

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 679**

51 Int. Cl.:

H04B 1/00 (2006.01)

H04B 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015** **E 22158025 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023** **EP 4020819**

54 Título: **Circuito de comunicación para el soporte de la función de comunicación y dispositivo electrónico que incluye la misma prioridad**

30 Prioridad:

05.12.2014 KR 20140174412

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

03.05.2024

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do, 16677, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, YOUNG JU y
PARK, SUNG CHUL**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 967 679 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

Circuito de comunicación para el soporte de la función de comunicación y dispositivo electrónico que incluye la misma prioridad

Antecedentes de la invención

5 **1. Campo de la invención:**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo portátil.

2. Antecedente de la invención.

10 Cada uno de los dispositivos electrónicos puede tener un circuito de comunicación que incluye varios módulos y elementos en relación con el soporte a una función de comunicación. En este circuito de comunicación se puede disponer un transceptor en relación con las señales de comunicación. Una pluralidad de amplificadores de bajo ruido (LNA) están integrados en el transceptor. Mientras tanto, recientemente, a medida que el número de bandas de frecuencia (o bandas) soportadas por una función de comunicación del dispositivo electrónico aumenta, el número de los LNA integrados en el transceptor aumenta en respuesta al número de las bandas.

15 Como se ha descrito anteriormente, si el número de los LNA se incrementa en relación con el soporte de una pluralidad de bandas de frecuencia, un diseño del transceptor puede ser complicado, y el rendimiento del transceptor se puede degradar. Además, como el transceptor tiene un alto nivel de integración de elementos, el transceptor se puede diseñar con una tecnología basada en el procedimiento de semiconductores complementarios de óxido metálico (CMOS). Los LNA diseñados de acuerdo con un procedimiento de CMOS favorecen la miniaturización y la integración. Sin embargo, la figura de ruido de cada uno de los LNA es un valor constante (por ejemplo, alrededor de 2 dB) o más, y cada uno de los LNA tiene un ancho de banda estrecho soportado.

20 Además, los LNA se pueden utilizar junto con elementos de adaptación. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico soporta 20 bandas de frecuencia y soporta una tecnología de diversidad/entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), se pueden utilizar los 40 LNA dispuestos en el transceptor. Se pueden utilizar 120 elementos de adaptación (tres elementos de adaptación por banda) en respuesta a los 40 LNA. Como se ha descrito anteriormente, el número de elementos asociados con el soporte a una función de comunicación se incrementa, y los cables instalados para operar los respectivos elementos ocupan un amplio espacio en una placa de circuito impreso (PCB). Como se ha descrito anteriormente, un circuito de comunicación tiene muchas restricciones a la hora de diseñar un producto.

25 El documento EP-1396942-A2 desvela un aparato de transmisión y recepción de RF multibanda y un procedimiento para el mismo, que es capaz de utilizar una tensión de control de un bucle de bloqueo de fase (PLL), a otros componentes así como un oscilador controlado por tensión (VCO) de un transceptor de RF multibanda. El aparato de transmisión y recepción multibanda ajusta el valor de la capacitancia de un varactor en un amplificador de potencia (PA) y un amplificador de bajo ruido (LNA) que incluye un circuito de resonancia paralelo LC, respectivamente, mediante el uso de la tensión de control del PLL, y controla una corriente que fluye hacia un mezclador. Por lo tanto, los componentes del transceptor de RF multibanda pueden operar un mayor número de bandas de frecuencia que una banda de frecuencia, lo que reduce el número de componentes necesarios al diseñar el transceptor de RF multibanda.

30 El documento US-2007/161358-A1 desvela un módulo de radio configurado para alojar múltiples bandas en una terminal de telecomunicaciones. El módulo de radio comprende: un módulo amplificador de potencia con un puerto de antena conectable a una antena, y un puerto de entrada conectable a una sección de transmisión de un transceptor; un módulo frontal de recepción conectable al puerto de antena y a una sección de recepción de un transceptor; en el que dicho módulo amplificador de potencia y dicho módulo frontal son capaces de cubrir un número de bandas de frecuencia y/o modulación a través de dicho puerto de antena.

SUMARIO DE LA INVENCION

El alcance de la protección conferida está determinado por las reivindicaciones.

45 Un objetivo de ciertos aspectos de la presente divulgación es proporcionar un circuito de comunicación para soportar una función de comunicación a fin de mejorar las propiedades de montaje y ahorrar costes de material al tener un transceptor optimizado en tamaño dado que los LNA no están integrados, por medio de la sustitución de los LNA integrados por los LNA de alto rendimiento, y la reducción del número de los LNA. Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un dispositivo electrónico que lo incluye.

50 Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la divulgación se harán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, las cuales, junto con los dibujos anexos, desvelan las diversas realizaciones de la presente divulgación.

Antes de llevar a cabo la DESCRIPCIÓN DETALLADA a continuación, puede ser ventajoso establecer definiciones de determinados términos y frases utilizados a lo largo de este documento de patente: los términos "incluyen" y "comprenden", así como sus derivados, significan inclusión sin limitación; el término "o" es inclusivo, que significa y/o; las frases "asociado con" y "asociado con el mismo", así como sus derivados, pueden significar incluir, estar incluido dentro, interconectar con, contener, estar contenido dentro, conectar a o con, acoplar a o con, ser comunicable con, cooperar con, intercalar, yuxtaponer, ser próximo a, estar vinculado a o con, tener, tener una propiedad de, o similares; y el término "controlador" significa cualquier dispositivo, sistema o parte del mismo que controla al menos una operación, tal dispositivo puede estar implementado en hardware, firmware o software, o alguna combinación de al menos dos de los mismos. Cabe señalar que la funcionalidad asociada con cualquier controlador particular puede estar centralizada o distribuida, ya sea de manera local o remota. A lo largo del presente documento de patente se proporcionan definiciones para determinadas palabras y frases, aquellos expertos en la técnica deberían entender que en muchos, si no en la mayoría de los casos, tales definiciones se aplican a usos anteriores, así como usos futuros de tales palabras y frases definidas.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características, y ventajas de determinadas realizaciones de la presente divulgación serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La FIG. 1 ilustra una configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de transmisión y recepción de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

La FIG. 5 es un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación de tipo chip, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación para soportar una multibanda de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

La FIG. 7 ilustra un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación para soportar la agregación de portadoras (CA) multibanda de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

La FIG. 8 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación; y

La FIG. 9 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de un circuito de comunicación de banda de banda baja de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

A lo largo de los dibujos, cabe señalar que se usan números de referencia similares para representar elementos, características y estructuras iguales o similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA PRESENTE INVENCIÓN

Las Figuras 1 a 9, que se discuten a continuación, y las diversas realizaciones utilizadas para describir los principios de la presente divulgación en el presente documento de patente son sólo a modo de ilustración y no se deben interpretar de ninguna manera para limitar el ámbito de la divulgación. Los expertos en la técnica entenderán que los principios de la presente divulgación se pueden implementar en cualquier sistema de comunicación inalámbrica adecuado dispuesto. En adelante la presente divulgación se describirá con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación no se pretende limitar a las realizaciones específicas, y se entiende que debe incluir diversas modificaciones, equivalentes y/o alternativas dentro del ámbito y el intervalo técnico de la presente divulgación. Con respecto a las descripciones de los dibujos, los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

En la descripción divulgada en el presente documento, las expresiones "tiene", "puede tener", "incluye" y "comprende", o "puede incluir" y "puede comprender" utilizadas en el presente documento indican la existencia de características correspondientes (por ejemplo, elementos tales como valores numéricos, funciones, operaciones o componentes) pero no excluyen la presencia de características adicionales.

En la divulgación divulgada en el presente documento, las expresiones "A o B", "al menos uno de A o/y B" o "uno o más de A o/y B" y similares utilizadas en el presente documento pueden incluir cualquier y todas las combinaciones

de uno o más de los elementos enumerados asociados. Por ejemplo, el término "A o B", "al menos uno de A y B", o "al menos uno de A o B" se pueden referir a todos los casos (1) en los que se incluye al menos un A, el caso (2) en el que se incluye al menos un B, o el caso (3) en el que están incluidos al menos un A y al menos un B.

5 Las expresiones tal como "1ro.", "2do.", "primero" o "segundo", y similares utilizadas en diversas realizaciones de la presente divulgación se pueden referir a varios elementos independientemente del orden y/o prioridad de los elementos correspondientes, pero no limitan los elementos correspondientes. Las expresiones se pueden utilizar para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, ambos "un primer dispositivo de usuario" y "un segundo dispositivo de usuario" indican diferentes dispositivos de usuario uno del otro, independientemente del orden o la prioridad de los elementos correspondientes. Por ejemplo, un primer componente puede ser referido como un segundo componente y viceversa sin apartarse del ámbito de la presente divulgación.

10 Se pretende que cuando un elemento (por ejemplo, un primer elemento) se denomina "(operativa o comunicativamente) acoplado con/a" o "conectado a" otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), el elemento puede estar directamente acoplado con/a o conectado al otro elemento o puede estar presente un elemento intermedio (por ejemplo, un tercer elemento). Por el contrario, cuando un elemento (por ejemplo, un primer elemento) se denomina "directamente acoplado con/a" o "directamente conectado a" otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), se pretende que no haya ningún elemento intermedio (por ejemplo, un tercer elemento).

15 De acuerdo con la situación, la expresión "configurado para" como se usa en la presente memoria se puede utilizar como, por ejemplo, las expresiones "adecuado para", "que tiene la capacidad para", "diseñado para", "adaptado para", "hecho para" o "capaz de". El término "configurado para" puede no solo indicar "diseñado específicamente para" en el hardware. En cambio, en cualquier situación, la expresión "un dispositivo configurado para" puede indicar que el dispositivo es "capaz de" operar junto con otro dispositivo u otros componentes. Por ejemplo, un "procesador configurado para llevar a cabo A, B y C" puede significar un procesador de propósito genérico (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones) que puede llevar a cabo las operaciones correspondientes por medio de la ejecución de uno o más programas de software que almacena un procesador dedicado (por ejemplo, un procesador integrado) para llevar a cabo una operación correspondiente.

20 Los términos utilizados en la presente memoria descriptiva se utilizan para describir determinadas realizaciones, pero no pretenden limitar el ámbito de la presente divulgación. Los términos de una forma singular pueden incluir formas plurales a no ser que se especifique lo contrario. A menos que se defina lo contrario en la presente memoria, todos los términos utilizados en la presente memoria, que incluye los términos técnicos o científicos, pueden tener el mismo significado que generalmente entiende un experto en la técnica. Además, se puede entender que los términos, los cuales se definen en un diccionario y que se utilizan comúnmente, también se deben interpretar como es habitual en la técnica relacionada correspondiente y no de una manera idealizada o excesivamente formal, a menos que se definan expresamente en la presente memoria en diversas realizaciones de la presente divulgación. En algunos casos, aunque los términos se definan en la presente memoria descriptiva, no se pretende que se interpreten para excluir las realizaciones de la presente divulgación.

25 En adelante en la presente memoria, se describirán dispositivos electrónicos de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. El término "usuario" utilizado en la presente memoria se puede referir a una persona que utiliza un dispositivo electrónico o se puede referir a un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo electrónico de inteligencia artificial) que utiliza un dispositivo electrónico.

30 La Figura 1 ilustra una configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 1, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, un dispositivo electrónico 100 incluye un módem 161, un circuito de comunicación 200, y una antena 150.

35 En el dispositivo electrónico 100, un amplificador de recepción 130 (por ejemplo, un amplificador de bajo ruido (LNA)), asociado al procesamiento de una señal de un circuito integrado de radiofrecuencia 110 (RFIC) (por ejemplo, un transceptor), puede estar dispuesto en un extremo frontal (o etapa previa) del circuito de comunicación 200 (por ejemplo, extremo posterior de la antena 150). El amplificador de recepción 130 puede ser un LNA que soporte un ancho de banda amplio y que se genere por medio de un procedimiento de arseniuro de galio (GaAs) o un procedimiento de germanio de silicio (SiGe) de alto rendimiento. Este amplificador de recepción 130 puede tener una figura de ruido relativamente buena.

40 Como se ha descrito anteriormente, el circuito de comunicación 200 del dispositivo electrónico 100 puede reducir el número de elementos y cables de un circuito de adaptación conectado al amplificador de recepción 130 y puede reducir un tamaño del RFIC 110 (i) que incluye el RFIC 110 que no incluye un amplificador de recepción y (ii) que dispone el amplificador de recepción 130 de alto rendimiento fuera del RFIC 110 para amplificar una señal recibida al RFIC 110. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 100 puede disponer el amplificador de recepción 130 de alto rendimiento, que soporta una multibanda, para procesar una banda de frecuencias múltiples. Además, el dispositivo electrónico 100 puede disponer un circuito de adaptación en el correspondiente amplificador de recepción 130. Por lo

tanto, los elementos pueden ser dispuestos y cableados de forma concisa y sencilla en el dispositivo electrónico 100 descrito de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

5 El módem 161 puede controlar el procesamiento y la transmisión de una señal utilizada para operar una función de comunicación del dispositivo electrónico 100. Por ejemplo, este módem 161 puede modular una señal para transmitirla al exterior o puede desmodular una señal recibida del exterior. Por ejemplo, el módem 161 puede emitir una señal modulada al circuito de comunicación 200. Además, el módem 161 puede desmodular una señal recibida a través del circuito de comunicación 200.

