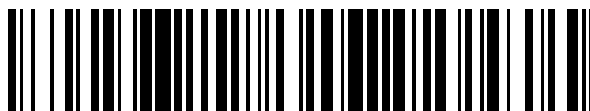


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 125**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2016 PCT/KR2016/008914**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17026851**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2016 E 16835491 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3337246**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para ahorrar energía de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

13.08.2015 KR 20150114767

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

27.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OH, JONGHO;
CHANG, SANGHYUN;
KWON, SOONCHAN;
YOON, JUNGMIN y
LIM, HYOUNGJIN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 763 125 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

Procedimiento y dispositivo para ahorrar energía de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrica

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato de ahorro de energía de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico y, en particular, a un procedimiento y aparato para reducir el consumo de energía del dispositivo electrónico en el estado inactivo.

[Antecedentes de la técnica]

10 Para satisfacer la creciente demanda de tráfico de datos inalámbrico desde la comercialización de los sistemas de comunicación de la 4ª generación (4G), el desarrollo se enfoca en el sistema de comunicación de la 5ª generación (5G) o pre-5G. Por esta razón, un sistema de comunicación 5G o pre-5G es llamado sistema de comunicación de red más allá de 4G o un sistema pos-evolución a largo plazo (LTE).

15 Se presta atención a la implementación del sistema de comunicación 5G en las bandas de frecuencia de ondas milimétricas (mmW) (por ejemplo, bandas de 60 GHz) para conseguir tasas de datos más elevadas. Para incrementar la distancia de propagación mitigando la pérdida de propagación en el sistema de comunicación 5G, están en curso unos análisis acerca de diversas técnicas tales como formación del haz, múltiple entrada y múltiple salida (MIMO) masiva, MIMO de dimensiones completas (FD-MIMO), antena de matriz, formación del haz analógico y antena de gran tamaño.

20 También, para mejorar el rendimiento de la red del sistema de comunicación 5G, están en curso desarrollos de diversas técnicas tales como célula pequeña evolucionada, célula pequeña avanzada, red de acceso a radio (RAN) en la nube, red ultradensa, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), espera inalámbrica, red en movimiento, comunicación cooperativa, multipuntos coordinados (CoMP) y cancelación de interferencia.

25 Asimismo, la investigación en curso incluye el uso de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) híbrida y modulación de amplitud en cuadratura (QAM) y codificación por superposición de ventanas deslizantes (SWSC) como una modulación por codificación avanzada (ACM), banco de filtros multiportadora (FBMC), acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y acceso múltiple a través de subportadoras (SCMA).

30 En línea con dichos avances técnicos, se ha introducido una tecnología llamada agrupación de canales para transmisión de datos a alta velocidad en el sistema de fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) como uno de muchos sistemas de comunicación inalámbricos. En el sistema de comunicación Wi-Fi, la técnica de agrupación de canales se implementa como una forma de combinación de diferentes canales en un canal para incrementar la tasa de datos. Como un ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11ac aprovecha la agrupación de canales de hasta 8 canales de 20 MHz para conseguir un ancho de banda de 160 MHz y la norma IEEE 802.11ay se diseñará para soportar una técnica de agrupación de canales. En el caso del uso de la técnica de agrupación de canales, es inevitable que el dispositivo electrónico experimente un consumo de energía adicional.

35 Al mismo tiempo, se han diseñado dispositivos electrónicos recientes con un tamaño portátil y compacto. Para conseguir la portabilidad, los dispositivos electrónicos están alimentados por batería. En este sentido, el consumo de la energía por batería es uno de los problemas de diseño principales de los dispositivos electrónicos portátiles. Esto es debido a que la reducción del consumo de la energía de la batería alarga el tiempo de uso del dispositivo electrónico portátil.

40 La patente US 2010/278123 A1 desvela un procedimiento de recepción de datos en un entorno inalámbrico de técnica de agrupación de canales, consistente en la supervisión de una banda estrecha para la recepción de un preámbulo y la conmutación a una banda más ancha para la recepción de datos.

