

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 861**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2014 PCT/JP2014/079511**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16072001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2014 E 14905564 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3217732**

54 Título: **Sistema de comunicación inalámbrica, estación base, dispositivo terminal y método de procesamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2020

73 Titular/es:

FUJITSU LIMITED (100.0%)
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP

72 Inventor/es:

SHIMOMURA, TSUYOSHI y
TANAKA, YOSHINORI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 738 861 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

Sistema de comunicación inalámbrica, estación base, dispositivo terminal y método de procesamiento

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbricas, una estación base, un terminal y métodos de procesamiento.

Antecedentes de la técnica

10 La comunicación móvil de Evolución a Largo Plazo (LTE), la comunicación móvil avanzada LTE y similares se conocen convencionalmente. También se conoce una técnica para realizar la agregación de portadores (CA) que utiliza espectro sin licencia (por ejemplo, referirse al documento 1 de patente a continuación, el documento de patente US 2014/0112289 A1 o Ratasuk R et al, "License-Exempt LTE Deployment in Heterogeneous Network", 2012 SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA (ISWCS), 28 de agosto de 2012, páginas 246-250, XP032263759, ISBN: 978-1-4673-0761-1).

Documento 1 de patente: Traducción japonesa publicada de la solicitud PCT, Publicación No. 2014-500685

Divulgación de la invención

15 Problema que se va a resolver por la invención

20 Sin embargo, en un sistema que utiliza un ancho de banda compartido tal como un ancho de banda sin licencia, por ejemplo, no se anticipó la necesidad de confirmar el ancho de banda antes de transmitir señales y la superposición temporal de la transmisión de señales inalámbricas por múltiples terminales. Por lo tanto, la multiplexación de usuarios por división de frecuencia es difícil y el rendimiento de enlace ascendente puede no mejorar con la multiplexación de usuarios.

De acuerdo con un aspecto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de comunicaciones inalámbricas, una estación base, un terminal y métodos de procesamiento que permitan la multiplexación de usuarios de enlace ascendente en un ancho de banda compartido y que puedan mejorar el rendimiento.

Medios para resolver el problema

25 Para resolver los problemas anteriores y lograr un objeto, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proponen un sistema de comunicaciones inalámbricas, una estación base, un terminal y métodos de procesamiento como se define en las reivindicaciones independientes.

Efecto de la invención

30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se consigue un efecto porque se habilita la multiplexación de usuario de enlace ascendente en un ancho de banda compartido y se puede mejorar el rendimiento.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es un diagrama que muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una realización;

35 La figura 1B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el sistema de comunicaciones inalámbricas representado en la figura 1A;

La figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de un ancho de banda de un ancho de banda sin licencia;

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una sincronización de la transmisión y recepción de señales, y el sensor del portador;

40 La figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de notificación de un desplazamiento de celda compartido por una estación base;

La figura 5A es un diagrama que muestra un ejemplo de una sincronización de inicio de transmisión de terminales;

La figura 5B es un diagrama que representa un ejemplo de modificación de la sincronización de inicio de transmisión de los terminales;

La figura 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de procesamiento por los terminales;

45 La figura 7A es un diagrama que muestra un ejemplo de la estación base de acuerdo con la realización;

La figura 7B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en la estación base representada en la figura 7A;

La figura 7C es un diagrama que muestra un ejemplo de la configuración de hardware de la estación base;

La figura 8A es un diagrama que muestra un ejemplo del terminal de acuerdo con la realización;

5 La figura 8B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el terminal representado en la figura 8A;

La figura 8C es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de hardware del terminal;

La figura 9A es un diagrama que muestra un ejemplo de la estación base de acuerdo con un ejemplo de modificación;

La figura 9B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en la estación base representada en la figura 9A; y

10 La figura 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el terminal de acuerdo con el ejemplo de modificación.

Mejores modos para llevar a cabo la invención

Una realización de un sistema de comunicaciones inalámbricas, una estación base, un terminal y un método de procesamiento de acuerdo con la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

15 (Realización)

(Sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la realización)

20 La figura 1A es un diagrama que muestra un ejemplo del sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la realización. La figura 1B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el sistema de comunicaciones inalámbricas representado en la figura 1A. Como se representa en las figuras 1A y 1B, un sistema 100 de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la realización incluye una estación 110 base y terminales 120, 130.

25 El sistema 100 de comunicaciones inalámbricas es un sistema que comparte un ancho de banda predeterminado con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas. El ancho de banda predeterminado es un ancho de banda compartido por múltiples sistemas de comunicaciones inalámbricas, incluido el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas. Un ejemplo del ancho de banda predeterminado es un ancho de banda sin licencia (ancho de banda no licenciado). Un ejemplo de un ancho de banda sin licencia es un ancho de banda de Ciencia de Industria Médica (ISM) (ancho de banda de 2.4[GHz]), un ancho de banda de 5[GHz], etc., utilizado en una red de área local inalámbrica (WLAN), o similar.

30 La estación 110 base utiliza el ancho de banda predeterminado compartido con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas para comunicarse de forma inalámbrica con los terminales 120, 130 conectados a la estación 110 base (conectados a los mismos). Además, la estación 110 base, por ejemplo, puede comunicarse de forma inalámbrica con los terminales 120, 130 por agregación del portador, a través de un ancho de banda utilizado exclusivamente por el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas (el sistema del mismo) y el ancho de banda predeterminado compartido con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas.

35 En el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, la multiplexación de usuario de enlace ascendente se realiza cuando los terminales 120, 130 transmiten simultáneamente señales inalámbricas a la estación 110 base por el ancho de banda predeterminado. En este momento, los terminales 120, 130 transmiten las señales inalámbricas a la estación 110 base por diferentes anchos de banda entre los anchos de banda incluidos en el ancho de banda predeterminado. Además, por ejemplo, cuando se usa el multi usuario de salidas múltiples y de entradas múltiples (MIMO multiusuario), los terminales 120, 130 transmiten las señales inalámbricas a la estación 110 base por el mismo ancho de banda.

40 La estación 110 base incluye una unidad 111 de control y una unidad 112 de recepción. La unidad 111 de control transmite a los terminales 120, 130, un parámetro para calcular una sincronización predeterminada común entre los terminales 120, 130. La unidad 112 de recepción recibe señales inalámbricas transmitidas por los terminales 120, 130. Por ejemplo, la unidad 112 de recepción recibe señales de datos que se dirigen a la estación 110 base y se incluyen en las señales inalámbricas transmitidas por los terminales 120, 130.

45 El terminal 120 incluye una unidad 121 de detección y una unidad 122 de transmisión. Aquí, aunque se describe la configuración del terminal 120, la configuración del terminal 130 es idéntica a la del terminal 120. La unidad 121 de detección comienza, en la sincronización predeterminada común entre los terminales 120, 130, un proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado. Como resultado, la sincronización en la que los terminales 120, 130 inician el proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado puede hacerse coincidir. La sincronización predeterminada, por ejemplo, puede calcularse en función del parámetro

transmitido a los terminales 120, 130 por la estación 110 base. La unidad 121 de detección notifica a la unidad 122 de transmisión del resultado de la detección.

5 Con base en el resultado de detección de la unidad 121 de detección, la unidad 122 de transmisión, en un momento en que un estado en el que no se detecta una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado ha continuado durante un período predeterminado, comienza a transmitir una señal inalámbrica de un ancho de banda correspondiente al terminal 120, entre los anchos de banda incluidos en el ancho de banda predeterminado. El período predeterminado es un período compartido entre los terminales 120, 130. Como resultado, la sincronización en la que los terminales 120, 130 transmiten una señal inalámbrica puede hacerse coincidir.

10 De acuerdo con la configuración representada en las figuras 1A y 1B, la sincronización predeterminada en la que los terminales 120, 130 inician la detección del ancho de banda disponible que se comparte con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas, y el período predeterminado hasta que los terminales 120, 130 transmiten una señal inalámbrica puede coincidir. Como resultado, la sincronización de la transmisión de la señal inalámbrica en los terminales 120, 130 puede hacerse coincidir y las colisiones de transmisión entre los terminales 120, 130 en el ancho de banda compartido pueden evitarse. Por lo tanto, la multiplexación de usuario de división de frecuencia de enlace ascendente en el ancho de banda compartido o la multiplexación de usuario de división espacial mediante MIMO multiusuario es posible, lo que permite mejorar el rendimiento.

<Detección de señal inalámbrica en ancho de banda predeterminado>

20 La detección de la señal inalámbrica en el ancho de banda predeterminado por la unidad 121 de detección es, por ejemplo, Evaluación Clara del Canal (CCA) de la detección de la disponibilidad del portador en el ancho de banda predeterminado, por ejemplo, el sensor del portador.

25 Por ejemplo, la detección de señales inalámbricas en el ancho de banda predeterminado es un proceso para detectar la potencia de recepción (energía de recepción) de una onda de radio en el ancho de banda predeterminado y comparar la potencia de recepción detectada y una potencia predeterminada para detectar una señal inalámbrica. Alternativamente, la detección de señales inalámbricas en el ancho de banda predeterminado puede ser un proceso de detección de señales inalámbricas mediante la detección de un patrón predeterminado (por ejemplo, preámbulo) de una señal inalámbrica, basado en una onda de radio en el ancho de banda predeterminado.

30 Además, el proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado es, por ejemplo, un proceso de detección de una señal inalámbrica en todo el ancho de banda predeterminado. Alternativamente, el proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado puede ser el proceso de detección de una señal inalámbrica solo en el ancho de banda en el que el terminal transmite señales inalámbricas, entre las del ancho de banda predeterminado.

<Cálculo de sincronización predeterminada>

35 Aunque se explica una configuración en la que los terminales 120, 130 calculan la sincronización predeterminada basándose en un parámetro transmitido desde la estación 110 base, en algunos ejemplos que no están cubiertos por las reivindicaciones, la estación 110 base no tiene que transmitir el parámetro. En este caso, los terminales 120, 130, por ejemplo, pueden calcular la sincronización predeterminada basándose en la información compartida entre los terminales 120, 130. Además, en este caso, la estación 110 base puede omitir la unidad 111 de control.

40 La información compartida entre los terminales 120, 130, por ejemplo, puede ser información que incluye información de identificación de celda (por ejemplo, ID de celda) de la estación 110 base. Además, la información compartida por los terminales 120, 130 puede ser información que incluye información de identificación (por ejemplo, número de subtrama) de una subtrama para realizar el proceso de detección de una señal inalámbrica.

(Ancho de banda de ancho de banda sin licencia)

45 La figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de un ancho de banda del ancho de banda sin licencia. En el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, se utiliza un ancho de banda 200 sin licencia. En el ejemplo representado en la figura 2, el ancho de banda 200 sin licencia es un ancho de banda de 20[MHz].

El ancho de banda 200 sin licencia es un ancho de banda compartido entre el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas y otros sistemas. Otros sistemas son, por ejemplo, sistemas de comunicaciones inalámbricas WLAN, sistemas de comunicaciones inalámbricas LTE o LTE-A diferentes de los sistemas 100 de comunicaciones inalámbricas, etc.

50 El ancho de banda 200 sin licencia incluye subbandas # 1, # 2. Aquí, se dará una descripción sobre un caso donde la estación 110 base ha asignado la subbanda # 1 a la transmisión de enlace ascendente del terminal 120 y la subbanda # 2 a la transmisión de enlace ascendente del terminal 130.

(Sincronización de transmisión y recepción de la señal, y sensor del portador)

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de la sincronización de la transmisión y recepción de la señal, y el sensor del portador. En la figura 3, un eje (t) horizontal representa el tiempo.

5 Una sincronización 301 de referencia es una sincronización de referencia común en una celda de la estación 110 base. En el ejemplo representado en la figura 3, la sincronización 301 de referencia es una sincronización en la que la estación 110 base transmite y recibe señales de las subbandas # 1, # 2. Sin embargo, la sincronización 301 de referencia puede ser una sincronización diferente de la sincronización en que la estación 110 base transmite y recibe señales de las subbandas # 1, # 2.

10 Un desplazamiento 302 de celda compartida es un desplazamiento común en una celda de la estación 110 base y es un parámetro para calcular la sincronización 301 de referencia (sincronización predeterminada). En el ejemplo representado en la figura 3, el desplazamiento 302 de celda compartida es un desplazamiento entre la sincronización 301 de referencia y una sincronización 303 de inicio de sensor del portador.

La sincronización 303 de inicio de sensor del portador es una sincronización en la que los terminales 120, 130 inician el sensor del portador. Además, la sincronización 303 de inicio de sensor del portador es una sincronización determinada únicamente a partir de la sincronización 301 de referencia y el desplazamiento 302 de celda compartida.

15 En el ejemplo representado en la figura 3, la sincronización 303 de inicio de sensor del portador es una sincronización que precede a la sincronización 301 de referencia por el desplazamiento 302 de celda compartida. Sin embargo, la sincronización 303 de inicio de sensor del portador, por ejemplo, puede ser una sincronización después de la sincronización 301 de referencia por el desplazamiento 302 de la celda compartida.