10 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módem 161 puede controlar un estado de conmutación de al menos un circuito de conmutación dispuesto en el circuito de comunicación 200. Además, si se dispone de un amplificador en el RFIC 110, el módem 161 puede controlar una ganancia del amplificador dispuesto en el RFIC 110 para que desempeñe un papel de amortiguador. Además, el módem 161 puede controlar un estado de conmutación de un circuito de derivación dispuesto en un circuito de conmutación de extremo posterior (o un circuito de conmutación de etapa siguiente o un circuito de conmutación de extremo posterior) de un módulo de radiofrecuencia (RF) descrito a continuación. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módem 161 puede controlar un estado de conmutación de un circuito de derivación conectado en paralelo a un amplificador de recepción en respuesta a un entorno inalámbrico del dispositivo electrónico 100. Si el entorno del dispositivo electrónico 100 se encuentra bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el módem 161 puede controlar el circuito de derivación para que se encienda (por ejemplo, que se encienda y sea derivado). Si el entorno del dispositivo electrónico 100 se encuentra bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, el módem 161 puede controlar que el circuito de derivación se apague (por ejemplo, que se apague, que procese una señal a través del amplificador de recepción 130).

25 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede incluir una primera línea de señal 161a dispuesta entre el módem 161 y un divisor 151 en relación con el control del divisor 151, una segunda línea de señal 161b dispuesta entre un amplificador de transmisión 120 y el módem 161 en relación con el control del amplificador de transmisión 120, y una tercera línea de señal 161c dispuesta entre el amplificador de recepción 130 y el módem 161 en relación con el control del amplificador de recepción 130. Cada una de las líneas primera a tercera de señal 161a a 161c puede desempeñar un papel en la transmisión de una señal de control generada por el módem 161 a al menos uno de los divisores 151, el amplificador de transmisión 120 y el amplificador de recepción 130.

30 El circuito de comunicación 200 se puede conectar al módem 161 y puede desempeñar un papel en la carga de una señal modulada por el módem 161 en una frecuencia de transmisión específica. Además, el circuito de comunicación 200 puede desempeñar un papel en la conversión de una señal recibida del exterior en una señal correspondiente a datos y en la transmisión de la señal convertida al módem 161. Este circuito de comunicación 200 puede incluir, por ejemplo, el RFIC 110, el amplificador de transmisión 120, el amplificador de recepción 130, y el divisor 151. El RFIC 110 puede incluir un módem de transmisión 110a que transmite una frecuencia específica con una señal transmitida desde el módem 161 al amplificador de transmisión 120 e incluir un módulo de recepción 110b que procesa una frecuencia de una señal recibida a través del amplificador de recepción 130 y transmite la señal procesada al módem 161. Por ejemplo, el módulo de recepción 110b de este RFIC 110 puede procesar una señal transmitida desde el único amplificador de recepción 130 dispuesto fuera del RFIC 110 y puede transmitir la señal procesada al módem 161 sin incluir un amplificador de recepción separado.

45 El amplificador de transmisión 120 puede estar dispuesto entre el RFIC 110 y el divisor 151. El amplificador de transmisión 120 puede amplificar una señal de salida del módulo de transmisión 110a en un nivel específico y puede emitir la señal amplificada a la antena 150. La eficiencia de amplificación del amplificador de transmisión 120 se puede aplicar de manera diferente de acuerdo con una banda de frecuencia cubierta por el amplificador de transmisión 120, las propiedades físicas del amplificador de transmisión 120 y un control del módem 161.

50 El amplificador de transmisión 120 se puede conectar a un puerto de transmisión del divisor 151, el amplificador de recepción 130 se puede conectar a un puerto de recepción del divisor 151, y la antena 150 se puede conectar a un puerto de antena del divisor 151. Este divisor 151 puede desempeñar un papel en la transmisión de una señal de salida a través del amplificador de transmisión 120 a la antena 150 y la transmisión de una señal recibida a través de la antena 150 al amplificador de recepción 130.

55 El amplificador de recepción 130 puede ser un amplificador que amplifica una región de bajo ruido de una señal de recepción recibida a través del divisor 151. El amplificador de recepción 130 puede incluir uno o más amplificadores de recepción. Por ejemplo, el amplificador de recepción 130 puede estar diseñado para cubrir una pluralidad de bandas. Por lo tanto, el amplificador de recepción 130 puede estar dispuesto para conectar selectivamente una pluralidad de bandas.

La antena 150 puede recibir o transmitir una señal. Por ejemplo, la antena 150 puede estar diseñada para cubrir una banda de frecuencias múltiples.

5 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede incluir el RFIC 110 que no incluye el amplificador de recepción 130 y puede estar dispuesto de forma que el amplificador de recepción 130 dispuesto independientemente entre el RFIC 110 y la antena 150 cubra una banda múltiple. Por lo tanto, el dispositivo electrónico 100 puede tener un aspecto relativamente pequeño o delgado simplemente por medio del mantenimiento de una estructura asociada al amplificador de recepción 130 y la reducción del tamaño del RFIC 110.

10 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede incluir una antena configurada para comunicar al menos una parte de una señal de banda múltiple, un circuito de comunicación configurado para incluir al menos un amplificador de recepción designado para que se conecte con la antena y para amplificar con poco ruido la señal de banda múltiple y un transceptor que procesa una señal de salida del al menos un amplificador de recepción, y un módem configurado para modular o desmodular una señal comunicada a través del transceptor.

15 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir un módulo de radiofrecuencia (RF) que incluye un amplificador de transmisión configurado para amplificar una señal de salida del transceptor, un circuito de conmutación de banda de transmisión configurado para clasificar y transmitir una señal de salida del amplificador de transmisión para cada banda, un circuito de conmutación de extremo frontal configurado para que se conecte a la antena, un duplexor o cuadruplexor configurado para que se sitúe entre el circuito de conmutación de banda de transmisión y el circuito de conmutación de extremo frontal, un circuito de conmutación de extremo posterior configurado para que se conecte con el duplexor o cuadruplexor, y el amplificador de recepción configurado para que se sitúe en un extremo de salida del circuito de conmutación de extremo posterior.

20 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módulo de RF puede incluir una pluralidad de módulos de RF para soportar respectivamente bandas (por ejemplo, una banda alta, una banda baja, una banda media, y similares) que incluyen una pluralidad de bandas de frecuencia.

25 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módulo de RF puede incluir una pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior de acuerdo con el soporte de agregación de portadoras (CA) de la pluralidad de bandas de frecuencia. La pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior se puede conectar a una pluralidad de amplificadores de recepción, respectivamente.

30 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación del dispositivo electrónico puede incluir además al menos un circuito de derivación conectado respectivamente en paralelo al al menos un amplificador de recepción. Si un entorno inalámbrico está bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el módem puede controlar el circuito de derivación para que se encienda. Si el entorno inalámbrico se encuentra bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, el módem puede controlar que el circuito de derivación se apague.

35 La Figura 2 ilustra un diagrama de circuitos que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 2, algunos de los componentes de un circuito de comunicación 200 pueden incluir un RFIC 110, un circuito de adaptación 160, y un amplificador de recepción 160.

40 Como se ha descrito anteriormente, el RFIC 110 se puede conectar al módem 161 de la FIG. 1 y puede soportar un procedimiento de procesamiento de una señal de transmisión y un procedimiento de procesamiento de una señal de recepción. A este respecto, el RFIC 110 puede incluir un primer mezclador 111 y un segundo mezclador 117 que están asociados al procesamiento de una señal de recepción. El RFIC 110 puede incluir un procesador de fase 113 y un oscilador 115 que están dispuestos entre el primer mezclador 111 y el segundo mezclador 117. Cada uno de los primeros mezcladores 111 y los segundos 117 puede ser un mezclador que soporta un procedimiento de procesamiento de una multibanda. El primer mezclador 111 y el segundo mezclador 117 se pueden conectar, por ejemplo, al amplificador de recepción 130 que cubre una multibanda. El primer mezclador 111, el segundo mezclador 117 y el procesador de fase 113 pueden estar incluidos en un mezclador de cuadratura. El mezclador de cuadratura puede generar una señal ortogonal de conversión descendente (señal en fase/cuadratura-fase (I/Q)) al mezclar una señal de oscilador con una señal recibida mediante el uso del segundo mezclador 117 y al mezclar una señal de oscilador, en la que una fase es cambiada en 90 grados por el procesador de fase 113, con una señal recibida mediante el uso del primer mezclador 111.

50 El circuito de adaptación 160 puede estar dispuesto para llevar a cabo la adaptación de impedancia del amplificador de recepción 130. Este circuito de adaptación 160 puede ser un amplificador dispuesto de forma que el amplificador de recepción 130 cubra una banda múltiple. Por lo tanto, el circuito de adaptación 160 puede estar diseñado para llevar a cabo la adaptación de impedancia para cubrir una banda múltiple. Aunque no se ilustra, el circuito de adaptación 160 se puede utilizar para llevar a cabo la adaptación de impedancia entre otros componentes o circuitos. Por ejemplo, en relación con la adaptación de la impedancia, el circuito de adaptación 160 puede estar dispuesto entre una antena 150 y un divisor 151 de la FIG. 1.

Como se ha descrito anteriormente, el amplificador de recepción 130 puede ser un amplificador de bajo ruido diseñado para cubrir una banda múltiple.

5 Como se ha descrito anteriormente, el circuito de comunicación 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede incluir un amplificador de bajo ruido (LNA) de banda múltiple, que soporta una banda múltiple, como el amplificador de recepción 130 y puede incluir el RFIC 110 de banda múltiple (o el transceptor) que no incluye un LNA separado. Además, dado que el circuito de adaptación 160 está dispuesto entre el amplificador de recepción 130 y el RFIC 110, el circuito de comunicación 200 puede admitir una conexión más sencilla y puede admitir una pluralidad de bandas.

10 La Figura 3 ilustra un diagrama de circuitos que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 3, un circuito de comunicación 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede incluir un RFIC 110 que incluye un amortiguador 119, un circuito de adaptación 160, y un amplificador de recepción 130.

15 El RFIC 110 puede incluir un primer mezclador 111, un segundo mezclador 117, un procesador de fase 113, un oscilador 115, y el amortiguador 119. En este caso, el procesador de fase 113 y el oscilador 115 pueden estar dispuestos entre el primer mezclador 111 y el segundo mezclador 117. El amortiguador 119 puede estar dispuesto en común en los extremos de entrada del primer mezclador 111 y del segundo mezclador 117. El primer mezclador 111, el segundo mezclador 117 y el procesador de fase 113 pueden funcionar como un mezclador de cuadratura.

20 El rendimiento de operación del RFIC 110 se puede cambiar de acuerdo con un cambio de una carga de extremo frontal de entrada del RFIC 110. Por ejemplo, un entorno de tracción en el que se cambia una frecuencia del oscilador 115 puede ocurrir de acuerdo con un cambio de una carga conectada a los extremos de entrada del primer mezclador 111 y del segundo mezclador 117. Por ejemplo, si se consigue la adaptación entre el amplificador de recepción 130, correspondiente a un LNA, y el RFIC 110 mediante el uso del circuito de adaptación 160, se puede producir un cambio de impedancia de una carga conectada a una porción de entrada del RFIC 110 de acuerdo con una banda de frecuencia.

25 El amortiguador 119 puede estar dispuesto en un extremo frontal de entrada del RFIC 110 y puede desempeñar un papel en la amortiguación de un cambio de impedancia de una carga para cada frecuencia. Por ejemplo, el amortiguador 119 puede reducir la influencia que el cambio de impedancia de la carga en la porción de extremo frontal de entrada del RFIC 110 tiene sobre los elementos del RFIC 110, a través de su amortiguación. Por lo tanto, las funciones del oscilador 115 y similares pueden reducir una influencia por un cambio de impedancia de una carga externa.

30 Mientras tanto, la FIG. 3 ilustra un ejemplo en el que el amortiguador 119 está dispuesto en el RFIC 110. Sin embargo, el ámbito y el espíritu de la presente divulgación pueden no estar limitados a ello. Por ejemplo, el amortiguador 119 puede estar dispuesto fuera del RFIC 110 para ser independiente del RFIC 110 y puede estar dispuesto entre el circuito de adaptación 160 y el RFIC 110. Las funciones de los componentes restantes, excepto el amortiguador 119, por ejemplo, el RFIC 110, que incluye el primer mezclador 111, el segundo mezclador 117, y similares, el circuito de adaptación 160, y el amplificador de recepción 130 correspondiente al LNA pueden ser iguales o similares a los componentes descritos anteriormente con referencia a la FIG. 2.

35 La Figura 4 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de transmisión y recepción de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 4, un circuito de comunicación 200 incluye un RFIC 110, un amplificador de transmisión 120, un amplificador de recepción 130, un circuito de conmutación de extremo frontal 160, un circuito de conmutación de extremo posterior 180, un duplexor 170, y puede incluir un circuito de adaptación 170 y un circuito de conmutación de banda de transmisión 140.