45 Como se mencionó anteriormente, sin embargo, el uso de la técnica de agrupación de canales incrementa el consumo de energía del dispositivo electrónico. La reducción del consumo de energía del dispositivo electrónico es muy importante en consideración al ahorro de energía así como al diseño compacto; por lo tanto, existe una necesidad de un procedimiento para reducir el consumo de la energía de un dispositivo electrónico que soporte una técnica de agrupación de canales para transmisión de datos a alta velocidad.

[Divulgación de la invención]

[Problema técnico]

50 La presente invención proporciona un procedimiento y aparato para reducir el consumo de energía de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico.

También, la presente invención proporciona un procedimiento y aparato para reducir el consumo de energía de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales.

[Solución al problema]

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un procedimiento de recepción de datos de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales incluye supervisar una banda predeterminada con un ancho de banda más pequeño para recibir un preámbulo entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales; conmutar desde la banda con el ancho de banda más pequeño a una banda con el ancho de banda de transmisión de datos; y recibir datos en la banda con el ancho de banda de transmisión de datos, caracterizado por obtener, cuando se recibe el preámbulo, información sobre el ancho de banda de transmisión de datos y duración del intervalo de conmutación desde el preámbulo.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, un dispositivo electrónico para recibir datos usando una técnica de agrupación de canales incluye una unidad de comunicación de radio que transmite y recibe señales en una de una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total predeterminado o banda total; un módem que realiza codificación y modulación en las señales a ser transmitidas y produce la salida de señales moduladas a la unidad de comunicación de radio y realiza demodulación y decodificación sobre las señales recibidas desde la unidad de comunicación de radio; y un controlador que supervisa una banda predeterminada con un ancho de banda más pequeño para recibir un preámbulo de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales, obtener, cuando se recibe el preámbulo, información sobre el ancho de banda de transmisión de datos y duración del intervalo de conmutación desde el preámbulo y controla la unidad de comunicación de radio para conmutar desde la banda con el ancho de banda más pequeño a una banda con el ancho de banda de transmisión de datos y recibir datos en la banda con la información de transmisión de datos.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento de transmisión de datos de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales incluye generar un preámbulo adecuado para ser transmitido en una banda con el ancho de banda más pequeño de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales, transmitir duplicados del preámbulo en todas las bandas que forman el ancho de banda total, suspender la transmisión de datos durante la duración del intervalo de conmutación (SI) después de transmitir el preámbulo a través del ancho de banda total y transmitir los datos en una banda predeterminada de entre las bandas que forman el ancho de banda total tras la expiración de la duración del SI, en el que el preámbulo comprende campos para detección de portadora e información de control común para transmisión de datos e información de duración del intervalo de conmutación.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, un dispositivo electrónico para transmisión de datos usando una técnica de agrupación de canales incluye una unidad de comunicación de radio que transmite y recibe señales en una de una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total predeterminado o banda total; un módem que realiza codificación y modulación en las señales a ser transmitidas y produce la salida de señales moduladas a la unidad de comunicación de radio y realiza demodulación y decodificación sobre las señales recibidas desde la unidad de comunicación de radio; y un controlador que controla la unidad de comunicación de radio para generar un preámbulo adecuado para ser transmitido en una banda con el ancho de banda más pequeño de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales, transmitir duplicados del preámbulo en todas las bandas que forman el ancho de banda total, suspender la transmisión de datos durante la duración del intervalo de conmutación (SI) después de transmitir el preámbulo a través del ancho de banda total y transmitir los datos en una banda predeterminada de entre las bandas que forman el ancho de banda total tras la expiración de la duración del SI, en el que el preámbulo comprende campos para detección de portadora e información de control común para transmisión de datos e información de duración del intervalo de conmutación.

[Efectos ventajosos de la invención]

La presente invención es ventajosa en términos de reducir el consumo de energía de un dispositivo de recepción en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales. También, la presente invención es ventajosa en términos de incrementar el tiempo de uso de un dispositivo electrónico portátil.

