimiento BGA o LGA.

La FIG. 5C es un diagrama que ilustra un parámetro s de una primera capa de sustrato de acuerdo con varias realizaciones de la divulgación. Más específicamente, la Figura 5C es un diagrama que ilustra un parámetro s_{11} de la primera capa de sustrato. De acuerdo con una realización, el parámetro s_{11} puede significar una pérdida por reflexión de la señal recibida.

De acuerdo con una realización, una pérdida por reflexión de una señal en una banda de frecuencia de ondas milimétricas (banda de frecuencia de 23 GHz o más) puede ser inferior a -10dB. De acuerdo con diversas realizaciones, el parámetro s de la primera capa de sustrato se puede ajustar por medio del ajuste de un cableado interno de la primera capa de sustrato. Por ejemplo, una primera capa de sustrato para emitir un haz en una banda de frecuencia de 28 GHz se puede generar por medio de un ajuste de cableado interno.

La FIG. 6A es una vista lateral de una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, un BGA 630 o un LGA puede estar dispuesto entre una superficie del extremo superior de una primera capa de sustrato 610 y una superficie del extremo inferior de una segunda capa de sustrato 620. De acuerdo con diversas realizaciones, una señal de RF suministrada desde el elemento de RF dispuesto en la superficie del extremo inferior de la primera capa de sustrato 610 puede fluir hacia la superficie del extremo superior de la primera capa de sustrato a través de un cableado interno de la primera capa de sustrato 610 y fluir hacia la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato 630 a través del BGA 630 o del LGA.

De acuerdo con una realización, una línea de alimentación 640 para transmitir la señal de RF suministrada a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato 630 a la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 630 puede estar formada dentro de la segunda capa de sustrato 630. De acuerdo con diversas realizaciones, la señal de RF transmitida a través de la línea de alimentación 640 a la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 630 puede ser suministrada a un conjunto de antenas dispuestas en la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 630.

La FIG. 6B es un diagrama que ilustra un estado cuando se ve, desde una superficie de extremo superior, una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, la segunda capa de sustrato 620 puede recibir una señal de RF de la primera capa de sustrato a través de al menos un nodo de contacto de la superficie inferior 630 dispuesto en la superficie del extremo inferior de la misma. Por ejemplo, el al menos un nodo de contacto de superficie inferior 630 puede estar configurado con un BGA 630 o un LGA.

De acuerdo con una realización, la señal de RF recibida a través del nodo de contacto de la superficie inferior 630 puede ser transmitida a al menos un nodo de contacto superior 650 dispuesto en la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 620 a través de una línea de alimentación dentro de la segunda capa de sustrato 620. De acuerdo con diversas realizaciones, la señal de RF transmitida a la superficie del extremo superior de la segunda

capa de sustrato 620 a través de la línea de alimentación 640 puede ser suministrada a un conjunto de antenas dispuestas en la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 620.

La FIG. 6C es un diagrama que ilustra los parámetros S de una capa de sustrato en la que una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato están acopladas de acuerdo con una realización de la divulgación. Más específicamente, la Figura 6C es un diagrama que ilustra un parámetro s_{11} de una capa de sustrato en la que están acopladas una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato. De acuerdo con una realización, el parámetro s_{11} puede significar una pérdida por reflexión de la señal recibida.

De acuerdo con una realización, una pérdida por reflexión de una señal en la banda de frecuencia de ondas milimétricas puede ser inferior a -10 dB. De acuerdo con diversas realizaciones, los parámetros S de la capa de sustrato a la que se acoplan la primera capa de sustrato y la segunda capa de sustrato se pueden ajustar al ajustar un cableado interno de la primera capa de sustrato y una línea de alimentación de la segunda capa de sustrato.

La FIG. 7A es una vista lateral de un módulo de antena en el que una primera capa de sustrato, una segunda capa de sustrato y un conjunto de antenas están acoplados de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, un BGA o un LGA puede estar dispuesto entre una superficie de extremo superior de una primera capa de sustrato 710 y una superficie de extremo inferior de una segunda capa de sustrato 720. De acuerdo con diversas realizaciones, una señal de RF suministrada desde el elemento de RF dispuesto en una superficie extrema inferior de la primera capa de sustrato 710 puede fluir hacia una superficie extrema superior de la primera capa de sustrato 710 a través de un cableado interno de la primera capa de sustrato 710 y fluir hacia la superficie extrema inferior de la segunda capa de sustrato 720 a través del BGA o del LGA.

De acuerdo con una realización, una línea de alimentación para transmitir una señal de RF suministrada a la superficie del extremo inferior de la segunda capa de sustrato 720 a la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 720 puede estar formada dentro de la segunda capa de sustrato 720. De acuerdo con diversas realizaciones, la señal de RF transmitida a la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 720 a través de la línea de alimentación puede ser suministrada a un conjunto de antenas 740 dispuesto en la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 720.

De acuerdo con una realización, en la superficie del extremo superior de la segunda capa de sustrato 720, una pluralidad de conjuntos de antenas 740 puede estar dispuesta para llevar a cabo la formación de haces. De acuerdo con varias realizaciones, un espaciador 730 que incluye un material metálico puede estar dispuesto en la superficie del extremo superior de un conjunto de antenas 750.

De acuerdo con una realización, una tercera capa de sustrato 750 que incluye un conjunto de antenas auxiliares puede estar dispuesta en una superficie del extremo superior del espaciador 730. Por ejemplo, la tercera capa de sustrato 750 puede ser una placa de circuito impreso flexible (FPCB). De acuerdo con diversas realizaciones, el conjunto de antenas auxiliares incluido en la tercera capa de sustrato 750 puede mejorar una banda de frecuencia del módulo de antena.