40 El circuito de comunicación 200 puede soportar un sistema de división dúplex de frecuencia (FDD). El duplexor 170 del circuito de comunicación 200 se puede utilizar para dividir una señal de transmisión y una señal de recepción en una banda de frecuencia específica. El circuito de comunicación 200 puede incluir la pluralidad de duplexores 170 para cada banda para dividir una señal de transmisión y una señal de recepción para cada multibanda.

45 El circuito de comunicación 200 puede tener una forma tal que el amplificador de transmisión 120 está dispuesto entre el RFIC 110 y una antena 150 (o puede estar dispuesto entre el RFIC 110 y el circuito de conmutación de banda de transmisión 140) y tal que el duplexor 170 y el circuito de conmutación de extremo frontal 180 están dispuestos entre el amplificador de transmisión 120 y la antena 150. Además, el circuito de adaptación 160 puede estar dispuesto en un extremo del RFIC 110, y el circuito de conmutación de extremo posterior 190 puede estar dispuesto entre el circuito de adaptación 160 y el duplexor 170. Adicional o alternativamente, el circuito de conmutación de banda de transmisión 140 puede estar dispuesto entre el amplificador de transmisión 120 y el duplexor 170 para seleccionar las líneas de señal (o puertos) asociadas con una pluralidad de bandas de frecuencia de transmisión (o bandas).

El circuito de comunicación 200 de la estructura descrita anteriormente puede recibir una señal de banda múltiple a través de la antena de banda múltiple 150 que puede cubrir una banda múltiple. El circuito de conmutación de extremo frontal 180 puede operar para recibir una señal de una banda específica bajo el control de un módem 161 de la FIG.

1. Por ejemplo, el circuito de comunicación 200 puede tener un estado en el que el circuito de conmutación de extremo frontal 180 se conecta selectivamente en respuesta a una banda utilizada por la antena 150 y el duplexor 160. El duplexor 170 puede transmitir una señal de transmisión de una banda específica a la antena 150 a través del circuito de conmutación de extremo frontal 180. El duplexor 170 puede transmitir una señal de recepción entre las señales transmitidas al circuito de conmutación de extremo posterior 190. El circuito de conmutación de extremo posterior 190 puede transmitir selectivamente la señal de recepción transmitida desde el duplexor 170 al amplificador de recepción 130 en respuesta a una banda.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, en relación con el procesamiento de la señal de transmisión y la señal de recepción, el módem 161 puede controlar el circuito de conmutación de banda de transmisión 140 y el circuito de conmutación de extremo frontal 180 para transmitir una señal de una banda específica. La FIG. 4 ilustra un ejemplo en el que la banda de conmutación de banda de transmisión 140 puede soportar cuatro bandas de selección. Sin embargo, el ámbito y el espíritu de la presente divulgación pueden no estar limitados a ello. Por ejemplo, el número de bandas de selección que puede soportar el circuito de conmutación de banda de transmisión 140 se puede aumentar o reducir de acuerdo con el número de bandas de frecuencia que soporte el dispositivo electrónico 100. Un duplexor puede ser utilizado adicionalmente tanto como el aumento del número de bandas de selección. Las bandas de selección que pueden ser soportadas por el circuito de conmutación de extremo posterior 190 también pueden ser incrementadas en respuesta a la adición del duplexor.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módem 161 puede controlar el circuito de conmutación de extremo frontal 180 y el circuito de conmutación de extremo posterior 190 para operar una banda de recepción entre bandas de frecuencia específicas. En este caso, el amplificador de recepción 130 se puede conectar al circuito de conmutación de extremo posterior 190 que conecta una línea de señal (o un puerto) asociada a una de las cuatro bandas de selección. Por lo tanto, el amplificador de recepción 130 puede ser diseñado como un LNA para multibanda para cubrir cuatro bandas de recepción. El circuito de adaptación 160, asociado a la adaptación de la impedancia del amplificador de recepción 130, puede estar dispuesto entre el amplificador de recepción 130 y el RFIC 110. Además, un amortiguador 119 descrito con referencia a la FIG. 3 se puede disponer entre el RFIC 110 y el circuito de adaptación 160 para mejorar el rendimiento por medio de la reducción de la influencia de un cambio de carga.

La Figura 5 es un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación de tipo chip de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 5, un circuito de comunicación 200 puede incluir un RFIC 110, un módulo de RF 300 y un circuito de adaptación 160. Este circuito de comunicación 200 de la FIG. 5 puede incluir los mismos componentes que los del circuito de comunicación 200 descrito con referencia a la FIG. 4, excepto el módulo RF 300. Los componentes respectivos de la FIG. 5 pueden desempeñar el mismo papel que los componentes descritos con referencia a la FIG. 4.

El módulo RF 300 puede incluir un amplificador de transmisión 120, un duplexor 170, un circuito de conmutación de extremo frontal 180, un circuito de conmutación de extremo posterior 190 y un amplificador de recepción 130. Este módulo RF 300 puede tener una forma en la que el amplificador de transmisión 120, el duplexor 170, el circuito de conmutación de extremo frontal 180, el circuito de conmutación de extremo posterior 190 y el amplificador de recepción 130 están integrados. A este respecto, el módulo RF 300 puede tener una estructura 301 (por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB), una placa de cobre, una estructura de epoxi, o una estructura de cerámica, y similares) en la que pueden estar dispuestos el amplificador de transmisión 120, el duplexor 170, el circuito de conmutación de extremo frontal 180, el circuito de conmutación de extremo posterior 190, y el amplificador de recepción 130. El amplificador de transmisión 120, el duplexor 170, el circuito de conmutación de extremo frontal 180, el circuito de conmutación de extremo posterior 190 y el amplificador de recepción 130 pueden estar dispuestos en la estructura 301, y los cables que conectan los elementos respectivos pueden estar dispuestos en la estructura 301.

Un circuito asociado a un dispositivo electrónico 100 de la FIG. 1 se puede diseñar más fácilmente de acuerdo con el módulo RF 300 que tiene la estructura 301. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el amplificador de transmisión 120, el duplexor 170, el amplificador de recepción 130, el circuito de conmutación de banda de transmisión 140, el circuito de conmutación de extremo frontal 180 y el circuito de conmutación de extremo posterior 190 pueden estar integrados y modularizados. La estructura del mencionado módulo RF 300 puede mejorar el rendimiento del sistema (por ejemplo, el ruido de la banda de recepción, el aislamiento y similares) al reducir una influencia externa proporcionada a los elementos respectivos. Además, si los elementos respectivos se montan de forma independiente, dado que cada componente está dispuesto de forma diferente para cada especificación, puede ser difícil llevar a cabo un diseño universal. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, dado que el módulo de RF 300 integrado a través de la estructura 301 tiene un mapa de pines común, puede ser fácil llevar a cabo un diseño universal. Además, el número de componentes utilizados se puede reducir debido a la reducción del circuito de adaptación 160 y similares. Por lo tanto, el circuito de comunicación 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede reducir un área de montaje y puede ahorrar costes de material.

- Una trayectoria de transmisión del circuito de comunicación 200 descrito anteriormente puede incluir el RFIC 110, el módulo RF 300 y la antena 150. Una ruta de recepción del circuito de comunicación 200 puede incluir la antena 150, el módulo RF 300, el circuito de adaptación 160 y el RFIC 110. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de adaptación 160 puede estar configurado para ser incluido en la estructura 301 que incluye la configuración del módulo de RF 300.
- La Figura 6 ilustra un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación para soportar una multibanda de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.
- Con referencia a la FIG. 6, un circuito de comunicación 200 puede incluir un RFIC 110, un módulo RF de banda alta 300a, un módulo RF de banda baja 300b, un primer circuito de adaptación 160a, un segundo circuito de adaptación 160b y un diplexor 155.
- El módulo RF de banda alta 300a puede incluir un primer amplificador de transmisión 120a, un primer circuito de conmutación de banda de transmisión 140a, un primer circuito de conmutación de extremo frontal 180a, un primer circuito de conmutación de extremo posterior 190a, un primer duplexor 170a y un primer amplificador de recepción 130a. El módulo de RF de banda alta 300a puede estar integrado y dispuesto en una primera estructura 301a. Como se ha descrito anteriormente, la primera estructura 301a puede ser una placa de circuito impreso, una placa de cobre, una estructura epoxi o una estructura cerámica.
- El módulo RF de banda baja 300b puede incluir un segundo amplificador de transmisión 120b, un segundo circuito de conmutación de banda de transmisión 140b, un segundo circuito de conmutación de extremo frontal 180b, un segundo circuito de conmutación de extremo posterior 190b, un segundo duplexor 170b y un segundo amplificador de recepción 130b. El módulo de RF de banda baja 300b puede estar integrado y dispuesto en una segunda estructura 301b para ser similar al módulo de RF de banda alta 300a.
- El mencionado circuito de comunicación 200 puede incluir una primera trayectoria de transmisión que incluye el RFIC 110, el primer amplificador de transmisión 120a, el primer circuito de conmutación de banda de transmisión 140a, el primer duplexor 170a, el primer circuito de conmutación de extremo frontal 180a, el diplexor 155 y la antena 150. Además, el circuito de comunicación 200 puede incluir una segunda ruta de transmisión que incluye el RFIC 110, el segundo amplificador de transmisión 120b, el segundo circuito de conmutación de banda de transmisión 140b, el segundo duplexor 170b, el segundo circuito de conmutación de extremo frontal 180b, el diplexor 155 y la antena 150.
- Además, el circuito de comunicación 200 puede incluir una primera trayectoria de recepción que incluye la antena 150, el diplexor 155, el primer circuito de conmutación de extremo frontal 180a, el primer duplexor 170a, el primer circuito de conmutación de extremo posterior 190a, el primer amplificador de recepción 130a, el primer circuito de adaptación 160a, y el RFIC 110. El circuito de comunicación 200 puede incluir una segunda ruta de recepción que incluye la antena 150, el diplexor 155, el segundo circuito de conmutación de extremo frontal 180b, el segundo duplexor 170b, el segundo circuito de conmutación de extremo posterior 190b, el segundo amplificador de recepción 130b, el segundo circuito de adaptación 160b y el RFIC 110.
- Como se ha descrito anteriormente, si un dispositivo electrónico 100 de la FIG. 1 soporta una pluralidad de bandas entre las bandas altas y soporta una pluralidad de bandas entre las bandas bajas, el circuito de comunicación 200 puede incluir la pluralidad de módulos RF 300a y 300b. Dado que un amplificador de recepción y un circuito de adaptación están dispuestos en cada uno de los módulos de RF 300a y 300b, los cables y los elementos pueden estar simplemente dispuestos.
- Los primeros y segundos amplificadores de recepción 130a y 130b pueden incluir un amplificador de recepción que soporta una pluralidad de bandas de frecuencia en una banda baja y un amplificador de recepción que soporta una pluralidad de bandas de frecuencia en una banda alta. Los primeros y segundos amplificadores de transmisión 120a y 120b pueden incluir un amplificador de transmisión que soporta una pluralidad de bandas de frecuencia en una banda baja y un amplificador de transmisión que soporta una pluralidad de bandas de frecuencia en una banda alta. El diplexor 155 puede transmitir una señal de banda alta en una señal recibida a través de la antena 150 al módulo RF de banda alta 300a y puede transmitir una señal de banda baja en la señal recibida a través de la antena 150 al módulo RF de banda baja 300b.
- De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, si el dispositivo electrónico 100 está diseñado para soportar más bandas de frecuencia diversas, el circuito de comunicación 200 puede incluir un mayor número de módulos de RF para soportar bandas de frecuencia específicas, así como el módulo de RF de banda alta 300a y el módulo de RF de banda baja 300b. Cada uno de los módulos de RF puede incluir, por ejemplo, un amplificador de recepción o el número específico de amplificadores de recepción.
- De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, la FIG. 6 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo electrónico 100 incluye los elementos integrados en las estructuras. Sin embargo, el ámbito y el espíritu de la presente divulgación pueden no estar limitados a ello. Por ejemplo, los módulos de RF mencionados anteriormente pueden operar al ser colocados en una placa de circuito impreso principal sin estar integrados en estructuras separadas o formados en forma de chip. Alternativamente, los módulos de RF en el dispositivo electrónico 100 pueden estar

configurados con una forma en la que se disponen elementos independientes sin tener una estructura de módulo separada.

La Figura 7 ilustra un diagrama de circuito que incluye una configuración de un circuito de comunicación para soportar la agregación de portadoras (CA) multibanda de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

5 Con referencia a la FIG. 7, un circuito de comunicación 200 puede incluir un RFIC 710, un módulo RF de banda alta 700a, un módulo RF de banda baja 700b, un primer circuito de adaptación de banda alta 761a, un segundo circuito de adaptación de banda alta 762a, un primer circuito de adaptación de banda baja 761b, un segundo circuito de adaptación de banda baja 762b, y un diplexor 755. En la presente memoria, los circuitos de adaptación de banda alta primero y segundo 761a y 762a se pueden diseñar con valores diferentes de acuerdo con las características de los amplificadores de recepción de banda alta primero y segundo 731a y 732a que están respectivamente conectados a ellos. Los primeros y segundos circuitos de adaptación de banda baja 761b y 762b se pueden diseñar con valores diferentes de acuerdo con las características de los primeros y segundos amplificadores de recepción de banda baja 731b y 732b que se conectan a ellos respectivamente.