[Breve descripción de los dibujos]

La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico al que se aplica la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de función interna del primer nodo para reducir el consumo de energía en un modo inactivo de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de función interna del segundo nodo para reducir el consumo de energía en un modo inactivo de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIGS. 4A y 4B son diagramas que ilustran formatos de trama para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIGS. 5A a 5D son diagramas que ilustran formatos de trama para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta agrupación de canales de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un formato de señal de difusión que incluye información de capacidad de

conmutación de BW para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una configuración de una trama de solicitud de SI de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 5 La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transición de modo de un nodo para transitar desde un modo inactivo a un modo de recepción de datos de acuerdo con una realización de la presente invención; y la FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra una estructura de una trama para explicar una situación de extensión del ancho de banda para recibir datos en el curso de una supervisión del ancho de banda más pequeño.

[Modo para la invención]

- 10 Se describen en detalle realizaciones de ejemplo de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia se usan a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas partes o a partes similares. Se observa que los dibujos adjuntos se proporcionan para ayudar a la comprensión de la presente invención, pero no están dirigidos a limitar la invención a los mismos. Pueden omitirse descripciones detalladas de las funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento para evitar oscurecer la materia objeto de la presente invención. Debería observarse que la descripción que sigue se realiza solamente de las partes necesarias para ayudar a comprender las operaciones de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención y no de otras partes para evitar oscurecer la materia objeto de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico al que se aplica la presente invención.

- 20 La Figura 1 representa una situación en la que tres nodos 100, 200A y 200B de red situados a unas ciertas distancias están realizando comunicación de radio entre ellos. Entre los tres nodos, el primer nodo 100 puede ser un punto de acceso (AP) y el segundo y tercer nodos 200A y 200B pueden ser nodos móviles (por ejemplo, un teléfono inteligente, ordenador portátil y ordenador tableta). Puede ser posible también que el primer a tercer nodos 100, 200A y 200B sean todos nodos móviles. En la descripción que sigue, se supone que el primer nodo 100 es un AP por conveniencia de la explicación.

También, se supone que el primer a tercer nodos 100, 200A y 200B soportan la técnica de agrupación de canales adoptada en la tecnología de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente invención. Ejemplos de la norma de comunicación inalámbrica que adopta una técnica de agrupación de canales incluyen la IEEE 802.11ax o IEEE 802.11ay.

- 30 De acuerdo con la norma de comunicación anteriormente mencionada, los nodos 100, 200A y 200B transmiten y reciben señales de detección de portadora y señales de control comunes para comunicación de datos. Por ejemplo, el primer nodo 100 puede transmitir una señal de detección de portadora y una señal de control común para notificar a los nodos 200A y 200B vecinos su presencia y proporcionar a los nodos 200A y 200B vecinos información de control para la transmisión de datos común. Se supone que el segundo nodo 200A recibe la señal de detección de portadora y la señal de control común transmitida por el primer nodo 100.

El segundo nodo 200A comprueba la señal de detección de portadora y la señal de control común transmitidas por el primer nodo 100 para identificar la presencia del primer nodo 100 y obtiene información de capacidad del primer nodo 100 a partir de la información de control para la transmisión de datos común.

- 40 Como el primer nodo 100, el segundo nodo 200A puede transmitir una señal de detección de portadora y una señal de control común. A continuación, el primer nodo 100 puede recibir la señal de detección de portadora y la señal de control común transmitidas por el segundo nodo 200A para identificar la presencia del segundo nodo 200A y obtener información de control para transmisión de datos común.

La descripción anterior se dirige a las operaciones del primer y segundo nodos 100 y 200A para identificación mutua de su presencia y transmisión de datos común. Las operaciones anteriormente descritas pueden realizarse entre el primer y tercer nodos 100 y 200B y entre el segundo y tercer nodos 200A y 200B de la misma forma.

- 45 Se realizan a continuación en el presente documento descripciones de las configuraciones internas del primer a tercer nodos 100, 200A y 200B.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de función interna del primer nodo para reducir el consumo de energía en un modo inactivo de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 50 Debería observarse que la Figura 2 representa la configuración del primer nodo 100 como un AP. Si el primer nodo 100 no es un AP y solamente un nodo móvil, puede configurarse como se muestra en la Figura 3.