De acuerdo con una realización, en una superficie del extremo superior de la tercera capa de sustrato 750, se puede disponer una caja 760 para proteger el conjunto de antenas y la capa de sustrato apilada bajo la superficie del extremo superior de la tercera capa de sustrato 750. Por ejemplo, la caja 760 puede ser de plástico. De acuerdo con diversas realizaciones, la caja 760 puede ser un radomo.

La FIG. 7B es un gráfico que ilustra los parámetros S de un módulo de antena en el que una primera capa de sustrato, una segunda capa de sustrato y un conjunto de antenas están acoplados de acuerdo con una realización de la divulgación. Más específicamente, la Figura 7B es un diagrama que ilustra un parámetro s_{11} de una capa de sustrato en la que están acopladas una primera capa de sustrato y una segunda capa de sustrato. De acuerdo con una realización, el parámetro s_{11} puede significar una pérdida por reflexión de la señal recibida.

De acuerdo con una realización, una pérdida por reflexión de la señal en la banda de frecuencia de ondas milimétricas puede ser inferior a -10 dB. De acuerdo con varias realizaciones, una banda de frecuencia del módulo de antena que tiene características de parámetros s_{11} ilustradas en la FIG. 7B puede ser de 26 GHz a 30 GHz.

De acuerdo con una realización, una banda de frecuencias del módulo de antena se puede determinar en base al tamaño del conjunto de antenas que constituye el módulo de antena, una constante dieléctrica de un cuerpo dieléctrico en el que se dispone el conjunto de antenas, y una longitud de una línea de alimentación para suministrar una señal de RF al conjunto de antenas.

La FIG. 8 es una vista lateral que ilustra un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

De acuerdo con una realización, el módulo de antena puede incluir una capa de sustrato 810 sobre la que se apilan una pluralidad de sustratos. De acuerdo con diversas realizaciones, la capa de sustrato 810 puede estar dividida en una primera capa de sustrato que constituye una superficie extrema superior de la misma y una segunda capa de sustrato que constituye una superficie extrema inferior de la misma. Por ejemplo, la primera capa de sustrato y la

segunda capa de sustrato pueden estar conectadas eléctricamente a través de un BGA o un LGA.

- 5 De acuerdo con una realización, un elemento de RF puede estar dispuesto en la superficie del extremo inferior de la capa de sustrato 810. De acuerdo con diversas realizaciones, una señal de RF suministrada a través del elemento de RF puede ser suministrada a un primer conjunto de antenas 820 dispuesto en la superficie del extremo superior de la capa de sustrato 810 a través de un cableado interno o una línea de alimentación de la capa de sustrato 810. Por ejemplo, el primer conjunto de antenas 820 puede formar un haz de una banda específica basado en la señal de RF recibida del elemento de RF.
- 10 De acuerdo con una realización, un espaciador 830 que incluye un material metálico puede estar dispuesto en la superficie del extremo superior del primer conjunto de antenas 820, y un segundo conjunto de antenas 860 puede estar dispuesto en la superficie del extremo superior del espaciador 830. De acuerdo con varias realizaciones, una distancia de separación entre el primer conjunto de antenas 820 y el segundo conjunto de antenas 860 puede ser mantenida por el espaciador 830. De acuerdo con una realización, la distancia de separación entre el primer conjunto de antenas 820 y el segundo conjunto de antenas 860 se puede determinar en función de una banda de frecuencias de las ondas de radio que se irradian a través del módulo de antena.
- 15 De acuerdo con una realización, una región adhesiva 840 puede estar dispuesta en la superficie del extremo superior del espaciador 830, y una placa de circuito impreso flexible (FPCB) 850 puede estar adherida a una superficie del extremo superior del espaciador 860 por la región adhesiva 840. De acuerdo con varias realizaciones, la FPCB 850 puede incluir al menos un segundo conjunto de antenas 860. De acuerdo con una realización, una banda de frecuencia del módulo de antena puede ser mejorada por el segundo conjunto de antenas 860 incluido en la FPCB 850.
- 20 Las realizaciones de la divulgación desveladas en esta memoria descriptiva y los dibujos presentan solamente un ejemplo específico para describir fácilmente el contenido técnico según una realización de la divulgación y para ayudar a la comprensión de las realizaciones de la divulgación, y no pretenden limitar el ámbito de las realizaciones de la divulgación. Además, la respectiva realización puede operar en combinación, según sea necesario. Por ejemplo, porciones de la primera, segunda y tercera realizaciones de la divulgación se pueden combinar para operar en una estación base y un terminal. El alcance de la presente solicitud está definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (100) para su uso en un aparato de comunicación inalámbrica para comunicarse con un terminal, que comprende:

5 una primera placa de circuito impreso, PCB (200) configurada por medio del apilamiento de una pluralidad de sustratos;

una pluralidad de antenas (220) formadas en una primera cara de la primera PCB (200);

una pluralidad de módulos de antena (110) para la pluralidad de antenas (220), donde la pluralidad de módulos de antena (110) está dispuesta para ser asignada a la primera PCB (200) y en donde cada módulo de antena (110) de la pluralidad de módulos de antena comprende:

10 un chip de circuito integrado de radiofrecuencia, RFIC, (260); y

una segunda PCB (240) configurada por medio del apilamiento de una pluralidad de sustratos y configurada para conectar eléctricamente el chip RFIC (260) a la primera PCB (200),

en el que una primera cara de la segunda PCB (240) está acoplada a una segunda cara de la primera PCB (200) opuesta a la primera cara de la primera PCB (200) a través de un conjunto de rejillas,

15 en el que un segundo lado opuesto al primer lado de la segunda PCB (240) está acoplado al chip RFIC (260).