15 El módulo RF de banda alta 700a puede incluir un primer amplificador de transmisión de banda alta 721a, un segundo amplificador de transmisión de banda alta 722a, un circuito de conmutación de banda alta de transmisión 740a, un circuito de conmutación de extremo frontal de banda alta 780a, un primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a, un segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a, duplexores de banda alta 770a, un filtro de paso de banda alta (BPF) 771a, un filtro de paso bajo de banda alta (LPF) 772a, el primer amplificador de recepción de banda alta 731a, el segundo amplificador de recepción de banda alta 732a, un primer circuito de derivación de banda alta 733a, y un segundo circuito de derivación de banda alta 735a.

25 El primer amplificador de transmisión de banda alta 721a se puede conectar selectivamente con los duplexores de banda alta 770a y el BPF de banda alta 771a de una banda de frecuencia de comunicación del sistema de comunicación digital/sistema de comunicación personal (DCS/PCS) a través del circuito de conmutación de banda alta de transmisión 740a. El segundo amplificador de transmisión de banda alta 722a se puede conectar con el LPF de banda alta 772a. El circuito de conmutación de banda alta de transmisión 740a puede soportar, por ejemplo, cinco bandas de selección (por ejemplo, puede conectar selectivamente las líneas de señal asociadas con las cinco bandas de selección). Las cinco bandas de selección pueden incluir, por ejemplo, bandas correspondientes a una banda (de frecuencias) 25, una banda 4, una banda 2, una banda 3 y una banda 34/39 que se describen en un estándar de bandas de frecuencias de comunicación de evolución a largo plazo (LTE).

30 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, los duplexores de banda alta 770a, que soportan la banda 25 y la banda 4, se pueden conectar al primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a. El primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a puede conectar selectivamente las líneas de señal asociadas con dos bandas de selección. Las dos bandas de selección pueden corresponder a las bandas 25 y 4 mencionadas anteriormente. Además, los duplexores de banda alta 770a, que soportan la banda 2 y la banda 3, se pueden conectar al segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a. El segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a pueden conectar selectivamente las líneas de señal asociadas con las bandas de selección correspondientes a la banda 2, la banda 3 y la banda 34/39. El circuito de conmutación de extremo frontal de banda alta 780a puede soportar, por ejemplo, nueve bandas de selección. Algunas de las nueve bandas de selección pueden incluir las mencionadas bandas 25, 4, 2, 3 y 34/39 (bandas de transmisión), una banda de frecuencia conectada con un DCS/PCS y la banda 34/39 (banda de recepción). En este caso, las líneas de señal que soportan la banda 2 y la banda 4 pueden ser selectivamente cableadas en conexión con el soporte CA. A este respecto, el circuito de conmutación del extremo frontal de banda alta 780a puede incluir un conmutador de banda alta 781a que puede conectar simultáneamente o por separado los puertos asignados a la banda 2 y a la banda 4 con un puerto conectado al diplexor 755 o a la antena 750.

45 El primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a se puede conectar al primer amplificador de recepción de banda alta 731a. El circuito de derivación de banda alta 733a se puede conectar en paralelo al primer amplificador de recepción de banda alta 731a. Un estado del primer circuito de derivación de banda alta 733a se puede cambiar de acuerdo con un entorno inalámbrico de un dispositivo electrónico 100 de la FIG. 1. Por ejemplo, el primer circuito de derivación de banda alta 733a puede operar bajo un control del módem 161 de la FIG. 1. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, si un entorno inalámbrico está bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el módem 161 puede activar el primer circuito de derivación de banda alta 733a. El primer circuito de derivación de banda alta 733a puede derivar una señal recibida a través del primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a sin pasar por el primer amplificador de recepción de banda alta 731a. Además, si el entorno inalámbrico está bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, el módem 161 puede desactivar el primer circuito de derivación de banda alta 733a y puede emitir una señal recibida a través del primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a a través del primer amplificador de recepción de banda alta 731a.

60 El primer amplificador de recepción de banda alta 731a puede estar diseñado para cubrir bandas de frecuencia correspondientes, por ejemplo, a la banda 25 y a la banda 4. El primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 791a se puede conectar al RFIC 710 a través del primer circuito de adaptación de banda alta 761a. El

RFIC 710 puede incluir un primer amortiguador de banda alta 718a conectado con el primer circuito de adaptación de banda alta 761a.

5 El segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a se puede conectar al segundo amplificador de recepción de banda alta 732a. El segundo circuito de derivación de banda alta 735a se puede conectar en paralelo al segundo amplificador de recepción de banda alta 732a. El segundo circuito de derivación de banda alta 735a puede desempeñar el mismo papel que el mencionado primer circuito de derivación de banda alta 733a. Por ejemplo, el segundo circuito de derivación de banda alta 735a se puede encender en un campo eléctrico fuerte de fuerza específica o más bajo un control del módem 161 y puede transmitir una señal recibida a través del segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a al RFIC 710 sin pasar por el segundo amplificador de recepción de banda alta 732a. Además, si el segundo circuito de derivación de banda alta 735a se apaga en un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica bajo un control del módem 161 para transmitir una señal recibida a través del segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a al RFIC 710 a través del segundo amplificador de recepción de banda alta 732a.

15 El segundo amplificador de recepción de banda alta 732a puede estar diseñado para cubrir bandas de frecuencia correspondientes, por ejemplo, a la banda 2, la banda 3 y la banda 34/39. El segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda alta 792a se puede conectar al RFIC 710 a través del segundo circuito de adaptación de banda alta 762a. El RFIC 710 puede incluir un segundo amortiguador de banda alta 719a conectado con el segundo circuito de adaptación de banda alta 762a. El primer amortiguador de banda alta 718a y el segundo amortiguador de banda alta 719a pueden desempeñar un papel en la reducción de una influencia por un cambio de una carga de extremo frontal del RFIC 710 (por ejemplo, un cambio de una carga generada en el primer circuito de adaptación de banda alta 761a y el segundo circuito de adaptación de banda alta 762a ya que el primer amplificador de recepción de banda alta 731a y el segundo amplificador de recepción de banda alta 732b cubren una multibanda).

25 El módulo RF de banda baja 700b puede incluir un primer amplificador de transmisión de banda baja 721b, un segundo amplificador de transmisión de banda baja 722b, un circuito de conmutación de banda baja de transmisión 740b, un circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 780b, un primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b, un segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 792b, duplexores de banda baja 770b, un BPF de banda baja 771b, un LPF de banda baja 972b, el primer amplificador de recepción de banda baja 731b, el segundo amplificador de recepción de banda baja 732b, un primer circuito de derivación de banda baja 733b, y un segundo circuito de derivación de banda baja 735b. Mientras tanto, un primer circuito de adaptación de banda baja 761b se puede conectar al RFIC 710 a través de un primer amortiguador de banda baja 718b, y un segundo circuito de adaptación de banda baja 762b se puede conectar al RFIC 710 a través de un segundo amortiguador de banda baja 719b.

35 El primer amplificador de transmisión de banda baja 721b se puede conectar selectivamente con los duplexores de banda baja 770b a través del circuito de conmutación de banda baja de transmisión 740b. El segundo amplificador de transmisión de banda baja 722b se puede conectar a un LPF de banda baja 972b. El circuito de conmutación de banda baja de transmisión 740b puede soportar, por ejemplo, cinco bandas de selección para ser similar al circuito de conmutación de banda alta de transmisión 740a. Las cinco bandas de selección pueden incluir, por ejemplo, las correspondientes a la banda 26, la banda 12 (17), la banda 5, la banda 20 y la banda 29/13 en el estándar de bandas de frecuencia de comunicación LTE.

40 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, los duplexores 770b que soportan la banda 26 y la banda 12 (17) se pueden conectar al primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b. Además, los duplexores de banda baja 770b que soportan la banda 5 y la banda 20 y el BPF de banda baja 771b que soporta la banda 29/13 se pueden conectarse al segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 792b. El primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b puede conectar selectivamente las líneas de señal asociadas a dos bandas, es decir, la banda 26 y la banda 12/(17). El segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 792b puede conectar selectivamente las líneas de señal asociadas con tres bandas, que incluyen la banda 5, la banda 20 y la banda 29/13. El primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b se puede conectar al primer amplificador de recepción de banda baja 731b.

50 El primer circuito de derivación de banda baja 733b se puede conectar en paralelo al primer amplificador de recepción de banda baja 731b. Si un entorno inalámbrico se encuentra bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el primer circuito de derivación de banda baja 733b puede transmitir una señal de salida del primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b al RFIC 710 sin pasar por el primer amplificador de recepción de banda baja 731b. Además, el segundo circuito de derivación de banda baja 735b se puede conectar en paralelo al segundo amplificador de recepción de banda baja 732b. Si el entorno inalámbrico está bajo un fuerte campo eléctrico de la fuerza específica o más, el segundo circuito de derivación de banda baja 735b puede ser activado. Si el entorno inalámbrico se encuentra bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, el segundo circuito de derivación de banda baja 735b se puede desactivar. El circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 780b puede soportar nueve bandas de selección para ser similar al circuito de conmutación de extremo frontal de banda alta 780a. El circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 780b puede incluir un conmutador de banda baja 781b que puede conectar simultáneamente o por separado los puertos asignados a la banda 12 (17) y a la banda 5 con un puerto conectado al diplexor 755 o a la antena 750.

El dispositivo electrónico 100 que incluye el módulo de RF de banda alta 700a y el módulo de RF de banda baja 700b de la estructura mencionada anteriormente puede soportar CA de una banda adyacente de acuerdo con una combinación de CA. Por ejemplo, en el caso de la banda 2/4 o la banda 5/17, el dispositivo electrónico 100 puede incluir cables que conectan circuitos de conmutación de extremo posterior para separar las bandas respectivas y conectar una pluralidad de amplificadores de recepción para que se conecte por separado a las bandas correspondientes.

Si el dispositivo electrónico 100 opera de forma que la banda 5 y la banda 17 operan como CA, todo el primer circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 791b, el segundo circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 792b, el primer amplificador de recepción de banda baja 731b, y el segundo amplificador de recepción de banda baja 732b pueden operar y procesar una operación de recepción. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 780b puede conectar simultáneamente los duplexores 770b, que soportan la banda 5 y la banda 12 (17), con la antena 750 o el diplexor 755 para llevar a cabo una operación CA.

Si el dispositivo electrónico 100 operado forma que la banda 2 y la banda 4 operan como CA, todo el circuito de conmutación del extremo posterior de la primera banda alta 791a, el circuito de conmutación del extremo posterior de la segunda banda alta 792a, el primer amplificador de recepción de banda alta 731a y el segundo amplificador de recepción de banda alta 732a pueden operar y procesar una operación de recepción. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de conmutación de extremo frontal de banda alta 780a puede conectar simultáneamente los duplexores 770a, que soportan la banda 2 y la banda 4, con la antena o el diplexor 755 para llevar a cabo una operación CA.

La banda alta o la banda baja descritas anteriormente se dividen de forma arbitraria con respecto a las bandas de frecuencia soportadas por el dispositivo electrónico 100. La banda alta o la banda baja pueden no estar limitadas a una banda de frecuencia específica. Además, las diversas bandas (o bandas de frecuencia) descritas anteriormente se ejemplifican como divididas y dispuestas en la banda alta y la banda baja. Sin embargo, las realizaciones ejemplares de la presente invención no se limitan a ello. Por ejemplo, diversas bandas se pueden clasificar en grupos de bandas arbitrarios, y una pluralidad de bandas en cada uno de los grupos de bandas clasificados se puede clasificar en una pluralidad de subgrupos. Las bandas clasificadas se pueden conectar selectivamente a un amplificador de recepción. Por lo tanto, los grupos de bandas se pueden clasificar con respecto a las bandas múltiples que pueden ser cubiertas por cada uno de los amplificadores de recepción diseñados para cubrir las bandas múltiples, y una banda alta y una banda baja se pueden clasificar de acuerdo con los grupos de bandas clasificados. Por lo tanto, dado que la banda alta y la banda baja clasifican diversas bandas de manera arbitraria en respuesta a una característica de frecuencia, pueden ser cambiadas o rediseñadas por intención de un diseñador y similares.

La Figura 8 ilustra un diagrama de circuitos que incluye componentes de un circuito de comunicación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 8, un circuito de comunicación 200 puede incluir un RFIC 810 y un módulo RF 800. El módulo RF 800 descrito a continuación puede ser un módulo diseñado para procesar una banda de frecuencia específica, tal como una banda baja o una banda alta.