La unidad 201 de comunicación de radio eleva la frecuencia de la señal a una señal de banda predeterminada y amplifica la señal elevada a un nivel de salida deseado para transmisión a través de una antena (ANT). La unidad 201 de comunicación de radio puede realizar una amplificación de bajo ruido sobre una señal recibida por la antena (ANT) y reducir la frecuencia de la señal aplicada a una señal en banda base para su salida al módem 203.

- 55

5 El módem 203 se realiza codificación y modulación sobre la señal a transmitir y, si es necesario, realiza una conversión digital a analógica para generar una señal analógica para la unidad 201 de comunicación de radio. El módem 203 puede realizar también demodulación y decodificación sobre los datos desde la unidad 201 de comunicación de radio y enviar la salida de la señal decodificada al controlador 205. Si es necesario, el módem 203 puede convertir la señal analógica desde la unidad 201 de comunicación de radio a una señal digital.

10 El controlador 205 puede controlar una operación global en cumplimiento con el procedimiento de comunicación inalámbrico que soporta la técnica de agrupación de canales. De acuerdo con una realización de la presente invención, el controlador 205 puede controlar la configuración del canal para recibir datos de tal manera que conecte/desconecte la unidad 201 de comunicación de radio o conmute entre o combine dos o más canales con una banda predeterminada. Si el módem 203 se implementa en la forma de un procesador de comunicación, el procesador de comunicación puede controlar el funcionamiento de la unidad 201 de comunicación de radio. Dado que los dibujos ejemplifican las operaciones funcionales de la presente invención, las descripciones se realizan bajo la suposición de que el controlador 204 procesa todas las funciones de control. En la Figura 2, la línea de puntos ejemplifica una trayectoria de señalización para el control de la configuración del canal para recibir datos mediante conmutación entre o combinación de dos o más canales dentro de una banda predeterminada así como conexión/desconexión de la unidad 15 201 de comunicación de radio. Las operaciones del controlador 205 de acuerdo con la presente invención se describen posteriormente con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

20 La memoria 207 puede almacenar datos generados como resultado de las operaciones de control del controlador 205 y requeridos para las operaciones de control del controlador 205. Por ejemplo, la memoria 207 puede almacenar diversos datos de control requeridos para la comunicación del AP. La memoria 207 puede implementarse en diversos tipos tales como, pero sin limitarse a, memoria solo de lectura (ROM) y memoria de acceso aleatorio (RAM).

La interfaz 209 de red puede ser una interfaz para comunicación de datos del AP a través de Internet o de una red de comunicación móvil. Dicha interfaz 209 de red es bien conocida en la técnica; por lo tanto, se omite en el presente documento una descripción detallada de la misma.

25 La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de función interna del segundo nodo para reducir el consumo de energía en un modo inactivo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Debería observarse que la Figura 3 representa la configuración del segundo nodo como un terminal portátil llevado por un usuario. El terminal portátil llevado por el usuario puede ser uno de entre un teléfono inteligente, un teléfono portátil, un ordenador portátil y un ordenador de tableta como se ha ejemplificado anteriormente.

30 La unidad 301 de comunicación de radio eleva la frecuencia de la señal a una señal de banda predeterminada y amplifica la señal elevada a un nivel de salida deseado para transmisión a través de una antena (ANT). La unidad 301 de comunicación de radio puede realizar una amplificación de bajo ruido sobre una señal recibida por la antena (ANT) y reducir la frecuencia de la señal aplicada a una señal en banda base para su salida al módem 303. La unidad 301 de comunicación de radio puede ser idéntica en configuración a la unidad 201 de comunicación de radio del AP que se ha descrito anteriormente. 35

40 El módem 303 se realiza codificación y modulación sobre la señal a transmitir y, si es necesario, realiza una conversión digital a analógica para generar una señal analógica para la unidad 301 de comunicación de radio. El módem 304 puede realizar también demodulación y decodificación sobre los datos desde la unidad 301 de comunicación de radio y enviar la salida de la señal decodificada al controlador 305. Si es necesario, el módem 303 puede convertir la señal analógica desde la unidad 301 de comunicación de radio a una señal digital. El módem 303 puede ser idéntico en configuración al módem 203 del AP que se ha descrito anteriormente.