20 Un período 304 de inactividad especificado es un período estándar para determinar la disponibilidad de ancho de banda. Por ejemplo, cuando los terminales 120, 130 realizan el sensor del portador y un estado (I) inactivo ha continuado durante el período 304 de inactividad especificado, se determina que el ancho de banda está disponible.

25 Una sincronización 305 de inicio de transmisión planificada es una sincronización en la que los terminales 120, 130 deben comenzar a transmitir señales inalámbricas, cuando determinan, mediante el sensor del portador, que el ancho de banda está disponible. Por ejemplo, la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada es una sincronización 303 posterior a la sincronización de inicio del sensor del portador por el período 304 de inactividad especificado.

30 En el ejemplo representado en la figura 3, el terminal 120 inicia el sensor del portador en la sincronización 303 de inicio de sensor del portador y dado que el estado (I) inactivo ha continuado durante el período 304 de inactividad especificado, el terminal 120 comienza a transmitir una señal inalámbrica en la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada. En este momento, el terminal 120 primero transmite una señal 311 falsa y, posteriormente, transmite una señal 312 de datos.

35 De manera similar, el terminal 130 también inicia el sensor del portador en la sincronización 303 de inicio de sensor del portador y dado que el estado (I) inactivo ha continuado durante el período 304 de inactividad especificado, el terminal 130 comienza a transmitir una señal inalámbrica en la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada. En este momento, el terminal 130 primero transmite una señal 321 falsa y, posteriormente, transmite una señal 322 de datos.

40 Como resultado, se puede hacer que una sincronización de recepción de las señales 312, 322 de datos en la estación 110 base coincida con la sincronización 301 de referencia. Además, desde la transmisión programada de la sincronización 305 de inicio hasta el inicio de la transmisión de las señales 312, 322 de datos, la transmisión de una señal inalámbrica (interrupción) por otro aparato de comunicaciones pueden evitarse. Otro aparato de comunicaciones es, por ejemplo, un aparato de comunicaciones de un sistema de comunicaciones inalámbrico diferente del sistema 100 de comunicaciones inalámbricas.

45 En el ejemplo representado en la figura 3, aunque se ha descrito un caso en el que los terminales 120, 130 transmiten las señales 311, 321 falsas, respectivamente, los terminales 120, 130 pueden transmitir un preámbulo en lugar de las señales 311, 321 falsas. Los preámbulos transmitidos por los terminales 120, 130 son señales inalámbricas de un patrón predeterminado y, por ejemplo, son preámbulos de las señales 312, 322 de datos.

50 Además, en el ejemplo representado en la figura 3, que no está cubierto por las reivindicaciones, se ha descrito un caso en el que el desplazamiento 302 de celda compartida es un desplazamiento entre la sincronización 301 de referencia y la sincronización 303 de inicio de sensor del portador. Sin embargo, en la presente invención el desplazamiento 302 de celda compartida es un desplazamiento entre la sincronización 301 de referencia y la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada.

55 En este caso, los terminales 120, 130 calculan, como la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada, una sincronización que precede a la sincronización 301 de referencia por el desplazamiento 302 de celda compartida. Los terminales 120, 130 calculan, como el temporizador 303 de inicio del sensor del portador, una sincronización que precede a la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada calculada por el período 304 de inactividad especificado, e inicia el sensor del portador.

Además, el desplazamiento 302 de celda compartida, por ejemplo, puede ser de una longitud que difiera para cada intervalo predeterminado (por ejemplo, para cada subtrama, para cada varias subtramas, etc.). Como resultado, por ejemplo, se puede evitar la aparición de colisiones continuas como consecuencia de los terminales que transmiten señales inalámbricas en la misma sincronización que un aparato de comunicaciones de una celda vecina.

- 5 Además, el desplazamiento 302 de celda compartida puede ser un desplazamiento determinado basándose en un valor único para una celda de la estación 110 base (por ejemplo, número de celda). Como resultado, pueden suprimirse las colisiones con un aparato de comunicaciones de una celda vecina.

10 Por ejemplo, la estación 110 base puede determinar el desplazamiento 302 de celda compartida basándose en al menos uno del número de subtrama y el número de celda. Por ejemplo, la estación 110 base determina el desplazamiento 302 de celda compartida basándose en la ecuación (1).

$$\text{desplazamiento} = u + \left(\left(\sum_{i=0}^7 c(8v+i) \cdot 2^i \right) \bmod L + w \right) \bmod L \quad (1)$$

c(i): secuencia de números pseudoaleatorios

15 En la ecuación (1), el desplazamiento es el desplazamiento 302 de celda compartida que debe determinarse; c(i) es una secuencia de números pseudoaleatorios; y u, v, w, y L son constantes predefinidas en el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas. Para c(i), por ejemplo, se puede usar la secuencia Gold especificada en TS36.211 del 3GPP. Por ejemplo, para c(i), se puede usar la ecuación (2).

$$\begin{aligned} c(n) &= (x_1(n + N_C) + x_2(n + N_C)) \bmod 2 \\ x_1(n+31) &= (x_1(n+3) + x_1(n)) \bmod 2 \\ x_2(n+31) &= (x_2(n+3) + x_2(n+2) + x_2(n+1) + x_2(n)) \bmod 2 \end{aligned} \quad (2)$$

(donde, $N_C=1600$)

20 En la ecuación (2), $x_1(n)$, $x_2(n)$ son cada uno, una secuencia llamada secuencia m, y el valor inicial se obtiene mediante la ecuación (3).

$$\begin{aligned} x_1(0) &= 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30 \\ c_{\text{inic}} &= \sum_{i=0}^{30} x_2(i) \cdot 2^i \end{aligned} \quad (3)$$

25 Por ejemplo, la estación 110 base puede sustituir un número de subtrama por al menos uno de v, w, y C_{inic} y, por lo tanto, determinar el desplazamiento 302 de celda compartida que se basa en el número de subtrama. Alternativamente, la estación 110 base puede sustituir un número de celda por al menos uno de v, w y C_{inic} y por lo tanto, determinar el desplazamiento 302 de celda compartida que se basa en el número de celda.

30 Alternativamente, la estación 110 base puede sustituir un número de subtrama y un número de celda para al menos uno de v, w, C_{inic} y por lo tanto, determinar el desplazamiento 302 de celda compartida que se basa en el número de subtrama y el número de celda. Por ejemplo, en las ecuaciones (1) a (3), la estación 110 base sustituye un número de subtrama por v y sustituye un número de celda por C_{inic} , y puede determinar $w=0$, $L=64$, $u=12$ como el desplazamiento 302 de celda compartida.

35 Además, el desplazamiento 302 de celda compartida puede ser un desplazamiento que se determina basándose en un número aleatorio. Como resultado, por ejemplo, puede evitarse la aparición de colisiones continuas como consecuencia de los terminales 120, 130 que transmiten señales inalámbricas a la misma sincronización que un aparato de comunicaciones de una celda vecina. Por ejemplo, la estación 110 base puede determinar el desplazamiento 302 de celda compartida mediante la ecuación (4).

$$\text{desplazamiento de celda compartida} = a \times \text{unidad de tiempo} \quad (4)$$

En la ecuación (4), "a" es un número aleatorio seleccionado al azar de $\{0, 1, \dots, A\}$. "A" es un valor menor que la longitud del subtrama en el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas.

(Notificación de desplazamiento de celda compartida por estación base)

40 La figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de notificación del desplazamiento de celda compartida por la estación base. Como se muestra en la figura 4, por ejemplo, la estación 110 base notifica a los terminales 120, 130

conectados a una celda del mismo del desplazamiento de celda compartida. Por ejemplo, un canal de control de enlace descendente común tal como un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) o similar puede usarse para la notificación del desplazamiento de celda compartida.

5 Además, por ejemplo, la información de control de la capa superior, tal como el control de recursos de radio (RRC) o similares, se puede usar para la notificación del desplazamiento de celda compartida. Además, por ejemplo, un canal de difusión tal como un Canal de Difusión Físico (PBCH) puede usarse para la notificación del desplazamiento de celda compartida.

10 En un ejemplo no cubierto por las reivindicaciones, la estación 110 base puede notificar a los terminales 120, 130 de un parámetro que permite el cálculo del desplazamiento de celda compartida en los terminales 120, 130 y por lo tanto, puede notificar indirectamente a los terminales 120, 130 de la compensación de celda compartida. En este caso, los terminales 120, 130 calculan el desplazamiento de celda compartida basado en el parámetro notificado por la estación 110 base.

(Sincronización de inicio de transmisión de terminales)

15 La figura 5A es un diagrama que muestra un ejemplo de una sincronización de inicio de transmisión de terminales. En la figura 5A, porciones idénticas a las representadas en la figura 3 reciben los mismos numerales de referencia utilizados en la figura 3 y su descripción se omite a continuación. Los bordes 511, 512 de subtrama son bordes de subtramas en recepción de enlace descendente desde la estación 110 base hasta el terminal 120. Los bordes 521, 522 de subtrama son bordes de subtramas en recepción de enlace descendente desde la estación 110 base hasta el terminal 130.

20 Por ejemplo, la estación 110 base transmite señales de enlace descendente a los terminales 120, 130 en la misma sincronización (la sincronización 301 de referencia). Por el contrario, como consecuencia de una diferencia en un retardo T_1 de propagación entre la estación 110 base y el terminal 120, y un retardo T_2 de propagación entre la estación 110 base y el terminal 130, los bordes 511, 512 de subtrama y los bordes 521, 522 de subtrama tienen diferentes sincronizaciones.

25 Por ejemplo, el borde 512 de subtrama es una sincronización después de la sincronización 301 de referencia por el retardo T_1 de propagación. Una sincronización 531 de inicio de transmisión de señal de datos es una sincronización en la que el terminal 120 comienza a transmitir la señal 312 de datos y es una sincronización que precede a la sincronización 301 de referencia por el retardo T_1 de propagación.

30 El terminal 120 es capaz de identificar, como la sincronización 531 de inicio de transmisión de la señal de datos, una sincronización que precede al borde 512 de subtrama por el retardo T_1 de propagación $\times 2$. El terminal 120 comienza a transmitir la señal 312 de datos en la sincronización 531 de inicio de transmisión de señales de datos, por lo que la sincronización de recepción de la señal 312 de datos en la estación 110 base puede hacerse coincidir con la sincronización 301 de referencia.

35 Además, el borde 522 de subtrama es una sincronización después de la sincronización 301 de referencia por el retardo T_2 de propagación. Una sincronización 532 de inicio de transmisión de señal de datos es una sincronización en la que el terminal 130 comienza a transmitir la señal 322 de datos y es una sincronización que precede a la sincronización 301 de referencia por el retardo T_2 de propagación. El terminal 130 es capaz de identificar, como la sincronización 532 de inicio de transmisión de señal de datos, una sincronización que precede al borde 522 de subtrama por el retardo $T_2 \times 2$ de propagación. El terminal 130 comienza a transmitir la señal 322 de datos en la sincronización 532 de inicio de transmisión de señales de datos, por lo que la sincronización de recepción de la señal 322 de datos en la estación 110 base puede hacerse coincidir con la sincronización 301 de referencia.

45 Además, el terminal 120 es capaz de identificar el retardo $T_1 \times 2$ de propagación basándose en un avance de sincronización (TA) recibido desde la estación 110 base. Por ejemplo, la estación 110 base mide el retardo T_1 de propagación entre la estación 110 base y el terminal 120, y transmite al terminal 120, un avance de sincronización que indica un valor que es dos veces el retardo T_1 de propagación medido. Con esto, el terminal 120 es capaz de identificar, como el retardo $T_1 \times 2$ de propagación, el valor del avance de sincronización recibido desde la estación 110 base.

50 Además, el terminal 130 es capaz de identificar el retardo $T_2 \times 2$ de propagación basándose en el avance de sincronización recibido desde la estación 110 base. Por ejemplo, la estación 110 base mide el retardo T_2 de propagación entre la estación 110 base y el terminal 130, y transmite al terminal 130, un avance de sincronización que indica un valor que es dos veces el retardo T_2 de propagación medido. Con esto, el terminal 130 es capaz de identificar como el retardo $T_2 \times 2$ de propagación, el valor del avance de sincronización recibido desde la estación 110 base.

55 Además, el intervalo durante el cual el terminal 120 transmite la señal 311 falsa, por ejemplo, puede ser un intervalo desde la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada hasta la sincronización 531 de inicio de transmisión de señal de datos. Además, el intervalo durante el cual el terminal 130 transmite la señal 321 falsa, por ejemplo, puede ser un intervalo desde la sincronización 305 de inicio de transmisión planificada hasta la sincronización 532 de inicio de transmisión de señal de datos.

La figura 5B es un diagrama que muestra un ejemplo de modificación de la sincronización de inicio de transmisión de los terminales. En la figura 5B, porciones idénticas a las representadas en la figura 5A tienen el mismo numeral de referencia usado en la figura 5A y su descripción se omitirán a continuación. En la figura 5B, se describe un caso en el que se utiliza MIMO multiusuario. En este caso, los terminales 120, 130 pueden usar el mismo ancho de banda entre el ancho de banda 200 sin licencia.