El módulo de RF 800 puede incluir un primer amplificador de transmisión 821, un segundo amplificador de transmisión 822, un circuito de conmutación de banda de transmisión 840, un circuito de conmutación de extremo frontal 880, un primer circuito de conmutación de extremo posterior 891, un segundo circuito de conmutación de extremo posterior 892, duplexores 970, un cuadruplexor 975, un BPF 971, un LPF 972, un primer amplificador de recepción 831, un segundo amplificador de recepción 832, un primer circuito de derivación 833 y un segundo circuito de derivación 835. El circuito de comunicación 200 que tiene los componentes mencionados puede incluir los mismos componentes que los de un módulo de RF de banda baja 700b de un circuito de comunicación 200 descrito con referencia a la FIG. 7, excepto el cuadruplexor 975. Como se muestra en la FIG. 8, el cuadruplexor 975 se puede conectar entre el circuito de conmutación de banda de transmisión 840 y el circuito de conmutación de extremo frontal 880 y puede estar dispuesto para ser responsable de la banda 5, la banda 12 y la banda 17. Un puerto de este cuadruplexor 975 se puede conectar al primer circuito de conmutación de extremo posterior 891 y otro puerto del cuadruplexor 975 se puede conectar al segundo circuito de conmutación de extremo posterior 892. El primer circuito de conmutación de extremo posterior 891 se puede conectar al primer amplificador de recepción 831 y a un primer circuito de adaptación 861, y el segundo circuito de conmutación de extremo posterior 892 se puede conectar al segundo amplificador de recepción 832 y a un segundo circuito de adaptación 862. El primer circuito de derivación 833 se puede conectar en paralelo al primer amplificador de recepción 831, y el segundo circuito de derivación 835 se puede conectar en paralelo al segundo amplificador de recepción 832. El primer circuito de derivación 833 y el segundo circuito de derivación 835 se pueden activar o desactivar de acuerdo con un cambio de un entorno inalámbrico (por ejemplo, un campo eléctrico fuerte de fuerza específica o más o un campo eléctrico débil de fuerza menos específica) en respuesta a un control de un módem 161 de la FIG. 1 de forma que las señales de salida de los circuitos de conmutación de extremo posterior primero y segundo 891 pasan a través de los amplificadores de recepción primero y segundo 831 y 832, respectivamente, o se derivan sin pasar por los amplificadores de recepción primero y segundo 831 y 832.

El RFIC 810 puede incluir un primer amortiguador 818 y un segundo amortiguador 819. El primer amortiguador 818 se puede conectar al primer circuito de adaptación 861, que está conectado a un extremo de salida del primer circuito de conmutación de extremo posterior 891, y se puede conectar al segundo circuito de adaptación 862 conectado a un extremo de salida del segundo circuito de conmutación de extremo posterior 892. El primer circuito de adaptación 861 y el segundo circuito de adaptación 862 pueden estar diseñados para corresponder a las características de los primeros y segundos amplificadores de recepción 831 y 832. Cada uno de los primeros amortiguadores 818 y de los segundos amortiguadores 819 que se incluyen en el RFIC 810 puede operar como un amortiguador sin llevar a cabo una función de amplificación.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el primer amortiguador 818 y el segundo amortiguador 819, incluidos en el RFIC 810, pueden desempeñar un papel como LNA bajo un control del módem 161 a ser utilizado a fin de obtener una ganancia de una señal recibida. Alternativamente, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el primer amortiguador 818 y el segundo amortiguador 819 se pueden diseñar de forma que los circuitos de derivación primero y segundo 833 y 835 se activen mientras cada primer amortiguador 818 y segundo amortiguador 819 que se incluyen en el RFIC 810 se utilizan como un LNA para no operar el primer amplificador de recepción 831 y el segundo amplificador de recepción 832. Esta operación se puede ajustar de acuerdo con el nivel de una ganancia de una señal recibida. Por ejemplo, si los primeros y segundos circuitos de derivación 833 y 835 están activados, las señales emitidas a través de los primeros y segundos circuitos de conmutación de extremo posterior 891 y 892 pueden ser derivadas sin pasar por los primeros y segundos amplificadores de recepción 831 y 832. Una señal transmitida al RFIC 810 puede ser amortiguada por los primeros y segundos amortiguadores 818 y 819 y puede ser procesada en el RFIC 810. Por lo tanto, un dispositivo electrónico 100 de la FIG. 1 puede reducir la no linealidad que se puede producir en los elementos activos, la disminución del rendimiento debido al consumo de corriente y el aumento del consumo de corriente.

Como se ha descrito anteriormente, el circuito de comunicación 200 puede mejorar la disminución del rendimiento o el aumento del consumo de corriente al llevar a cabo una amplificación de bajo ruido mediante el uso de al menos uno de los amplificadores de recepción o un amortiguador o al llevar a cabo un control para omitir la amplificación de bajo ruido, de acuerdo con un entorno inalámbrico periférico. Por ejemplo, el módem 161 del dispositivo electrónico 100 puede evaluar un entorno inalámbrico (por ejemplo, una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI), una potencia de señal recibida de referencia (RSRP), una calidad de señal recibida de referencia (RSRQ), y similares). Si el entorno inalámbrico está bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el módem 161 puede llevar a cabo un control para no pasar por un amplificador de recepción. Además, si el entorno inalámbrico se encuentra bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, el módem 161 del dispositivo electrónico 100 puede utilizar selectivamente al menos uno de los amplificadores de recepción o un amortiguador dispuesto de forma independiente. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 100 puede llevar a cabo una amplificación de bajo ruido mediante el uso de sólo el amplificador de recepción o mediante el uso del amplificador de recepción y el amortiguador de acuerdo con una etapa del campo eléctrico débil.

La Figura 9 ilustra un diagrama de circuito que incluye componentes de un circuito de comunicación de banda de banda baja de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 9, algunos de los componentes de un circuito de comunicación 200, por ejemplo, los módulos del lado de recepción pueden incluir un RFIC 910, un módulo de RF de banda media 900a, un módulo de RF de banda baja 900b, un diplexor 955, una antena 950, un primer circuito de adaptación de recepción 961, un segundo circuito de adaptación de recepción 962 y un tercer circuito de adaptación de recepción 963. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, un dispositivo electrónico 100, tal como un dispositivo de comunicación de evolución a largo plazo (LTE), que opera una pluralidad de antenas puede incluir un módulo de transmisión y recepción dedicado y un módulo de recepción dedicado. El circuito de comunicación 200 que se muestra en la FIG. 9 se ejemplifica al incluir sólo componentes del módulo de recepción dedicado. El módulo dedicado a la transmisión y recepción puede ser implementado por diversas realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente. En la presente memoria, el RFIC 910 se puede incluir por propósitos de procesar una señal recibida a través de la antena 950. Por lo tanto, un RFIC separado puede ser configurado para procesar la transmisión y recepción de señales. Alternativamente, se puede disponer de un RFIC que incluya un módulo para procesar la transmisión y recepción de señales y un módulo para procesar sólo la recepción de señales.

El módulo de RF de banda media 900a puede incluir un circuito de conmutación de extremo frontal de banda media 980a, los BPF de banda media 970a, y un circuito de conmutación de extremo posterior de banda media 990a. El circuito de conmutación de extremo frontal de banda media 980a puede estar configurado para que se conecte al diplexor 955 y soportar al menos una banda de selección, por ejemplo, siete bandas de selección. Las bandas de selección se pueden conectar con los BPF de banda media 970a dispuestos en las líneas de señal (o puertos) de diversas bandas, tales como una banda 7, una banda 1/4, una banda 3, una banda 25 y una banda 39. Además, las bandas de selección soportadas por el circuito de conmutación de extremo frontal de banda media 980a pueden incluir las 5 bandas mencionadas anteriormente. Una salida auxiliar 1 AUX sal. 1 y una salida auxiliar AUX sal. 2 se pueden utilizar en relación con el funcionamiento de un filtro externo.

El circuito de conmutación de extremo posterior de banda media 990a puede estar configurado para soportar las bandas de selección soportadas por el circuito de conmutación de extremo frontal de banda media 980a, por ejemplo,

las siete bandas de selección. Las líneas de señal asociadas con algunas de las bandas de selección se pueden conectar con, por ejemplo, los BPF de banda media 970a, que soportan la banda 7, la banda 1/4, la banda 3, la banda 25 y la banda 39, respectivamente. Además, una entrada auxiliar 1 AUX ent. 1 y una entrada auxiliar 2 AUX ent. 2 se pueden utilizar en relación con el funcionamiento de un filtro externo. Un extremo de salida del circuito de conmutación de extremo posterior de banda media 990a se puede conectar a un extremo de entrada de un amplificador de recepción de banda media 930 que lleva a cabo una función de amplificación de bajo ruido. El amplificador de recepción de banda media 930 se puede conectar al primer circuito de adaptación de recepción 961. El primer circuito de adaptación de recepción 961 se puede conectar a un primer amortiguador de recepción 919 dispuesto en el RFIC 910.

El módulo de RF de banda baja 900b puede incluir un circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 980b, los BPF de banda baja 970b, y un circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 990b. El circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 990b puede incluir un primer interruptor 991, un segundo interruptor 992, un primer amplificador de recepción de banda baja 931 y un segundo amplificador de recepción de banda baja 933. Por ejemplo, el módulo RF de banda baja 900b puede estar configurado para cubrir la banda 26, la banda 8, la banda 20 o 28, la banda 12 y 13 o 28, y la banda 29. En este sentido, el circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 980b puede soportar, por ejemplo, seis bandas de selección. Las líneas de señal asociadas a cinco bandas de selección se pueden conectar con los BPF de banda baja 970b asociados a las bandas. Una línea de señal asociada a una banda de selección se puede conectar a una salida auxiliar AUX sal. El circuito de conmutación de extremo frontal de banda baja 980b puede incluir un conmutador de selección 981b que puede conectar continuamente o por separado los puertos asignados a la banda 8 y a la banda 20 o 28 con un puerto conectado al diplexor 955 o a la antena 950. El circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 990b puede estar configurado para soportar, por ejemplo, seis bandas de selección. Las líneas de señal asociadas a cinco de las seis bandas de selección se pueden conectar a los BPF de banda baja 970b, y una línea de señal asociada a una de las seis bandas de selección se puede conectar a una entrada auxiliar AUX ent. Por ejemplo, un extremo del primer conmutador 991 incluido en el circuito de conmutación de extremo posterior de banda baja 990b se puede conectar con los BPF de banda baja 970b que soportan la banda 26 y la banda 8, y el otro extremo del primer conmutador 991 se puede conectar a un extremo de entrada del primer amplificador de recepción de banda baja 931. Un extremo del segundo conmutador 992 se puede conectar con los BPF de banda baja 970b que soportan la banda 20 o 28, la banda 12 y 13 o 28, y la banda 29, y el otro extremo del segundo conmutador 992 se puede conectar a un extremo de entrada del segundo amplificador de recepción de banda baja 933. El primer amplificador de recepción de banda baja 931 se puede conectar a un segundo amortiguador de recepción 917 del RFIC 910 a través del segundo circuito de adaptación de recepción 962. El segundo amplificador de recepción de banda baja 933 se puede conectar a un tercer amortiguador de recepción 918 del RFIC 910 a través del tercer circuito de adaptación de recepción 963. Como se ha descrito anteriormente, el circuito de comunicación 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede ser una configuración de circuito de RF de un extremo de diversidad, y los BPF pueden estar dispuestos en el circuito de comunicación 200 de acuerdo con una operación de recepción dedicada.

Si un dispositivo electrónico 100 de la FIG. 1 funciona de forma que la banda 8 y la banda 20 funcionan como CA, todo el primer interruptor 991, el segundo interruptor 992, el primer amplificador de recepción de banda baja 931 y el segundo amplificador de recepción de banda baja 933 pueden funcionar para procesar una operación de recepción. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de conmutación del extremo frontal de banda baja 980b puede conectar simultáneamente los BPF 970b, que soportan la banda 8 y la banda 20, con la antena 950 o el diplexor 955 para llevar a cabo una operación de CA.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir una antena configurada para comunicar al menos una parte de una señal de banda múltiple, al menos una antena de recepción configurada para que se conecte a la antena y amplificar a bajo ruido la señal de banda múltiple, y un transceptor configurado para incluir un mezclador configurado para mezclar la señal de banda múltiple a bajo ruido amplificada por el al menos un amplificador de recepción.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el transceptor puede incluir un amortiguador conectado con un extremo de salida del al menos un amplificador de recepción.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además un circuito de adaptación dispuesto entre el transceptor y el al menos un amplificador de recepción.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además un amplificador de transmisión configurado para amplificar una señal de salida del transceptor, un circuito de conmutación de banda de transmisión configurado para clasificar y transmitir una señal de salida del amplificador de transmisión para cada banda, un circuito de conmutación de extremo frontal configurado para que se conecte a la antena, un duplexor o cuadruplexor configurado para estar dispuesto entre el circuito de conmutación de banda de transmisión y el circuito de conmutación de extremo frontal, y un circuito de conmutación de extremo posterior configurado que se conecte con el duplexor o cuadruplexor. El al menos un amplificador de recepción puede estar dispuesto en un extremo de salida del circuito de conmutación de extremo posterior.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además una placa de circuito impreso (PCB) o una estructura epoxi en la que se integra un módulo de RF, que incluye al menos

uno de los amplificadores de transmisión, el circuito de conmutación de banda de transmisión, el circuito de conmutación de extremo frontal, el duplexor o cuadruplexor, el circuito de conmutación de extremo posterior y el al menos un amplificador de recepción integrado.