2. El módulo de la reivindicación 1, en el que, al menos un condensador (250) para eliminar el ruido generado por el chip RFIC (260), está montado en el segundo lado de la segunda PCB (240).

3. El módulo de la reivindicación 1, en el que un conjunto de segundas PCB dentro de las segundas PCB de la pluralidad de módulos de antena (110) forma un grupo, y cada una de las segundas PCB incluidas en el grupo tiene un área superficial sustancialmente igual con respecto a las demás.

4. El módulo de la reivindicación 1, en el que el conjunto de rejillas para cada una de las segundas PCB de la pluralidad de módulos de antena (110) se forma en la segunda cara de la primera PCB (200) a una distancia sustancialmente uniforme de un conjunto de rejillas adyacente.

5. El módulo de la reivindicación 1, en el que cada matriz de rejilla, situada a lo largo de un borde lateral de la primera PCB (200), está dispuesta a una distancia sustancialmente uniforme del respectivo borde lateral de la primera PCB (200).

6. El módulo de la reivindicación 1,

en el que el conjunto de rejillas comprende un conjunto de rejillas de tierra, LGA, o un conjunto de rejillas de bolas, BGA, y

30 en el que cada una de la pluralidad de antenas (220) comprende una antena de parche.

7. El módulo de la reivindicación 1,

que comprende además una primera línea conductora formada dentro de la segunda PCB (240) correspondiente al chip RFIC (260) y una segunda línea conductora formada dentro de la primera PCB (200),

35 en la que el conjunto de rejilla y la primera línea conductora están configurados para transferir una señal generada por el chip RFIC (260) a la primera PCB (200), en la que la segunda línea conductora está configurada para transferir la señal a al menos una antena.

8. El módulo de la reivindicación 1,

en el que cada módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena comprende además:

una primera cubierta (280) configurada para cubrir el chip RFIC (260) y para transferir el calor del mismo, y

40 un material de interfaz térmica dispuesto entre la primera cubierta (280) y el chip RFIC (260).

9. El módulo de la reivindicación 8, en el que la primera cubierta (280) comprende una lata de blindaje para apantallar las ondas electromagnéticas generadas por el chip RFIC (260) y la segunda PCB (240).

10. El módulo de la reivindicación 1, en el que, la segunda PCB (240) tiene un área superficial menor que la primera PCB (200) y,

45 en donde las segundas PCB (240) de la pluralidad de módulos de antena (110) están separadas unas de otras.

11. El módulo de la reivindicación 2, en el que el condensador (250) comprende un dispositivo de montaje superficial, SMD, tipo condensador.
12. El módulo de la reivindicación 1, que comprende además una segunda cubierta (210) que encierra al menos la región en la que se forman la pluralidad de antenas (220).
- 5 13. El módulo de la reivindicación 1,
- en el que cada una de las segundas PCB está conectada eléctricamente a un conjunto de antenas diferente de la pluralidad de antenas de la primera PCB (200), y
- en el que los conjuntos de antenas de la pluralidad de antenas (220) tienen un mismo número de antenas.
- 10 14. El módulo de la reivindicación 1, en el que un área superficial de la primera PCB (200) es mayor que una suma de las áreas superficiales de las segundas PCB de la pluralidad de módulos de antena (110).
15. Una estación base para la comunicación con un terminal, la estación base comprende:
- un suministro de energía;
- un convertidor DC/DC para convertir una tensión de una potencia;
- una matriz de puertas programables en campo, FPGA, con circuitos lógicos programables; y
- 15 el módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