45 El controlador 305 puede controlar un funcionamiento global del terminal. De acuerdo con una realización de la presente invención, el controlador 305 puede controlar el funcionamiento de la comunicación basada en agrupación de canales. De acuerdo con una realización de la presente invención, el controlador 305 del terminal puede controlar la configuración del canal para recibir datos de tal manera que conecte/desconecte la unidad 301 de comunicación de radio o conmute entre o combine dos o más canales con una banda predeterminada. Si el módem 303 se implementa en la forma de un procesador de comunicación, el procesador de comunicación puede controlar el funcionamiento de la unidad 301 de comunicación de radio. Dado que los dibujos ejemplifican las operaciones funcionales de la presente invención, las descripciones se realizan bajo la suposición de que el controlador 305 procesa todas las funciones de control. En la Figura 3, la línea de puntos ejemplifica una trayectoria de señalización para el control de la configuración del canal para recibir datos mediante conmutación entre o combinación de dos o más canales dentro de una banda predeterminada así como conexión/desconexión de la unidad 301 de comunicación de radio. Las operaciones del controlador 305 de acuerdo con la presente invención se describen posteriormente con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. 50

55 La memoria 307 puede almacenar datos de acuerdo con una necesidad del usuario y tener una zona de almacenamiento para almacenar datos requeridos para operaciones de control del controlador 305 y generadas como resultado de las operaciones de control del controlador 305. La memoria 307 puede implementarse en diversos tipos tales como, pero sin limitarse a, ROM, RAM, disco duro, disco compacto (CD) y disco de vídeo digital (DVD).

La unidad de entrada 309 es un medio para recibir entrada de comandos y datos por parte del usuario y puede implementarse con al menos una de entre una pluralidad de teclas, una pantalla táctil, un módulo de reconocimiento de voz y un módulo de reconocimiento de texto.

5 La pantalla 311 es un medio para la salida de un estado actual o estado operativo del terminal y puede implementarse con al menos una de entre un panel de pantalla de cristal líquido (LCD), un panel de diodos emisores de luz (LED), un altavoz y un motor de vibración.

10 Se realiza una descripción del procedimiento de comunicación inalámbrica de la presente invención a base de la descripción anterior realizada con referencia a las FIGS. 1 a 3. Antes de acometer la descripción detallada de la presente invención que sigue, puede ser ventajoso exponer los modos de operación de los dispositivos electrónicos en el sistema de comunicación inalámbrico que soporta la técnica de agrupación de canales. Los dispositivos electrónicos operando en el sistema de comunicación inalámbrico que soporta la técnica de agrupación de canales pueden ser uno de entre un modo de suspensión, un modo inactivo y un modo de transmisión/recepción (TRX).

15 El modo de suspensión denota un estado en el que la técnica de comunicación de radio correspondiente no está en uso por parte del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el módulo Wi-Fi del dispositivo electrónico puede estar desconectado. En las realizaciones de las FIGS. 2 y 3, las unidades 201 y 301 de comunicación de radio y/o módems 203 y 303 están apagadas.

20 El modo inactivo denota un estado de espera para transmisión y recepción de datos. Por ejemplo, el módulo Wi-Fi está en el estado de ser alimentado para difundir su propia información para comunicación con otros dispositivos electrónicos o para recibir señales difundidas por otros dispositivos electrónicos y determinar si hay solicitud de transmisión o recepción de datos. En las realizaciones de las FIGS. 2 y 3, las unidades de comunicación de radio 201 y 301 y/o módems 203 y 303 pueden estar en estado de estar encendidos para realizar detección de portadora como se describe con referencia a la FIG. 1, recibir señales de control comunes y predecir si hay transmisión de datos esperada posteriormente.