5 Por ejemplo, se proporcionará una descripción con respecto a un caso en el que la estación 110 base ha asignado la subbanda #1 a la transmisión de enlace ascendente del terminal 120 y ha asignado además la subbanda #1 a la transmisión de enlace ascendente del terminal 130. En este caso, como se representa en la figura 5B, el terminal 130 realiza el sensor del portador en la subbanda #1 y la transmisión de la señal 321 falsa y la señal 322 de datos. La estación 110 base realiza, en la subbanda #1, la recepción de la señal 321 falsa y la señal 322 de datos desde el terminal 130.

(Procesamiento por terminal)

La figura 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de procesamiento por los terminales. Aquí, aunque se describirá el procesamiento por el terminal 120, el procesamiento por el terminal 130 es idéntico. El terminal 120 ejecuta los pasos representados en la figura 6, cuando se transmite una señal de datos de enlace ascendente, por ejemplo.

En primer lugar, el terminal 120 calcula la sincronización de inicio del sensor del portador basándose en el desplazamiento de celda compartida (paso S601). El terminal 120 permanece en espera hasta que la sincronización de inicio del sensor del portador se calcula en el paso S601 (paso S602).

A continuación, el terminal 120 inicializa m ($m=0$) (paso S603). " m " es un valor de conteo para contar el número de ejecuciones del sensor del portador por unidad de tiempo. A continuación, el terminal 120 determina si m es igual a $M-N$ (paso S604). " M " es el desplazamiento de celda compartida y " N " es el período de inactividad especificado. Además, las unidades de M y N son también la unidad de tiempo del sensor del portador.

En el paso S604, cuando m es igual a MN (paso S604: SÍ), el terminal 120 puede determinar que la transmisión de la señal de datos no puede iniciarse hasta la próxima sincronización 301 de referencia de la estación 110 base, incluso cuando la disponibilidad del canal ha sido detectada por el sensor del portador. En este caso, el terminal 120 finaliza la serie de operaciones.

En el paso S604, cuando m no es igual a $M-N$ (paso S604: NO), el terminal 120 inicializa n ($n=0$) (paso S605). " n " es un valor de conteo para contar el número de veces que un estado inactivo del canal (ancho de banda) se detecta de forma consecutiva por el sensor del portador.

A continuación, el terminal 120 ejecuta el sensor del portador para la unidad de tiempo de (paso S606). Además, el terminal 120 aumenta m ($m=m+1$). A continuación, el terminal 120 determina en función del resultado del sensor del portador en el paso S606, si un canal está en estado inactivo (paso S607). En el paso S607, el canal sujeto a la determinación del estado inactivo, por ejemplo, puede ser solo la subbanda (la subbanda #1) asignada al terminal 120 o puede ser el ancho de banda 200 sin licencia por completo.

En el paso S607, si el canal no está en estado inactivo (paso S607: NO), el terminal 120 vuelve al paso S604. Si el canal está en estado inactivo (paso S607: SÍ), el terminal 120 incrementa n ($n=n+1$) (paso S608).

A continuación, el terminal 120 determina si n es igual a N (paso S609). Si n no es igual a N (paso S609: NO), el terminal 120 vuelve al paso S606. Si n es igual a N (paso S609: SÍ), el terminal 120 transmite una señal por el enlace ascendente (paso S610), finalizando la serie de operaciones. En el paso S610, por ejemplo, como se representa en la figura 3, el terminal 120 primero transmite una señal falsa y, a continuación, transmite una señal de datos.

En el ejemplo representado en la figura 6, aunque se ha descrito un proceso de cálculo de la sincronización de inicio del sensor del portador cuando el terminal 120 transmite una señal, el terminal 120 puede calcular la sincronización de inicio del sensor del portador por adelantado basándose en el desplazamiento de celda compartida.

(Estación base de acuerdo con la realización)

La figura 7A es un diagrama que muestra un ejemplo de la estación base de acuerdo con la realización. La figura 7B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en la estación base representada en la figura 7A. Como se representa en las figuras 7A y 7B, la estación 110 base tiene una antena 701, una unidad 702 RF, una unidad 703 de procesamiento de señal de banda base de enlace ascendente, una unidad 704 de medición de retardo de propagación, una unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, y una unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente.

La antena 701 recibe señales transmitidas de forma inalámbrica desde los terminales 120, 130 y envía las señales a la unidad 702 RF. La antena 701 también transmite de manera inalámbrica a los terminales 120, 130, señales de salida de la unidad 702 RF. La antena 701 no se limita a una sola antena y puede ser múltiples antenas. Por ejemplo, cuando se realiza un MIMO multiusuario, la antena 701 puede ser múltiples antenas que admiten MIMO multiusuario.

- 5 La unidad 702 RF realiza un proceso de recepción de RF para las señales de enlace ascendente de salida de la antena 701. El proceso de recepción de RF de la unidad 702 RF, por ejemplo, incluye la amplificación, la conversión de frecuencia de una radiofrecuencia (RF) a una banda base, la conversión de una señal analógica a una señal digital, y similares. La unidad 702 RF envía a la unidad 703 de procesamiento de señales de banda base de enlace ascendente, las señales sometidas al proceso de recepción de RF.
- 10 Además, la unidad 702 RF realiza un proceso de transmisión de RF para la salida de señales de enlace descendente desde la unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente. El proceso de transmisión de RF por la unidad 702 RF, por ejemplo, incluye la conversión de una señal digital a una señal analógica, la conversión de frecuencia de una banda base a una banda RF, la amplificación y similares. La unidad 702 RF envía a la antena 701, las señales sometidas al proceso de transmisión de RF.
- 15 La unidad 703 de procesamiento de señales de banda base de enlace ascendente realiza un proceso de señal de banda base para la salida de señales de enlace ascendente de la unidad 702 RF. La unidad 703 de procesamiento de señales de banda base de enlace ascendente envía a la unidad 704 de medición de retardo de propagación, señales de uso de medición incluidas en los datos obtenidos por el proceso de señal de banda base. La salida de la señal de uso de medición desde la unidad 703 de procesamiento de señal de banda base de enlace a la unidad 704 de medición de retardo de propagación, por ejemplo, incluye una señal (RS) de referencia de enlace ascendente, un preámbulo de Canal de Acceso Aleatorio (RACH), etc., desde los terminales 120, 130.
- 20 La unidad 704 de medición de retardo de propagación mide los retardos de propagación entre la estación 110 base y los terminales 120, 130, en función de la salida de la señal de uso de medición de la unidad 703 de procesamiento de señal de banda base de enlace ascendente. Por ejemplo, la unidad 704 de medición del retardo de propagación mide el retardo de propagación entre la estación 110 base y el terminal 120, basado en RS, el preámbulo del RACH, etc., transmitido desde el terminal 120. Además, la unidad 704 de medición de retardo de propagación mide el retardo de propagación entre la estación 110 base y el terminal 130, basado en RS, el preámbulo de RACH, etc., salida desde el terminal 130.
- 25 La unidad 704 de medición de retardo de propagación, con respecto a cada uno de los terminales 120, 130, envía a la unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente, un avance de sincronización que se basa en los valores de retardo de propagación medidos. El avance de sincronización, por ejemplo, es información que indica un valor que es dos veces el retardo de propagación medido.
- 30 La unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente controla la sincronización de transmisión de enlaces ascendentes desde los terminales 120, 130 a la estación 110 base. Por ejemplo, la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente determina el desplazamiento de celda compartida entre la sincronización de inicio de sensor del portador y la sincronización de referencia y notifica a la unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente del desplazamiento de celda compartida determinado. El desplazamiento de celda compartida determinado por la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, es el desplazamiento 302 de celda compartida representado en la figura 3.
- 35 La unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente genera señales de banda base del enlace descendente desde la estación 110 base hasta los terminales 120, 130. Las señales generadas por la unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente incluyen la salida de avance de sincronización de la unidad 704 de medición del retardo de propagación y el desplazamiento de celda compartida notificada por la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente. La unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente envía la señal generada a la unidad 702 RF.
- 40 La unidad 111 de control representada en las figuras 1A y 1B, por ejemplo, pueden realizarse mediante la antena 701, la unidad 702 RF, la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente y la unidad 706 de generación de señal de banda base de enlace descendente. La unidad 112 de recepción representada en las figuras 1A y 1B, por ejemplo, pueden realizarse mediante la antena 701, la unidad 702 RF y la unidad 703 de procesamiento de señal de banda base de enlace ascendente.
- 45 La figura 7C es un diagrama que muestra un ejemplo de la configuración de hardware de la estación base. La estación 110 base representada en las figuras 7A y 7B, por ejemplo, pueden realizarse mediante un aparato 730 de comunicaciones representado en la figura 7C. El aparato 730 de comunicaciones incluye un procesador 731, un aparato 732 de memoria principal y un aparato 733 de memoria auxiliar, una interfaz 734 de red, un transceptor 735 y una antena 736. El procesador 731, el aparato 732 de memoria principal, el aparato 733 de memoria auxiliar, la interfaz 734 de red y el transceptor 735 están conectados por un bus 739.
- 50 El procesador 731 gobierna el control global del aparato 730 de comunicaciones. El procesador 731, por ejemplo, puede realizarse mediante una unidad central de procesamiento (CPU). El aparato 732 de memoria principal, por ejemplo, se utiliza como área de trabajo del procesador 731. El aparato 732 de memoria principal, por ejemplo, puede realizarse mediante una memoria de acceso aleatorio (RAM).
- 55 El aparato 733 de memoria auxiliar, por ejemplo, puede ser una memoria no volátil tal como un disco magnético, un disco óptico, una memoria flash, y similares. El aparato 733 de memoria auxiliar almacena diversos programas que

hacen que el aparato 730 de comunicaciones funcione. Los programas almacenados por el aparato 733 de memoria auxiliar se cargan en el aparato 732 de memoria principal y son ejecutados por el procesador 731.

5 La interfaz 734 de red, por ejemplo, es una interfaz de comunicaciones que realiza comunicación inalámbrica o por cable con dispositivos externos del aparato 730 de comunicaciones (por ejemplo, red central, dispositivo superior de la estación 110 base, etc.). La interfaz 734 de red es controlada por el procesador 731.

El transceptor 735 es una interfaz de comunicaciones que utiliza la antena 736 y realiza la comunicación inalámbrica con otros aparatos de comunicaciones (por ejemplo, los terminales 120, 130). El transceptor 735 está controlado por el procesador 731.

10 La antena 701 representada en las figuras 7A y 7B, por ejemplo, pueden realizarse mediante la antena 736. La unidad 702 RF representada en las figuras 7A y 7B, por ejemplo, pueden realizarse mediante el transceptor 735.

La unidad 703 de procesamiento de señales de banda base de enlace ascendente, la unidad 704 de medición de retardo de propagación, la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente y la unidad 706 de generación de señales de banda base de enlace descendente representadas en las figuras 7A y 7B, por ejemplo, pueden realizarse mediante el procesador 731.

15 (Terminal de acuerdo con la realización)

La figura 8A es un diagrama que muestra un ejemplo del terminal de acuerdo con la realización. La figura 8B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el terminal representado en la figura 8A. En las figuras 8A y 8B, aunque se describirá la configuración del terminal 120, la configuración del terminal 130 es idéntica.

20 Como se representa en las figuras 8A y 8B, el terminal 120 incluye una antena 801, una unidad 802 RF, una unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente, una unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente y una unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente.

La antena 801 recibe señales transmitidas de forma inalámbrica desde la estación 110 base y envía las señales a la unidad 802 RF. La antena 801 además transmite de manera inalámbrica a la estación 110 base, señales de salida de la unidad 802 RF.

25 La unidad 802 RF realiza un proceso de recepción de RF para señales de enlace ascendente de salida de la antena 801. El proceso de recepción de RF de la unidad 802 RF incluye, por ejemplo, amplificación, conversión de frecuencia de una banda RF a una banda base, conversión de una señal analógica a una señal digital, y similares. La unidad 802 RF envía a la unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente, las señales sometidas al proceso de recepción de RF.

30 Además, la unidad 802 RF realiza un proceso de transmisión de RF para las señales de enlace ascendente de salida de la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente. El proceso de transmisión de RF de la unidad 802 RF incluye, por ejemplo, la conversión de una señal digital a una señal analógica, conversión de frecuencia de una banda base a una banda RF, amplificación y similares. La unidad 802 RF envía a la antena 801, la señal sujeta al proceso de transmisión de RF.

35 La unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente realiza un proceso de señal de banda base para señales de salida de enlace descendente de la unidad 802 RF. La unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente envía a la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, la información de control obtenida por el proceso de señal de banda base.

