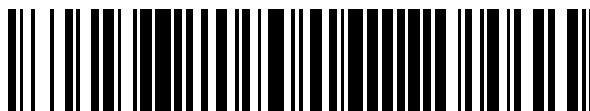


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 177**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2008 E 08787279 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2183708**

54 Título: **Una disposición de antena distribuida multi-parte**

30 Prioridad:

27.08.2007 US 895727

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

04.10.2016

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**HALLIVUORI, JUHA y
ARKKO, AIMO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 585 177 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Una disposición de antena distribuida multi-parte

5 **Campo de la invención**

Las realizaciones de la presente invención se refieren a una disposición de antena.

10 **Antecedentes de la invención**

Actualmente es común para una disposición de antena comprender una placa de circuito impreso (PWB) en la que están montados un elemento de antena y unos componentes de radiofrecuencia conectados que permiten la recepción y/o la transmisión usando el elemento de antena.

15 El elemento de antena y los componentes de radiofrecuencia pueden ocupar un volumen significativo adyacente a la PWB. Esta restricción puede afectar en que otros componentes puedan colocarse en o adyacentes a la PWB y puede afectar en consecuencia a la funcionalidad del aparato de comunicación por radio.

20 El documento US 2006/0243811 desvela unos medios que permiten que una tarjeta de CI sin contacto acepte una banda de frecuencia diferente de la banda de frecuencia de recepción principal de la tarjeta de CI sin contacto. Se proporciona una tarjeta de CI sin contacto que tiene una antena principal que soporta una primera banda de frecuencia y un dispositivo de CI conectado a la antena principal para realizar la transmisión de datos y el procesamiento de recepción. Un cuerpo de unión unido de manera separable a la tarjeta de CI sin contacto también está previsto que tenga una sub-antena que soporta una segunda banda de frecuencia diferente de la primera banda de frecuencia. Cuando el cuerpo de unión está unido a la tarjeta de CI sin contacto, la sub-antena puede acoplarse capacitivamente a la antena principal.

30 El documento WO 2007/066267 desvela una disposición de circuito para un transpondedor que comprende un circuito de control y un circuito de entrada, en el que el circuito de entrada comprende un primer resonador, que comprende una primera bobina y un primer condensador, y un segundo resonador, que comprende una segunda bobina y un segundo condensador. El primer condensador y el segundo condensador están diseñados como un primer diodo de capacidad variable y como un segundo diodo de capacidad variable, respectivamente. Además, el primer resonador y el segundo resonador están diseñados de tal manera que pueden usarse para proporcionar una primera tensión de salida y una segunda tensión de salida, respectivamente. Por otra parte, el circuito de control está diseñado de una manera tal que puede usarse para controlar al menos uno de los diodos de capacidad variable de tal manera que una frecuencia de resonancia del resonador correspondiente puede ajustarse esencialmente en una frecuencia de transmisión predefinida de tal manera que puede aumentarse la tensión de salida del resonador correspondiente del circuito de entrada.

40 Por lo tanto, sería deseable proporcionar una disposición de antena mejorada.

Breve descripción de diversas realizaciones de la invención

45 La presente invención es tal como se expone en las reivindicaciones independientes.

De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, se proporciona una disposición de antena distribuida multi-parte que comprende: un elemento de antena como una primera parte; y un chip semiconductor como una segunda parte, galvánicamente separado de la primera parte, en la que el chip semiconductor comprende una circuitería de radiofrecuencia integrada y un elemento de acoplamiento para acoplar inductivamente la circuitería de radiofrecuencia integrada al elemento de antena.

55 La integración de los componentes de radiofrecuencia dentro del chip semiconductor ahorra espacio y el acoplamiento electromagnético entre las partes primera y segunda proporciona una mayor libertad de diseño en la colocación de las partes.

De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, se proporciona un chip semiconductor que comprende: una circuitería de radiofrecuencia integrada y un elemento de acoplamiento configurado para acoplar electromagnéticamente la circuitería de radiofrecuencia integrada a un elemento de antena fuera del chip.

