

【 DESCRIPCIÓN 】

【Título de la invención】

DISPOSITIVO ELECTRÓNICO QUE COMPRENDE MÚLTIPLES ANTENAS

5 **【Campo Técnico】**

【0001】 La siguiente descripción se refiere a un dispositivo electrónico en un entorno inalámbrico que incluye una pluralidad de antenas.

【Estado del arte】

- 10 **【0002】** Un dispositivo electrónico puede incluir una pluralidad de antenas y una pluralidad de extremos frontales de radiofrecuencia (RFFE) para comunicación inalámbrica con un dispositivo electrónico externo. Por ejemplo, cada una de la pluralidad de RFFE puede incluir componentes para señales transmitidas a través de cada una de la pluralidad de antenas y/o componentes para señales recibidas a través de cada una de la pluralidad de antenas. Por ejemplo, cada una de la
- 15 pluralidad de RFFE puede incluir un amplificador de potencia (PA) para ajustar la potencia de transmisión, un amplificador de bajo ruido (LNA) para amplificar las señales recibidas a través de cada una de la pluralidad de antenas y/o al menos un filtro.

【Divulgación】

20 **【Solución técnica】**

- 【0003】** Se proporciona un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede comprender una primera antena. El dispositivo electrónico puede comprender una segunda antena. El dispositivo electrónico puede comprender una tercera antena. El dispositivo electrónico puede comprender un primer extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) conectado a la primera antena,
- 25 incluyendo el primer RFFE un duplexor que pasa una primera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia y una segunda señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia. El dispositivo electrónico puede comprender un segundo RFFE conectado a la segunda antena, incluyendo el segundo RFFE un filtro que pasa la primera señal. El dispositivo electrónico puede comprender un tercer RFFE
- 30 conectable a la segunda antena o a la tercera antena, incluyendo el tercer RFFE otro duplexor que pasa una tercera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una segunda banda de frecuencia y una cuarta señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda

de frecuencia. El dispositivo electrónico puede comprender un procesador. El procesador puede estar configurado para conectar el tercer RFFE a la segunda antena de entre la segunda antena y la tercera antena para transmitir la cuarta señal mientras la segunda señal se transmite a través de la primera antena. El procesador puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE está conectado a la segunda antena, identificar un evento definido. El procesador puede estar configurado para, en función del evento definido, conectar el tercer RFFE a la tercera antena de entre la segunda antena y la tercera antena para transmitir la cuarta señal mientras se transmite la segunda señal.

[0004] Se proporciona un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede comprender una primera antena. El dispositivo electrónico puede comprender una segunda antena. El dispositivo electrónico puede comprender una tercera antena. El dispositivo electrónico puede comprender un primer extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) conectado a la primera antena, incluyendo el primer RFFE un duplexor que pasa una primera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia y una segunda señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia. El dispositivo electrónico puede comprender un segundo RFFE conectado a la segunda antena, incluyendo el segundo RFFE un filtro que pasa la primera señal y un filtro que pasa una tercera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una segunda banda de frecuencia. El dispositivo electrónico puede comprender un tercer RFFE conectable a la segunda antena o a la tercera antena, incluyendo el tercer RFFE un filtro que pasa una cuarta señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda de frecuencia. El dispositivo electrónico puede comprender un procesador. El procesador puede estar configurado para conectar el tercer RFFE a la segunda antena de entre la segunda antena y la tercera antena para transmitir la cuarta señal mientras la segunda señal se transmite a través de la primera antena. El procesador puede configurarse para que, mientras el tercer RFFE está conectado a la segunda antena, identifique un evento definido. El procesador puede configurarse para que, en función del evento definido, conecte el tercer RFFE a la tercera antena de entre la segunda antena y la tercera antena para transmitir la cuarta señal mientras se transmite la segunda señal.

【Descripción de los dibujos】

[0005] La FIG. 1 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar.

[0006] La FIG. 2A es un gráfico que ilustra la calidad de una señal transmitida a través de cada una de las antenas.

[0007] La FIG. 2B es un gráfico que ilustra la eficiencia de cada una de las antenas según la frecuencia.

[0008] La FIG. 3 ilustra un ejemplo de otro conmutador incluido en un dispositivo electrónico ejemplar.

5 **[0009]** Las FIGS. 4 y 5 ilustran un ejemplo de una pluralidad de estados de un ejemplar del dispositivo electrónico.

[0010] Las FIGS. 6 y 7 ilustran un ejemplo de porciones conductoras y porciones no conductoras incluidas en una superficie lateral de las carcasas de un dispositivo electrónico ejemplar.

10 **[0011]** Las FIGS. 8 y 9 son un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar que incluye un extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) conectable a una segunda antena o una tercera antena.

[0012] Las FIGS. 10 y 11 son un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar que incluye un RFFE conectable a una primera antena o una tercera antena.

15 **[0013]** La FIG. 12 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en un entorno de red según diversas realizaciones.

【Modo de realización de la invención】

[0014] Para mejorar el rendimiento de la comunicación inalámbrica con un dispositivo electrónico externo, un dispositivo electrónico puede comunicarse con el dispositivo electrónico externo a través de una pluralidad de antenas. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede incluir una pluralidad de antenas para soportar la agregación de portadoras (CA) y/o la conectividad dual. Por ejemplo, para la calidad de una señal transmitida o recibida vía una antena de la pluralidad de antenas, el dispositivo electrónico puede liberar una conexión entre la antena y un extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE), y conectar el RFFE a otra antena de la pluralidad de antenas.

25 **[0015]** El dispositivo electrónico ejemplificado a través de las siguientes descripciones puede incluir el RFFE conectable a la antena o a la otra antena.

[0016] La FIG. 1 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar.

30 **[0017]** Haciendo referencia a la FIG. 1, un dispositivo electrónico 101 puede incluir un procesador 120, un primer RFFE 141, un segundo RFFE 142, un tercer RFFE 143, un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC) 180, una primera antena 191, una segunda antena 192 y una tercera antena 193. Por ejemplo, una posición de la primera antena 191, una posición de la segunda antena 192 y una posición de la tercera antena 193 pueden ser diferentes entre sí. La posición de

la primera antena 191, la posición de la segunda antena 192 y la posición de la tercera antena 193 se ejemplificarán a través de las FIGS. 6 y 7.

[0018] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede incluir al menos una parte de un dispositivo electrónico 1201 en la FIG. 12 que se ilustrará a continuación. Por ejemplo, el procesador 120 puede incluir al menos una parte de un procesador 1220 de la FIG. 12 que se ilustrará a continuación. Por ejemplo, cada uno del primer RFFE 141, el segundo RFFE 142, el tercer RFFE 143 y el RFIC 180 pueden incluir al menos una parte de un módulo de comunicación inalámbrica 1292 en la FIG. 12 y/o al menos una parte de un módulo de antena 1297 en la FIG. 12. Por ejemplo, cada una de la primera antena 191, la segunda antena 192 y la tercera antena 193 pueden incluir al menos una parte del módulo de antena 1297 de la FIG. 12. Sin embargo, no se limita a eso.

[0019] Por ejemplo, el procesador 120 puede comunicarse con un dispositivo electrónico externo controlando el RFIC 180, el primer RFFE 141, el segundo RFFE 142, el tercer RFFE 143 y/o un conmutador 110.

[0020] Por ejemplo, el RFIC 180 se puede utilizar para obtener una señal que se transmitirá a través de la primera antena 191, la segunda antena 192 y/o la tercera antena 193. Por ejemplo, el RFIC 180 puede incluir una cadena de transmisión (Tx) que incluye un convertidor digital-analógico (DAC) para la conversión de digital a analógico para una señal digital proporcionada por el procesador 120 y un mezclador para convertir una señal analógica. Por ejemplo, el RFIC 180 se puede utilizar para obtener una señal recibida a través de la primera antena 191, la segunda antena 192 y/o la tercera antena 193. Por ejemplo, el RFIC 180 puede incluir una cadena de recepción (Rx) que incluye un mezclador para convertir la señal a una frecuencia inferior y un convertidor analógico-digital (ADC) para convertir la señal de analógico a digital. Por ejemplo, una señal analógica obtenida a través del ADC puede proporcionarse al procesador 120.

[0021] Por ejemplo, el primer RFFE 141 puede estar conectado a la primera antena 191.

[0022] Por ejemplo, el primer RFFE 141 puede incluir un duplexor 151 que pasa una primera señal 111 dentro de un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia y una segunda señal 112 dentro de un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia. Por ejemplo, la primera banda de frecuencia puede ser B20 de la especificación de evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) o n20 de la especificación de nueva radio (NR) del 3GPP. Por ejemplo, el rango de frecuencia de enlace descendente de la primera banda de frecuencia puede ser de aproximadamente 791 megahercios (MHz) a aproximadamente 820,9 MHz. Por ejemplo, el rango de frecuencia de enlace ascendente del primer rango de frecuencia puede ser de aproximadamente 832 MHz a aproximadamente 861,9 MHz. Por ejemplo, el duplexor 151 puede ser respectivamente conectado

a un amplificador de potencia (PA) 153 para transmitir la segunda señal 112 y a un amplificador de bajo ruido (LNA) 154 para recibir la primera señal 111.

[0023] Por ejemplo, el primer RFFE 141 puede incluir además un filtro 152 que pasa una tercera señal 113 dentro de un rango de frecuencia de enlace descendente de una segunda banda de frecuencia. Por ejemplo, la segunda banda de frecuencia puede ser B28 de la especificación LTE del 3GPP o n28 de la especificación NR del 3GPP. Por ejemplo, el rango de frecuencia de enlace descendente de la segunda banda de frecuencia puede ser de aproximadamente 758 MHz a aproximadamente 802,9 MHz. Por ejemplo, el filtro 152 puede estar conectado a un LNA 155 para recibir la tercera señal 113.

[0024] Por ejemplo, cuando el primer RFFE 141 incluye el filtro 152, el primer RFFE 141 puede incluir además un conmutador 156 para conectar eléctricamente la antenna 191 a uno del duplexor 151 y el filtro 152. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente, a través del conmutador 156, el duplexor 151 a la antenna 191, o el filtro 152 a la antenna 191.

[0025] Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede estar conectado a la segunda antenna 192.

[0026] Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir un filtro 161 que pasa la primera señal 111. Por ejemplo, el filtro 161 puede estar conectado a un LNA 162 para recibir la primera señal 111.

[0027] Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede conectarse eléctricamente a la segunda antenna 192 o a la tercera antenna 193.

[0028] Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede incluir otro duplexor 171 que pasa la tercera señal 113 y una cuarta señal 114 dentro de un rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda de frecuencia. Por ejemplo, el rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda de frecuencia puede ser de aproximadamente 703 MHz a aproximadamente 747,9 MHz. Por ejemplo, el otro duplexor 171 puede ser respectivamente conectado a un PA 172 para transmitir la cuarta señal 114 y a un LNA 173 para recibir la tercera señal 113.

[0029] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede incluir además un conmutador 110 para una conexión eléctrica entre el tercer RFFE 143 y la segunda antenna 192, y para una conexión eléctrica entre el tercer RFFE 143 y la tercera antenna 193. Por ejemplo, el conmutador 110 puede incluir un primer terminal 121 conectado a la segunda antenna 192, un segundo terminal 122 conectado a la tercera antenna 193 y un tercer terminal 123 conectado al tercer RFFE 143. Por ejemplo, el conmutador 110 puede tener una pluralidad de estados, incluyendo un primer estado que conecta eléctricamente el primer terminal 121 y el tercer terminal 123 y un segundo estado que conecta eléctricamente el segundo terminal 122 y el tercer terminal 123.

[0030] Por ejemplo, el conmutador 110 puede estar ubicado fuera del primer RFFE 141, del segundo RFFE 142 y del tercer RFFE 143. Sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, el conmutador 110 puede estar ubicado en el tercer RFFE 143.

[0031] Por ejemplo, el conmutador 110 puede ser reemplazado con al menos otro componente para conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 con la segunda antena 192 o la tercera antena 193.

[0032] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 mientras que la primera antena 191 está conectada eléctricamente al duplexor 151 a través del conmutador 156. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 a través del conmutador 110. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE, 143 basándose en la configuración de un estado del conmutador 110 en el primer estado.

[0033] Por ejemplo, el procesador 120 puede identificar un evento definido mientras el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la segunda antena 192. Por ejemplo, el evento definido puede especificarse para identificar si se debe conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193. Por ejemplo, el evento definido puede incluir la identificación de que una calidad de al menos una señal (por ejemplo, primera señal 111, tercera señal 113 y/o cuarta señal 114) relacionada con la segunda antena 192 es menor que una calidad de referencia. Por ejemplo, el evento definido puede incluir la estimación de que la calidad de al menos una señal cambiará a un valor inferior a la calidad de referencia. Por ejemplo, el evento definido puede incluir un cambio en un estado del dispositivo electrónico 101 que se ejemplificará a través de las FIGS. 4 y 5. Por ejemplo, el evento definido puede incluir la identificación de un objeto externo (por ejemplo, al menos una parte (por ejemplo, cabeza y/o mano) del cuerpo del usuario) ubicado dentro de una distancia definida del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, el evento definido puede incluir una correspondencia entre datos que indican un cambio en una postura del dispositivo electrónico 101 y datos de referencia. Sin embargo, no se limita a eso.

[0034] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras se transmite la segunda señal 112, en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la tercera antena 193 y el tercer RFFE 143 mientras que la primera antena 191 está conectada eléctricamente al duplexor 151 a través del conmutador 156. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar una antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 de la segunda antena 192 a la tercera antena 193 a través del

conmutador 110. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la tercera antena 193 y el tercer RFFE 143, basándose en el cambio del estado del conmutador 110 del primer estado al segundo estado.

[0035] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede mejorar la calidad de la primera señal 111, la calidad de la tercera señal 113 o la calidad de la cuarta señal 114 cambiando la antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 de la segunda antena 192 a la tercera antena 193. La mejora de la calidad de la primera señal 111, la calidad de la tercera señal 113 o la calidad de la cuarta señal 114 mediante el cambio de la antena conectada eléctricamente al tercer RFFE 143 se puede ejemplificar a través de la FIG. 2A.

[0036] La FIG. 2A es un gráfico que ilustra la calidad de una señal transmitida a través de cada una de las antenas.

[0037] Con referencia a la FIG. 2A, un gráfico 200 puede indicar la intensidad de una cuarta señal 114 transmitida a través de una segunda antena 192, y un gráfico 250 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de una tercera antena 193. Por ejemplo, un eje horizontal del gráfico 200 puede indicar una frecuencia y un eje vertical del gráfico 200 puede indicar la intensidad de una señal. Por ejemplo, un eje horizontal del gráfico 250 puede indicar una frecuencia y un eje vertical del gráfico 250 puede indicar la intensidad de una señal.