5 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módulo RF puede incluir una pluralidad de módulos RF. Cada uno de la pluralidad de módulos RF puede estar configurado para soportar bandas de frecuencia constantes (por ejemplo, una banda alta, una banda media, una banda baja, y similares) e incluir al menos una banda de frecuencia (por ejemplo, las bandas 2, 3, 4 y 5, y similares).

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además un duplexor configurado para conectarlo a la antena y dividir las señales de la pluralidad de módulos de RF.

10 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el módulo de RF puede incluir una pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior y una pluralidad de amplificadores de recepción conectados respectivamente con la pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior, de acuerdo con el soporte de agregación de portadoras (CA).

15 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además al menos un circuito de derivación conectado en paralelo al al menos un amplificador de recepción. Si un entorno inalámbrico se encuentra bajo un fuerte campo eléctrico de fuerza específica o más, el al menos un circuito de derivación se puede activar. Si el entorno inalámbrico se encuentra bajo un campo eléctrico débil de intensidad inferior a la específica, se puede desactivar el al menos un circuito de derivación.

20 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además una pluralidad de circuitos de adaptación conectados respectivamente a los extremos de salida de la pluralidad de amplificadores de recepción.

25 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además un módulo de RF de recepción dedicado configurado para incluir el al menos un amplificador de recepción y para ser dispuesto entre el transceptor y la antena. El módulo RF de recepción dedicado puede incluir un circuito de conmutación de extremo frontal configurado para que se conecte con la antena, un BPF configurado para que se conecte al circuito de conmutación de extremo frontal, y al menos un circuito de conmutación de extremo posterior configurado para que se conecte al BPF. El al menos un amplificador de recepción se conecta a un extremo de salida del al menos un circuito de conmutación de extremo posterior.

30 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el al menos un circuito de conmutación de extremo posterior puede incluir una pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior para conectar selectivamente una pluralidad de bandas de frecuencia. El al menos un amplificador de recepción puede incluir una pluralidad de amplificadores de recepción para que se conecten respectivamente a los extremos de salida de la pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior.

35 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además una pluralidad de módulos de RF de recepción dedicados configurados para incluir respectivamente el al menos un amplificador de recepción, para ser dispuestos entre el transceptor y la antena, y para cubrir respectivamente una pluralidad de bandas de frecuencia.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de comunicación puede incluir además un duplexor configurado para ser dispuesto entre la antena y la pluralidad de módulos de RF de recepción dedicados.

40 La terminología "módulo" utilizada en el presente documento puede significar, por ejemplo, una unidad que incluye uno de hardware, software y firmware o dos o más combinaciones de los mismos. La terminología "módulo" se puede utilizar indistintamente con, por ejemplo, los términos "unidad", "lógica", "bloque lógico", "componente" o circuito, y similares. El término "módulo" puede designar una unidad más pequeña de un componente o una parte del mismo. El término "módulo" puede ser la unidad más pequeña para llevar a cabo al menos una función o una parte de la misma.

45 El "módulo" puede estar implementado mecánicamente o electrónicamente. Por ejemplo, el "módulo" puede incluir al menos uno de un chip de Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC), un Conjunto de Puerta Programables en Campo (FPGA), y un dispositivo de lógica programable para llevar a cabo determinadas operaciones.

50 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, al menos una parte de un dispositivo (por ejemplo, los módulos o las funciones) o un procedimiento (por ejemplo, las operaciones) se puede implementar con, por ejemplo, instrucciones almacenadas en medios de almacenamiento legibles por ordenador que tienen un módulo de programa.

55 Los módulos o módulos de programa de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación pueden incluir al menos uno o más de los componentes mencionados anteriormente, algunos de los componentes mencionados anteriormente pueden omitirse o pueden incluirse otros componentes adicionales. Las operaciones ejecutadas por los módulos, los módulos de programa u otros componentes pueden ser ejecutadas por un procedimiento sucesivo, un

procedimiento paralelo, un procedimiento repetido o un procedimiento heurístico. Además, algunas operaciones se pueden ejecutar en un orden diferente o se pueden omitir, y otras operaciones se pueden añadir.

5 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ser implementado para ser más pequeño en tamaño por medio de la reducción de un tamaño del transceptor o el número de componentes del transceptor.

Además, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ahorrar costes de material y mejorar un procedimiento al simplificar de forma adicional la disposición y los cables del amplificador de recepción, el circuito de adaptación, y similares.

10 Además, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede proporcionar un mejor rendimiento de recepción de comunicaciones de acuerdo con el amplificador de recepción mejorado.

Aunque la presente divulgación se ha descrito con realizaciones, se pueden sugerir diversos cambios y modificaciones a un experto en la técnica. Se pretende que la presente divulgación incluya tales cambios y modificaciones pertenecientes al ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) de comunicación portátil que comprende:

una antena (150, 750);

5 un circuito de conmutación de extremo frontal (780a, 780b, 880) conectado eléctricamente con la antena (150, 750);

un transceptor (110, 710, 810);

un amplificador de transmisión (120, 721a, 721b, 722a, 722b, 821, 822) configurado para amplificar una señal de salida del transceptor (110, 710, 810);

10 una pluralidad de duplexores o un cuadruplexor (170, 770a, 770b, 970, 975) conectados eléctricamente entre el circuito de conmutación frontal (780a, 780b, 880) y el transceptor (110, 710, 810);

15 una pluralidad de circuitos de conmutación de extremo posterior (190) que incluyen un primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891) y un segundo circuito de conmutación de extremo posterior (792a, 792b, 892), en los que el primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891) y el segundo circuito de conmutación de extremo posterior (792a, 792b, 892) están conectados eléctricamente entre la pluralidad de duplexores o el cuadruplexor (170, 770a, 770b, 970, 975) y el transceptor (110, 710, 810); y

20 una pluralidad de amplificadores de recepción (130) que incluyen un primer amplificador de recepción (731a, 731b, 831) y un segundo amplificador de recepción (732a, 732b, 832), el primer amplificador de recepción (731a, 731b, 831) conectado eléctricamente entre el primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891) y el transceptor (110, 710, 810), y el segundo amplificador de recepción (732a, 732b, 832) conectado eléctricamente entre el segundo circuito de conmutación de extremo posterior (792a, 792b, 892) y el transceptor (110, 710, 810); y

25 en el que, con respecto a una señal de entrada recibida a través de la antena (150, 750), se proporcionan simultáneamente una primera conexión y una segunda conexión entre la antena (150, 750) y el transceptor (110, 710, 810), la primera conexión a establecer mediante el uso del circuito de conmutación de extremo frontal (780a, 780b, 880), una primera porción de la pluralidad de duplexores o el cuadruplexor (170, 770a, 770b, 970, 975), el primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891), y el primer amplificador de recepción (731a, 731b, 831), y la segunda conexión a establecer mediante el uso del circuito de conmutación de extremo frontal (780a, 780b, 880), una segunda porción de la pluralidad de duplexores o el cuadruplexor (170, 770a, 770b, 970, 975), el segundo circuito de conmutación de extremo posterior (792a, 792b, 892), y el segundo amplificador de recepción (732a, 732b, 832).

35 2. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, en el que la señal de entrada incluye una primera señal correspondiente a una primera banda de frecuencias y una segunda señal correspondiente a una segunda banda de frecuencias diferente de la primera banda de frecuencias; y en el que una operación de agregación de portadoras, CA, con respecto a la primera señal y la segunda señal está configurada para realizarse utilizando la primera conexión y la segunda conexión proporcionadas simultáneamente.

3. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, que comprende además: un filtro de paso de banda (771a, 771b, 971) conectado eléctricamente con el circuito de conmutación frontal (780a, 780b, 880) y uno de los primeros y segundos circuitos de conmutación frontal (791a, 791b, 891, 792a, 792b, 892).

40 4. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, que comprende además: un circuito de derivación (733a, 733b, 833, 735a, 735b, 835) conectado eléctricamente en paralelo con el primer amplificador de recepción (731a, 731b, 831) y configurado para derivar selectivamente el primer amplificador de recepción (731a, 731b, 831) de una trayectoria de señal entre el primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891) y el transceptor (110, 710, 810).

45 5. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 4, en el que el circuito de derivación (733a, 733b, 833, 735a, 735b, 835) está configurado para activarse si una intensidad de un campo eléctrico alrededor del dispositivo de comunicación portátil (100) satisface una intensidad especificada, y para desactivarse si la intensidad no satisface la intensidad especificada.

50 6. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, que comprende además: una pluralidad de circuitos de adaptación que incluyen un primer circuito de adaptación (761a, 761b, 861) y un segundo circuito de adaptación (762a, 762b, 862), el primer circuito de adaptación (761a, 761b, 861) conectado con el primer amplificador receptor (731a, 731b, 831) y el transceptor (110, 710, 810), y el segundo circuito de adaptación (762a, 762b, 862) conectado con el segundo amplificador de recepción (732a, 732b, 832) y el transceptor (110, 710, 810).

7. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de duplexores o un cuadruplexor (170, 770a, 770b, 970, 975) comprende un cuadruplexor (975), y en el que el cuadruplexor (975) está conectado simultáneamente con el primer circuito de conmutación de extremo posterior (791a, 791b, 891) y el segundo circuito de conmutación de extremo posterior (792a, 792b, 892).
- 5 8. El dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 1, en el que el amplificador de recepción (130) está configurado para amplificar con bajo ruido al menos parte de una señal de banda múltiple.