60 De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, se proporciona una disposición de antena que comprende: un chip; un elemento de antena fuera del chip; una circuitería de radiofrecuencia en el chip; y un elemento de acoplamiento en el chip para acoplar inductivamente la circuitería de radiofrecuencia en el chip al elemento de antena fuera del chip.

65 De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, se proporciona un método de fabricación de un aparato de comunicaciones por radio que comprende localizar un elemento de antena adyacente a un chip semiconductor, en el

que el chip semiconductor comprende una circuitería de radiofrecuencia y un elemento de acoplamiento para acoplar inalmbricamente la circuitería de radiofrecuencia al elemento de antena. El elemento de antena puede integrarse con una carcasa del aparato de comunicaciones por radio y puede localizarse ensamblando la carcasa.

5 Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de los diversos ejemplos de la presente divulgación se hará referencia ahora a modo de ejemplo solamente a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 las figuras 1, 2 y 3 ilustran esquemáticamente unas disposiciones de antena distribuidas multi-parte 10 que comprenden un elemento de antena como una primera parte y un chip semiconductor como una segunda parte; la figura 4 ilustra esquemáticamente una posible representación gráfica de pérdida de inserción (S11) para la disposición de antena distribuida;
- 15 la figura 5 ilustra esquemáticamente un conductor en espiral para el acoplamiento con el elemento de antena; y la figura 6 ilustra esquemáticamente un aparato de comunicaciones por radio que comprende la disposición de antena distribuida.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

- 20 Las figuras 1, 2 y 3 ilustran esquemáticamente unas disposiciones de antena distribuidas multi-parte 10 que comprenden: un elemento de antena 2 como una primera parte distinta; y un chip semiconductor 4 como una segunda parte distinta, galvánicamente separada de la primera parte por un hueco 14. Galvánicamente separada significa que el elemento de antena 2 y el chip semiconductor 4 no están conectados por una conexión que proporcione una ruta de corriente que lleva una señal. Pueden estar separados por un dieléctrico, que podría, por
- 25 ejemplo, ser un hueco de aire o un material intermedio. En algunas realizaciones, el elemento de antena 2 y el chip semiconductor 4 pueden estar "galvánicamente aislados". Galvánicamente aislado significa que el elemento de antena 2 y el chip semiconductor 4 no están conectados por una conexión que proporciona una ruta de corriente de CC.

- 30 El chip semiconductor 4 puede comprender un sustrato, tal como un sustrato semiconductor monolítico. El sustrato puede ser de silicio sobre aislante.

- La expresión "en el chip" se usa para describir los componentes que están en o sobre el sustrato. La expresión "integrado en el chip" será usada para describir los componentes que se integran en o sobre el sustrato durante la
- 35 fabricación del chip semiconductor en contraposición a los componentes que se unen al chip semiconductor post fabricación. La expresión "fuera del chip" se usa para describir los componentes que están separados físicamente del sustrato.

- El chip semiconductor 4 comprende una circuitería de radiofrecuencia en el chip 6 conectada a un conductor en el
- 40 chip 8. El conductor 8 está configurado para acoplar 12 electromagnéticamente la circuitería de radiofrecuencia integrada 6 a un elemento de antena fuera del chip 2. El elemento de antena 2 puede ser el único componente de radiofrecuencia que esté fuera del chip.

- El conductor 8 funciona como una alimentación parasitaria para el elemento de antena fuera del chip 2. El conductor
- 45 8 puede tener una forma en espiral como se ilustra en la figura 5. El elemento de antena fuera del chip puede, por ejemplo, configurarse como un tira de dipolo o un parche.

- La circuitería de radiofrecuencia 6 está integrada en el chip. El conductor 8 puede estar en el chip o integrado en el
- 50 chip en función de la aplicación.

- Cuando el conductor 8 está integrado en el chip funciona como un elemento de acoplamiento que está configurado para acoplar 12 electromagnéticamente la circuitería de radiofrecuencia integrada 6 a un elemento de antena fuera del chip 2.