40 La salida de información de control desde la unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente a la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente incluye, por ejemplo, información tal como una sincronización de recepción de enlace descendente, un avance de sincronización desde la estación 110 base, un desplazamiento de celda compartida desde la estación 110 base, y similares. La sincronización de recepción del enlace descendente, por ejemplo, es la sincronización de los bordes 511, 512 de la subtrama representada en la figura 5A. El avance de sincronización, por ejemplo, es información que indica un valor que es dos veces el retardo T1 de propagación representado en la figura 5A. El desplazamiento de celda compartida, por ejemplo, es el desplazamiento 302 de celda compartida representado en las figuras 3 y 5A.

45 La unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente determina una sincronización de inicio de sensor del portador y una sincronización de inicio de transmisión de enlace ascendente, basándose en la salida de información de control desde la unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente.

50 La sincronización de inicio de sensor del portador determinada por la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, es la sincronización 303 de inicio de sensor del portador representada en la figura 5A. Por ejemplo, la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente determina la sincronización de inicio de sensor del portador basándose en el desplazamiento de celda compartida, el retardo de

propagación indicado por el avance de sincronización y un borde de subtrama que se basa en una sincronización de recepción de enlace descendente. La unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente notifica a la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente de la sincronización de inicio de sensor del portador determinada.

5 Una sincronización de inicio de transmisión determinada por la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, es la sincronización 531 de inicio de transmisión de señal de datos representada en la figura 5A. Por ejemplo, la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente determina la sincronización de inicio de transmisión de la señal de datos, basándose en el retardo de propagación indicado por el avance de sincronización y un borde de subtrama que se basa en la sincronización de recepción de enlace descendente. La unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente notifica a la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente de la sincronización de inicio de transmisión de señal de datos determinada.

10 La unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente realiza el control del sensor del portador y la generación de señal de banda base de enlace ascendente, basándose en las sincronizaciones notificadas por la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente. La unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente envía las señales generadas a la unidad 802 RF.

15 Por ejemplo, la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente controla la unidad 802 RF para realizar el sensor del portador en la sincronización de inicio de sensor del portador notificada por la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente. La unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente inicia la transmisión de señal inalámbrica, cuando, como resultado del sensor del portador, se detecta el estado inactivo para el período inactivo especificado (el período 304 inactivo especificado representado en la figura 5A).

20 Por ejemplo, la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente transmite primero una señal falsa (la señal 311 falsa representada en la figura 5A). La unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente transmite una señal de datos (la señal 312 de datos representada en la figura 5A) en la sincronización de inicio de transmisión de señal de datos notificada por la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente.

25 La unidad 121 de detección y la unidad 122 de transmisión representadas en las figuras 1A y 1B, por ejemplo, pueden realizarse mediante la antena 801, la unidad 802 RF, la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente y la unidad 805 de generación de señal de banda base de enlace ascendente.

30 La figura 8C es un diagrama que muestra un ejemplo de la configuración de hardware del terminal. El terminal 120 representado en las figuras 8A y 8B, por ejemplo, pueden realizarse mediante un aparato 830 de comunicaciones representado en la figura 8C. El aparato 830 de comunicaciones incluye un procesador 831, un aparato 832 de memoria principal, un aparato 833 de memoria auxiliar, una interfaz 834 de usuario, un transceptor 835 y una antena 836. El procesador 831, el aparato 832 de memoria principal, el aparato 833 de memoria auxiliar, la interfaz 834 de usuario y el transceptor 835 están conectados por un bus 839.

35 El procesador 831 gobierna el control global del aparato 830 de comunicaciones. El procesador 831, por ejemplo, puede realizarse mediante una CPU. El aparato 832 de memoria principal, por ejemplo, se utiliza como área de trabajo del procesador 831. El aparato 832 de memoria principal, por ejemplo, puede realizarse mediante RAM.

40 El aparato 833 de memoria auxiliar, por ejemplo, es una memoria no volátil tal como un disco magnético, un disco óptico, una memoria flash, y similares. El aparato 833 de memoria auxiliar almacena diversos programas que hacen que el aparato 830 de comunicaciones funcione. Los programas almacenados por el aparato 833 de memoria auxiliar se cargan en el aparato 832 de memoria principal y son ejecutados por el procesador 831.

45 La interfaz 834 de usuario, por ejemplo, puede incluir un dispositivo de entrada que recibe una entrada operativa de un usuario, un dispositivo de salida que envía información al usuario. El dispositivo de entrada puede realizarse mediante, por ejemplo, una tecla (por ejemplo, un teclado), un controlador remoto o similar. El dispositivo de salida puede realizarse, por ejemplo, mediante una pantalla, un altavoz o similar. Además, el dispositivo de entrada y el dispositivo de salida pueden realizarse mediante un panel táctil o similar. La interfaz 834 de usuario está controlada por el procesador 831.

50 El transceptor 835 es una interfaz de comunicaciones que utiliza la antena 836 y realiza una comunicación inalámbrica con otros aparatos de comunicaciones (por ejemplo, la estación 110 base). El transceptor 835 es controlado por el procesador 831.

55 La antena 801 representada en las figuras 8A y 8B puede realizarse, por ejemplo, por la antena 836. La unidad 802 RF representada en las figuras 8A y 8B puede realizarse, por ejemplo, mediante el transceptor 835. La unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente, la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente y la unidad 805 de generación de señales de banda base de enlace ascendente representadas en las figuras 8A y 8B pueden realizarse, por ejemplo, por el procesador 831.

(Ejemplo de modificación del sistema de comunicaciones inalámbricas)

5 Aunque se ha descrito una configuración en la que la estación 110 base notifica a los terminales 120, 130 del desplazamiento de celda compartida, la configuración puede ser tal que la estación 110 base no notifique a los terminales 120, 130 del desplazamiento de celda compartida. En este caso, los terminales 120, 130, por ejemplo, usan un parámetro común de reconocimiento dentro de la celda de la estación 110 base para calcular el desplazamiento de celda compartida. Como resultado, incluso sin que la estación 110 base notifique a los terminales 120, 130 del desplazamiento de celda compartida, los terminales 120, 130 pueden calcular el desplazamiento de celda compartida.

10 La figura 9A es un diagrama que muestra un ejemplo de la estación base de acuerdo con un ejemplo de modificación. La figura 9B es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en la estación base representada en la figura 9A. En las figuras 9A y 9B, porciones idénticas a las representadas en las figuras 7A y 7B tienen los mismos numerales de referencia utilizados en las figuras 7A y 7B y su descripción se omite a continuación. Como se representa en las figuras 9A y 9B, la estación 110 base de acuerdo con el ejemplo de modificación puede configurarse para omitir la unidad 705 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente en la configuración representada en las figuras 7A y 7B.

15 La figura 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de flujo de señal en el terminal de acuerdo con el ejemplo de modificación. En la figura 10, porciones idénticas a las representadas en las figuras 8A y 8B tienen los mismos numerales de referencia utilizados en las figuras 8A y 8B y su descripción se omite a continuación. La configuración del terminal 120 de acuerdo con el ejemplo de modificación es la misma que la configuración del terminal 120 representado en la figura 8A. Sin embargo, como se muestra en la figura 10, en el terminal 120 de acuerdo con el ejemplo de modificación, el desplazamiento de celda compartida no se incluye en la salida de información de control desde la unidad 803 de procesamiento de señal de banda base de enlace descendente a la unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente.

20 La unidad 804 de control de sincronización de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, calcula el desplazamiento de celda compartida basándose en al menos uno de los números de subtrama y el número de celda. Como resultado, los terminales 120, 130 calculan el desplazamiento de celda compartida, permitiendo que las sincronizaciones de transmisión de las señales inalámbricas de los terminales 120, 130 se hagan coincidir.

25 Como se describe, de acuerdo con el sistema de comunicaciones inalámbricas, la estación base, el terminal y el método de procesamiento, la multiplexación del usuario de enlace ascendente en un ancho de banda compartido se hace posible y el rendimiento puede mejorarse.

30 Por ejemplo, convencionalmente, bajo LTE, para hacer frente a los aumentos de tráfico, se ha propuesto la descarga de datos de un ancho de banda exclusivo (ancho de banda con licencia) que utiliza un ancho de banda sin licencia. Un ancho de banda sin licencia, por ejemplo, se llama un ancho de banda sin licencia o un ancho de banda de uso común (ancho de banda compartido).

35 Por ejemplo, se está investigando un esquema de Agregación de Operador Asistido con Licencia para transmitir información de control, como una señal de respuesta (ACK/NACK) por un ancho de banda exclusivo y transmitir datos por un ancho de banda sin licencia.

40 En un ancho de banda sin licencia, además de la coexistencia entre sistemas LTE-u, es necesaria la coexistencia con otros sistemas inalámbricos, tal como el de una WLAN. Bajo las leyes de radio de Japón y Europa, antes de la transmisión de una señal inalámbrica, debe confirmarse mediante el sensor del portador que otro sistema inalámbrico no está utilizando un canal (está en estado inactivo).

45 En la práctica, en un ancho de banda sin licencia, en una WLAN, la multiplexación de usuarios por división de tiempo se realiza en la que un solo usuario (estación) usa el ancho de banda completo. Por el contrario, bajo LTE implementado en la práctica en un ancho de banda con licencia, la multiplexación del usuario no solo se realiza por división de tiempo sino también por división de frecuencia. Además, se puede realizar la multiplexación de usuarios de división espacial por MIMO.

50 En otras palabras, bajo LTE, aunque la multiplexación del usuario se realiza en el mismo ancho de banda, no se ha establecido un método relacionado con la realización de la transmisión de enlace ascendente en un ancho de banda sin licencia. Por ejemplo, se describirá un caso donde el retroceso aleatorio (Random Backoff) se realiza de acuerdo con el terminal después de confirmar el no uso (estado inactivo) durante un período de inactividad especificado, como una WLAN. En este caso, un terminal para el cual el intervalo de retroceso es largo puede detectarse mediante el sensor del portador, una señal inalámbrica de un terminal para el cual el intervalo de retroceso es corto y puede ser incapaz de transmitir una señal inalámbrica.

55 Por ejemplo, cuando un terminal realiza un sensor del portador para todo el ancho de banda sin licencia (por ejemplo, un ancho de 20[MHz]), se realiza una detección que incluye subbandas distintas de la subbanda planificada para que el terminal realice la transmisión. Por lo tanto, como consecuencia de las señales inalámbricas transmitidas por otros terminales en otras subbandas, es probable que se determine que el canal está ocupado y que el terminal no puede transmitir una señal inalámbrica.

Incluso en un caso en el que el sensor del portador se realiza solo en la subbanda planificada para la transmisión de la señal inalámbrica por el terminal, se puede determinar que el canal está ocupado debido a la pérdida de energía de una señal inalámbrica transmitida por un terminal en una subbanda adyacente. Por lo tanto, puede producirse una situación en la que no se pueda realizar la transmisión inalámbrica de la señal.

- 5 Además, cuando se utiliza el MIMO multiusuario, dado que se realiza multiplexación espacial en el mismo ancho de banda, se puede determinar que el canal está ocupado como consecuencia de una señal de un terminal homólogo de multiplexación, lo que resulta en una situación en la que la transmisión de la señal inalámbrica no puede ser realizada.

- 10 En contraste, de acuerdo con la realización, por ejemplo, el tiempo de inicio de la transmisión de enlace ascendente para los terminales en la misma celda puede ser el mismo. Por ejemplo, la sincronización de inicio del sensor del portador y la sincronización de inicio de transmisión para señales inalámbricas se determinan basándose en un desplazamiento compartido a partir de una sincronización de referencia de cada celda, permitiendo que los tiempos de inicio de transmisión de enlace ascendente se realicen de la misma manera.

- 15 Como resultado, en un ancho de banda sin licencia, se realiza el sensor del portador de acuerdo con el terminal y la sincronización de la transmisión de la señal inalámbrica en los terminales se puede hacer que sea la misma. Por lo tanto, la multiplexación de usuarios de enlace ascendente en una sola celda se hace posible, lo que permite mejorar el rendimiento.