[0038] En el gráfico 200, una línea 201 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114, transmitida a través de la segunda antena 192 dentro de un primer estado en el que el dispositivo electrónico 101 está separado más de una cierta distancia de un objeto externo (por ejemplo, la mano y/o la cara del usuario). Por ejemplo, la línea 201 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 en un estado donde no hay interferencia de un objeto externo. Por ejemplo, como lo indica la línea 201, la intensidad de la cuarta señal 114 puede ser de aproximadamente -10 decibeles (dB) a aproximadamente -8 dB.

[0039] En el gráfico 200, cada una de las líneas 202 y 203 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 dentro de un segundo estado en el que el dispositivo electrónico 101 se encuentra dentro de una cierta distancia del objeto externo. Por ejemplo, cada una de las líneas 202 y 203 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 en un estado en el que el dispositivo electrónico 101 está agarrado por la mano izquierda o derecha del usuario. Por ejemplo, como se indica mediante cada una de las líneas 202 (por ejemplo, un estado en el que el dispositivo electrónico 101 está agarrado por la mano derecha) y la línea 203 (por ejemplo, un estado en el que el dispositivo electrónico 101 está agarrado por la mano izquierda), la intensidad de la cuarta señal 114 puede ser de aproximadamente -20 dB a aproximadamente -16 dB. Por ejemplo, la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 dentro del segundo estado puede ser menor

que la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 dentro del primer estado. Por ejemplo, la calidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 en el segundo estado puede verse reducida.

[0040] En el gráfico 250, la línea 251 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la tercera antena 193 en el primer estado. Por ejemplo, como se indica en la línea 251, la intensidad de la cuarta señal 114 puede ser de aproximadamente -10 dB a aproximadamente -8 dB.

[0041] En el gráfico 250, cada una de las líneas 252 y 253 puede indicar la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la tercera antena 193 en el segundo estado. Por ejemplo, como se indica en cada una de las líneas 252 y 253, la intensidad de la cuarta señal 114 puede ser de aproximadamente -17 dB a aproximadamente -14 dB. Por ejemplo, la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la tercera antena 193 en el segundo estado puede ser menor que la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la tercera antena 193 en el primer estado, pero la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la tercera antena 193 en el segundo estado puede ser mayor que la intensidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la segunda antena 192 en el segundo estado. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede mejorar la calidad de la cuarta señal 114 cambiando la antena conectada a el tercer RFFE 143 de la segunda antena 192 a la tercera antena 193, en respuesta al evento definido que incluye el contacto del objeto externo en el dispositivo electrónico 101.

[0042] Volviendo a hacer referencia a la FIG. 1, el dispositivo electrónico 101 según una realización puede soportar un rango de frecuencia más amplio al incluir además la tercera antena 193 así como la primera antena 191 y la segunda antena 192. Un rango de frecuencia soportado por la primera antena 191, la segunda antena 192 y la tercera antena 193 puede ejemplificarse a través de la FIG. 2B.

[0043] La FIG. 2B es un gráfico que ilustra la eficiencia de cada una de las antenas según la frecuencia.

[0044] Haciendo referencia a la FIG. 2B, un eje horizontal de un gráfico 260 puede indicar una frecuencia, y un eje vertical del gráfico 260 puede indicar eficiencia. Por ejemplo, una línea 271 en el gráfico 260 puede indicar la eficiencia de la primera antena 191 según la frecuencia, una línea 272 en el gráfico 260 puede indicar la eficiencia de la segunda antena 192 según la frecuencia, y una línea 273 en el gráfico 260 puede indicar la eficiencia de la tercera antena 193 según la frecuencia. Por ejemplo, como se indica en la línea 271, la línea 272 y la línea 273, el dispositivo electrónico 101 puede admitir un rango de frecuencia más amplio a través de la primera antena 191, la segunda antena 192 y la tercera antena 193. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar una calidad de comunicación mejorada mediante el uso de la primera antena

191, la segunda antena 192 y/o la tercera antena 193 para la comunicación en la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia.

[0045] Volviendo a la FIG. 1, en una realización, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la tercera antena 193, el procesador 120 puede recibir la primera señal 111 a través de la primera antena 191 conectada al primer RFFE 141 y recibir la primera señal 111 a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 142. Por ejemplo, el procesador 120 puede recibir la primera señal 111 a través de la primera antena 191 conectada eléctricamente al primer RFFE 141 mientras que el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la segunda antena 192. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede mejorar la calidad de recepción de la primera señal 111 a través de una conexión eléctrica entre el tercer RFFE 143 y la tercera antena 193.

[0046] Aunque no se ilustra en la FIG. 1, el dispositivo electrónico 101 puede incluir además otro conmutador para proporcionar de manera adaptativa una conexión entre el RFIC 180 y el primer RFFE 141 o el tercer RFFE 143. El otro conmutador puede ejemplificarse a través de la FIG. 3.

[0047] La FIG. 3 ilustra un ejemplo de otro conmutador incluido en un dispositivo electrónico ejemplar.

[0048] Haciendo referencia a la FIG. 3, un dispositivo electrónico 101 puede incluir otro conmutador 310. Por ejemplo, el otro conmutador 310 puede incluir un primer terminal 311 conectado a un primer RFFE 141 (o un filtro 152 del primer RFFE 141), un segundo terminal 312 conectado a un tercer RFFE 143 (u otro duplexor 171 del tercer RFFE 143) y un tercer terminal 313 conectado a un RFIC 180 (o una cadena de recepción 320 del RFIC 180). Por ejemplo, el otro conmutador 310 puede estar ubicado fuera del RFIC 180. Sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, el otro conmutador 310 puede estar ubicado dentro del RFIC 180, a diferencia de la ilustración de la FIG. 3.

[0049] Por ejemplo, el otro conmutador 310 puede tener una pluralidad de estados, incluyendo un primer estado que conecta eléctricamente el tercer terminal 313 al primer terminal 311 de entre el primer terminal 311 y el segundo terminal 312, y un segundo estado que conecta eléctricamente el tercer terminal 313 al segundo terminal 312 de entre el primer terminal 311 y el segundo terminal 312. Por ejemplo, la cadena de recepción 320 en el RFIC 180 puede ser una cadena de recepción utilizada para obtener una tercera señal 113.

[0050] Por ejemplo, el procesador 120 puede establecer un estado del otro conmutador 310 en el primer estado mientras que el estado del conmutador 110 es el primer estado. Por ejemplo, el procesador 120 puede establecer un estado del otro conmutador 310 en el segundo estado mientras que el estado del conmutador 110 es el segundo estado.

[0051] Volviendo a la FIG. 1, el dispositivo electrónico 101 puede incluir una pantalla flexible (o una pantalla plegable). Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar una pluralidad de estados a través de la pantalla flexible. La pluralidad de estados se puede ejemplificar a través de las FIGS. 4 y 5.

5 **[0052]** Las FIGS. 4 y 5 ilustran un ejemplo de una pluralidad de estados de un ejemplo de un dispositivo electrónico.

[0053] Haciendo referencia a las FIGS. 4 y 5, un dispositivo electrónico 101 puede incluir una primera carcasa 400 y una segunda carcasa 450.

10 **[0054]** Por ejemplo, la primera carcasa 400 puede incluir una primera superficie 401, una segunda superficie 402 opuesta a la primera superficie 401 y una tercera superficie 403 entre la primera superficie 401 y la segunda superficie 402. Por ejemplo, la tercera superficie 403 puede denominarse superficie lateral.

15 **[0055]** Por ejemplo, la segunda carcasa 450 puede incluir una cuarta superficie 454, una quinta superficie 455 opuesta a la cuarta superficie 454 y una sexta superficie 456 entre la cuarta superficie 454 y la quinta superficie 455. Por ejemplo, la sexta superficie 456 puede denominarse superficie lateral.

20 **[0056]** Aunque no se ilustra en las FIGS. 4 y 5, el dispositivo electrónico 101 puede incluir una estructura de bisagra. Por ejemplo, la estructura de bisagra se puede utilizar para cambiar un ángulo entre la primera carcasa 400 y la segunda carcasa 450 en función de un eje 495 (o eje de referencia 495). Por ejemplo, la primera carcasa 400 puede girarse con respecto a la segunda carcasa 450 a través de la estructura de bisagra. Por ejemplo, la segunda carcasa 450 puede girarse con respecto a la primera carcasa 400 a través de la estructura de bisagra. Por ejemplo, al menos una parte de la estructura de bisagra puede estar incluida en la carcasa de bisagra 565 del dispositivo electrónico 101 ilustrado en la FIG. 5.

25 **[0057]** Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede incluir una pantalla flexible 440. Por ejemplo, la pantalla flexible 440 puede estar dispuesta en la primera superficie 401 y la cuarta superficie 454 a través de la estructura de bisagra. Por ejemplo, la pantalla flexible 440 puede incluir un área de visualización que incluye una primera periferia 441 perpendicular al eje 495, una segunda periferia 442 que se extiende desde un extremo de la primera periferia 441 y paralela al eje 495, una tercera periferia 443, que se extiende desde un extremo de la segunda periferia 442, perpendicular al eje 495, y paralela a la primera periferia 441, y una cuarta periferia 444, que se
30 extiende desde un extremo de la tercera periferia 443 hasta otro extremo de la primera periferia 441 y paralelo al eje 495.

[0058] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede incluir además una pantalla 550 (ilustrada en la FIG. 5) incluida en la segunda superficie 402 de la primera carcasa 400 o expuesta a través de al menos una parte de la segunda superficie 402.

[0059] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un estado 490 como un estado entre la pluralidad de estados. Por ejemplo, el estado 490 puede indicar un estado en el que una primera dirección 411 en la que mira la primera superficie 401 es sustancialmente la misma que una segunda dirección 412 en la que mira la cuarta superficie 454. Por ejemplo, el estado 490 puede indicar un estado en el que un ángulo 493 entre la primera superficie 401 y la cuarta superficie 454 es de aproximadamente 180 grados.

[0060] Por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un estado 570 como otro estado entre la pluralidad de estados. Por ejemplo, el estado 570 puede indicar un estado en el que la primera dirección 411 es sustancialmente opuesta a la segunda dirección 412. Por ejemplo, el estado 570 puede indicar un estado en el que un ángulo 573 entre la primera superficie 401 y la cuarta superficie 454 es de aproximadamente 0 grados.

[0061] Aunque no se ilustra en las FIGS. 4 y 5, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un estado intermedio entre el estado 490 y el estado 570. Por ejemplo, el estado intermedio puede incluir un estado en el que el ángulo 573 entre la primera superficie 401 y la cuarta superficie 454 es un ángulo entre aproximadamente 0 y aproximadamente 180 grados. Por ejemplo, el estado intermedio puede incluir un estado en el que la primera dirección 411 es perpendicular a la segunda dirección 412. Sin embargo, no se limita a eso.

[0062] Con referencia nuevamente a la FIG. 1, la primera antena 191, la segunda antena 192 y la tercera antena 193 pueden estar dispuestas en diferentes posiciones a través de al menos una parte de la tercera superficie 403 de la primera carcasa 400 y/o al menos una parte de la sexta superficie 456 de la segunda carcasa 450. Una posición de la primera antena 191, una posición de la segunda antena 192 y una posición de la tercera antena 193 pueden ejemplificarse a través de las FIGS. 6 y 7.

[0063] Las FIGS. 6 y 7 ilustran un ejemplo de porciones conductoras y porciones no conductoras incluidas en una superficie lateral de las carcasas de un dispositivo electrónico ejemplar.

[0064] Haciendo referencia a la FIG. 6, una tercera superficie 403 puede incluir una primera área 601, una segunda área 602 y una tercera área 603. Por ejemplo, la primera área 601 puede estar dispuesta a lo largo de una porción de una primera periferia 441. Por ejemplo, la primera área 601 puede incluir una primera porción no conductora 611. Por ejemplo, la primera área 601 puede incluir además una séptima porción no conductora 617 separada de la primera porción no conductora 611. Por ejemplo, la segunda área 602 puede estar dispuesta a lo largo de una segunda

periferia 442. Por ejemplo, la segunda área 602 puede incluir una segunda porción no conductora 612. Por ejemplo, la tercera área 603 puede estar dispuesta a lo largo de una porción de una tercera periferia 443. Por ejemplo, la tercera área 603 puede incluir una tercera porción no conductora 613 y una cuarta porción no conductora 614 espaciada de la tercera porción no conductora 613.

5 **[0065]** Por ejemplo, una sexta superficie 456 puede incluir una cuarta área 604, una quinta área 605 y una sexta área 606. Por ejemplo, la cuarta área 604 puede estar dispuesta a lo largo de otra porción de la primera periferia 441. Por ejemplo, la cuarta área 604 puede incluir una quinta porción no conductora 615. Por ejemplo, la cuarta área 604 puede incluir además una octava porción no conductora 618 separada de la quinta porción no conductora 615. Por ejemplo, la quinta
10 área 605 puede estar dispuesta a lo largo de la cuarta periferia 444. Por ejemplo, la quinta área 605 puede incluir una sexta porción no conductora 616. Por ejemplo, la sexta área 606 puede estar dispuesta a lo largo de otra porción de la tercera periferia 443. Por ejemplo, la sexta área 606 puede incluir una novena porción no conductora 619 y una décima porción no conductora 620.

[0066] Por ejemplo, la primera porción no conductora 611 y la quinta porción no conductora
15 615 pueden ser simétricas con respecto a un eje 495. Por ejemplo, la segunda porción no conductora 612 y la sexta porción no conductora 616 pueden ser simétricas con respecto al eje 495. Por ejemplo, dado que el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un estado 570, la primera porción no conductora 611 y la quinta porción no conductora 615 pueden ser simétricas con respecto al eje 495, y la segunda porción no conductora 612 y la sexta porción no conductora 616
20 pueden ser simétricas con respecto al eje 495.

[0067] Por ejemplo, la tercera superficie 403 puede incluir una porción conductora 631 que se extiende desde la tercera porción no conductora 613 hasta la cuarta porción no conductora 614, una porción conductora 632 que se extiende desde la primera porción no conductora 611 hasta la segunda porción no conductora 612, y una porción conductora 633 que se extiende desde la primera
25 porción no conductora 611 hasta la séptima porción no conductora 617 .

[0068] Por ejemplo, la sexta superficie 456 puede incluir una porción conductora 641 que se extiende desde la novena porción no conductora 619 hasta la décima porción no conductora 620, una porción conductora 642 que se extiende desde la quinta porción no conductora 615 hasta la sexta porción no conductora 616, y una porción conductora 643 que se extiende desde la quinta
30 porción no conductora 615 hasta la octava porción no conductora 618.