25 Finalmente, el modo TRX denota un estado de intercambio de datos con otros dispositivos electrónicos usando la tecnología de comunicación inalámbrica correspondiente. En las realizaciones de las FIGS. 2 y 3, las unidades de comunicación de radio 201 y 301 y/o módems 203 y 303 pueden estar en estado de estar encendidos para realizar detección de portadora como se describe con referencia a la FIG. 1, recibir señales de control comunes y transmitir o recibir datos dependiendo de la necesidad.

30 Entre los tres modos de operación, el modo de suspensión es un estado caracterizado por ningún consumo de energía o consumo de energía minimizado. El modo TRX es un estado caracterizado por consumo de energía inevitablemente para transmitir o recibir datos. Sin embargo, el modo inactivo es probable que sea la parte de mayor consumo de energía del dispositivo electrónico. Esto es porque el módulo de recepción debería estar en el estado despierto para recibir señales transmitidas por otros dispositivos electrónicos (es decir, realizando detección de portadora y recibiendo señales de control comunes y datos y difundiendo su información periódicamente para notificar a otros dispositivos electrónicos su presencia).

35 En este sentido, la presente invención propone un procedimiento y aparato para reducir el consumo de energía en el modo inactivo.

40 Las FIGS. 4A y 4B son diagramas que ilustran formatos de trama para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 Las FIGS. 4A y 4B ejemplifican casos en los que la presente invención se aplica a la tecnología IEEE 802.11ax. La FIG. 4A representa un formato de trama para un caso de uso de una banda única por conveniencia de explicación y la FIG. 4B representa un formato de trama para un caso de combinación de múltiples bandas a base del formato de trama de la FIG. 4A. La tecnología IEEE 802.11ax ejemplificada en las FIGS. 4A y 4B usa un formato de trama que incluye campos de información para compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado en la banda 2,4/5 GHz sin agrupación de canales y campos de información para comunicación a través de agrupación de canales.

50 En las FIGS. 4A y 4B, el formato de trama incluye un campo 401 de aprendizaje corto heredado (L-STF), un campo 402 de aprendizaje largo heredado (L-LTF), un campo 403 de señal heredado (L-SIG) y un campo 404 de señal de alta eficiencia (HE-SIG) para compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado. Entre ellos, el L-STF 401, el L-LTF 402 y L-SIG 403 son los campos para detección de portadora descritos anteriormente y el HE-SIG 404 es un campo para transmisión de una señal de control común para transmisión de datos (información común para datos).

55 El formato de trama incluye adicionalmente un intervalo 401 de conmutación (SI), que es seguido por un campo 421 de aprendizaje corto - alta eficiencia (HE-STF), campos 422 de aprendizaje largo - alta eficiencia (HE-LTF) y datos 423 de acuerdo con la tecnología IEEE 802.11ax.

Se realizan descripciones detalladas de los mismos con referencia a la FIG. 4B. La FIG. 4B es un diagrama ejemplificado para ayudar a comprender el uso de la técnica de agrupación de canales. En la FIG. 4B, el eje horizontal es el eje de tiempo y el eje vertical es el eje de frecuencia. Una primera banda 400A, una segunda banda 400B, una tercera banda 400C y una cuarta banda 400D se disponen sobre el eje de frecuencia.

5 Los sistemas heredados usan una única banda. En la descripción que sigue, se supone que la primera banda 400A es la banda única en uso por el sistema heredado. De acuerdo con la norma de comunicación que soporta agrupación de canales, es posible transmitir datos en una o más bandas. La transmisión de datos a través de dos o más bandas se llama agrupación de canales. Incluso cuando se transmiten datos a través de una única banda en el sistema IEEE 802.11ax, una de entre la primera banda 400A, la segunda banda 400B, la tercera banda 400C y la cuarta banda 400D se usan para la transmisión de datos.

Como se muestra en la FIG. 4B, el L-STF 401, el L-LTF 402, el L-SIG 403 y el HE-SIG 404 proporcionados para compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado se duplican de modo que se transmiten en todas las bandas.