Explicaciones de letras o numerales

- 100 sistema de comunicaciones inalámbrico
- 110 estación base
- 20 111 unidad de control
- 112 unidad receptora
- 120, 130 terminal
- 121 unidad de detección
- 122 unidad de transmisión
- 25 200 ancho de banda sin licencia
- 301 sincronización de referencia
- 302 desplazamiento de celda compartida
- 303 sincronización de inicio de sensor del portador
- 304 período de inactividad especificado
- 30 305 sincronización de inicio de transmisión planificada
- 311, 321 señal falsa
- 312, 322 señal de datos
- 511, 512, 521, 522 borde de subtrama
- 531, 532 sincronización de inicio de transmisión de datos y señales
- 35 701, 736, 801, 836 antena
- 702, 802 unidad RF
- 703, 803 unidad de procesamiento de señal de banda base de enlace
- 704 unidad de medición de retardo de propagación
- 705, 804 unidad de control de sincronización de transmisión de enlace
- 40 706, 805 unidad de generación de señal de banda base de enlace
- 730, 830 aparatos de comunicaciones
- 731, 831 procesador

732, 832 aparatos de memoria principal

733, 833 aparatos de memoria auxiliar

734 interfaz de red

735, 835 transceptor

5 739, 839 bus

834 interfaz de usuario

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) de comunicaciones inalámbricas configurado para usar un ancho de banda predeterminado de un ancho de banda sin licencia, el sistema (100) de comunicaciones inalámbricas que comprende:
- 5 una estación (110) base configurada para transmitir una señal de control que incluye información que indica un tiempo (302) de desplazamiento desde una sincronización (301) de referencia; y
- uno o más terminales (120, 130) conectados a la estación (110) base, en donde
- el uno o más terminales (120, 130) están configurados para:
- 10 calcular una sincronización (305) de inicio de transmisión, la cual es una sincronización en la que uno o más terminales (120, 130) van a comenzar a transmitir señales inalámbricas, de acuerdo con el tiempo (302) de desplazamiento indicado en la señal de control que es recibida desde la estación (110) base;
- realizar un proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en un período (304) estándar antes de la sincronización (305) de inicio de la transmisión; y
- cuando no se detecta una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en el período (304) estándar, el uno o más terminales (120, 130) inician la transmisión desde la sincronización (305) de inicio de transmisión calculada.
- 15 2. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
- la señal de control se transmite desde la estación (110) base utilizando un PDCCH.
3. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde
- 20 los uno o más terminales (120, 130) están configurados para calcular una sincronización (531, 532) de inicio de transmisión de señal de datos utilizando la señal de control y un avance de sincronización notificado por la estación (110) base.
4. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde
- 25 el uno o más terminales (120, 130) están configurados para comenzar a transmitir una señal de datos en una sincronización (531, 532) de inicio de transmisión de señal de datos que se basa en una sincronización (512, 522) de recepción de enlace descendente desde la estación (110) base, e información que indica un retardo (T1, T2) de propagación entre uno o más terminales (120, 130) y la estación (110) base.
5. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 y 4, en donde
- 30 el uno o más terminales (120, 130) están configurados para transmitir una señal (311, 321) falsa o un preámbulo desde la sincronización (305) de inicio de transmisión hasta la sincronización (531, 532) de inicio de transmisión de señal de datos.
6. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 5, en donde
- 35 el uno o más terminales (120, 130) están configurados, cuando no se detecta una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en el período (304) estándar, para transmitir la señal de datos a la estación (110) base para que sea recibida en una sincronización (301) de referencia en la que la estación (110) base transmite y recibe señales en el ancho de banda predeterminado, el uno o más terminales (120, 130) transmiten la señal de datos basándose en la información que indica el retardo (T1, T2) de propagación entre el uno o más terminales (120, 130) y la estación (110) base, y
- 40 el uno o más terminales (120, 130) están configurados además para transmitir la señal (311, 321) falsa o el preámbulo desde la sincronización (305) de inicio de la transmisión después del período (304) estándar, hasta que la sincronización (531, 532) inicia la transmisión de la señal de datos.
7. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde
- 45 la estación (110) base está configurada para determinar, basándose en un número aleatorio, un parámetro para calcular una sincronización (303) predeterminada de inicio del proceso realizado por uno o más terminales (120, 130), y transmite el parámetro al uno o más terminales (120, 130).
8. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde
- el uno o más terminales (120, 130) están configurados para calcular una sincronización (303) predeterminada basándose en la información compartida entre el uno o más terminales (120, 130), y comenzar el proceso en la sincronización (303) predeterminada calculada.

9. El sistema (100) de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde
El proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado es un proceso de detección de una señal inalámbrica en todo el ancho de banda predeterminado.
- 5 10. Una estación (110) base de un sistema (100) de comunicaciones inalámbricas configurado para usar un ancho de banda predeterminado de un ancho de banda sin licencia, comprendiendo la estación (110) base:
una unidad (111) de transmisión configurada para transmitir, a un terminal (120) conectado a la estación (110) base, una señal de control que incluye información que indica una sincronización (302) de desplazamiento desde una sincronización (301) de referencia; y
- 10 una unidad (112) receptora configurada para recibir una señal inalámbrica que se transmite bajo control para que la transmisión comience en una sincronización (305) de inicio de transmisión calculada por el terminal (120) de acuerdo con el tiempo (302) de desplazamiento indicado en la señal de control, la unidad (112) receptora que recibe la señal inalámbrica, en donde el terminal (120) realiza un proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en un período (304) estándar antes de la sincronización de inicio de transmisión, y transmite la señal inalámbrica cuando no se detecta ninguna señal inalámbrica en el período (304) estándar.
- 15 11. Un terminal (120) de un sistema (100) de comunicaciones inalámbricas configurado para compartir un ancho de banda predeterminado de un ancho de banda sin licencia, el terminal (120) que comprende:
una unidad (804) de cálculo configurada para calcular una sincronización (305) de inicio de transmisión, que es una sincronización en la cual el terminal (120) debe comenzar a transmitir señales inalámbricas, de acuerdo con un tiempo (302) de desplazamiento indicado en una señal de control que es recibida desde una estación (110) base, la estación (110) base está conectada al terminal (120);
- 20 una unidad (121) de detección configurada para realizar un proceso de detección de una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en un período (304) estándar antes de la sincronización (305) de inicio de la transmisión; y
una unidad (805) de control configurada para realizar el control de manera que la transmisión de la señal inalámbrica comience en la sincronización (305) de inicio de la transmisión calculado por la unidad (804) de cálculo, cuando la
- 25 unidad (121) de detección no detecta ninguna señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en el período (304) estándar.
12. Un método de procesamiento de una estación (110) base de un sistema (100) de comunicaciones inalámbricas configurado para compartir un ancho de banda predeterminado de un ancho de banda sin licencia, el método de procesamiento que comprende:
- 30 transmitir a un terminal (120) conectado a la estación (110) base, una señal de control que incluye información que indica un tiempo (302) de desplazamiento desde una sincronización (301) de referencia; y
recibir una señal que se transmite bajo control para que la transmisión comience en una sincronización (305) de inicio de transmisión calculada por el terminal (120) de acuerdo con el tiempo (302) de desplazamiento indicado en la señal de control, en donde el terminal (120) realiza un proceso de detectar una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en un período (304) estándar antes del inicio de la transmisión, y transmite la señal inalámbrica cuando
- 35 no se detecta ninguna señal inalámbrica en el período (304) estándar.
13. Un método de procesamiento de un terminal (120) de un sistema (100) de comunicaciones inalámbricas configurado para compartir un ancho de banda predeterminado de un ancho de banda sin licencia, el método de procesamiento que comprende:
- 40 calcular una sincronización (305) de inicio de transmisión, que es una sincronización en la que el terminal (120) debe comenzar a transmitir señales inalámbricas, de acuerdo con un tiempo (302) de desplazamiento indicado en una señal de control que es recibida desde una estación (110) base, la estación (110) base está conectada al terminal (120);
detectar una señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en un período (304) estándar antes de la sincronización (305) de inicio de la transmisión; y
- 45 realizar el control para que la transmisión de la señal inalámbrica comience en la sincronización (305) de inicio de transmisión calculada, cuando no se detecte ninguna señal inalámbrica del ancho de banda predeterminado en el período (304) estándar.