[0069] Por ejemplo, la porción conductora 642 puede usarse como la primera antena 191. Por ejemplo, la porción conductora 631 puede utilizarse como segunda antena 192. Por ejemplo, la porción conductora 632 puede utilizarse como la tercera antena 193. Por ejemplo, a diferencia de la porción conductora 642 utilizada como primera antena 191, la porción conductora 632 utilizada

como tercera antena 193 puede estar incluida en la primera carcasa 640 junto con la porción conductora 631 utilizada como segunda antena 192.

[0070] Por ejemplo, un tamaño de cada una de la porción conductora 642 utilizada como la primera antena 191 y la porción conductora 632 utilizada como la tercera antena 193 puede ser mayor que un tamaño de cada una de la porción conductora 742 en la FIG. 7 utilizada como la primera antena 191 y una porción conductora 732 en la FIG. 7 utilizada como la tercera antena 193. Por ejemplo, dado que el tamaño de cada una de la porción conductora 642 y la porción conductora 632 es mayor que el de la porción conductora 742 en la FIG. 7 y la porción conductora 732 en la FIG. 7, una ganancia de cada una de la primera antena 191 proporcionada a través de la porción conductora 642 y la tercera antena 193 proporcionada a través de la porción conductora 632 puede ser mayor que una ganancia de cada una de la primera antena 191 proporcionada a través de la porción conductora 742 en la FIG. 7 y la tercera antena 193 proporcionada a través de la porción conductora 732 en la FIG. 7.

[0071] Haciendo referencia a la FIG. 7, la tercera superficie 403 puede incluir la primera área 601, la segunda área 602 y la tercera área 603. Por ejemplo, la primera área 601 puede estar dispuesta a lo largo de una porción de la primera periferia 441. Por ejemplo, la primera área 601 puede incluir una porción no conductora 715 y una porción no conductora 716 espaciada de la porción no conductora 715. Por ejemplo, la segunda área 602 puede estar dispuesta a lo largo de la segunda periferia 442. Por ejemplo, la segunda área 602 puede incluir una porción no conductora 711 y una porción no conductora 712 espaciada de la porción no conductora 711. Por ejemplo, la tercera área 603 puede estar dispuesta a lo largo de una porción de la tercera periferia 443. Por ejemplo, la tercera área 603 puede incluir una porción no conductora 713 y una porción no conductora 714 espaciada de la porción no conductora 713.

[0072] Por ejemplo, la sexta superficie 456 puede incluir la cuarta área 604, la quinta área 605 y la sexta área 606. Por ejemplo, la cuarta área 604 puede estar dispuesta a lo largo de otra porción de la primera periferia 441. Por ejemplo, la cuarta área 604 puede incluir una porción no conductora 721 y una porción no conductora 722 espaciada de la porción no conductora 721. Por ejemplo, la quinta área 605 puede estar dispuesta a lo largo de la cuarta periferia 444. Por ejemplo, la quinta área 605 puede incluir una porción no conductora 717 y una porción no conductora 718 espaciada de la porción no conductora 717. Por ejemplo, la sexta área 606 puede estar dispuesta a lo largo de otra porción de la tercera periferia 443. Por ejemplo, la sexta área 606 puede incluir una porción no conductora 719 y una porción no conductora 720 espaciada de la porción no conductora 719.

[0073] Por ejemplo, la porción no conductora 711 y la porción no conductora 717 pueden ser simétricas con respecto al eje 495. Por ejemplo, la porción no conductora 712 y la porción no

conductora 718 pueden ser simétricas con respecto al eje 495. Por ejemplo, dado que el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un estado 570, la porción no conductora 711 y la porción no conductora 717 pueden ser simétricas con respecto al eje 495, y la porción no conductora 712 y la porción no conductora 716 pueden ser simétricas con respecto al eje 495.

5 **[0074]** Por ejemplo, la tercera superficie 403 puede incluir una porción conductora 731 que se extiende desde la porción no conductora 713 hasta la porción no conductora 714, una porción conductora 732 que se extiende desde la porción no conductora 711 hasta la porción no conductora 712, y una porción conductora 733 que se extiende desde la porción no conductora 715 hasta la porción no conductora 716.

10 **[0075]** Por ejemplo, la sexta superficie 456 puede incluir una porción conductora 741 que se extiende desde la porción no conductora 719 hasta la porción no conductora 720, una porción conductora 742 que se extiende desde la porción no conductora 717 hasta la porción no conductora 718, y una porción conductora 743 que se extiende desde la porción no conductora 721 hasta la porción no conductora 722.

15 **[0076]** Por ejemplo, la porción conductora 742 puede usarse como la primera antena 191. Por ejemplo, la porción conductora 731 puede utilizarse como segunda antena 192. Por ejemplo, la porción conductora 732 puede usarse como la tercera antena 193. Por ejemplo, a diferencia de la porción conductora 742 en la segunda carcasa 450 utilizada como la primera antena 191, la porción conductora 732 utilizada como la tercera antena 193 puede estar incluida en la primera carcasa 400
20 junto con la porción conductora 731 utilizada como la segunda antena 192.

[0077] Como se ha descrito anteriormente, dado que el dispositivo electrónico 101 incluye no sólo la primera antena 191 y la segunda antena 192 sino también la tercera antena 193 con respecto a la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia, el dispositivo electrónico 101 puede asegurar un rango de frecuencia más amplio que un dispositivo electrónico que incluye dos
25 antenas con respecto a la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia. Por ejemplo, dado que el dispositivo electrónico 101 conecta selectivamente el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, el dispositivo electrónico 101 puede proporcionar un servicio de comunicación que sea robusto contra un cambio en el entorno incluido el dispositivo electrónico 101.

30 **[0078]** El dispositivo electrónico 101, que incluye tres antenas para soportar la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia, puede configurarse de manera diferente a los ejemplos anteriores. A continuación se ejemplificará el dispositivo electrónico 101, que es al menos parcialmente diferente del dispositivo electrónico 101 descrito anteriormente. Se omitirán las descripciones de componentes que realicen una función idéntica o similar a las descritas
35 anteriormente.

[0079] Las FIGS. 8 y 9 son un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar que incluye un extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) conectable a una segunda antena o una tercera antena.

[0080] Haciendo referencia a la FIG. 8, un segundo RFEE 142 de un dispositivo electrónico 101 puede estar conectado a una segunda antena 192. Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir un filtro 161 que pasa una primera señal 111 y un filtro 802 que pasa una tercera señal 113. Por ejemplo, el filtro 161 puede estar conectado a un LNA 162 para recibir la primera señal 111. Por ejemplo, el filtro 802 puede estar conectado a un LNA 805 para recibir la tercera señal.

[0081] Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir además un conmutador 810. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectarse eléctricamente, a través del conmutador 810, el filtro 161 a la segunda antena 192, o el filtro 802 a la segunda antena 192.

[0082] Por ejemplo, el tercer RFFE 143 se puede conectar a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede estar conectado eléctricamente a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193 a través del conmutador 110. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede incluir un filtro 803 que pasa una cuarta señal 114. Por ejemplo, el filtro 803 puede estar conectado a un PA 804 para la transmisión de la cuarta señal 114.

[0083] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 a el tercer RFFE 143 mientras que la primera antena 191 está conectada eléctricamente al duplexor 151 a través del conmutador 156. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 a el tercer RFFE 143 a través del conmutador 110. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 basándose en la configuración de un estado del conmutador 110 al primer estado ejemplificado por la descripción de la FIG. 1.

[0084] Por ejemplo, el procesador 120 puede identificar el evento definido mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la segunda antena 192.

[0085] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras se transmite la segunda señal 112, en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar una antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 de la segunda antena 192 a la tercera antena 193, a través del conmutador 110. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193, basándose en el cambio de un estado del conmutador 110 del primer estado al segundo estado.

[0086] Por ejemplo, el procesador 120 puede recibir la primera señal 111 a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 192 mientras que el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la tercera antena 193. Por ejemplo, la primera señal 111 puede recibirse a través de una conexión entre el filtro 161 y la segunda antena 192 que se forma o proporciona utilizando el conmutador 810.

[0087] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 642, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 631 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 632.

[0088] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 742, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 731 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 732.

[0089] Haciendo referencia a la FIG. 9, el segundo RFFE 142 del dispositivo electrónico 101 puede estar conectado a la segunda antena 192. Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir un filtro 901 que pasa la cuarta señal 114. Por ejemplo, el filtro 901 puede estar conectado a un PA 902 para la transmisión de la cuarta señal 114.

[0090] Por ejemplo, el tercer RFFE 143 se puede conectar a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede estar conectado eléctricamente a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, a través del conmutador 110. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede incluir un filtro 903 que pasa la primera señal 111 y un filtro 905 que pasa la tercera señal 113. Por ejemplo, el filtro 903 y el filtro 905 pueden estar conectados al LNA 904 y al LNA 906 para la recepción de cada una de la primera señal 111 y la tercera señal 113.

[0091] Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede incluir además un conmutador 907. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectarse eléctricamente, a través del conmutador 907 y el conmutador 110, el filtro 903 a la tercera antena 193, o el filtro 905 a la tercera antena 193.

[0092] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para recibir la primera señal 111 o la tercera señal 113, mientras que la primera señal 111 se recibe a través de la primera antena 191 o la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 mientras que la primera antena 191 está conectada eléctricamente al duplexor 151 a través del conmutador 156. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 a través del conmutador 110. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la segunda antena 192 y el tercer RFFE 143 basándose en la configuración de un estado del conmutador 110 en el primer estado.

[0093] Por ejemplo, el procesador 120 puede identificar el evento definido mientras el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la segunda antena 192.

[0094] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar una antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 a través del conmutador 110 de la segunda antena 192 a la tercera antena 193. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente la tercera antena 193 y el tercer RFFE 143, basándose en el cambio de un estado del conmutador 110 del primer estado al segundo estado.

[0095] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 para recibir la primera señal 111, mientras que la cuarta señal 114 se transmite a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 142.

[0096] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 642, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 631 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 632.

[0097] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 742, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 731 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 732.

[0098] Las descripciones anteriores describen un ejemplo en el que el tercer RFFE 143 se puede conectar eléctricamente a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, pero el tercer RFFE 143 se puede conectar eléctricamente a la primera antena 191 o a la tercera antena 193. El dispositivo electrónico 101 que incluye el tercer RFFE 143 que se puede conectar eléctricamente a la primera antena 191 o a la tercera antena 193 se ilustrará a continuación. Se omitirán las descripciones de componentes que realicen una función idéntica o similar a las descritas anteriormente.

[0099] Las FIGS. 10 y 11 son un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo electrónico ejemplar que incluye un RFFE conectable a una primera antena o una tercera antena.

[0100] Haciendo referencia a la FIG. 10, un tercer RFFE 143 de un dispositivo electrónico 101 puede estar conectado eléctricamente a la primera antena 191 o a la tercera antena 193. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede estar conectado eléctricamente a una primera antena 191 o a una tercera antena 193, a través de un conmutador 1000. Por ejemplo, el conmutador 1000 puede incluir un primer terminal 1011 conectado a una primera antena 191, un segundo terminal 1012 conectado a una tercera antena 193 y un tercer terminal 1013 conectado al tercer RFFE. Por ejemplo, el conmutador 1000 puede tener una pluralidad de estados que incluyen un primer estado que conecta eléctricamente el primer terminal 1011 y el tercer terminal 1013 y un segundo estado que conecta eléctricamente el segundo terminal 1012 y el tercer terminal 1013.

[0101] Por ejemplo, el conmutador 1000 puede estar ubicado fuera de un primer RFFE 141, un segundo RFFE 142 y un tercer RFFE 143. Sin embargo, no se limita a eso.

[0102] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 y la primera antena 191 basándose en la configuración de un estado del conmutador 1000 en el primer estado. Por ejemplo, el procesador 120 puede identificar el evento definido mientras el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la primera antena 191. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar el estado del conmutador 1000 del primer estado al segundo estado en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la primera antena 191 y la tercera antena 193, en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar una antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 a través del conmutador 1000 de la primera antena 191 a la tercera antena 193, basándose en la identificación de una disminución en una calidad de la tercera señal 113 recibida a través de la primera antena 191 y/o una calidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la primera antena 191.

[0103] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 642, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 631 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 641. Por ejemplo, la porción conductora 641 utilizada como tercera antena 193 puede estar más cerca de la porción conductora 642 utilizada como primera antena 191 que de la porción conductora 631 utilizada como segunda antena 192.

[0104] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 742, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 731 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 741. Por ejemplo, la porción conductora 741 utilizada como tercera antena 193 puede estar más cerca de la porción conductora 742 utilizada como primera antena 191 que de la porción conductora 731 utilizada como segunda antena 192.

[0105] Haciendo referencia a la FIG. 11, el tercer RFFE 143 del dispositivo electrónico 101 puede estar conectado eléctricamente a la primera antena 191 o a la tercera antena 193. Por ejemplo, el tercer RFFE 143 puede incluir un filtro 1100 que pasa la cuarta señal 114. Por ejemplo, el filtro 1100 puede estar conectado a un PA 1101 para la transmisión de la cuarta señal 114.

[0106] Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede estar conectado a la segunda antena 192. Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir un filtro 161 que pasa la primera señal 111 y un PA 162 conectado al filtro 161. Por ejemplo, el segundo RFFE 142 puede incluir un filtro 1102 que pasa la tercera señal 113 y un LNA 1103 conectado al filtro 1102. Por ejemplo, la segunda antena 192 puede estar conectada eléctricamente al filtro 161 o al filtro 1102, a través del conmutador 1100.

[0107] Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 y la primera antena 191 basándose en la configuración de un estado del conmutador 1000 en el primer estado. Por ejemplo, el procesador 120 puede identificar el evento definido mientras el tercer RFFE 143 está conectado eléctricamente a la primera antena 191. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar el estado del conmutador 1000 del primer estado al segundo estado en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede conectar eléctricamente el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la primera antena 191 y la tercera antena 193, en función del evento definido. Por ejemplo, el procesador 120 puede cambiar una antena conectada eléctricamente a el tercer RFFE 143 a través del conmutador 1000 de la primera antena 191 a la tercera antena 193, basándose en la identificación de una disminución en la calidad de la cuarta señal 114 transmitida a través de la primera antena 191.

[0108] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 642, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 631 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 641. Por ejemplo, la porción conductora 641 utilizada como tercera antena 193 puede estar más cerca de la porción conductora 642 utilizada como primera antena 191 que de la porción conductora 631 utilizada como segunda antena 192.