15 En la presente invención, se proporciona el SI 410. Se realiza una descripción de la razón para su uso del SI 410 bajo la suposición de la red representada en la FIG. 1.

Se supone que todos de entre el primer a tercer nodos 100, 200A y 200B son capaces de transmitir y recibir datos a través de agrupación de canales. Se supone que todos de entre el primer a tercer nodos 100, 200A y 200B están en el modo inactivo. Es decir, las unidades 201 y 301 de comunicación de radio y los controladores 205 y 305 de las FIGS. 2 y 3 están en el estado despierto. En este caso, las unidades 201 y 301 de comunicación de radio fijan todas de la primera a cuarta bandas 400A, 400B, 400C y 400D en una banda de recepción y reciben el L-STF 401, L-LTF 402, L-SIG 403 y HE-SIG 404.

Si todas las bandas se configuran como una banda de recepción para recibir el L-STF 401, L-LTF 402, L-SIG 403 y HE-SIG 404, las unidades 201 y 301 de comunicación de radio y módems 203 y 303 de los nodos reciben señales y realizan demodulación/decodificación sobre las señales recibidas. Esto conduce a un consumo de energía excesivo.

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, cada uno de los nodos 100, 200A y 200B se configura para recibir el L-STF 401, L-LTF 402, L-SIG 403 y HE-SIG 404 a través de una banda predeterminada. Dado que los duplicados del L-STF 401, L-LTF 402, L-SIG 403 y HE-SIG 404 se transmiten a través de todas las bandas, es suficiente recibir los campos a través de una de las bandas para obtener los datos necesarios. De acuerdo con una realización de la presente invención, cada uno de los nodos 100, 200A y 200B recibe datos a través de una de las bandas 400A, 400B, 400C y 400D en lugar de a través de todas ellas.

Uno de los procedimientos más simples para seleccionar una banda para la recepción de datos es configurar la primera banda 400A, que es compatible con el sistema heredado, como la banda de recepción. Sin embargo, debido a que cada nodo puede mostrar una degradación del rendimiento de la recepción en una banda específica, puede ser posible también seleccionar la mejor banda de entre las bandas 400A, 400B, 400C y 400D y configurar la banda seleccionada como la banda de recepción. El uso de una banda específica seleccionada para recibir los campos que transmiten las señales de control común para detección de portadora y transmisión de datos es posible debido a que los mismos datos se transmiten en todas las bandas 400A, 400B, 400C y 400D.

Se realiza la descripción de la razón para introducir el SI 410 en la presente invención.

40 Por ejemplo, si el primer nodo 100 pretende transmitir datos al segundo nodo 200A, lo notifica al segundo nodo 200A de la banda para su uso en la transmisión de datos por medio del HE-SIG 404. Si el primer nodo 100 determina transmitir datos a través de la primera y segunda bandas 400A y 400B agrupadas juntas, puede notificar al segundo nodo 200A, por medio del HE-SIG 404 que los datos se transmitirán a través de la primera y segunda bandas 400A y 400B en el modo de agrupación de canales.

45 A continuación, el segundo nodo 200A comprueba el HE-SIG 404 para identificar que los datos se transmiten a través de la primera y segunda bandas 400A y 400B en el modo de agrupación de canales. En este caso, el segundo nodo 200A supervisa una banda para recibir datos a través de las dos bandas agrupadas. En este punto, el segundo nodo 200A como un receptor tiene que extender la banda de recepción de la unidad 301 de comunicación de radio para combinar otra banda con la banda actualmente activada. El SI 410 se inserta para asegurar tiempo de reserva para este procedimiento de la presente invención.

50 La información en el SI 410 puede indicarse mediante el HE-SIG 404. Es decir, el HE-SIG 404 que transmite la información necesaria para la transmisión de datos puede incluir información tal como sigue de acuerdo con una realización de la presente invención.