FIG.1A

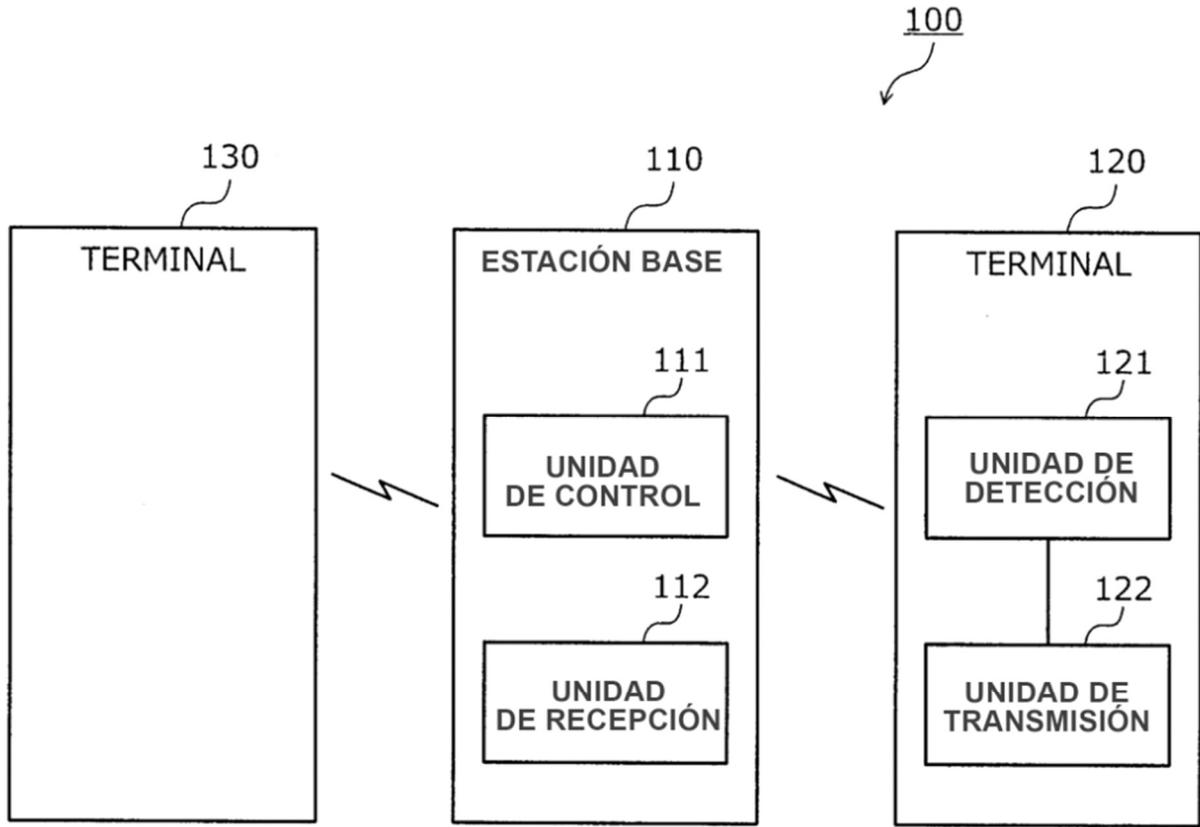


FIG.1B

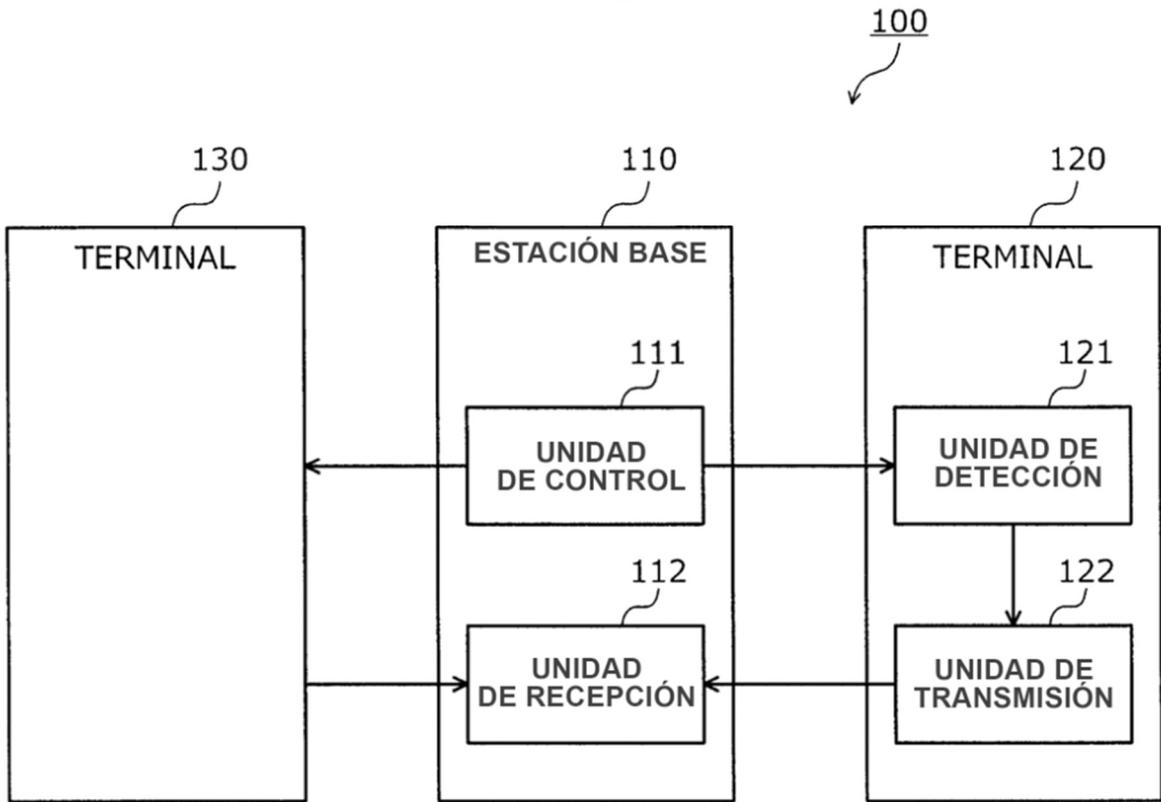


FIG.2

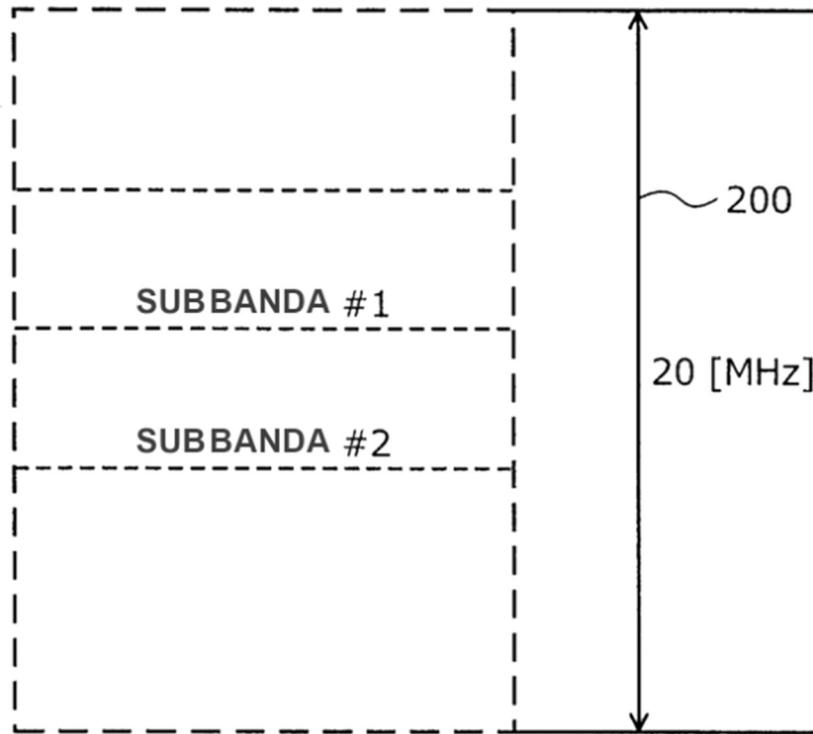


FIG.3

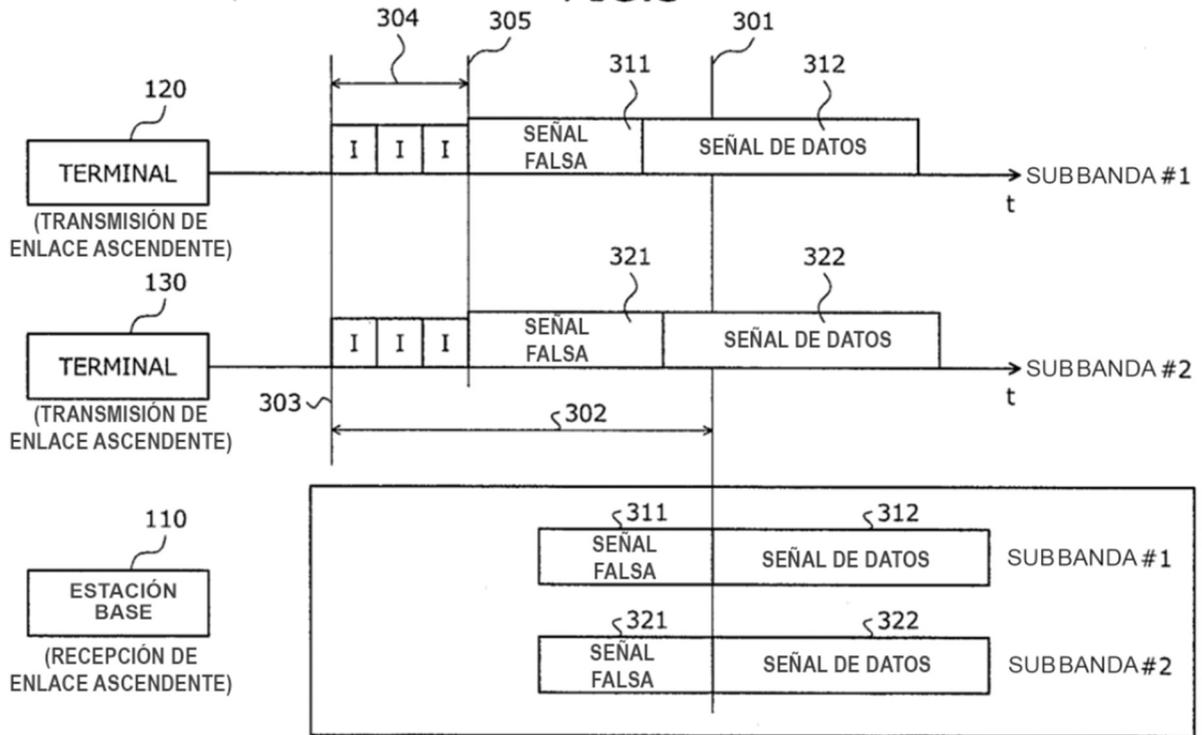


FIG.4

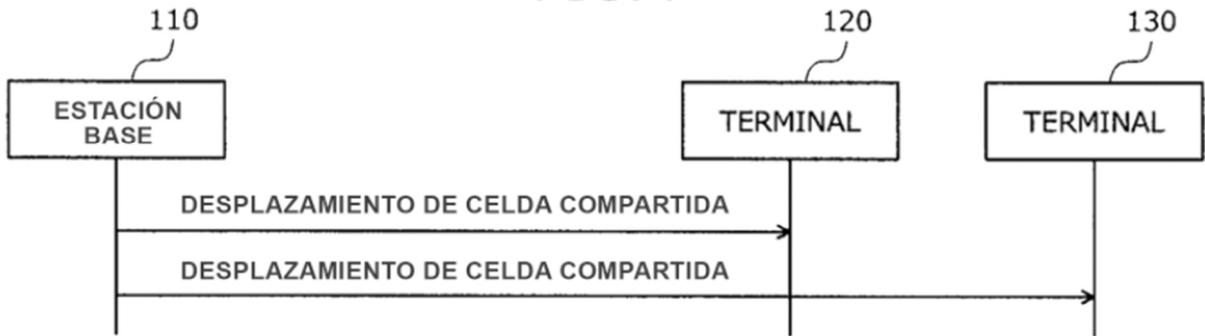


FIG.5A