- 55 Cuando el conductor 8 está en el chip, un nodo 9 que está integrado en el chip se usa para conectarse galvánicamente con el conductor 8. El nodo 9 funciona como un elemento de acoplamiento que está configurado para acoplar 12 electromagnéticamente la circuitería de radiofrecuencia integrada 6 a un elemento de antena fuera del chip 2 usando el conductor 8.

- 60 La circuitería de radiofrecuencia integrada 6 incluye una circuitería de amplificación 16, 18. Si la circuitería de radiofrecuencia 6 puede hacerse funcionar como un receptor, entonces puede incluir un amplificador de bajo ruido 16 en el circuito receptor (Rx). Si la circuitería de radiofrecuencia 6 puede hacerse funcionar como un transmisor, entonces puede incluir un amplificador de baja potencia 18 en el circuito transmisor (Tx). La circuitería de radiofrecuencia puede incluir un circuito receptor (Rx) como se ilustra en las figuras 1 y 2 o más de un circuito receptor (Rx1, Rx2) como se ilustra en la figura 3. La circuitería de radiofrecuencia puede incluir un circuito transmisor (Tx) como se ilustra en las figuras 2 y 3 o más de un circuito transmisor (no ilustrado).
- 65

La figura 4 ilustra esquemáticamente una posible representación gráfica 20 de pérdida de inserción (S11) para la disposición de antena 10 que tiene una banda de frecuencia operacional 22. En función del diseño de la disposición de antena 10, puede tener más de una banda de frecuencia operacional. Sin embargo, solo se ilustra una única banda.

5 La figura tiene una primera representación gráfica 24 que representa la pérdida de inserción de la disposición de antena cuando el elemento de antena fuera del chip 2 está presente como se ilustra en las figuras 1 a 3. La disposición de antena 10 tiene un ancho de banda operacional que coincide con la banda de frecuencia operacional. La disposición de antena es suficientemente eficiente en esta banda de frecuencia para ser capaz de funcionar como un receptor y/o un transmisor.

15 La banda de frecuencia puede, por ejemplo, cubrir una o varias de las siguientes bandas: radio AM (0,535-1,705 MHz); radio FM (76-108 MHz); Bluetooth (2400 a 2483,5 MHz); WLAN (2400-2483,5 MHz); HLAN (5150-5850 MHz); GPS (1570,42-1580,42 MHz); USGSM 850 (824-894 MHz); EGSM 900 (880-960 MHz); EU-WCDMA 900 (880-960 MHz); PCN/DCS 1800 (1710-1880 MHz); US-WCDMA 1900 (1850-1990 MHz); WCDMA 2100 (Tx: 1920-1980 MHz Rx: 2110-2180 MHz); PCS1900 (1850-1990 MHz); UWB inferior (3100-4900 MHz); UWB superior (6000-10600 MHz); DVB-H (470-702 MHz); DVB-H US (1670-1675 MHz); DRM (0,15-30 MHz); Wi Max (2300-2400 MHz, 2305-2360 MHz, 2496-2690 MHz, 3300-3400 MHz, 3400-3800 MHz, 5250-5875 MHz); DAB (174,928-239,2 MHz, 1452,96- 1490,62 MHz); RFID LF (0,125- 0,134 MHz); RFID HF (13,56-13,56 MHz); RFID UHF (433 MHz, 865-956 MHz, 2450 MHz).

25 La figura tiene una segunda representación gráfica 26 que representa la pérdida de inserción de la disposición de antena cuando se elimina el elemento de antena fuera del chip 2. La estructura resultante no tiene un ancho de banda operacional que coincida con la banda de frecuencia operacional. La estructura no es lo suficientemente eficiente en esta banda de frecuencias 22 para ser capaz de funcionar como un receptor y/o un transmisor. La estrecha proximidad del conductor 8 y del elemento de antena 2 permite que el conductor 8 funcione como una alimentación inalámbrica (parasitaria) electromagnética eficiente 12 para el elemento de antena parasitario 2 en la banda de frecuencia 22. La alimentación 12 es "inalámbrica" en el sentido de que el elemento de antena 2 y el conductor 8 se acoplan a través de un dieléctrico tal como el aire en lugar de a través de una conexión galvánica. El conductor 8 en sí mismo, sin el elemento de antena parasitario 2, no puede hacerse funcionar como una antena en la banda de frecuencia deseada 22.