FIG. 1

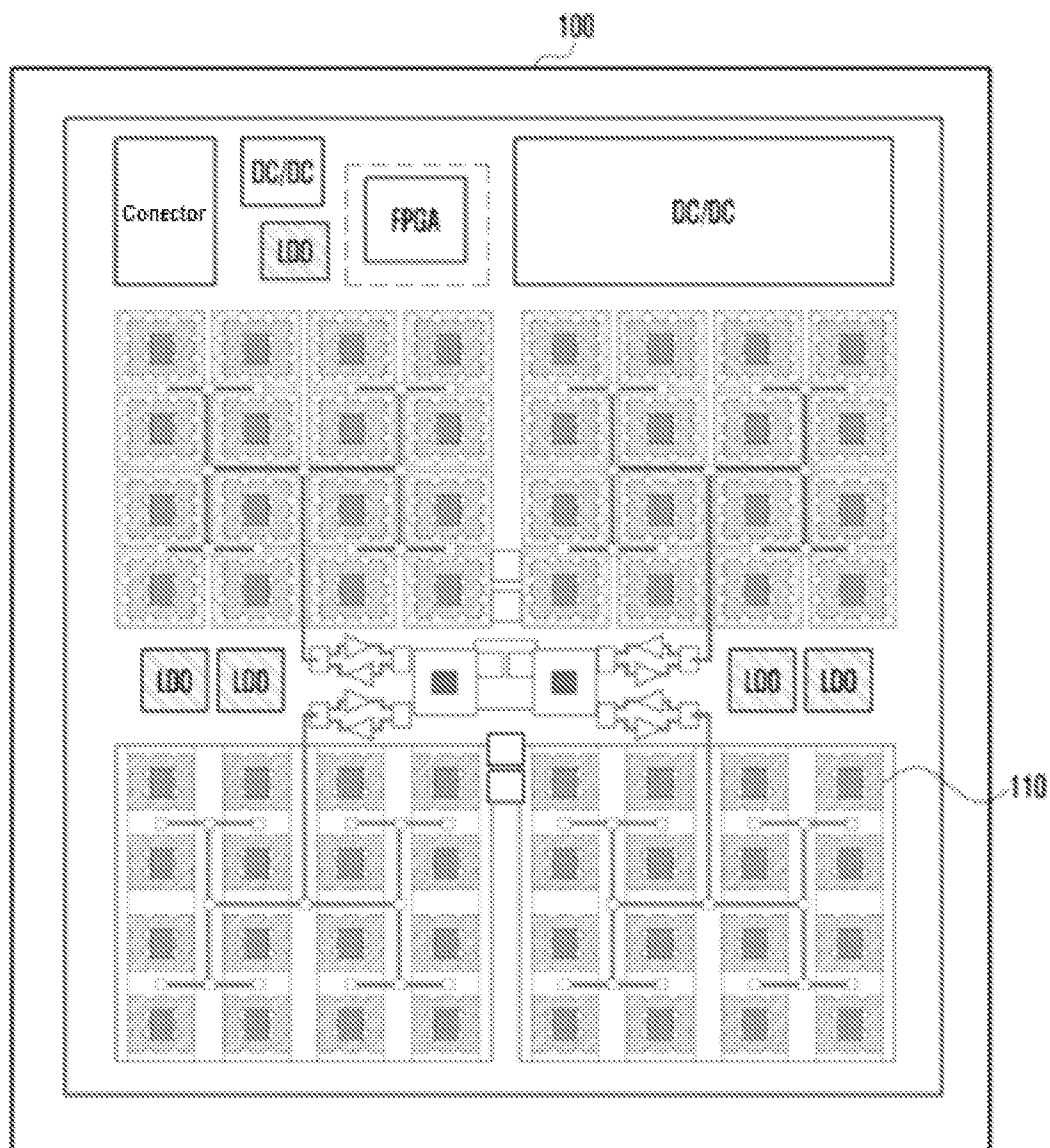


FIG. 2

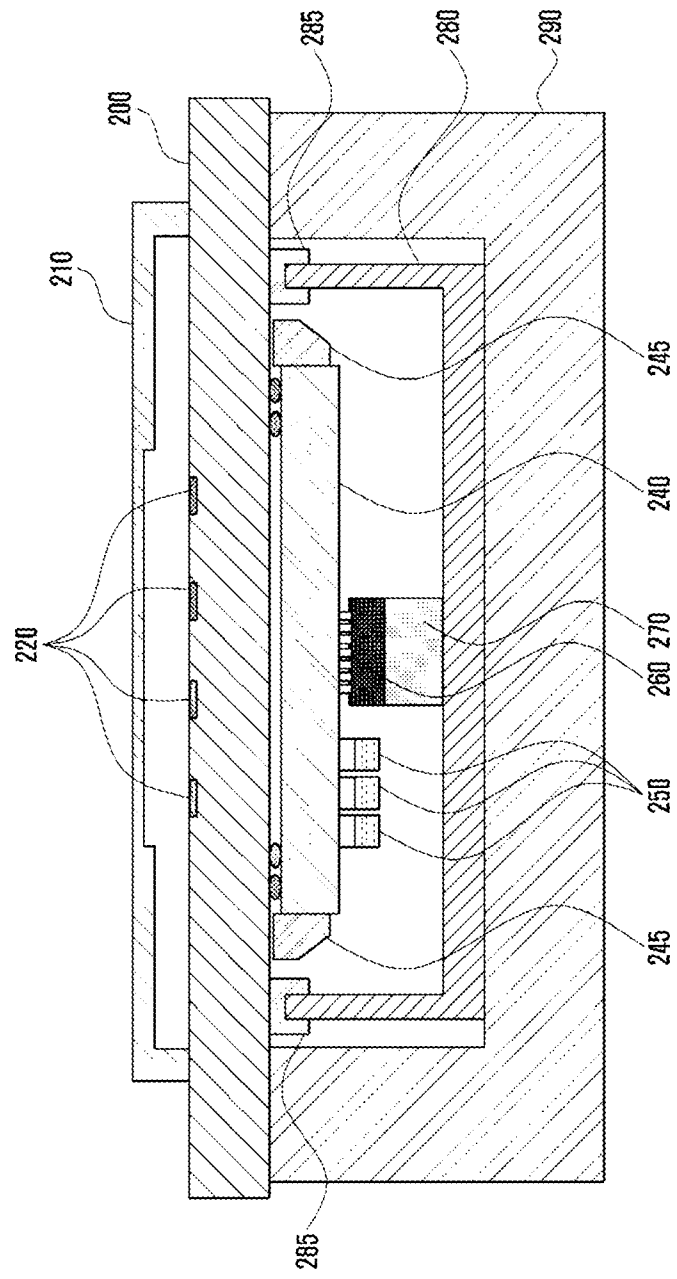


FIG. 3