[0109] Por ejemplo, la primera antena 191 puede incluir una porción conductora 742, la segunda antena 192 puede incluir una porción conductora 731 y la tercera antena 193 puede incluir una porción conductora 741. Por ejemplo, la porción conductora 741 utilizada como tercera antena 193 puede estar más cerca de la porción conductora 742 utilizada como primera antena 191 que de la porción conductora 731 utilizada como segunda antena 192.

[0110] La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo electrónico 1201 en un entorno de red 1200 de acuerdo con diversas realizaciones.

[0111] Haciendo referencia a la FIG. 12, el dispositivo electrónico 1201 en el entorno de red 1200 puede comunicarse con un dispositivo electrónico 1202 a través de una primera red 1298 (por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica de corto alcance), o al menos uno de un dispositivo electrónico 1204 o un servidor 1208 a través de una segunda red 1299 (por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica de largo alcance). Según una realización, el dispositivo electrónico 1201 puede comunicarse con el dispositivo electrónico 1204 a través del servidor 1208. Según una realización, el dispositivo electrónico 1201 puede incluir un procesador 1220, una memoria 1230, un módulo de entrada 1250, un módulo de salida de sonido 1255, un módulo de visualización 1260, un módulo de audio 1270, un módulo de sensor 1276, una interfaz 1277, un terminal de conexión 1278, un módulo háptico 1279, un módulo de cámara 1280, un módulo de gestión de energía 1288, una batería 1289, un módulo de comunicación 1290, un módulo de identificación de abonado (SIM) 1296 o un módulo de antena 1297. En algunas realizaciones, al

menos uno de los componentes (por ejemplo, el terminal de conexión 1278) puede omitirse del dispositivo electrónico 1201, o uno o más de otros componentes pueden estar añadido en el dispositivo electrónico 1201. En algunas realizaciones, algunos de los componentes (por ejemplo, el módulo sensor 1276, el módulo de cámara 1280 o el módulo de antena 1297) pueden implementarse como un solo componente (por ejemplo, el módulo de visualización 1260).

[0112] El procesador 1220 puede ejecutar, por ejemplo, software (por ejemplo, un programa 1240) para controlar al menos otro componente (por ejemplo, un componente de hardware o software) del dispositivo electrónico 1201 acoplado con el procesador 1220, y puede realizar diversos procesamientos o cálculos de datos. Según una realización, como al menos parte del procesamiento o cálculo de datos, el procesador 1220 puede almacenar un comando o datos recibidos de otro componente (por ejemplo, el módulo sensor 1276 o el módulo de comunicación 1290) en la memoria volátil 1232, procesar el comando o los datos almacenados en la memoria volátil 1232 y almacenar los datos resultantes en la memoria no volátil 1234. Según una realización, el procesador 1220 puede incluir un procesador principal 1221 (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones (AP)), o un procesador auxiliar 1223 (por ejemplo, una unidad de procesamiento gráfico (GPU), una unidad de procesamiento neuronal (NPU), un procesador de señales de imagen (ISP), un procesador de concentrador de sensores o un procesador de comunicaciones (CP)) que es operable independientemente de, o en conjunción con, el procesador principal 1221. Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico 1201 incluye el procesador principal 1221 y el procesador auxiliar 1223, el procesador auxiliar 1223 puede almacenar un comando o datos recibidos de otro componente (por ejemplo, el módulo sensor 1276 o el módulo de comunicación 1290) en la memoria volátil 1232, procesar el comando o los datos almacenados en la memoria volátil 1232 y almacenar los datos resultantes en la memoria no volátil 1234. El procesador 1223 puede estar adaptado para consumir menos energía que el procesador principal 1221, o para ser específico para una función específica. El procesador auxiliar 1223 puede implementarse de manera independiente o como parte del procesador principal 1221.

[0113] El procesador auxiliar 1223 puede controlar al menos algunas de las funciones o estados relacionados con al menos un componente (por ejemplo, el módulo de visualización 1260, el módulo de sensor 1276 o el módulo de comunicación 1290) entre los componentes del dispositivo electrónico 1201, en lugar del procesador principal 1221 mientras el procesador principal 1221 está en un estado inactivo (por ejemplo, en reposo), o junto con el procesador principal 1221 mientras el procesador principal 1221 está en un estado activo (por ejemplo, ejecutando una aplicación). De acuerdo con una realización, el procesador auxiliar 1223 (por ejemplo, un procesador de señal de imagen o un procesador de comunicación) puede implementarse como parte de otro componente (por ejemplo, el módulo de cámara 1280 o el módulo de comunicación 1290)

funcionalmente relacionado con el procesador auxiliar 1223. De acuerdo con una realización, el procesador auxiliar 1223 (por ejemplo, la unidad de procesamiento neuronal) puede incluir una estructura de hardware especificada para el procesamiento de modelos de inteligencia artificial. Un modelo de inteligencia artificial puede generarse mediante aprendizaje automático. Dicho aprendizaje puede ser realizado, por ejemplo, por el dispositivo electrónico 1201 donde se realiza la inteligencia artificial o a través de un servidor separado (por ejemplo, el servidor 1208). Los algoritmos de aprendizaje pueden incluir, entre otros, aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje semisupervisado o aprendizaje de refuerzo. El modelo de inteligencia artificial puede incluir una pluralidad de capas de red neuronal artificial. La red neuronal artificial puede ser una red neuronal profunda (DNN), una red neuronal convolucional (CNN), una red neuronal recurrente (RNN), una máquina de Boltzmann restringida (RBM), una red de creencias profundas (DBN), una red neuronal profunda recurrente bidireccional (BRDNN), una red Q profunda o una combinación de dos o más de las mismas, pero no se limita a ellas. El modelo de inteligencia artificial puede, adicional o alternativamente, incluir una estructura de software distinta de la estructura de hardware.

[0114] La memoria 1230 puede almacenar diversos datos utilizados por al menos un componente (por ejemplo, el procesador 1220 o el módulo sensor 1276) del dispositivo electrónico 1201. Los diversos datos pueden incluir, por ejemplo, software (por ejemplo, el programa 1240) y datos de entrada o datos de salida para un comando relacionado con el mismo. La memoria 1230 puede incluir la memoria volátil 1232 o la memoria no volátil 1234.

[0115] El programa 1240 puede almacenarse en la memoria 1230 como software y puede incluir, por ejemplo, un sistema operativo (OS) 1242, un middleware 1244 o una aplicación 1246.

[0116] El módulo de entrada 1250 puede recibir un comando o datos para ser utilizados por otro componente (por ejemplo, el procesador 1220) del dispositivo electrónico 1201, desde el exterior (por ejemplo, un usuario) del dispositivo electrónico 1201. El módulo de entrada 1250 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un ratón, un teclado, una tecla (por ejemplo, un botón) o un lápiz digital (por ejemplo, un lápiz óptico).

[0117] El módulo de salida de sonido 1255 puede emitir señales de sonido al exterior del dispositivo electrónico 1201. El módulo de salida de sonido 1255 puede incluir, por ejemplo, un altavoz o un receptor. El altavoz puede utilizarse para fines generales, como reproducir multimedia o reproducir discos. El receptor puede utilizarse para recibir llamadas entrantes. Según una realización, el receptor puede implementarse de forma independiente o como parte del altavoz.

[0118] El módulo de visualización 1260 puede proporcionar información visual al exterior (por ejemplo, un usuario) del dispositivo electrónico 1201. El módulo de visualización 1260 puede incluir, por ejemplo, una pantalla, un dispositivo holográfico o un proyector y circuitos de control

para controlar uno de los dispositivos correspondientes de la pantalla, el dispositivo holográfico y el proyector. Según una realización, el módulo de visualización 1260 puede incluir un sensor táctil adaptado para detectar un toque, o un sensor de presión adaptado para medir la intensidad de la fuerza ejercida por el toque.

5 **[0119]** El módulo de audio 1270 puede convertir un sonido en una señal eléctrica y viceversa. Según una realización, el módulo de audio 1270 puede obtener el sonido a través del módulo de entrada 1250, o emitir el sonido a través del módulo de salida de sonido 1255 o un auricular de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, un dispositivo electrónico 1202) directamente (por ejemplo, de forma cableada) o acoplado de forma inalámbrica con el dispositivo electrónico 1201.

10 **[0120]** El módulo sensor 1276 puede detectar un estado operativo (por ejemplo, potencia o temperatura) del dispositivo electrónico 1201 o un estado ambiental (por ejemplo, un estado de un usuario) externo al dispositivo electrónico 1201, y luego generar una señal eléctrica o un valor de datos correspondiente al estado detectado. De acuerdo con una realización, el módulo sensor 1276 puede incluir, por ejemplo, un sensor de gestos, un sensor giroscópico, un sensor de presión
15 atmosférica, un sensor magnético, un sensor de aceleración, un sensor de agarre, un sensor de proximidad, un sensor de color, un sensor de infrarrojos (IR), un sensor biométrico, un sensor de temperatura, un sensor de humedad o un sensor de iluminancia.

[0121] La interfaz 1277 puede admitir uno o más protocolos específicos que se utilizarán para que el dispositivo electrónico 1201 se acople con el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1202) directamente (por ejemplo, de forma cableada) o de forma
20 inalámbrica. De acuerdo con una realización, la interfaz 1277 puede incluir, por ejemplo, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una interfaz de bus serie universal (USB), una interfaz de tarjeta digital segura (SD) o una interfaz de audio.

[0122] Un terminal de conexión 1278 puede incluir un conector a través del cual el dispositivo
25 electrónico 1201 puede conectarse físicamente con el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1202). De acuerdo con una realización, el terminal de conexión 1278 puede incluir, por ejemplo, un conector HDMI, un conector USB, un conector de tarjeta SD o un conector de audio (por ejemplo, un conector de auriculares).

[0123] El módulo háptico 1279 puede convertir una señal eléctrica en un estímulo mecánico
30 (por ejemplo, una vibración o un movimiento) o un estímulo eléctrico que puede ser reconocido por un usuario a través de su sensación táctil o sensación kinestésica. Según una realización, el módulo háptico 1279 puede incluir, por ejemplo, un motor, un elemento piezoeléctrico o un estimulador eléctrico.

[0124] El módulo de cámara 1280 puede capturar una imagen fija o imágenes en movimiento. Según una realización, el módulo de cámara 1280 puede incluir una o más lentes, sensores de imagen, procesadores de señales de imagen o flashes.

[0125] El módulo de gestión de energía 1288 puede gestionar la energía suministrada al dispositivo electrónico 1201. Según una realización, el módulo de gestión de energía 1288 puede implementarse como al menos parte de, por ejemplo, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC).

[0126] La batería 1289 puede suministrar energía a al menos un componente del dispositivo electrónico 1201. Según una realización, la batería 1289 puede incluir, por ejemplo, una celda primaria que no es recargable, una celda secundaria que es recargable o una celda de combustible.

[0127] El módulo de comunicación 1290 puede soportar el establecimiento de un canal de comunicación directa (por ejemplo, cableado) o un canal de comunicación inalámbrica entre el dispositivo electrónico 1201 y el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1202, el dispositivo electrónico 1204 o el servidor 1208) y la realización de la comunicación a través del canal de comunicación establecido. El módulo de comunicación 1290 puede incluir uno o más procesadores de comunicación que son operables independientemente del procesador 1220 (por ejemplo, el procesador de aplicaciones (AP)) y soporta una comunicación directa (por ejemplo, cableado) o una comunicación inalámbrica. De acuerdo con una realización, el módulo de comunicación 1290 puede incluir un módulo de comunicación inalámbrica 1292 (por ejemplo, un módulo de comunicación celular, un módulo de comunicación inalámbrica de corto alcance o un módulo de comunicación del sistema global de navegación por satélite (GNSS)) o un módulo de comunicación cableado 1294 (por ejemplo, un módulo de comunicación de red de área local (LAN) o un módulo de comunicación por línea eléctrica (PLC)). Un módulo de comunicación correspondiente de estos módulos de comunicación puede comunicarse con el dispositivo electrónico externo a través de la primera red 1298 (por ejemplo, una red de comunicación de corto alcance, como Bluetooth™, Wireless-Fidelity (Wi-Fi) Direct o Infrared Data Association (IrDA)) o la segunda red 1299 (por ejemplo, una red de comunicación de largo alcance, como una red celular heredada, una red 5G, una red de comunicación de próxima generación, Internet o una red informática (por ejemplo, LAN o red de área amplia (WAN))). Estos diversos tipos de módulos de comunicación pueden implementarse como un único componente (por ejemplo, un único chip) o pueden implementarse como múltiples componentes (por ejemplo, múltiples chips) separados entre sí. El módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede identificar y autenticar el dispositivo electrónico 1201 en una red de comunicación, como la primera red 1298 o la segunda red 1299, utilizando información del suscriptor (por ejemplo, identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI)) almacenada en el módulo de identificación del suscriptor 1296.

[0128] El módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede soportar una red 5G, después una red 4G, y tecnología de comunicación de próxima generación, por ejemplo, nueva tecnología de acceso por radio (NR). La tecnología de acceso NR puede soportar banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones masivas de tipo máquina (mMTC) o comunicaciones ultra confiables y de baja latencia (URLLC). El módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede soportar una banda de alta frecuencia (por ejemplo, la banda mmWave) para lograr, por ejemplo, una alta tasa de transmisión de datos. El módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede soportar varias tecnologías para asegurar el rendimiento en una banda de alta frecuencia, como, por ejemplo, formación de haz, entrada múltiple masiva y salida múltiple (MIMO masivo), MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de matriz, formación de haz analógico o antena a gran escala. El módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede soportar diversos requisitos especificados en el dispositivo electrónico 1201, un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1204) o un sistema de red (por ejemplo, la segunda red 1299). De acuerdo con una realización, el módulo de comunicación inalámbrica 1292 puede soportar una velocidad de datos pico (por ejemplo, 20 Gbps o más) para implementar eMBB, cobertura de pérdida (por ejemplo, 1264 dB o menos) para implementar mMTC, o latencia de plano U (por ejemplo, 0,5 ms o menos para cada uno de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL), o un viaje de ida y vuelta de 12 ms o menos) para implementar URLLC.

[0129] El módulo de antena 1297 puede transmitir o recibir una señal o potencia hacia o desde el exterior (por ejemplo, el dispositivo electrónico externo) del dispositivo electrónico 1201. De acuerdo con una realización, el módulo de antena 1297 puede incluir una antena que incluye un elemento radiante compuesto de un material conductor o un patrón conductor formado en o sobre un sustrato (por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB)). De acuerdo con una realización, el módulo de antena 1297 puede incluir una pluralidad de antenas (por ejemplo, antenas de matriz). En tal caso, al menos una antena apropiada para un esquema de comunicación utilizado en la red de comunicación, tal como la primera red 1298 o la segunda red 1299, puede ser seleccionada, por ejemplo, por el módulo de comunicación 1290 (por ejemplo, el módulo de comunicación inalámbrica 1292) de entre la pluralidad de antenas. La señal o la potencia pueden entonces ser transmitidas o recibidas entre el módulo de comunicación 1290 y el dispositivo electrónico externo a través de la al menos una antena seleccionada. De acuerdo con una realización, otro componente (por ejemplo, un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC)) distinto del elemento radiante puede formarse adicionalmente como parte del módulo de antena 1297.