35 El elemento de antena parasitario 2 aumenta la eficiencia. Sin el elemento de antena parasitario 2 la eficiencia en la banda de frecuencia 22 puede ser < 5 %, mientras que con el elemento de antena parasitario 2 la eficiencia en la banda de frecuencia 22 puede ser > 60 %, es decir > 10 veces más eficiente.

40 El conductor 8 puede ser parte de un circuito de resonancia en el chip. Ese circuito de resonancia define la frecuencia de acoplamiento entre el conductor 8 y el elemento de antena de banda ancha 2. Si hay un gran ancho de banda en la antena 2 (AB ~ 1 GHz a 6 GHz), el ancho de banda operacional de la disposición de antena 10 puede ajustarse a cualquier valor dentro de ese amplio intervalo de ancho de banda alterando la frecuencia de resonancia relativamente de banda estrecha del circuito de resonancia.

45 Si el elemento de antena 2 tiene por ejemplo una estructura de multi resonancia, el circuito de resonancia en el chip puede adaptarse dinámicamente para acoplarse 12 inalámbicamente a cualquiera de las resonancias del elemento de antena 2.

50 Haciendo referencia a la figura 2, la circuitería de radiofrecuencia integrada 6 comprende una circuitería de amplificación de bajo ruido 16 y una circuitería de amplificación de potencia 18. El chip semiconductor 4 comprende también un primer conductor 8A, adyacente a una primera parte 19A del elemento de antena 2, que acopla electromagnéticamente la circuitería de amplificación de bajo ruido 16 con el elemento de antena 2 para la recepción por radio. El chip semiconductor 4 comprende también un segundo conductor 8B que está separado y es distinto del primer conductor 8A. El segundo conductor 8B es adyacente a una segunda parte 19B del elemento de antena 2 y acopla electromagnéticamente la circuitería de amplificación de potencia 18 con el elemento de antena 2 para la transmisión por radio.

55 Aunque se ha descrito que se comparte un único elemento de antena 2 por los conductores separados 8A y 8B, en otras realizaciones puede proporcionarse un elemento de antena separado y distinto para cada uno de los conductores separados y distintos respectivos 8A y 8B.

60 Haciendo referencia a la figura 3, la disposición de antena es similar a la ilustrada en la figura 2. Sin embargo, la circuitería de radiofrecuencia integrada 6 comprende dos circuitos de amplificación de bajo ruido 16₁ y 16₂. Cada uno de los circuitos de amplificación 16₁, 16₂, 18 está conectado galvánicamente a su propio conductor separado y distinto 8A, 8B, 8C, que son adyacentes a las partes primera, segunda y tercera respectivas 19A, 19B, 19C del mismo elemento de antena 2. Los dos receptores Rx1 y Rx2 proporcionan una recepción de diversidad.

65 El elemento de antena 2 puede tener una ranura 30 entre la segunda parte 19B y la tercera parte 19C del elemento

de antena 2 para proporcionar un aislamiento entre una parte del elemento de antena 2 usada para la recepción y una parte usada para la transmisión.

5 Aunque se ha descrito que se comparte un único elemento de antena 2 por los conductores separados 8A, 8B y 8C, en otras realizaciones puede proporcionarse un elemento de antena separado y distinto para cada uno de los conductores separados y distintos respectivos 8A, 8B, 8C.

10 La figura 6 ilustra esquemáticamente un aparato 40 que comprende una o más de las disposiciones de antena descritas 10. El aparato 40 es un aparato de comunicaciones por radio que puede configurarse para funcionar como un receptor o como transmisor o como un transceptor.

El aparato 40 puede ser un aparato portátil de mano o un microteléfono.

15 El aparato 40 comprende una carcasa 44 que define una cavidad interior 48 del aparato. La cavidad no necesita ser totalmente cerrada, es decir, puede haber aberturas en la carcasa. La cavidad 48 proporciona un volumen para recibir al menos el chip semiconductor 4.