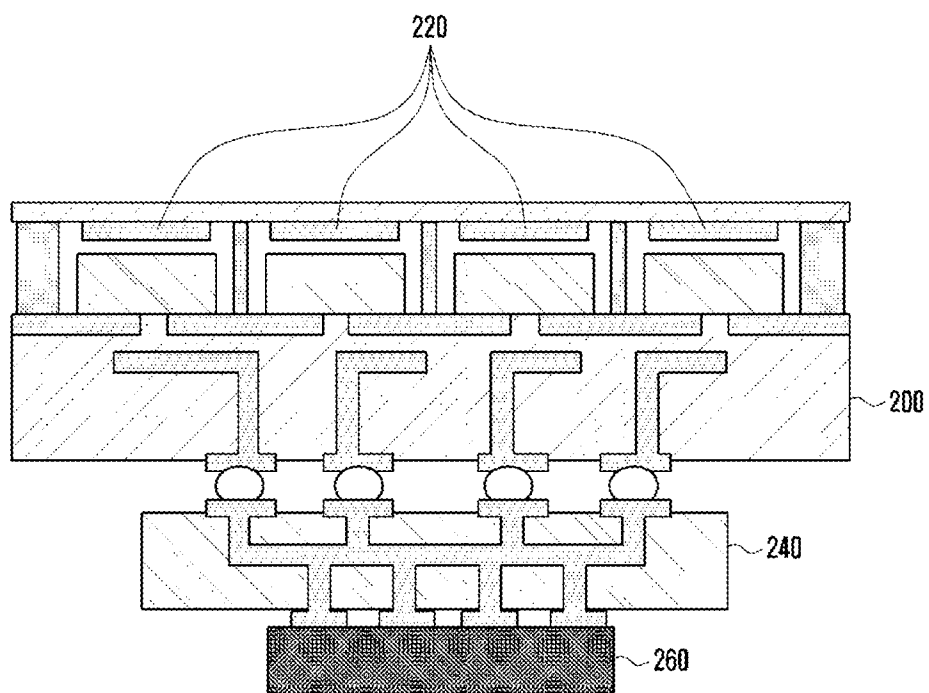


FIG. 4

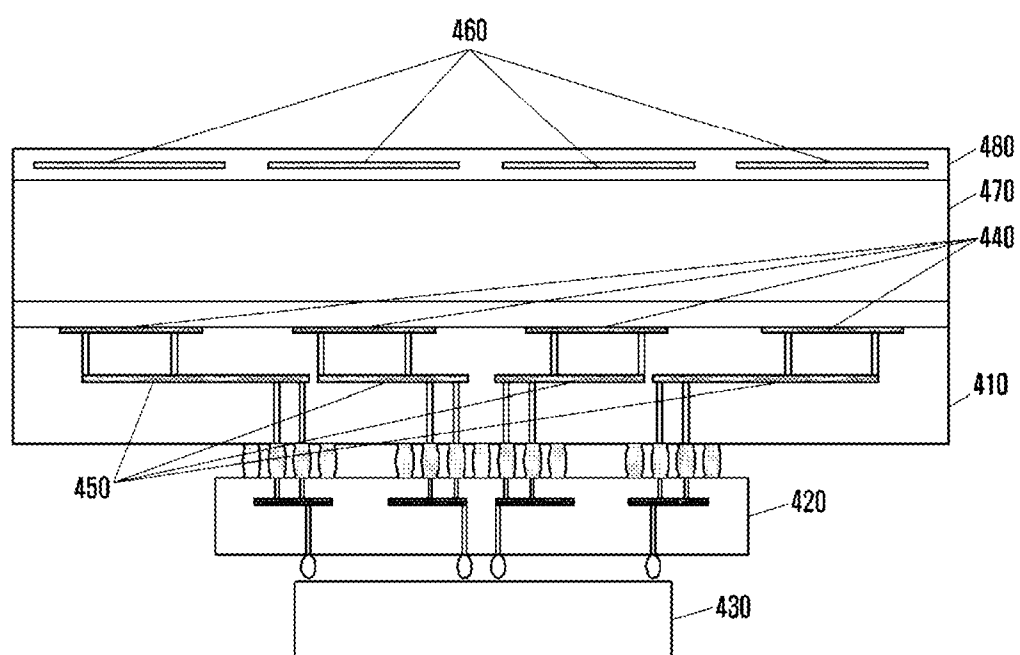


FIG. 5A

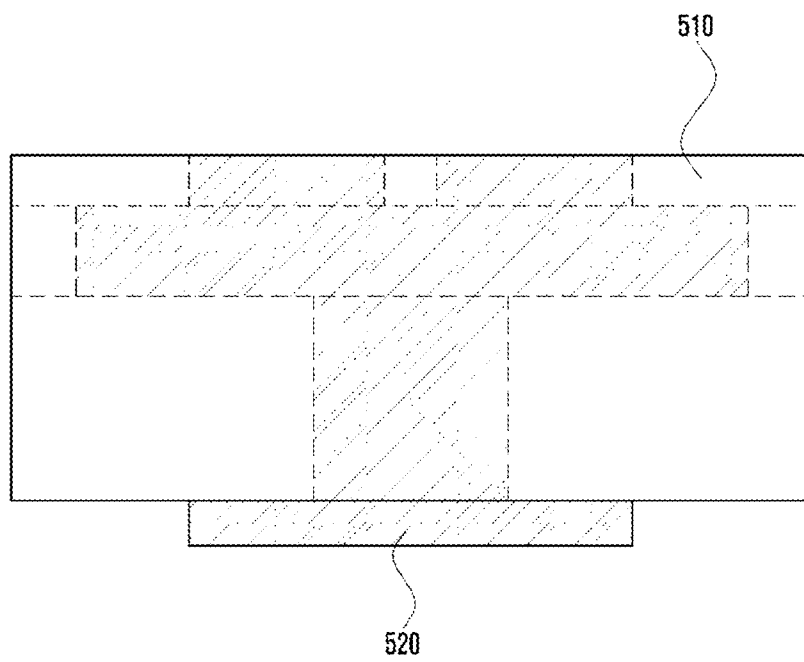