[0130] Según diversas realizaciones, el módulo de antena 1297 puede formar un módulo de antena mmWave. Según una realización, el módulo de antena mmWave puede incluir una placa de circuito impreso, un RFIC dispuesto sobre una primera superficie (por ejemplo, la superficie

inferior) de la placa de circuito impreso, o adyacente a la primera superficie y capaz de soportar una banda de alta frecuencia designada (por ejemplo, la banda mmWave), y una pluralidad de antenas (por ejemplo, antenas de matriz) dispuestas sobre una segunda superficie (por ejemplo, la superficie superior o lateral) de la placa de circuito impreso, o adyacente a la segunda superficie y capaz de transmitir o recibir señales de la banda de alta frecuencia designada.

[0131] Al menos algunos de los componentes descritos anteriormente pueden estar acoplados entre sí y comunicar señales (por ejemplo, comandos o datos) entre ellos a través de un esquema de comunicación entre periféricos (por ejemplo, un bus, una entrada y salida de propósito general (GPIO), una interfaz periférica en serie (SPI) o una interfaz de procesador de la industria móvil (MIPI)).

[0132] Según una realización, se pueden transmitir o recibir comandos o datos entre el dispositivo electrónico 1201 y el dispositivo electrónico externo 1204 a través del servidor 1208 acoplado a la segunda red 1299. Cada uno de los dispositivos electrónicos 1202 o 1204 puede ser un dispositivo del mismo tipo que, o de un tipo diferente, del dispositivo electrónico 1201. Según una realización, todas o algunas de las operaciones que se van a ejecutar en el dispositivo electrónico 1201 se pueden ejecutar en uno o más de los dispositivos electrónicos externos 1202, 1204 o 1208. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico 1201 debe realizar una función o un servicio automáticamente, o en respuesta a una solicitud de un usuario u otro dispositivo, el dispositivo electrónico 1201, en lugar de, o además de, ejecutar la función o el servicio, puede solicitar a uno o más dispositivos electrónicos externos que realicen al menos parte de la función o el servicio. El uno o más dispositivos electrónicos externos que reciben la solicitud pueden realizar al menos parte de la función o el servicio solicitado, o una función adicional o un servicio adicional relacionado con la solicitud, y transferir un resultado de la ejecución al dispositivo electrónico 1201. El dispositivo electrónico 1201 puede proporcionar el resultado, con o sin procesamiento adicional del resultado, como al menos parte de una respuesta a la solicitud. Para ello, se puede utilizar, por ejemplo, una tecnología de computación en la nube, computación distribuida, computación de borde móvil (MEC) o computación cliente-servidor. El dispositivo electrónico 1201 puede proporcionar servicios de latencia ultrabaja utilizando, por ejemplo, computación distribuida o computación de borde móvil. En otra realización, el dispositivo electrónico externo 1204 puede incluir un dispositivo de Internet de las cosas (IoT). El servidor 1208 puede ser un servidor inteligente que utiliza aprendizaje automático y/o una red neuronal. Según una realización, el dispositivo electrónico externo 1204 o el servidor 1208 pueden estar incluidos en la segunda red 1299. El dispositivo electrónico 1201 puede aplicarse a servicios inteligentes (por ejemplo, hogar inteligente, ciudad inteligente, automóvil inteligente o atención médica) basados en tecnología de comunicación 5G o tecnología relacionada con IoT.

[0133] Como se ha descrito anteriormente, un dispositivo electrónico 101 puede comprender una primera antena 191, una segunda antena 192, una tercera antena 193, un primer extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) 141, conectado a la primera antena 191, incluyendo el primer RFFE 141 un duplexor 151 que pasa una primera señal 111 en un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia, y una segunda señal 112 en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia, un segundo RFFE 142 conectado a la segunda antena 192, incluyendo el segundo RFFE 142 un filtro 161 que pasa la primera señal 111, un tercer RFFE 143 conectable a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, incluyendo el tercer RFFE 143 otro duplexor 171 que pasa una tercera señal 113 en un rango de frecuencia de enlace descendente de una segunda banda de frecuencia, y una cuarta señal 114 en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda de frecuencia, y un procesador 120. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la segunda antena 192, identificar un evento definido. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, en función del evento definido, conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras se transmite la segunda señal 112.

[0134] Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para recibir la primera señal 111 a través de la primera antena 191 conectada al primer RFFE 141 y recibir la primera señal 111 a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 142.

[0135] Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la segunda antena 192, recibir la primera señal 111 a través de la primera antena 191 conectada al primer RFFE 141.

[0136] Según una realización, el dispositivo electrónico 101 puede comprender un conmutador 110 que incluye un primer terminal 121 conectado a la segunda antena 192, un segundo terminal 122 conectado a la tercera antena 193 y un tercer terminal 123 conectado a el tercer RFFE 143. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 estableciendo un estado del conmutador 110 como un primer estado que conecta el tercer terminal 123 al primer terminal 121 de entre el primer terminal 121 y el segundo terminal 122. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 estableciendo el estado del conmutador 110

como un segundo estado que conecta el tercer terminal 123 al segundo terminal 122 de entre el primer terminal 121 y el segundo terminal 122.

[0137] Según una realización, el conmutador 110 puede estar ubicado fuera del primer RFFE 141, el segundo RFFE 142 y el tercer RFFE 143.

5 **[0138]** Según una realización, el dispositivo electrónico 101 puede comprender un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC) 180 que incluye una cadena de recepción 320 para la tercera señal 113 y otro conmutador 310. Según una realización, el primer RFFE 141 puede comprender un filtro 152 que deja pasar la tercera señal 113. Según una realización, el otro conmutador 310 puede incluir un primer terminal conectado al filtro 152 del primer RFFE 141, un segundo terminal
10 conectado a través de un amplificador de bajo ruido (LNA) 173 del tercer RFFE 143 al otro duplexor 171, y un tercer terminal conectado a la cadena de recepción 320.

[0139] Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el estado del conmutador 110 es el primer estado, establecer un estado del otro conmutador 310 que conecta el tercer terminal del otro conmutador 310 al primer terminal del otro conmutador 310 de
15 entre el primer terminal y el segundo terminal del otro conmutador 310. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el estado del conmutador 110 es el segundo estado, establecer el estado del otro conmutador 310 que conecta el tercer terminal del otro conmutador 310 al segundo terminal del otro conmutador 310 de entre el primer terminal y el segundo terminal del otro conmutador 310.

20 **[0140]** Según una realización, el otro conmutador 310 puede estar ubicado en el RFIC 180 o puede estar ubicado fuera del RFIC 180.

[0141] Según una realización, el dispositivo electrónico 101 puede comprender una primera carcasa 400 que incluye una primera superficie 401, una segunda superficie 402 opuesta a la primera superficie 401 y una tercera superficie 403 entre la primera superficie 401 y la segunda
25 superficie 402, una segunda carcasa 450 que incluye una cuarta superficie 454, una quinta superficie 455 opuesta a la cuarta superficie 454 y una sexta superficie 456 entre la cuarta superficie 454 y la quinta superficie 455, una estructura de bisagra para cambiar un ángulo entre la primera carcasa 400 y la segunda carcasa 450 en función de un eje de referencia 495, y una pantalla flexible 440 dispuesta sobre la primera superficie 401 y la cuarta superficie 454 a través
30 de la estructura de bisagra, incluyendo la pantalla flexible un área de visualización que incluye una primera periferia 441 perpendicular al eje de referencia 495, una segunda periferia 442, que se extiende desde un extremo de la primera periferia 441, paralela al eje de referencia 495, una tercera periferia 443, que se extiende desde un extremo de la segunda periferia 442, perpendicular al eje de referencia 495, y paralela a la primera periferia 441, y una cuarta periferia 444, que se extiende
35 desde un extremo de la tercera periferia 443 hasta otro extremo de la primera periferia 441, paralela

al eje de referencia 495. De acuerdo con una realización, la tercera superficie 403 puede incluir una primera área 601, dispuesta a lo largo de una porción de la primera periferia 441, que incluye una primera porción no conductora 611, una segunda área 602, dispuesta a lo largo de la segunda periferia 442, que incluye una segunda porción no conductora 612, y una tercera área 603, dispuesta a lo largo de una porción de la tercera periferia 443, que incluye una tercera porción no conductora 613 y una cuarta porción no conductora 614 separada de la tercera porción no conductora 613. De acuerdo con una realización, la sexta superficie 456 puede incluir una cuarta área 604, dispuesta a lo largo de otra porción de la primera periferia 441, que incluye una quinta porción no conductora 615, una quinta área 605, dispuesta a lo largo de la cuarta periferia 444, que incluye una sexta porción no conductora 615, y una sexta área 606 dispuesta a lo largo de otra porción de la tercera periferia 443. De acuerdo con una realización, la primera porción no conductora 611 y la quinta porción no conductora 615 pueden ser simétricas con respecto al eje de referencia 495. De acuerdo con una realización, la segunda porción no conductora 612 y la sexta porción no conductora 616 pueden ser simétricas con respecto al eje de referencia 495. De acuerdo con una realización, la sexta superficie 456 puede incluir una porción conductora 642, que se extiende desde la quinta porción no conductora 615 hasta la sexta porción no conductora 616, funcionando como la primera antena 191. De acuerdo con una realización, la tercera superficie puede incluir una primera porción conductora 631, que se extiende desde la tercera porción no conductora 613 hasta la cuarta porción no conductora 614, que funciona como la segunda antena 192, y una segunda porción conductora 632, que se extiende desde la primera porción no conductora 611 hasta la segunda porción no conductora 612, que funciona como la tercera antena 193.

[0142] Según una realización, la tercera superficie 403 puede incluir una séptima porción no conductora 617 en la primera área 601 separada de la primera porción no conductora 611 y una tercera porción conductora 633 que se extiende desde la primera porción no conductora 611 hasta la séptima porción no conductora 617. Según una realización, la sexta superficie 456 puede incluir una octava porción no conductora en la cuarta área 604 separada de la quinta porción no conductora 615, una novena porción no conductora 619 en la sexta área 606, una décima porción no conductora 620 en la sexta área 606 separada de la novena porción no conductora 619, una porción conductora 643 que se extiende desde la quinta porción no conductora 615 hasta la octava porción no conductora 618, y una porción conductora 641 que se extiende desde la novena porción no conductora 619 a la décima porción no conductora 620.

[0143] De acuerdo con una realización, el evento definido puede comprender la identificación de un objeto externo posicionado dentro de una distancia definida desde el dispositivo electrónico 101, la identificación de que una calidad de una señal recibida a través de la segunda antena 192

es inferior a una calidad de referencia, la identificación de que los datos que indican un cambio de una postura del dispositivo electrónico corresponden a datos de referencia, y/o la identificación de que un ángulo entre una primera dirección 411 en la que mira la primera superficie 401 y una segunda dirección 412 en la que mira la segunda superficie 454 ha cambiado.

5 **[0144]** Según una realización, cada una de la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia puede ser una banda de frecuencia inferior a 1 gigahercio GHz.

[0145] Como se ha descrito anteriormente, un dispositivo electrónico 101 puede comprender una primera antena 191, una segunda antena 192, una tercera antena 193, un primer extremo frontal de radiofrecuencia, RFFE 141, conectado a la primera antena 191, incluyendo el primer RFFE 141
10 un duplexor que pasa una primera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia, y una segunda señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia, un segundo RFFE 142 conectado a la segunda antena 192, incluyendo el segundo RFFE 142 un filtro que pasa la primera señal y un filtro que pasa una tercera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una segunda banda de frecuencia, un
15 tercer RFFE 143 conectable a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, incluyendo el tercer RFFE 143 un filtro que pasa una cuarta señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la segunda banda de frecuencia, y un procesador 120. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta señal 114 mientras
20 la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la segunda antena 192, identificar un evento definido. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, en función del evento definido, conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para transmitir la cuarta
25 señal 114 mientras se transmite la segunda señal 112.

[0146] Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la tercera antena 193, recibir la primera señal 111 a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 142.

[0147] Según una realización, el dispositivo electrónico 101 puede comprender un conmutador
30 110 que incluye un primer terminal 121 conectado a la segunda antena 192, un segundo terminal 122 conectado a la tercera antena 193 y un tercer terminal 123 conectado al tercer RFFE 143. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 estableciendo un estado del conmutador 110 como un primer estado que conecta el tercer terminal 123 al primer terminal 121 de entre el primer terminal 121 y el
35 segundo terminal 122. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para

conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 estableciendo el estado del conmutador 110 como un segundo estado que conecta el tercer terminal 123 al segundo terminal 122 de entre el primer terminal 121 y el segundo terminal 122.

[0148] Según una realización, El conmutador 110 puede estar ubicado fuera del primer RFFE 141, el segundo RFFE 142 y el tercer RFFE 143.

[0149] Como se ha descrito anteriormente, un dispositivo electrónico 101 puede comprender una primera antena 191, una segunda antena 192, una tercera antena 193, un primer extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) 141, conectado a la primera antena 191, incluyendo el primer RFFE 141 un duplexor que pasa una primera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de una primera banda de frecuencia, y una segunda señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de la primera banda de frecuencia, un segundo RFFE 142 conectado a la segunda antena 192, incluyendo el segundo RFFE 142 un filtro que pasa una cuarta señal en un rango de frecuencia de enlace ascendente de una segunda banda de frecuencia, un tercer RFFE 143 conectable a la segunda antena 192 o a la tercera antena 193, incluyendo el tercer RFFE 143 un filtro que pasa la primera señal y un filtro que pasa una tercera señal en un rango de frecuencia de enlace descendente de la segunda banda de frecuencia, y un procesador 120. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193 para recibir la primera señal 111 o la tercera señal 113 mientras la primera señal 111 se recibe a través de la primera antena 191 o la segunda señal 112 se transmite a través de la primera antena 191. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, mientras el tercer RFFE 143 está conectado a la segunda antena 192, identificar el evento definido. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para, en base al evento definido, conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 de entre la segunda antena 192 y la tercera antena 193.

[0150] Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 para recibir la primera señal 111 mientras la cuarta señal 114 se transmite a través de la segunda antena 192 conectada al segundo RFFE 142.