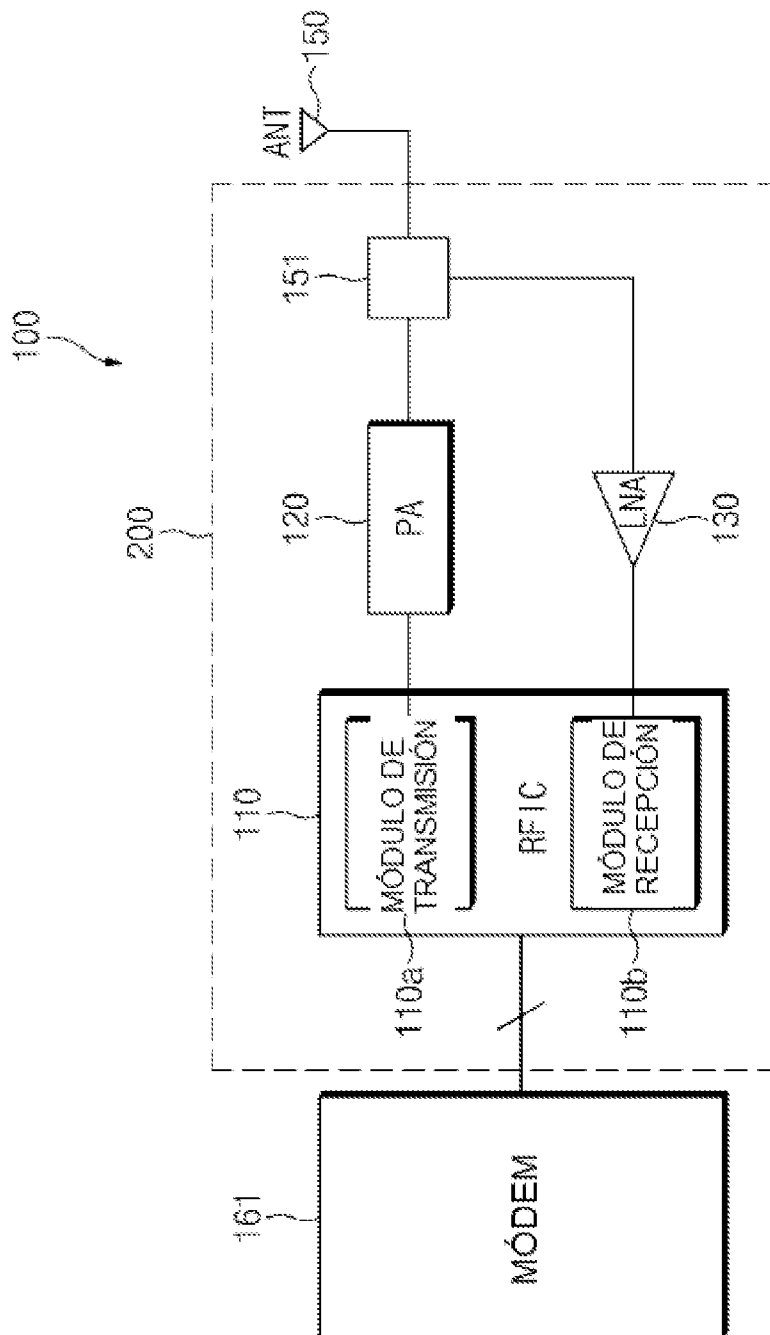


FIG.1

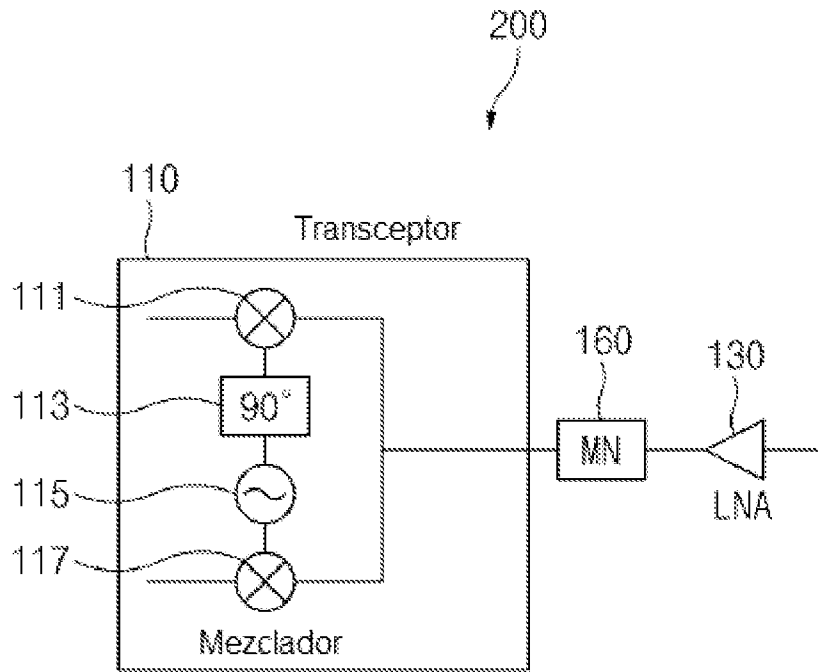


FIG.2

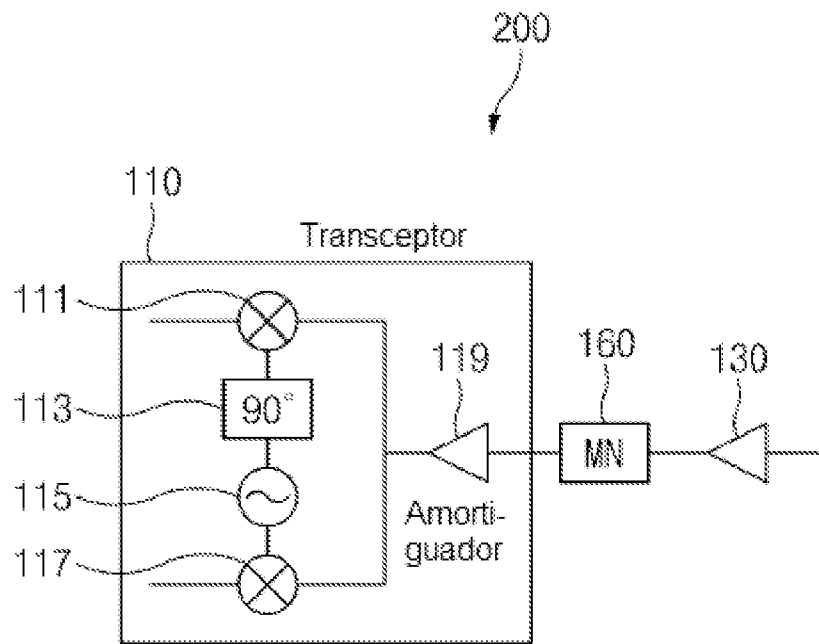


FIG. 3

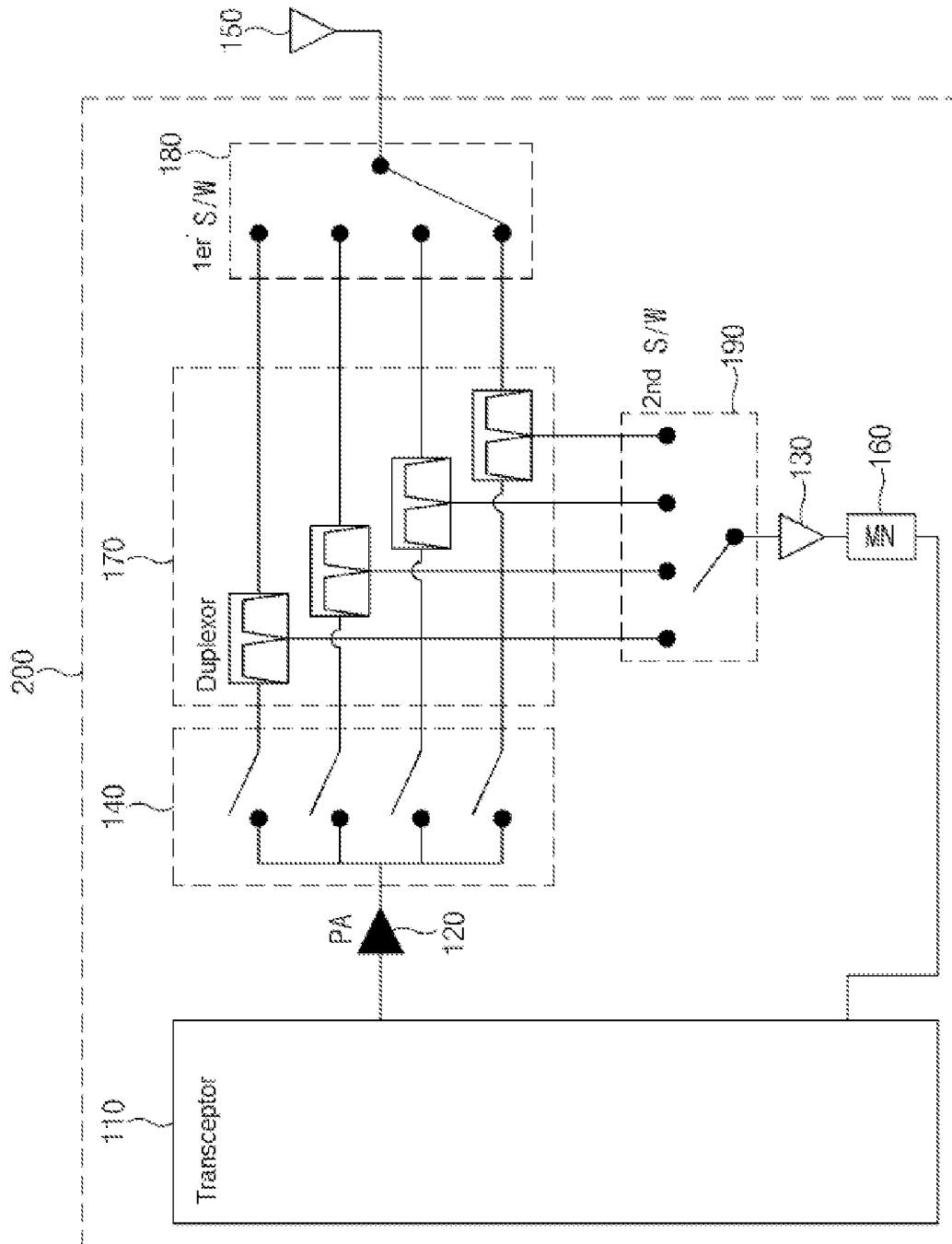


FIG. 4

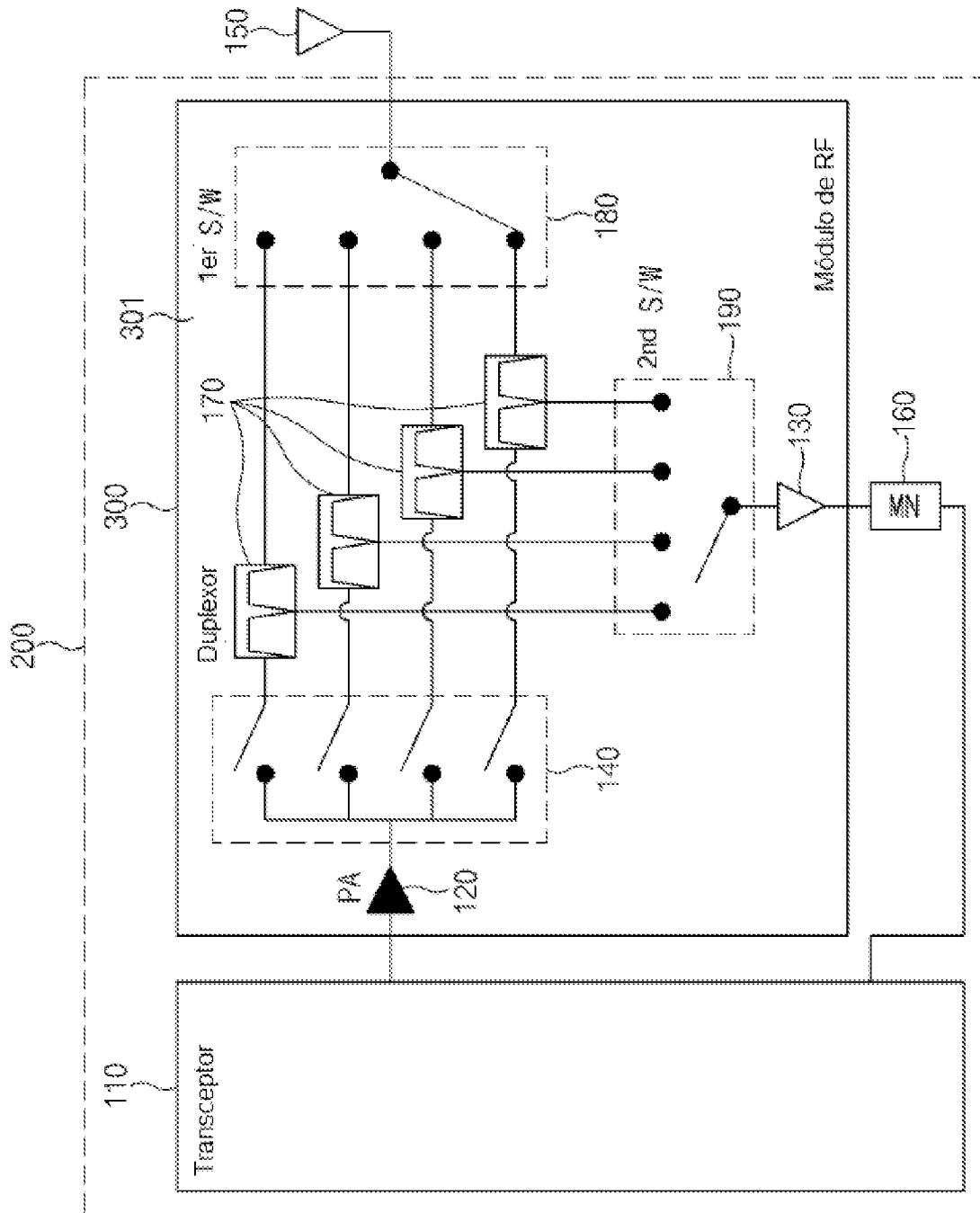