20 En la realización ilustrada, una placa de circuito impreso (PWB) 42 está soportada dentro de la cavidad 48. El chip semiconductor 4 está unido a la PWB 42.

25 El elemento de antena 2 es parte de la carcasa 44. En esta realización, la carcasa tiene una superficie interior 46 que define la cavidad 48. La parte de la superficie interior 46 de la carcasa 44 que se opone al chip semiconductor 4 lleva el elemento de antena parasitario 2. Esto permite al elemento de antena 2 ponerse en estrecha proximidad con el conductor 8 del chip 4 cuando se ensambla la carcasa. La integración del elemento de antena 2 dentro de la carcasa 44 también libera espacio en la PWB 42 para otros componentes.

30 Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito en los párrafos anteriores con referencia a varios ejemplos, debería apreciarse que pueden hacerse modificaciones a los ejemplos proporcionados sin alejarse del alcance de la invención como se reivindica.

Las características descritas en la descripción anterior pueden usarse en combinaciones distintas de las combinaciones descritas de manera explícita.

REIVINDICACIONES

1. Un chip semiconductor (4) que comprende:

5 una circuitería de radiofrecuencia integrada (6), que incluye una primera circuitería de amplificación (16, 16₁), una segunda circuitería de amplificación (18), un primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) y un segundo elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8B);
 en el que el primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) está configurado para acoplar inalámbricamente la primera circuitería de amplificación (16, 16₁) de la circuitería de radiofrecuencia integrada
 10 con un elemento de antena fuera del chip (2) para una recepción de comunicación por radio;
 en el que el segundo elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8B) está configurado para acoplar inalámbricamente la segunda circuitería de amplificación (18) de la circuitería de radiofrecuencia integrada con el elemento de antena fuera del chip (2) para una transmisión de comunicación por radio;
 en el que el primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) está configurado para colocarse
 15 adyacente a una primera parte (19A) del elemento de antena fuera del chip (2); y
 en el que el segundo elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8B) está configurado para colocarse adyacente a una segunda parte (19B) del elemento de antena fuera del chip o de un elemento de antena diferente.

20 2. Un chip semiconductor (4) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) comprende un conductor que está dimensionado y colocado para acoplarse inalámbricamente al elemento de antena fuera del chip (2) en una primera banda de frecuencia y preferentemente en donde el conductor está integrado dentro del chip semiconductor.

25 3. Un chip semiconductor (4) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la circuitería de radiofrecuencia integrada (6) comprende además una tercera circuitería de amplificación (16₂) y un tercer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip;
 en el que el tercer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip está configurado para acoplar inalámbricamente la tercera circuitería de amplificación (16₂) de la circuitería de radiofrecuencia integrada (6) con el elemento de
 30 antena fuera del chip (2) para la recepción de diversidad de comunicación por radio;
 en el que el tercer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip está configurado para colocarse adyacente a una tercera parte del elemento de antena fuera del chip (2) o de un elemento de antena diferente; y
 en el que la primera circuitería de amplificación (16, 16₁) es para la recepción en una primera banda de frecuencia y la tercera circuitería de amplificación (16₂) es para la recepción simultánea en una segunda banda de frecuencia
 35 diferente.

4. Una disposición de antena distribuida multi-parte (10) que comprende:

40 el chip semiconductor (4) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior;
 el elemento de antena fuera del chip (2); y
 en la que el elemento de antena fuera del chip (2) está separado galvánicamente del chip semiconductor (4).

5. Una disposición de antena distribuida multi-parte (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) proporciona una alimentación parasitaria entre la primera
 45 circuitería de amplificación (16) de la circuitería de radiofrecuencia integrada (6) y el elemento de antena fuera del chip (2).

6. Una disposición de antena distribuida multi-parte (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 5, en donde la disposición puede hacerse funcionar en una primera banda de frecuencia cuando el elemento de
 50 antena fuera del chip (2) está presente y no puede hacerse funcionar en la primera banda de frecuencia si se retira el elemento de antena fuera del chip.