[0151] Según una realización, el dispositivo electrónico 101 puede incluir un conmutador 111 que incluye un primer terminal 121 conectado a la segunda antena 192, un segundo terminal 122 conectado a la tercera antena 193 y un tercer terminal 123 conectado al tercer RFFE 143. Según una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la segunda antena 192, estableciendo un estado del conmutador 110 a un primer estado que conecta el tercer terminal 123 al primer terminal 121 de entre el primer terminal 121 y el segundo terminal 122. De acuerdo con una realización, el procesador 120 puede estar configurado para conectar el tercer RFFE 143 a la tercera antena 193 estableciendo el estado en un segundo estado que conecta

el tercer terminal 123 al segundo terminal 122 de entre el primer terminal 121 y el segundo terminal 122.

[0152] Según una realización, el conmutador 110 puede estar ubicado fuera del primer RFFE 141, el segundo RFFE 142 y el tercer RFFE 143.

5 **[0153]** El dispositivo electrónico según diversas realizaciones puede ser uno de varios tipos de dispositivos electrónicos. Los dispositivos electrónicos pueden incluir, por ejemplo, un dispositivo de comunicación portátil (por ejemplo, un teléfono inteligente), un dispositivo informático, un dispositivo multimedia portátil, un dispositivo médico portátil, una cámara, un dispositivo portátil o un electrodoméstico. Según una realización de la divulgación, los dispositivos electrónicos no se
10 limitan a los descritos anteriormente.

[0154] Se debe tener en cuenta que las diversas realizaciones de la presente divulgación y los términos utilizados en la misma no tienen por objeto limitar las características tecnológicas establecidas en el presente documento a realizaciones particulares e incluyen diversos cambios, equivalentes o reemplazos para una realización correspondiente. Con respecto a la descripción de
15 los dibujos, se pueden utilizar números de referencia similares para referirse a elementos similares o relacionados. Se debe entender que una forma singular de un sustantivo correspondiente a un elemento puede incluir una o más de las cosas a menos que el contexto relevante indique claramente lo contrario. Tal como se utiliza en el presente documento, cada una de las frases como "A o B", "al menos uno de A y B", "al menos uno de A o B", "A, B o C", "al menos uno de A, B
20 y C" y "al menos uno de A, B o C" pueden incluir cualquiera de las combinaciones posibles de los elementos enumerados juntos en una de las frases correspondientes o todas ellas. Tal como se utiliza en el presente documento, términos como "1^o" y "2^o" o "primero" y "segundo" pueden utilizarse simplemente para distinguir un componente correspondiente de otro, y no limitan los componentes en otro aspecto (por ejemplo, importancia u orden). Debe entenderse que si se hace
25 referencia a un elemento (por ejemplo, un primer elemento), con o sin el término "operativamente" o "comunicativa", como "acoplado con" o "conectado con" otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), significa que el elemento puede estar acoplado con el otro elemento directamente (por ejemplo, de forma cableada), de forma inalámbrica o a través de un tercer elemento.

[0155] Tal como se utiliza en relación con diversas realizaciones de la divulgación, el término
30 "módulo" puede incluir una unidad implementada en hardware, software o firmware, y puede utilizarse indistintamente con otros términos, por ejemplo, "lógica", "bloque lógico", "parte" o "circuito". Un módulo puede ser un componente integral único, o una unidad mínima o parte del mismo, adaptado para realizar una o más funciones. Por ejemplo, de acuerdo con una realización, el módulo puede implementarse en forma de un circuito integrado específico de la aplicación
35 (ASIC).

[0156] Varias realizaciones como las que se exponen en el presente documento pueden implementarse como software (por ejemplo, el programa 1240) que incluye una o más instrucciones que se almacenan en un medio de almacenamiento (por ejemplo, la memoria interna 1236 o la memoria externa 1238) que es legible por una máquina (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1201). Por ejemplo, un procesador (por ejemplo, el procesador 1220) de la máquina (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1201) puede invocar al menos una de las una o más instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento, y ejecutarla, con o sin utilizar uno o más componentes adicionales bajo el control del procesador. Esto permite que la máquina funcione para realizar al menos una función de acuerdo con la al menos una instrucción invocada. La una o más instrucciones pueden incluir un código generado por un compilador o un código ejecutable por un intérprete. El medio de almacenamiento legible por máquina puede proporcionarse en forma de un medio de almacenamiento no transitorio. En donde, el término "no transitorio" simplemente significa que el medio de almacenamiento es un dispositivo tangible, y no incluye una señal (por ejemplo, una onda electromagnética), pero este término no diferencia entre un caso en el que los datos se almacenan de forma semipermanente en el medio de almacenamiento y un caso en el que los datos se almacenan temporalmente en el medio de almacenamiento.

[0157] Según una realización, un método según diversas realizaciones de la divulgación puede incluirse y proporcionarse en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comercializarse como un producto entre un vendedor y un comprador. El producto de programa informático puede distribuirse en forma de un medio de almacenamiento legible por máquina (por ejemplo, un disco compacto de memoria de solo lectura (CD-ROM)), o distribuirse (por ejemplo, descargarse o cargarse) en línea a través de una tienda de aplicaciones (por ejemplo, PlayStore™), o entre dos dispositivos de usuario (por ejemplo, teléfonos inteligentes) directamente. Si se distribuye en línea, al menos parte del producto de programa informático puede generarse temporalmente o al menos almacenarse temporalmente en el medio de almacenamiento legible por máquina, como la memoria del servidor del fabricante, un servidor de la tienda de aplicaciones o un servidor de retransmisión.

[0158] Según diversas realizaciones, cada componente (por ejemplo, un módulo o un programa) de los componentes descritos anteriormente puede incluir una sola entidad o múltiples entidades, y algunas de las múltiples entidades pueden estar dispuestas por separado en diferentes componentes. Según diversas realizaciones, uno o más de los componentes descritos anteriormente pueden omitirse, o pueden añadirse uno o más componentes diferentes. De manera alternativa o adicional, una pluralidad de componentes (por ejemplo, módulos o programas) pueden integrarse en un solo componente. En tal caso, según diversas realizaciones, el componente integrado puede seguir realizando una o más funciones de cada uno de la pluralidad de componentes de la misma

manera o de manera similar a como las realizaba un componente correspondiente de la pluralidad de componentes antes de la integración. Según diversas realizaciones, las operaciones realizadas por el módulo, el programa u otro componente pueden llevarse a cabo de manera secuencial, en paralelo, repetidamente o heurísticamente, o una o más de las operaciones pueden ejecutarse en un orden diferente u omitirse, o pueden añadirse una o más operaciones diferentes.

5

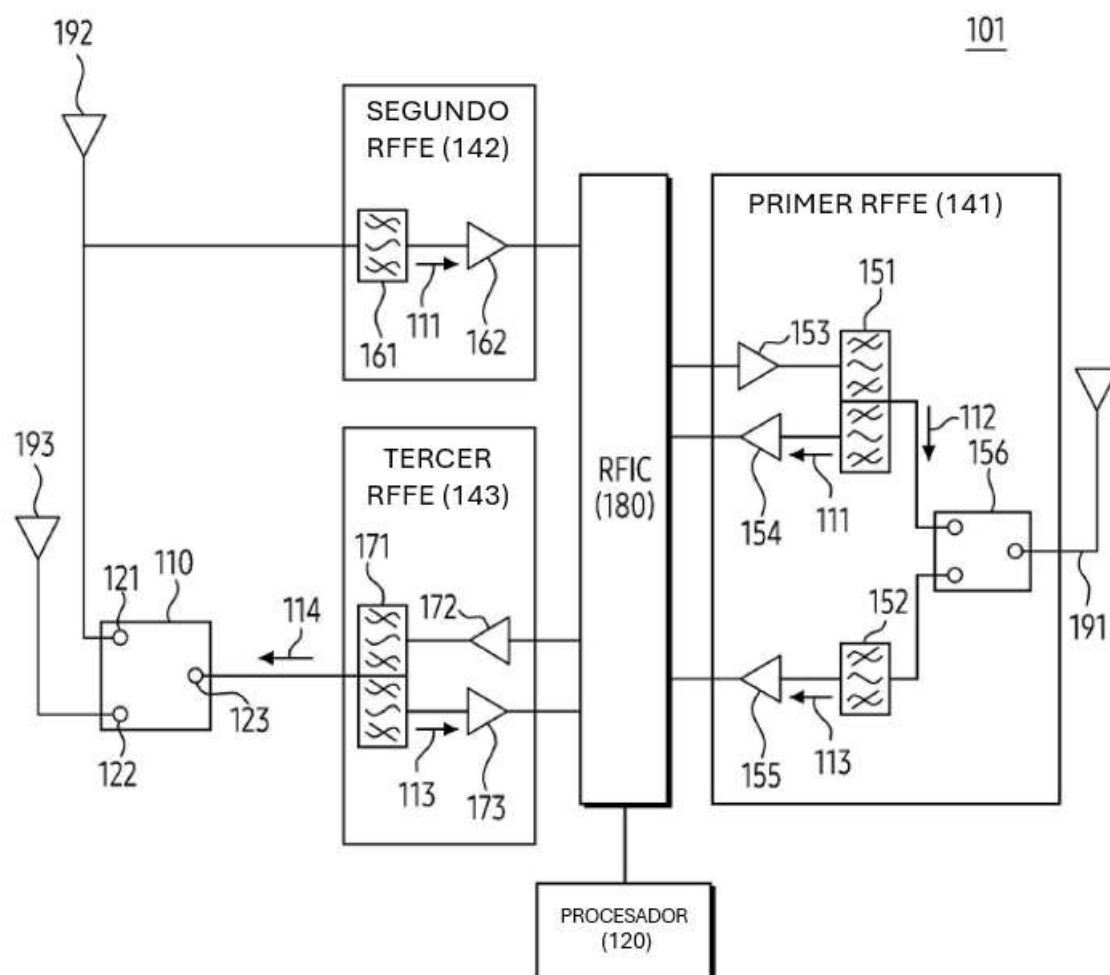


FIG. 1

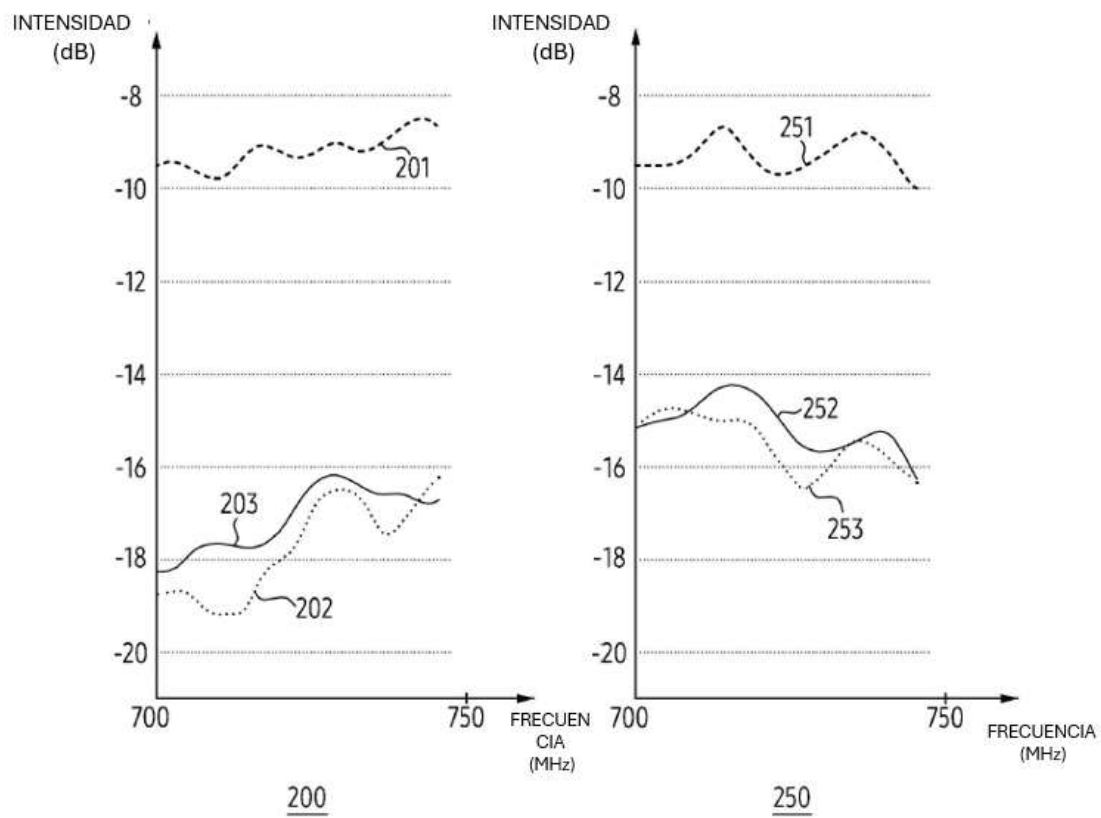
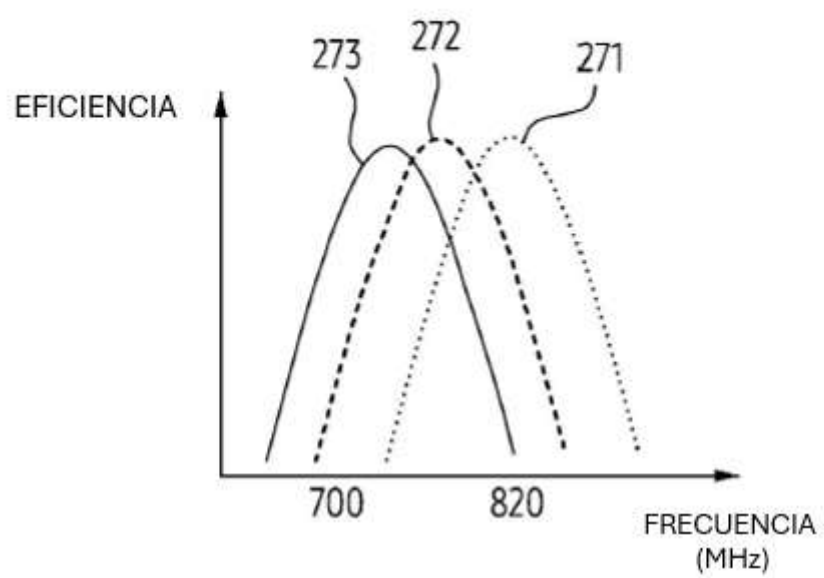