FIG. 5B

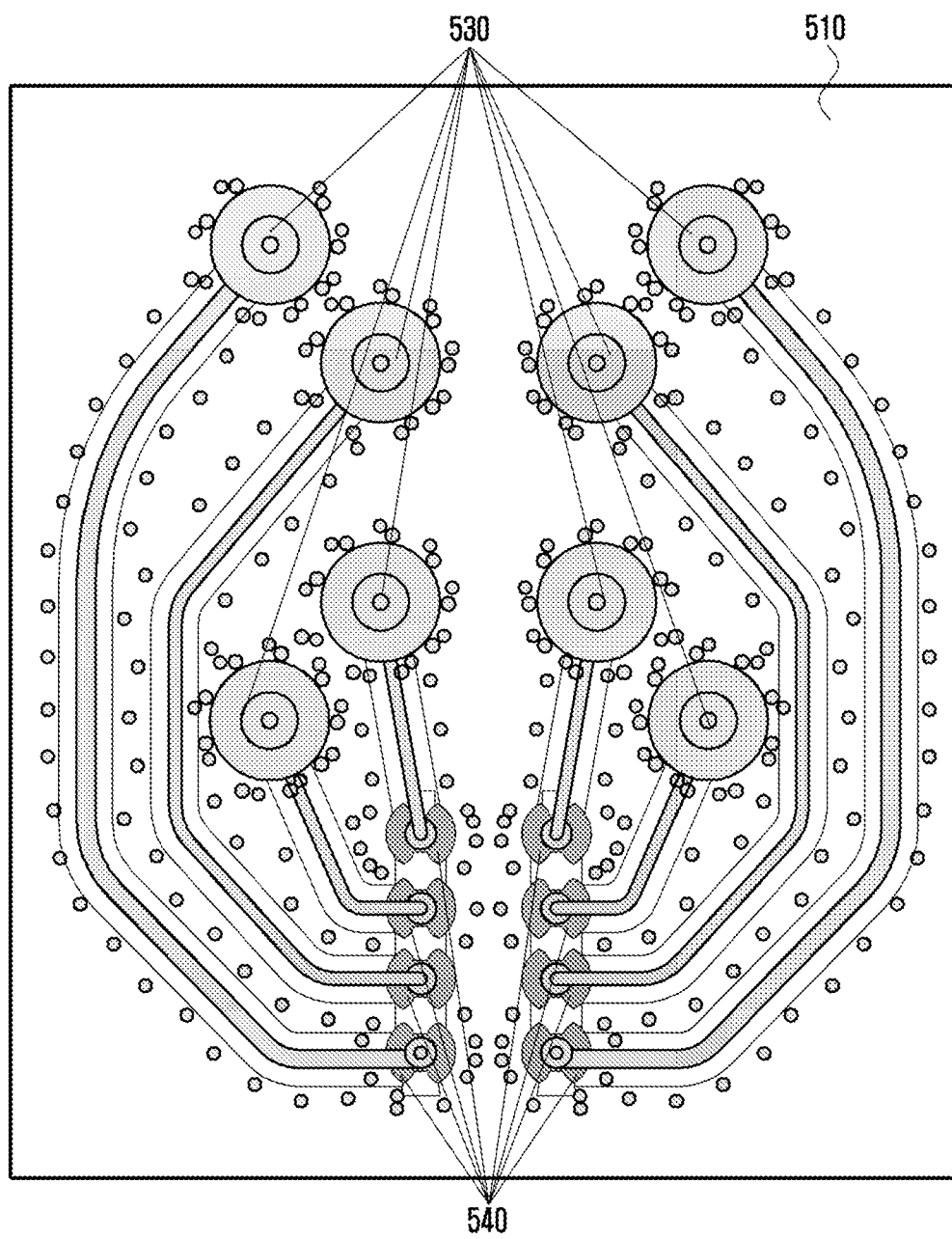


FIG. 5C

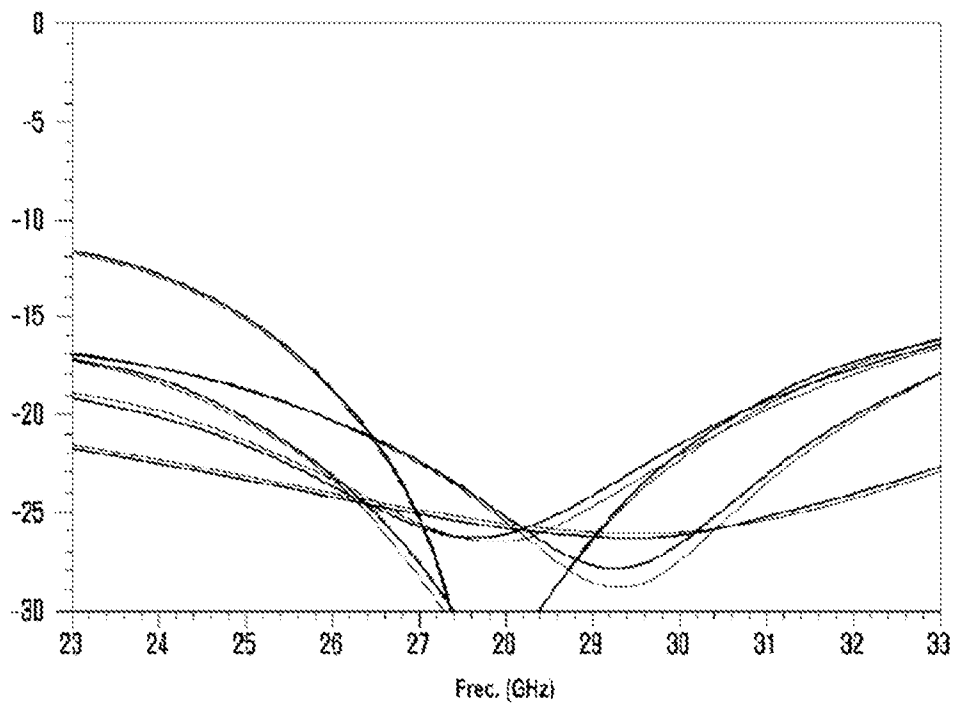


FIG. 6A