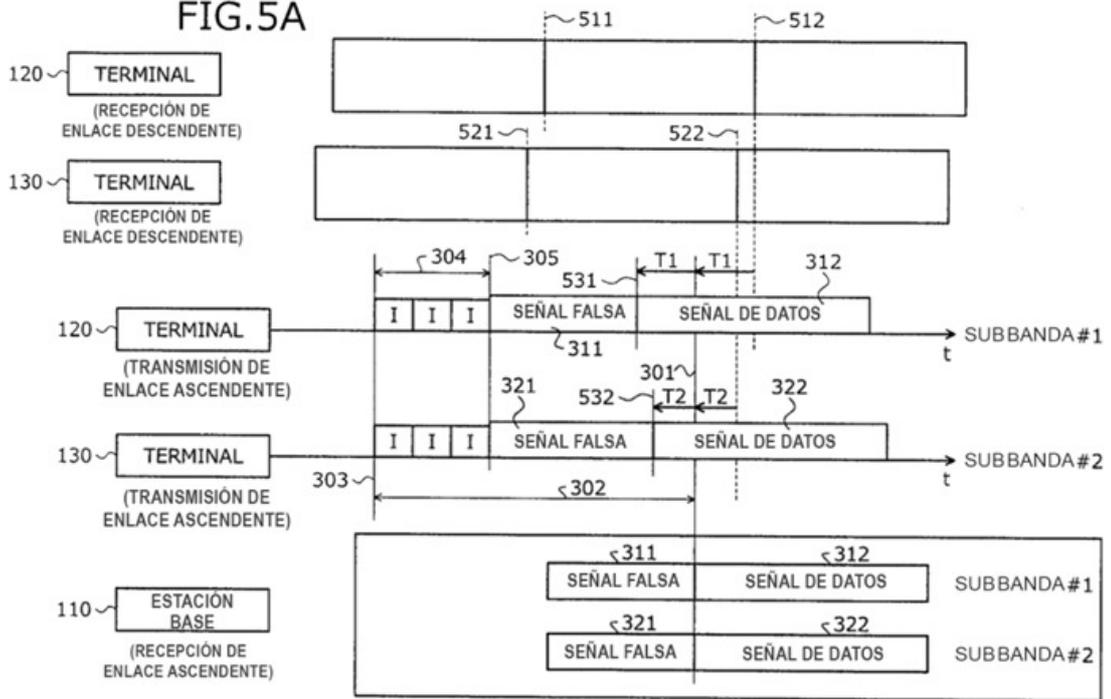


FIG.5B

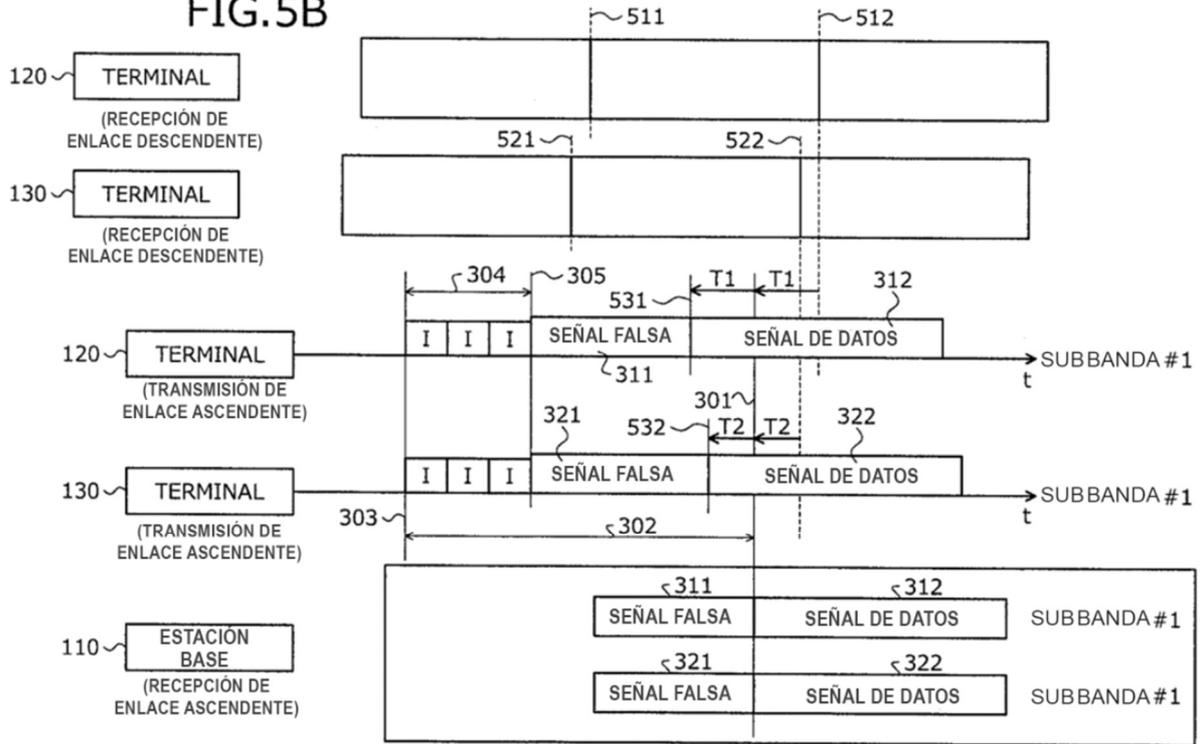


FIG.6

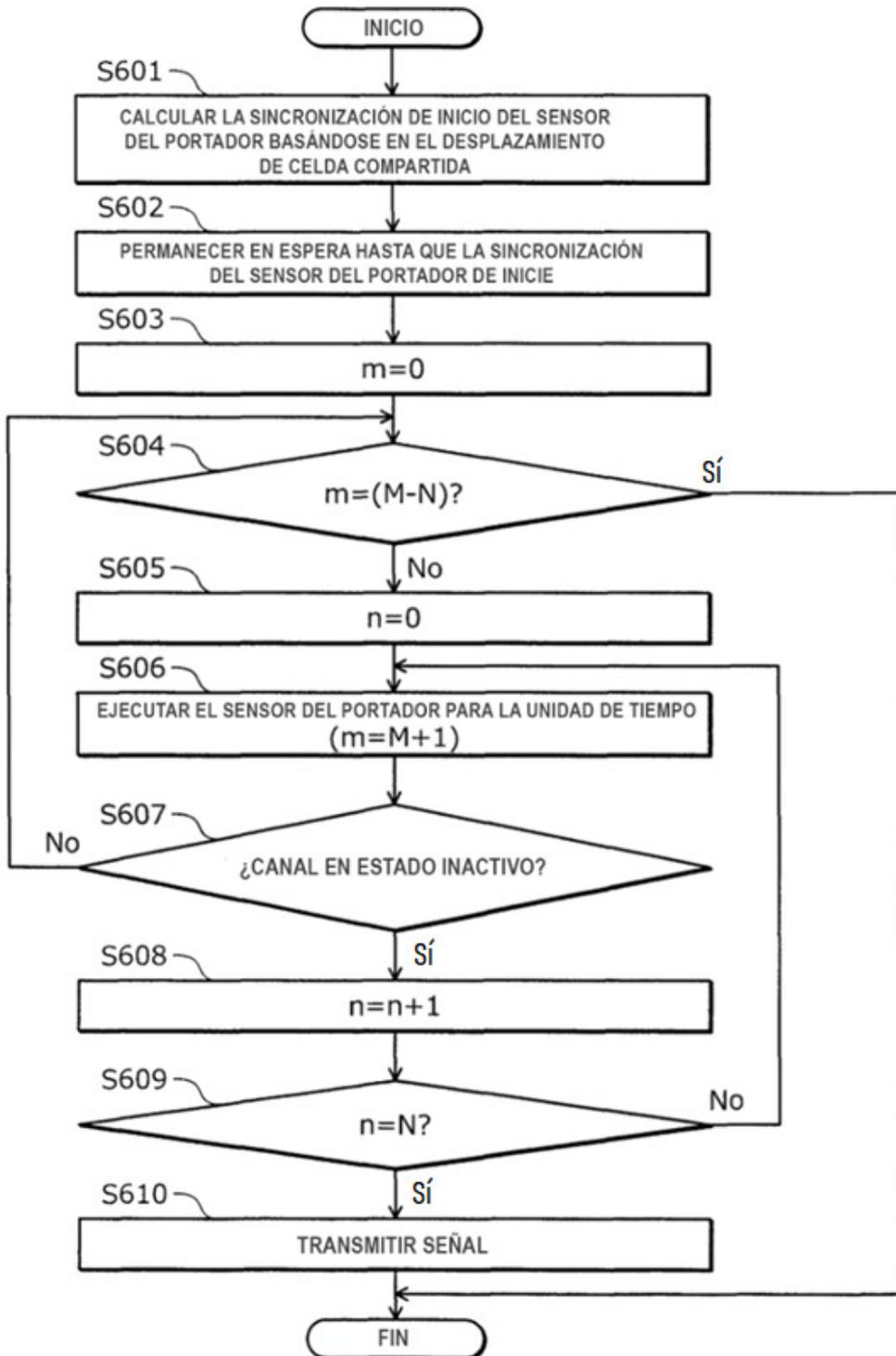


FIG.7A

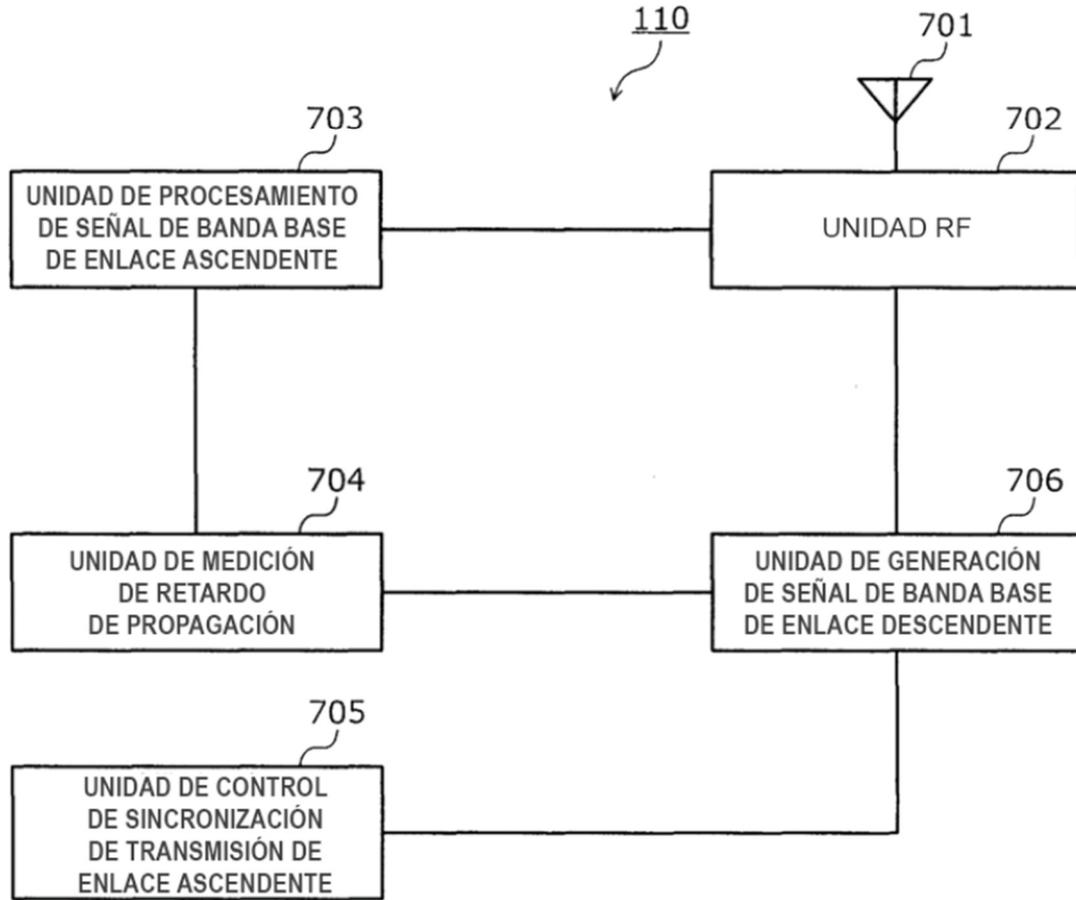


FIG.7B

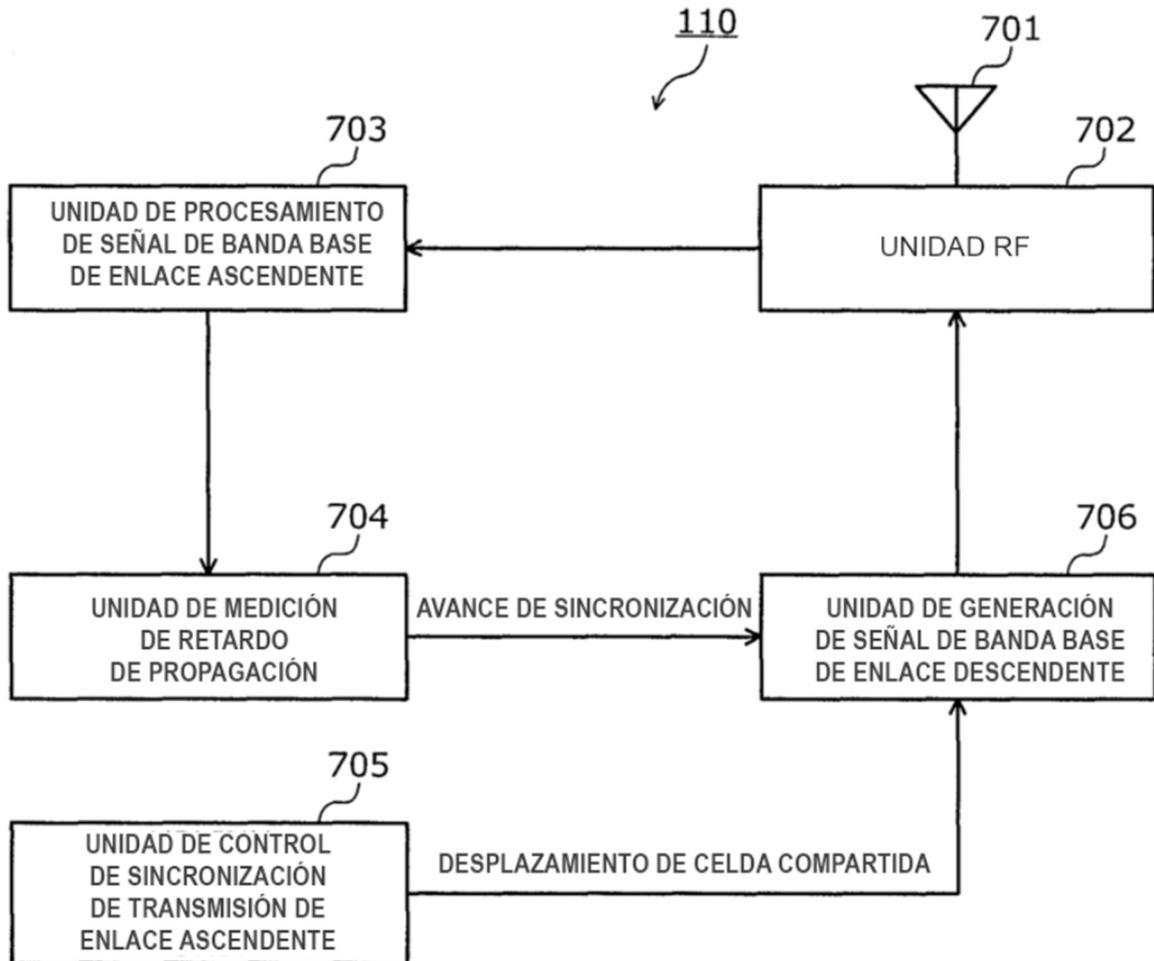


FIG.7C

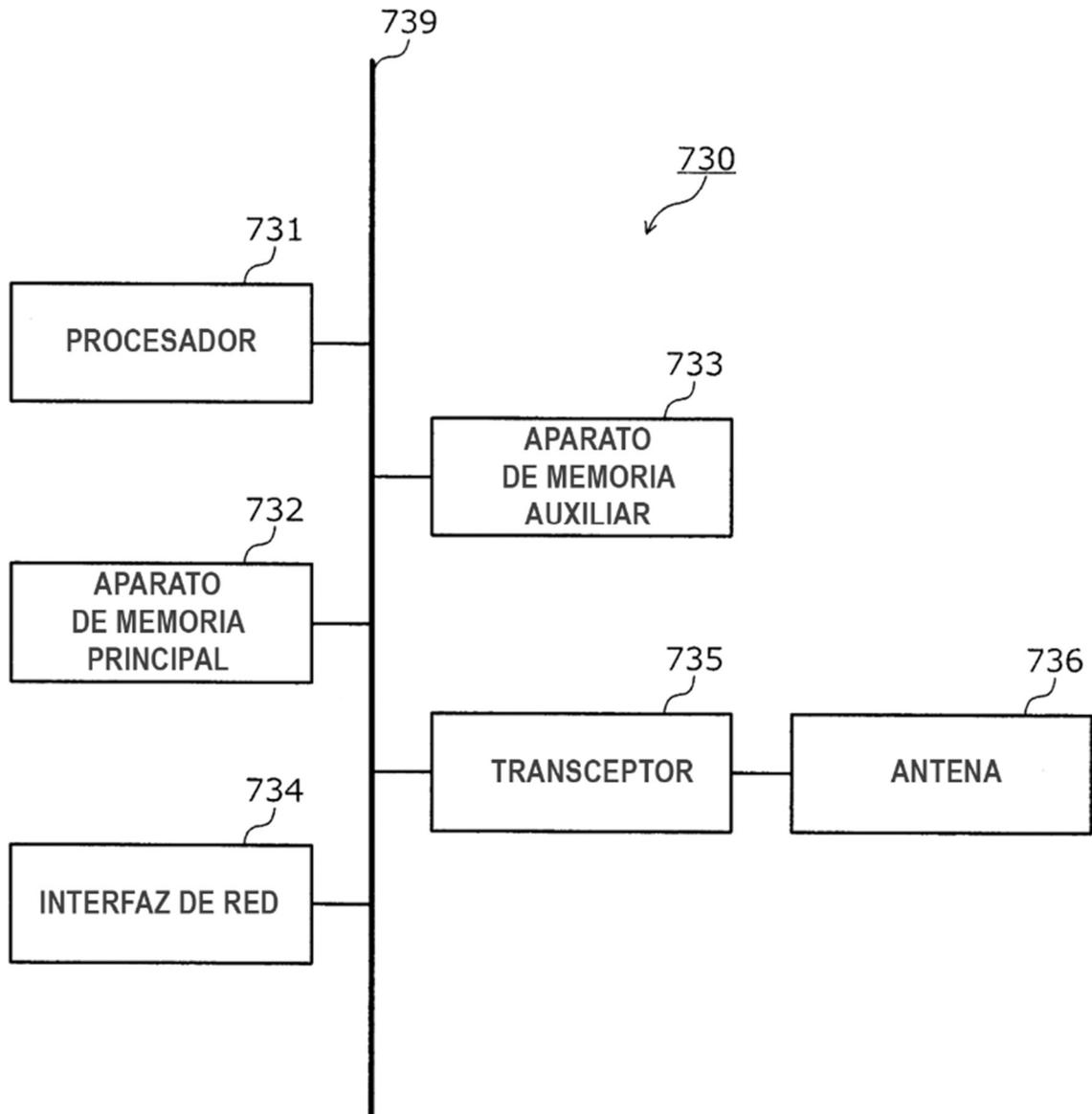