7. Una disposición de antena distribuida multi-parte (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, en donde la disposición puede hacerse funcionar en una primera banda de frecuencia y en donde el primer
 55 elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) es:

un nodo (9) conectado a un conductor que está dimensionado y colocado para acoplarse inalámbricamente al elemento de antena fuera del chip (2) en una primera banda de frecuencia, o
 un conductor que está dimensionado y colocado para acoplarse inalámbricamente al elemento de antena fuera
 60 del chip en una primera banda de frecuencia y preferentemente en donde el conductor está integrado en el chip semiconductor (4).

8. Una disposición de antena distribuida multi-parte (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el elemento de antena fuera del chip (2) tiene una ranura (30) entre la primera parte (19B) y la segunda parte (19C).

65 9. Un aparato de comunicaciones por radio (40) que comprende la disposición de antena distribuida multi-parte (10)

de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 8.

10. Un aparato de comunicaciones por radio (40) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende una carcasa exterior (44) que define una cavidad (48) que aloja el chip semiconductor (4), en el que:

5 la carcasa exterior lleva el elemento de antena fuera del chip (2) en una posición adyacente al chip semiconductor, o
 la carcasa exterior es el elemento de antena fuera del chip en una posición adyacente al chip semiconductor.

10 11. Un método de fabricación de un aparato de comunicaciones por radio (40) que comprende localizar un chip semiconductor (4) adyacente a un elemento de antena fuera del chip (2), en donde el chip semiconductor comprende una circuitería de radiofrecuencia (6) que incluye la primera circuitería de amplificación (16), la segunda circuitería de amplificación (18), un primer elemento de acoplamiento en el chip (8) y un segundo elemento de acoplamiento en el chip (8);

15 en el que el primer elemento de acoplamiento en el chip (8A) está configurado para acoplar inalámbricamente la primera circuitería de amplificación (16) de la circuitería de radiofrecuencia con el elemento de antena fuera del chip (2) para la recepción de comunicación por radio;

20 en el que el segundo elemento de acoplamiento en el chip (8B) está configurado para acoplar inalámbricamente la segunda circuitería de amplificación (18) de la circuitería de radiofrecuencia con el elemento de antena fuera del chip (2) para la transmisión de comunicación por radio; en donde el primer elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8A) está configurado para colocarse adyacente a una primera parte (19A) del elemento de antena fuera del chip (2); y

25 en donde el segundo elemento de acoplamiento inalámbrico en el chip (8B) está configurado para colocarse adyacente a una segunda parte (19B) del elemento de antena fuera del chip o de un elemento de antena diferente.

12. Un método de fabricación de un aparato de comunicaciones por radio (40) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el elemento de antena fuera del chip (2) está integrado en una carcasa (44) del aparato de comunicaciones por radio y el elemento de antena fuera del chip (2) se sitúa ensamblando la carcasa.