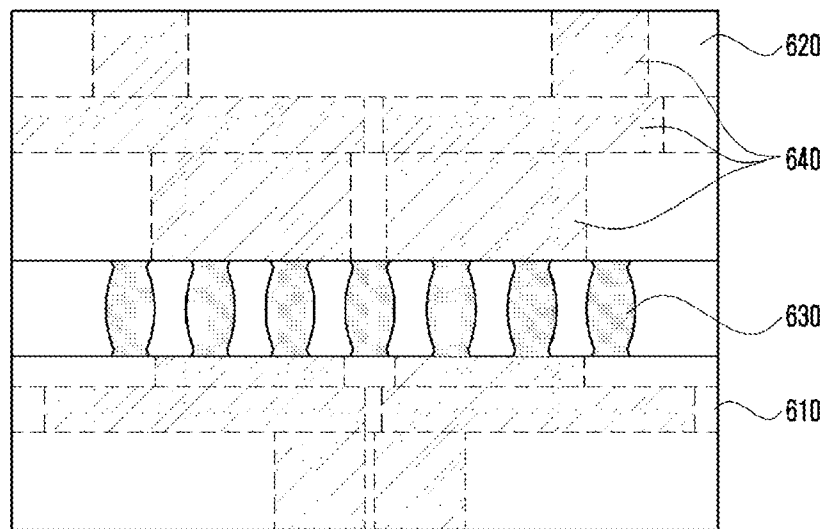


FIG. 6B

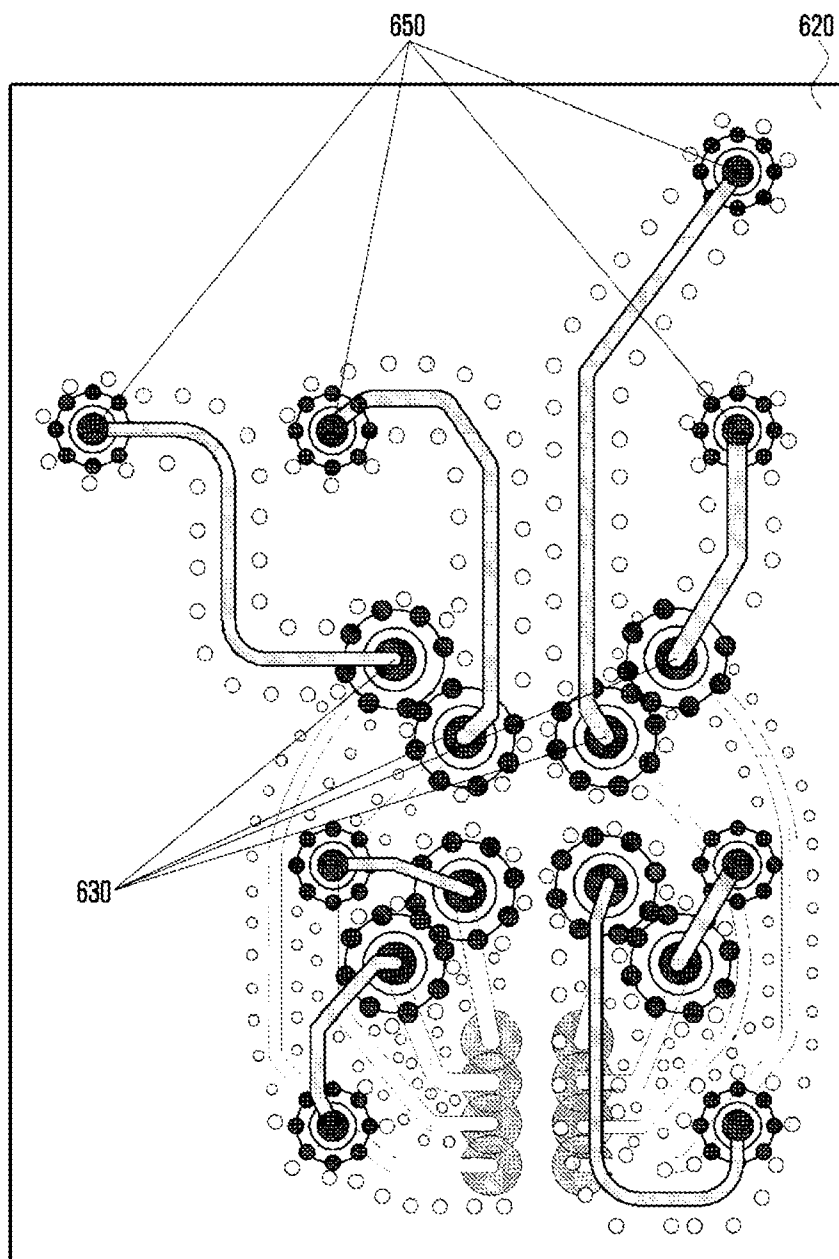


FIG. 6C

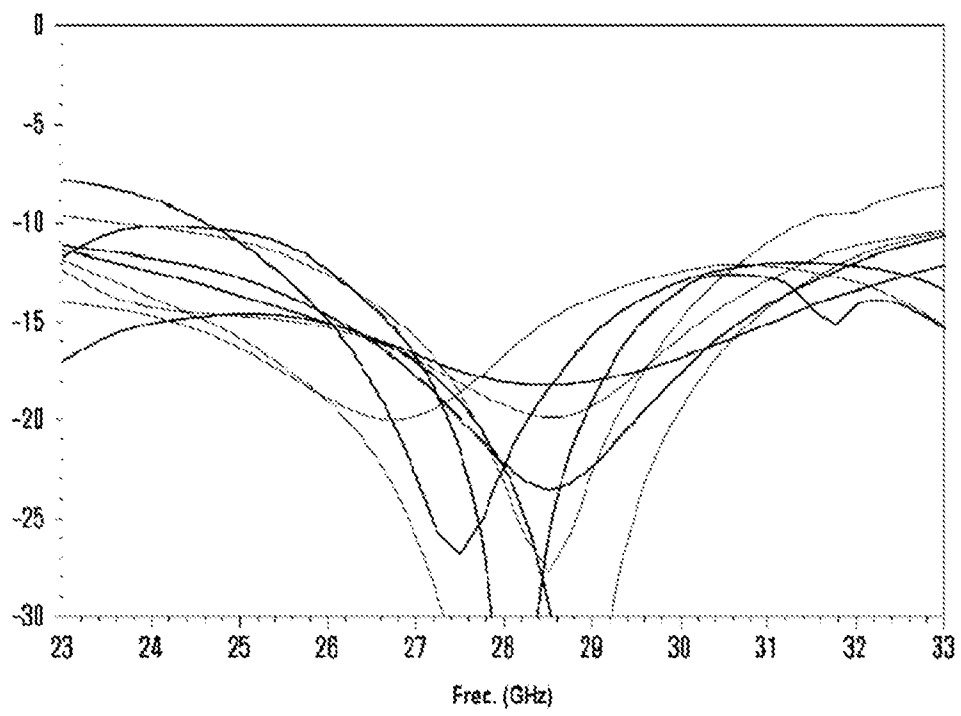