FIG. 2A



260

FIG. 2B

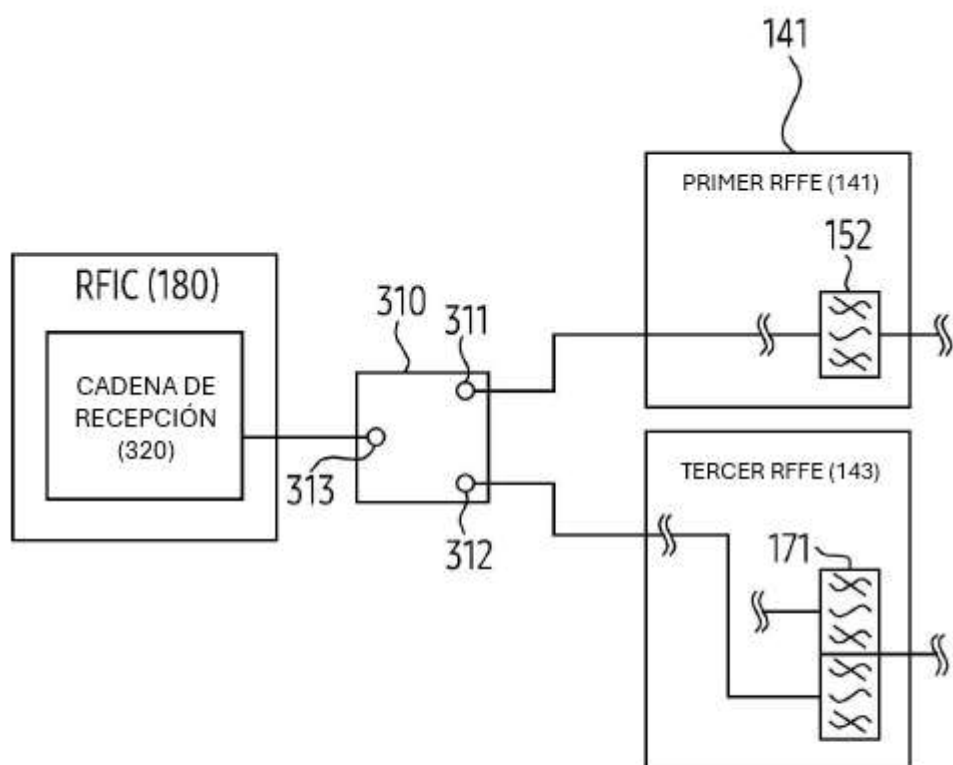


FIG. 3

490

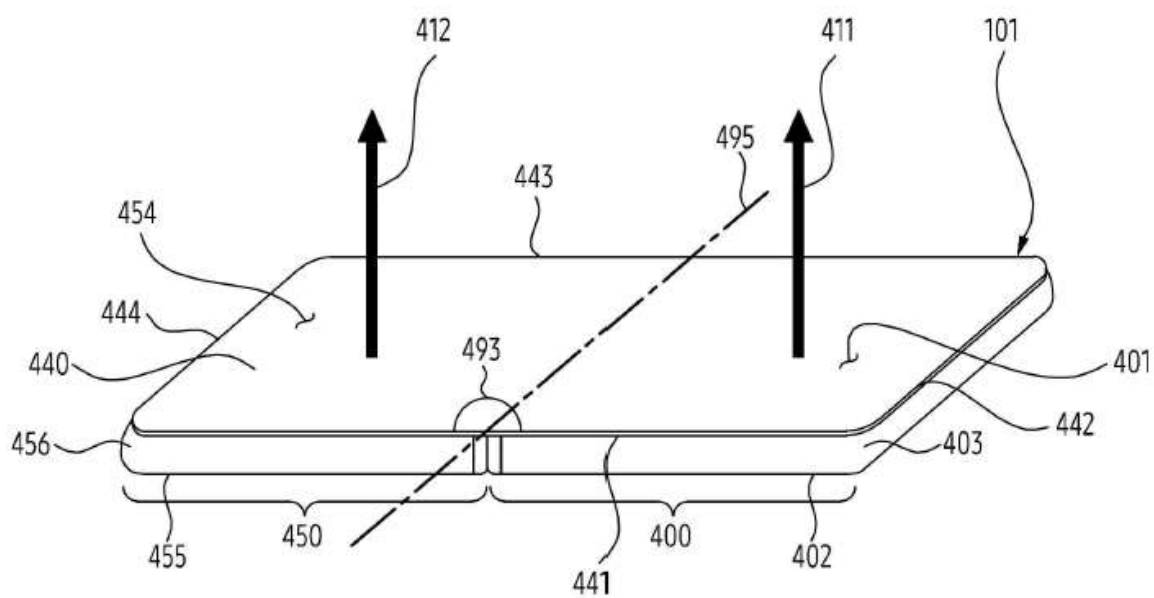


FIG. 4

570

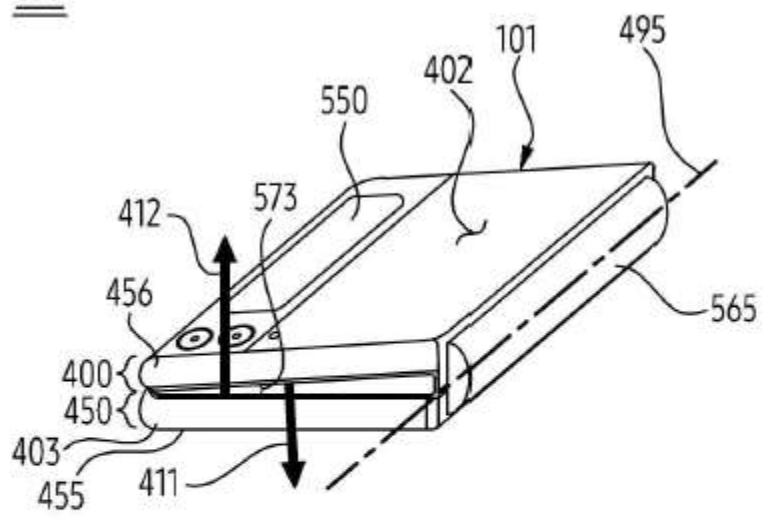


FIG. 5

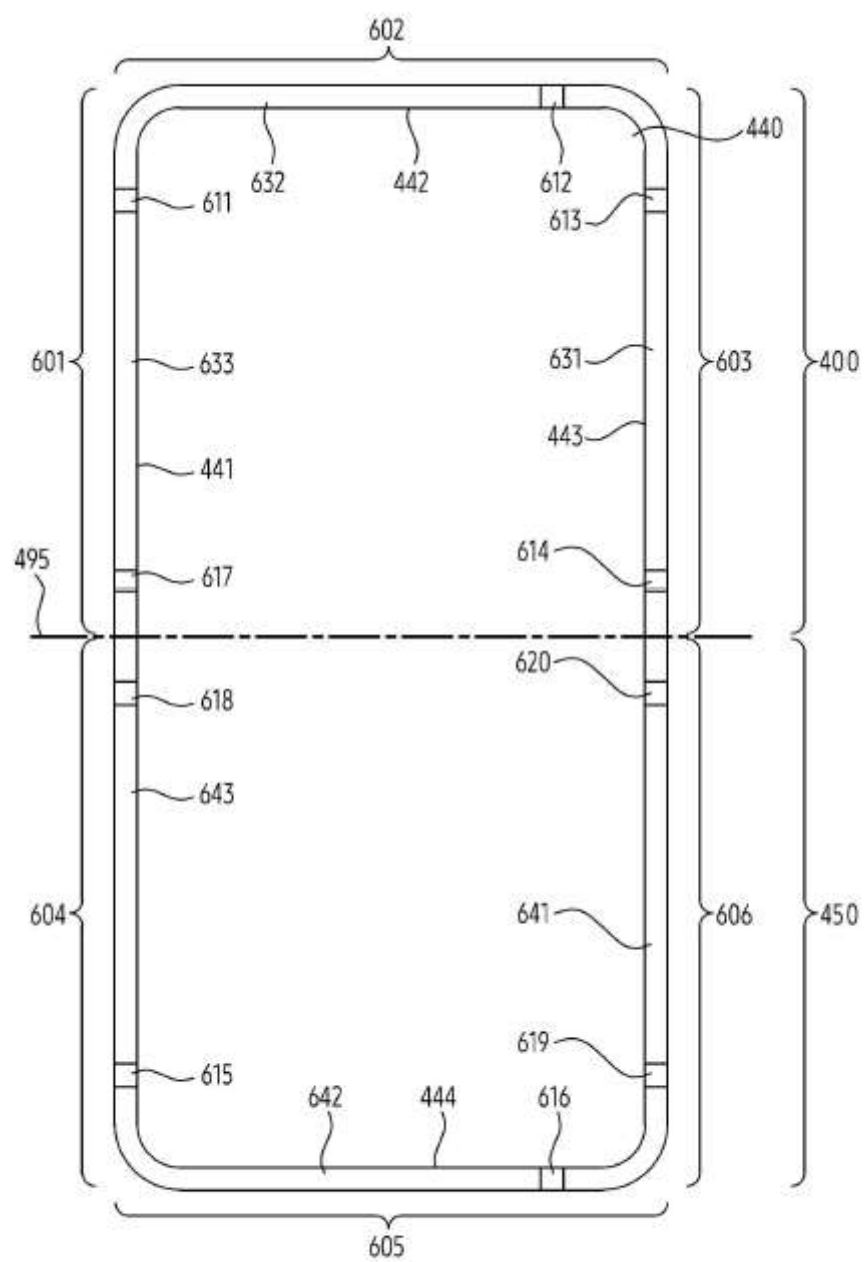


FIG. 6

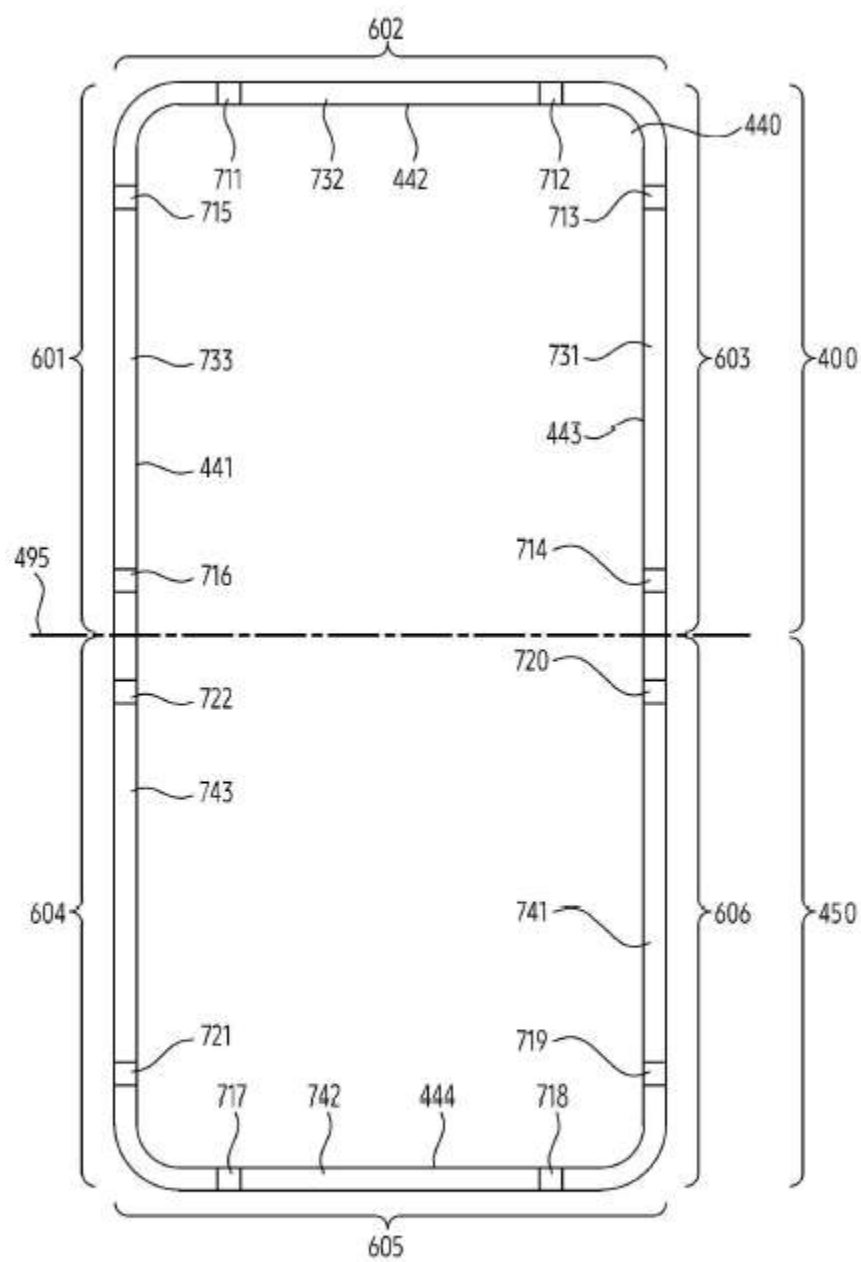