FIG.8A

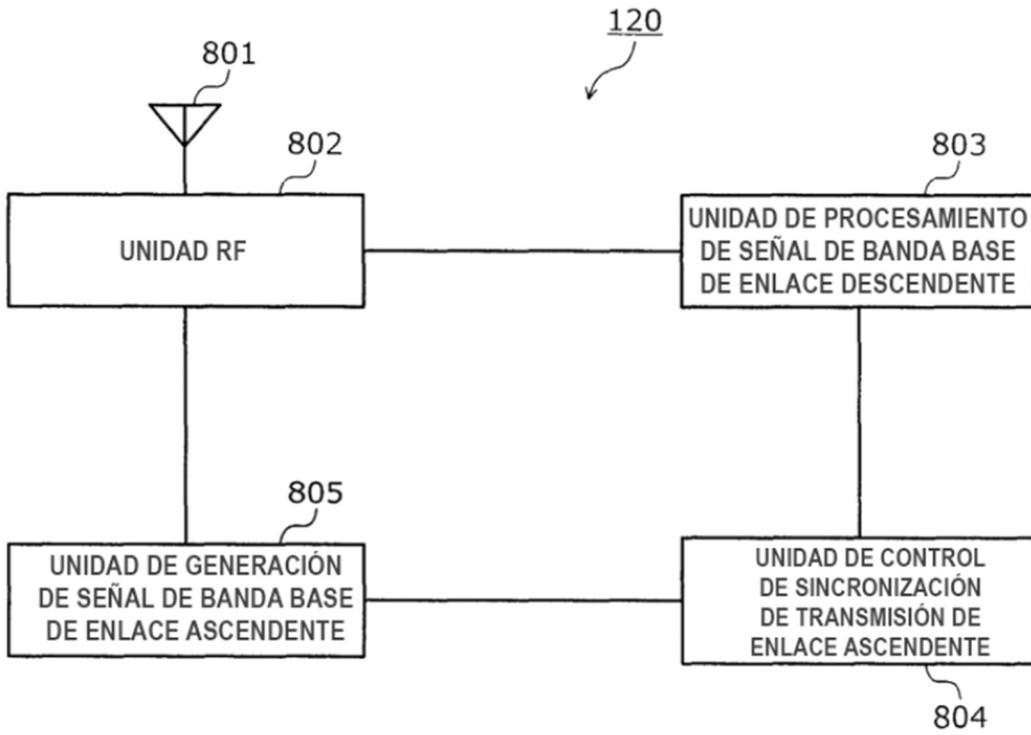


FIG.8B

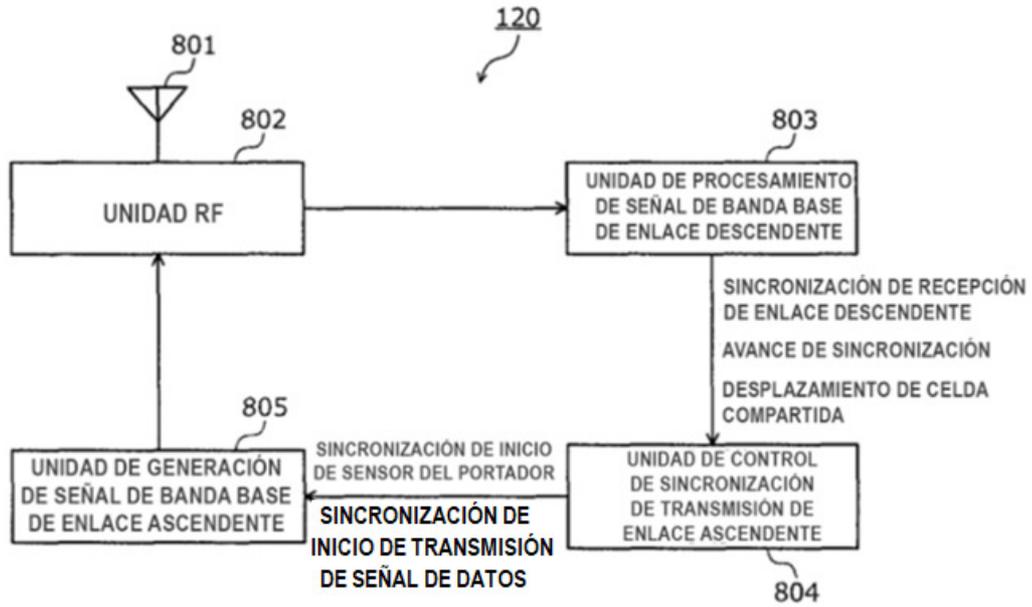


FIG.8C

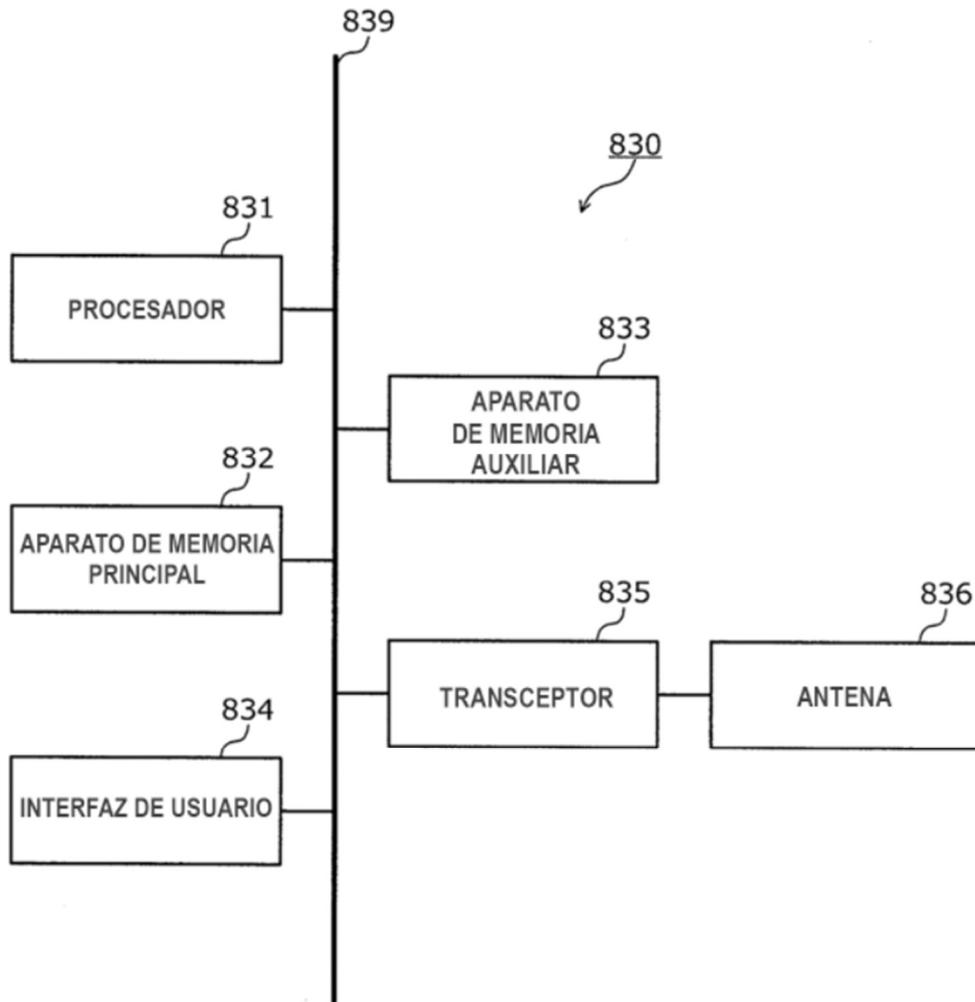


FIG.9A

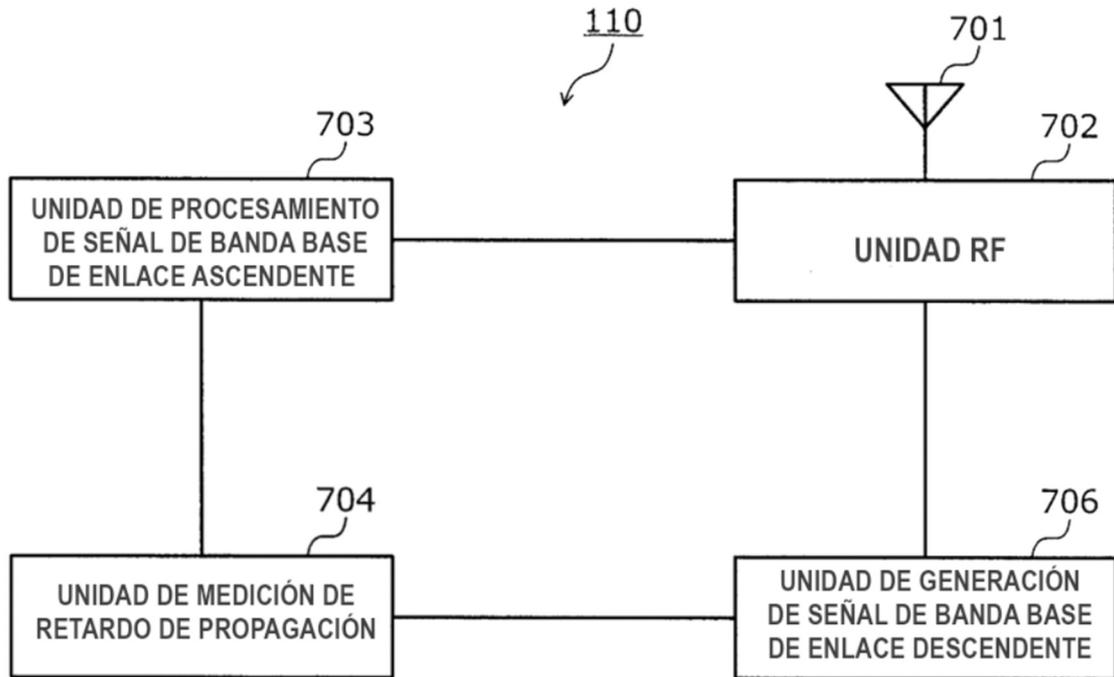


FIG.9B

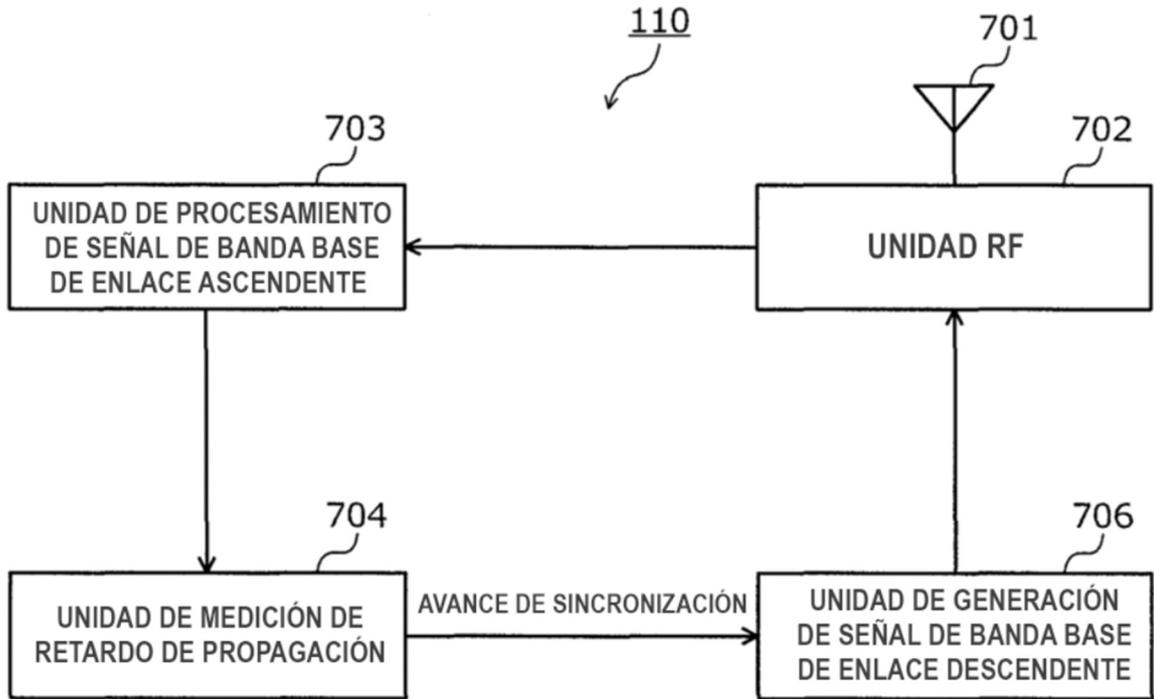


FIG.10