FIG. 7A

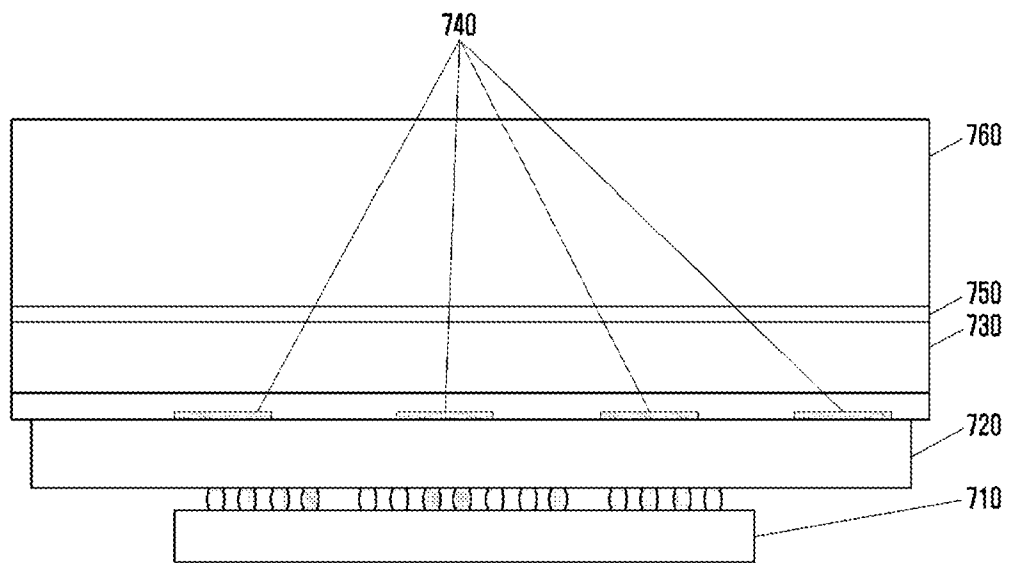


FIG. 7B

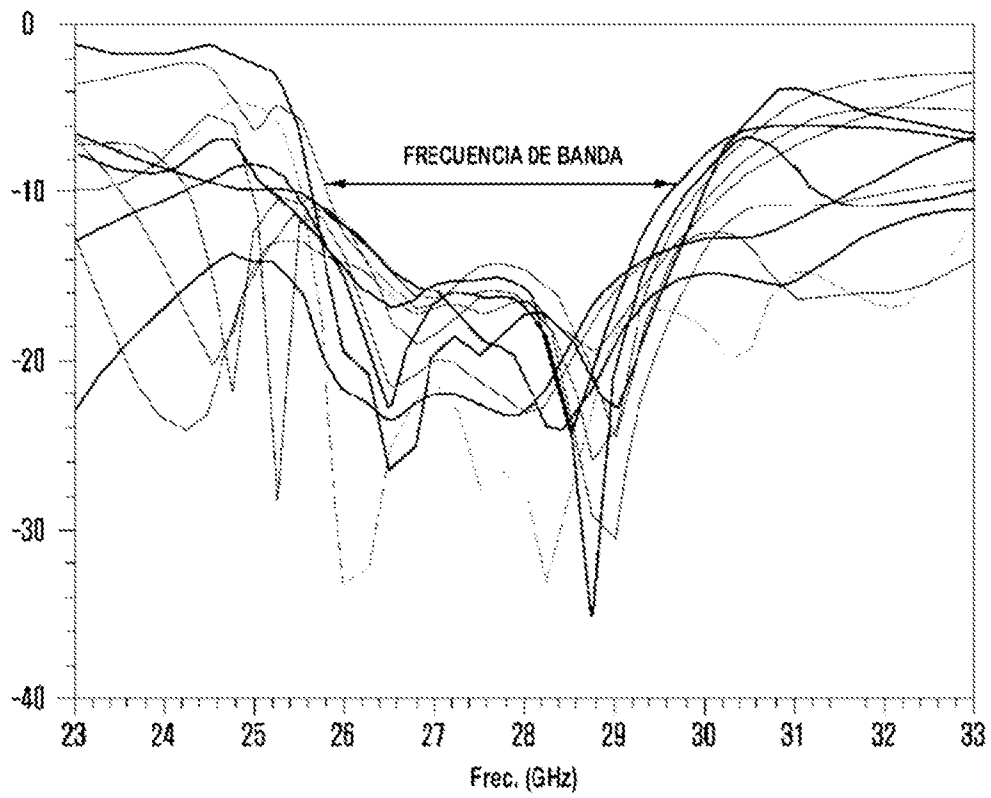


FIG. 8