FIG.5

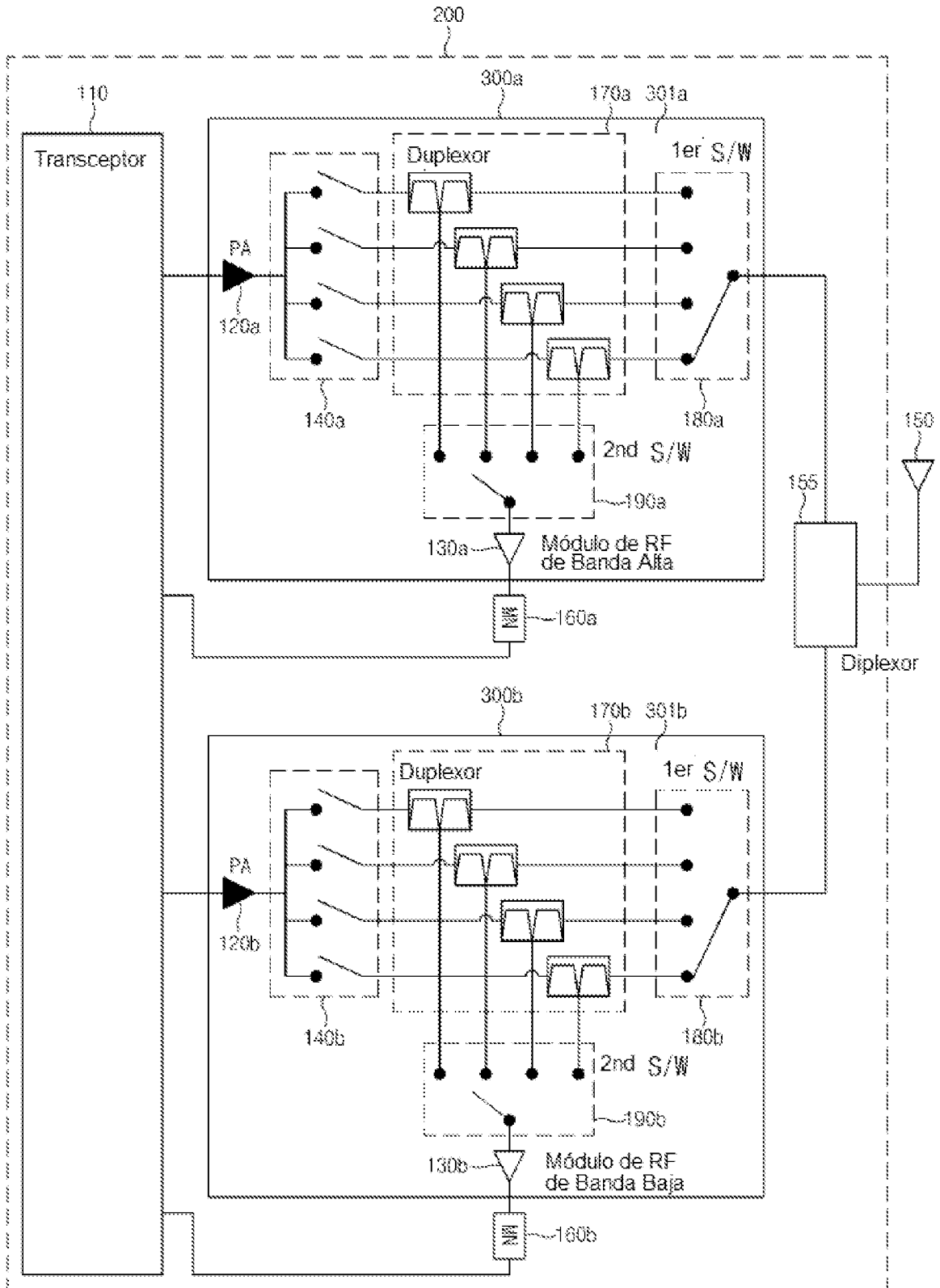


FIG. 6

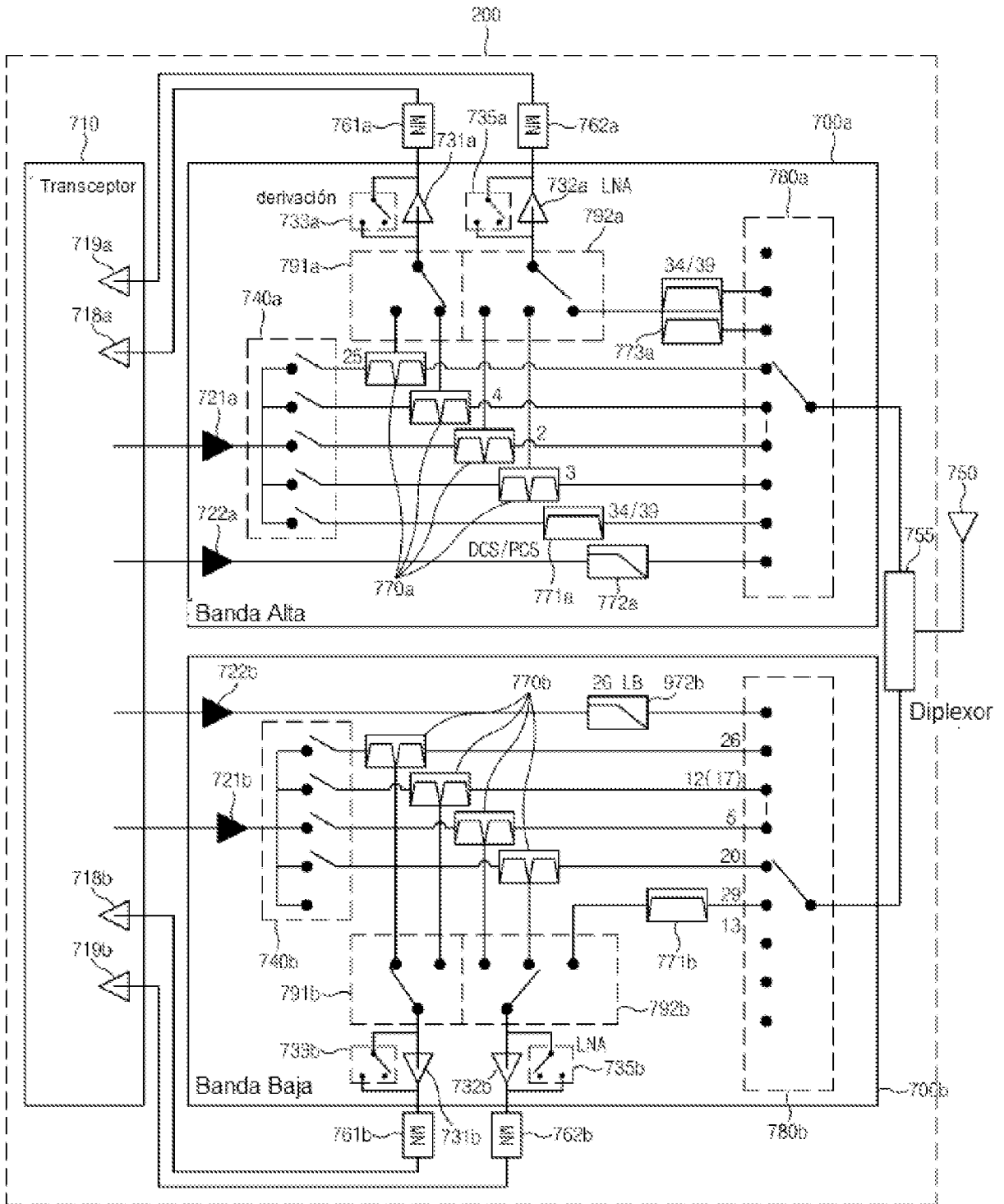


FIG. 7

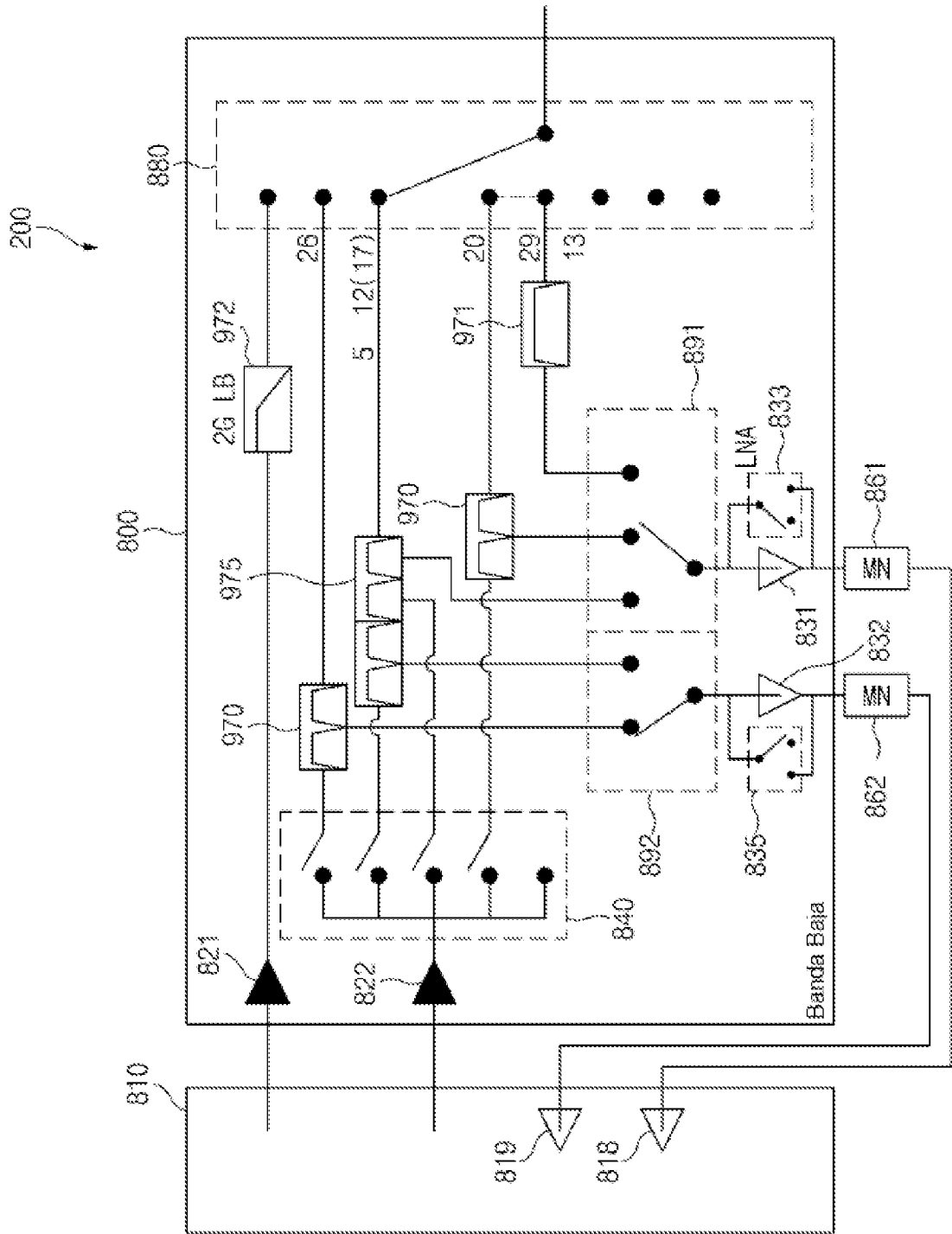


FIG. 8

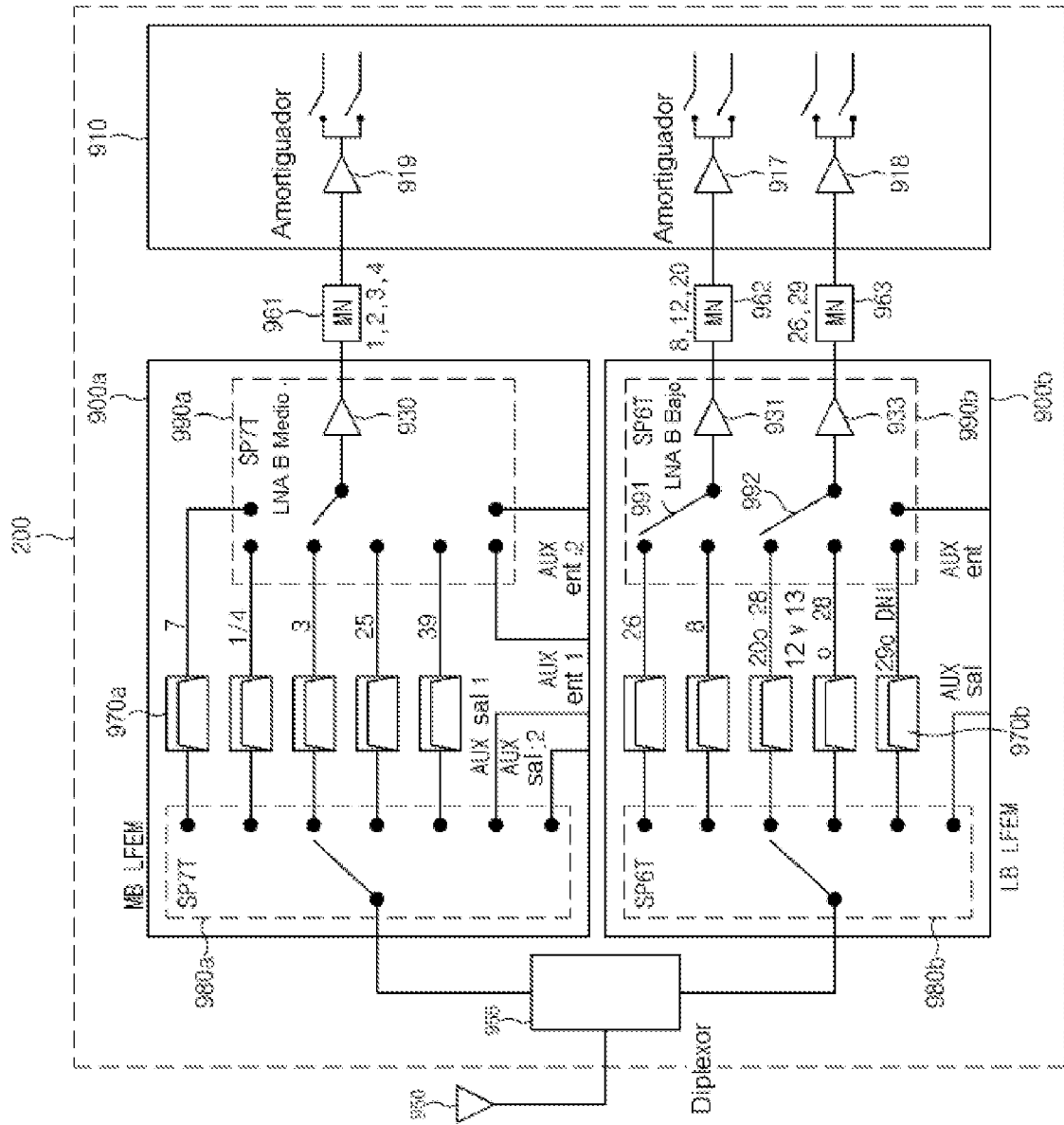


FIG. 9