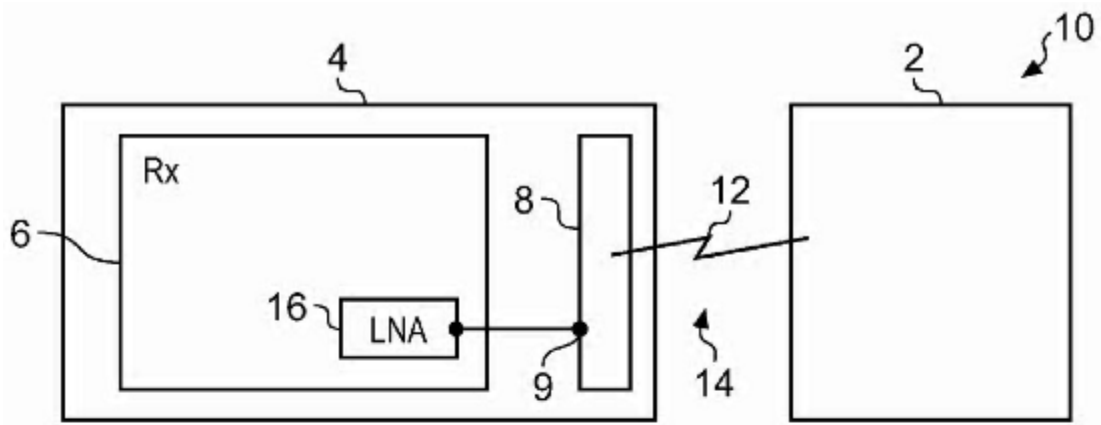


FIG. 1

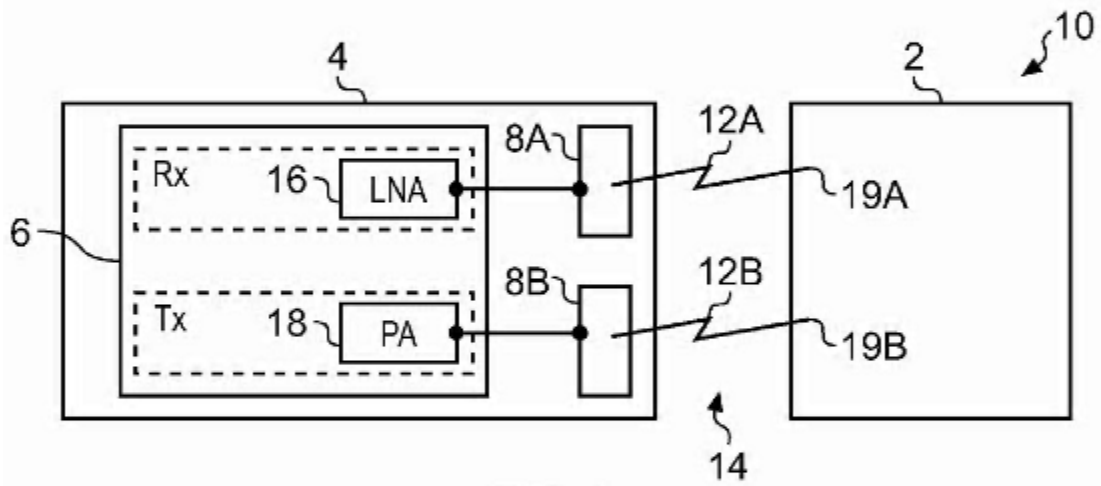


FIG. 2

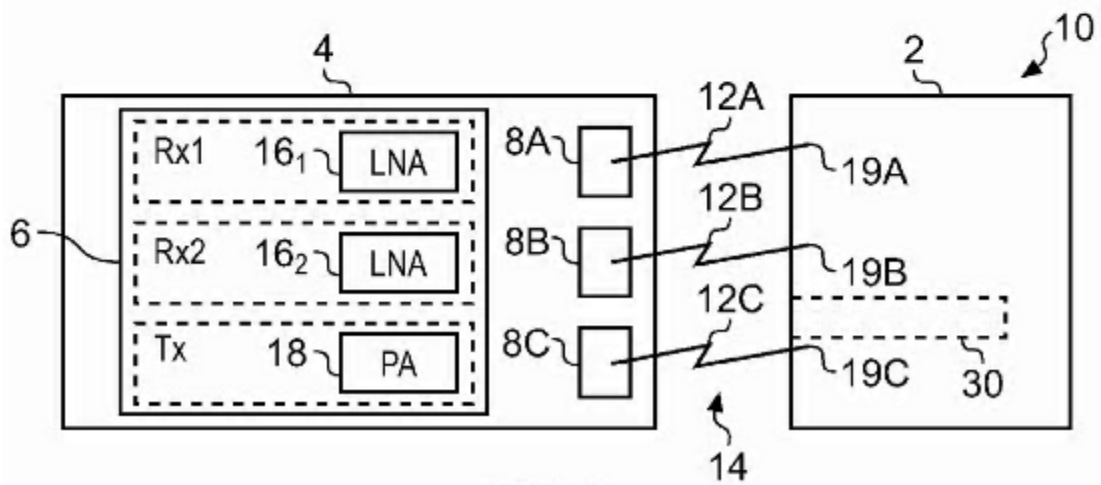


FIG. 3