FIG. 7

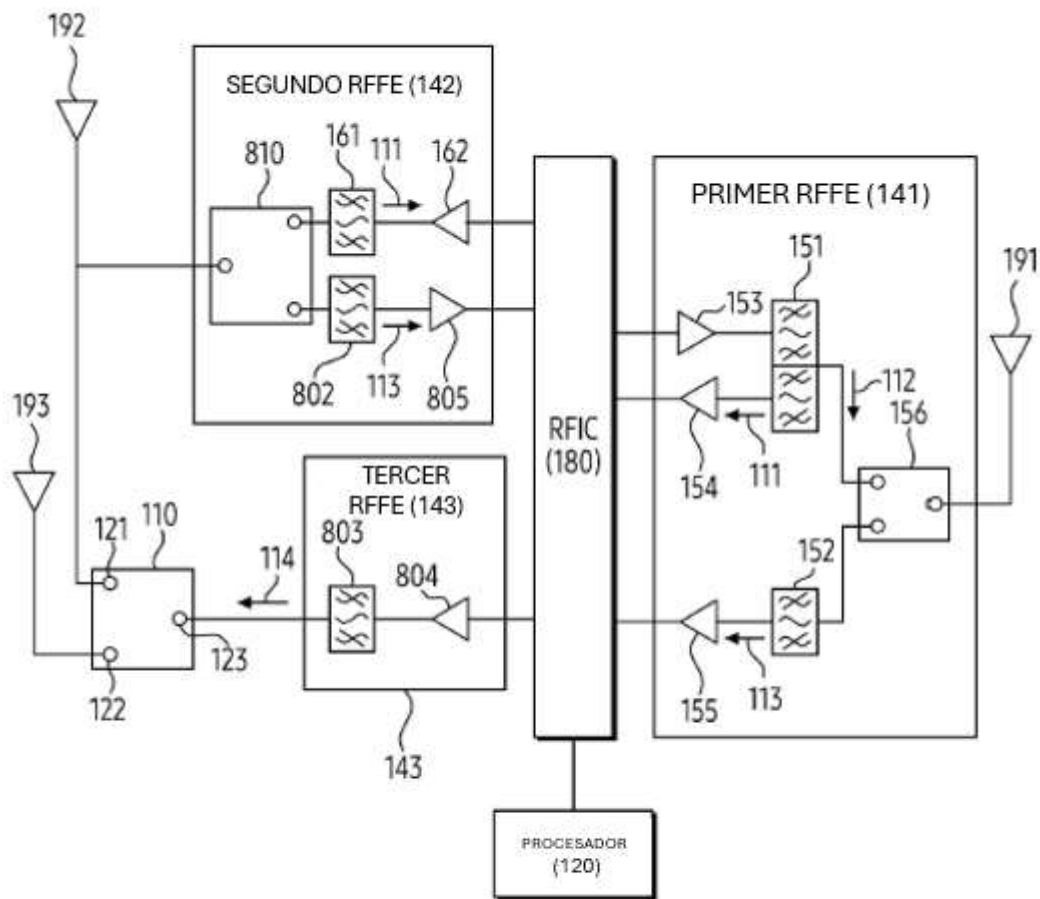


FIG. 8

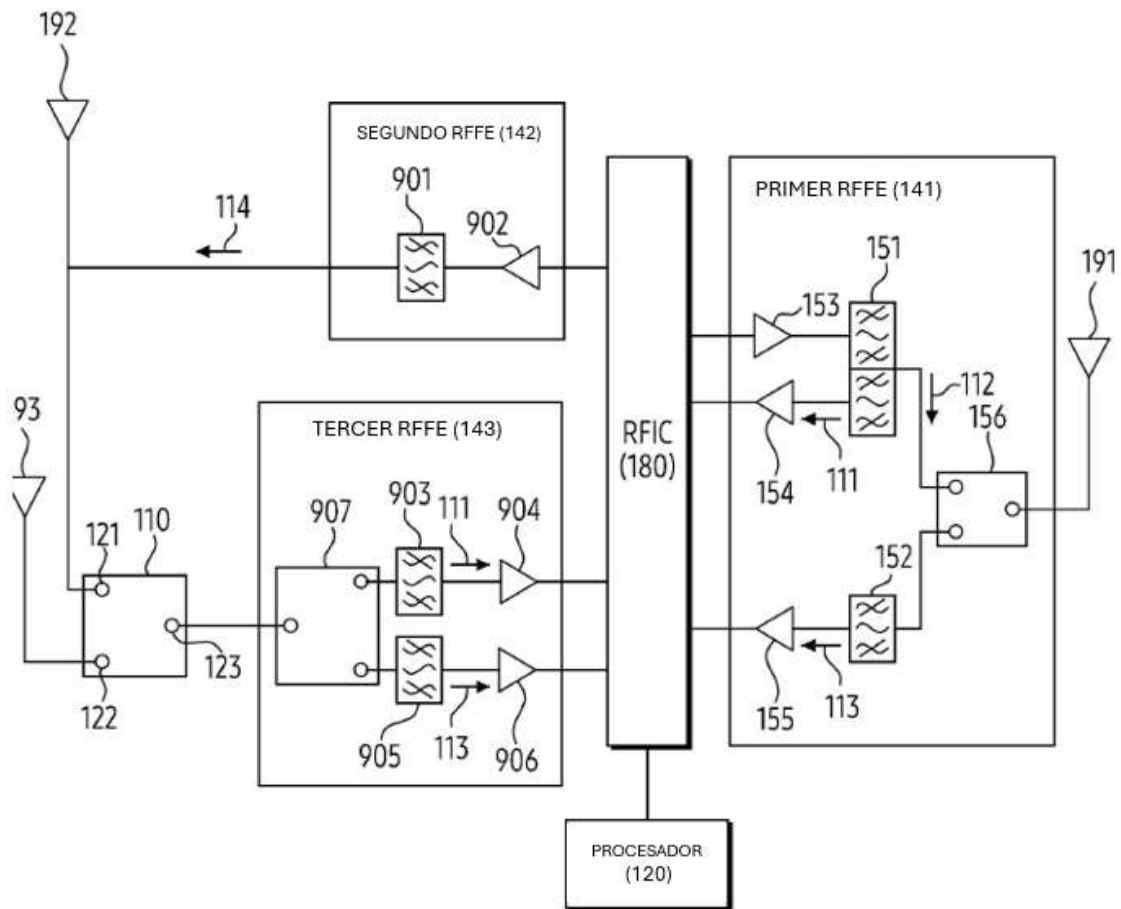


FIG. 9

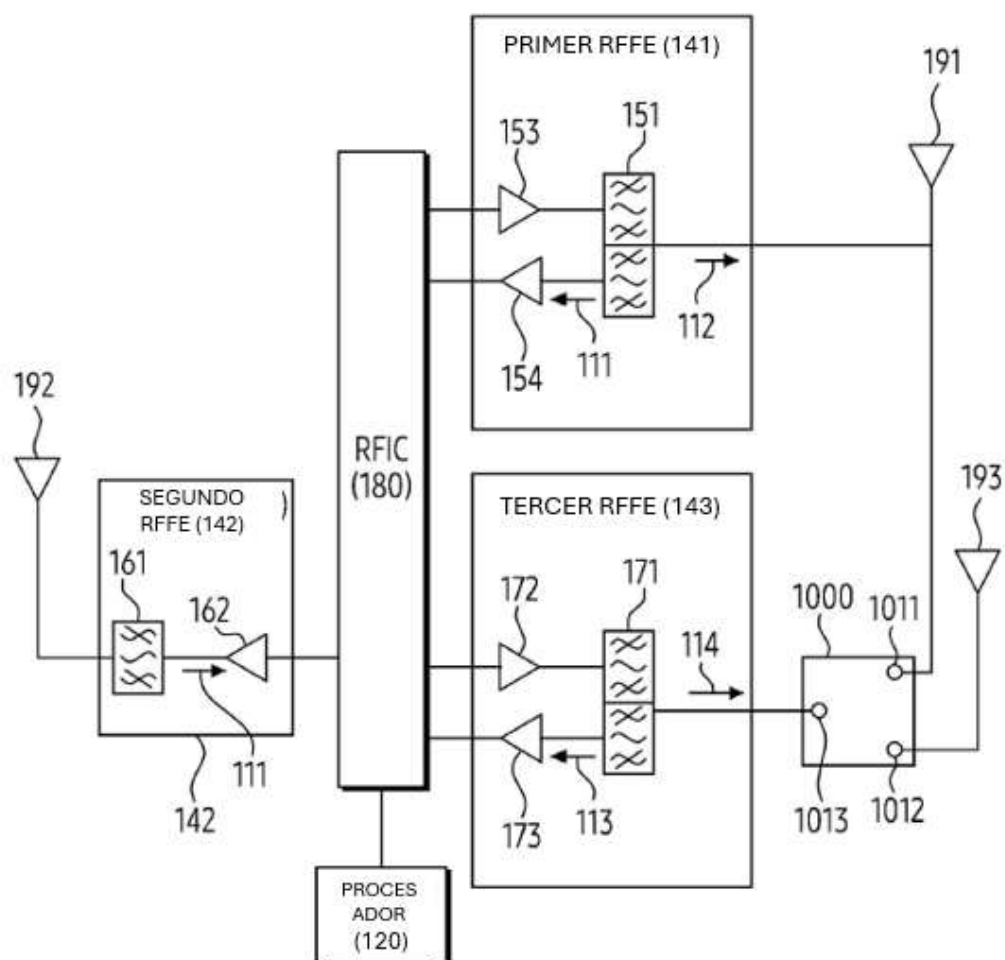


FIG. 10

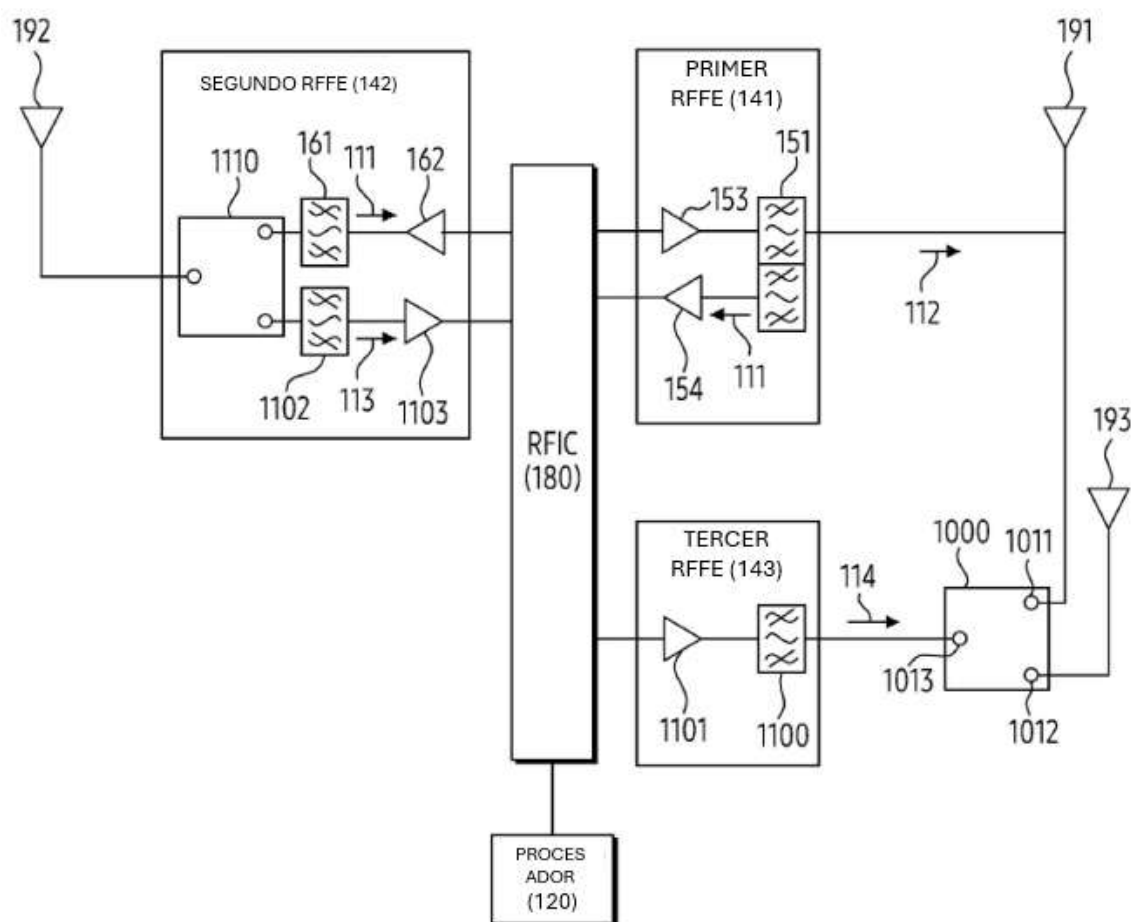


FIG. 11

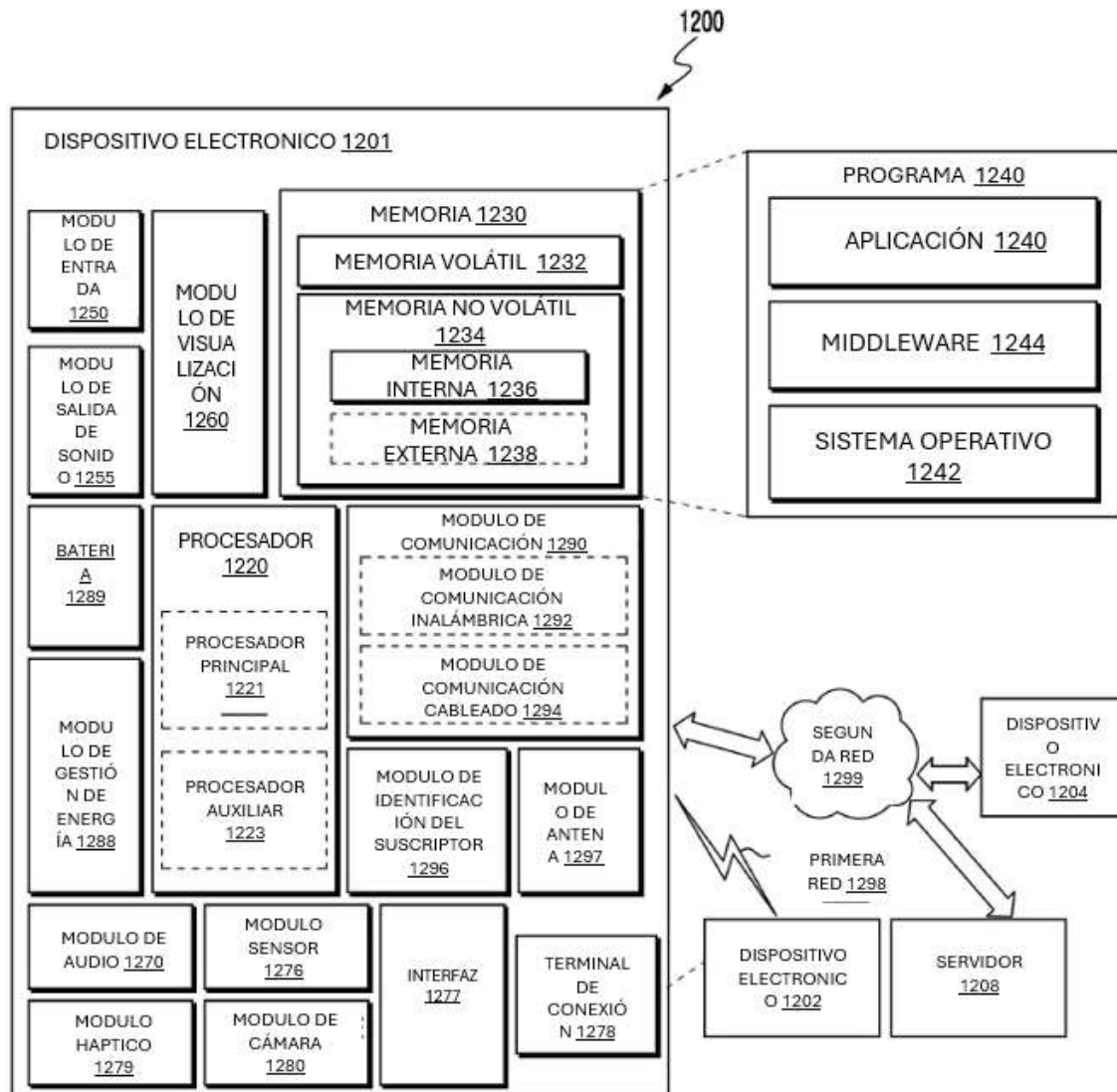


FIG. 12