- (1) Información del ancho de banda (BW) total
- (2) Ancho de banda (BW) de datos por nodo (BW por UE para OFDMA)
- (3) Duración de SI

El segundo nodo 200A puede obtener la información del ancho de banda total, ancho de banda de datos para el segundo nodo 200A y duración de SI desde el HE-SIG 404 de modo que reciba los datos 423 que son transmitidos tras el SI 410. El segundo nodo 200A puede recibir los datos 423 basándose en la información incluida en el HE-STF 421 y HE-LTF 422 de acuerdo con la norma IEEE 802.11ax.

- 5 Aunque la descripción está dirigida a un caso en que la extensión de banda se realiza desde una a dos bandas, puede ser posible también conmutar desde una banda a otra banda. Supóngase que el primer nodo 100 transmite datos al segundo nodo 200A y el segundo nodo 200A está supervisando la primera banda 400A para recibir información para transmitir datos al segundo nodo 200A. En este caso, el primer nodo 100 puede transmitir datos al segundo nodo 200A a través de una de entre la segunda a cuarta bandas 400B, 400C y 400D en lugar de la primera banda 400A. Incluso cuando una banda se conmuta a otra banda en esta forma, el segundo nodo 200A ha de recibir los campos de información que transportan la información para detección de portadora y transmisión de datos y realizar conmutación de banda para recibir los datos. En el caso en que se requiere la conmutación de banda para recibir datos, el segundo nodo 200A realiza la conmutación de banda durante el SI 410. Posteriormente, la recepción de datos puede realizarse de la misma forma que tras la agrupación de canales.
- 10
- 15 Se realiza una descripción del procedimiento de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con otra realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Las FIGS. 5A a 5D son diagramas que ilustran formatos de trama para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta agrupación de canales de acuerdo con otra realización de la presente invención.

- 20 Las FIGS. 5A a 5D ejemplifican casos en los que la presente invención se aplica a la tecnología IEEE 802.11ay. Las FIGS. 5A y 5B representan formatos de trama para casos de uso de una banda de señales por conveniencia de explicación como en la FIG. 4A. La FIG. 5C representa un formato de trama para un caso de combinación de múltiples bandas basándose en el formato de trama de la FIG. 5A y la FIG. 5D representa un formato de trama para un caso de combinación de múltiples bandas basándose en el formato de trama de la FIG. 5B. Las FIGS. 5A a 5D ejemplifican los casos en los que la presente invención se aplica al sistema de comunicación inalámbrico que emplea la tecnología IEEE 802.11ay que soporta agrupación de canales en la banda de 60 GHz.
- 25

Con referencia a la FIG. 5A, el formato de trama está compuesto de campos de información para asegurar la compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado y campos de información que se refieren a la transmisión de datos.

- 30 Como se muestra en la FIG. 5A, los campos de información para asegurar la compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado incluyen un campo 501 de aprendizaje corto heredado (L-STF), un campo 502 de estimación del canal heredado (L-CEF), una cabecera 503 heredada (L-Header) y una cabecera 504 de nueva generación (NG-Header). La FIG. 5A muestra un formato de trama ejemplar que incluye la NG-Header 504a en la forma de un campo general.

- 35 Se realiza una descripción en detalle del caso ejemplar de uso de campos mostrado en la FIG. 5A con referencia a la FIG. 5C. La FIG. 5C muestra una configuración de canal para el caso de uso de la técnica de agrupación de canales basándose en el formato de trama de la FIG. 5A.

En la FIG. 5C, el eje horizontal es el eje de tiempo y el eje vertical es el eje de frecuencia como en la FIG. 4B. Una primera banda 500A, una segunda banda 500B, una tercera banda 500C y una cuarta banda 500D se disponen sobre el eje de frecuencia.

- 40 La FIG. 5C muestra una banda para compatibilidad hacia atrás con un sistema en el que la técnica de agrupación de canales y otras bandas pueden agregarse de acuerdo con la técnica de agrupación de canales. En la descripción que sigue, se supone que la primera banda 500A es la banda de señal en uso por el sistema heredado, que no soporta la técnica de agrupación de canales. De acuerdo con la norma de comunicación que soporta agrupación de canales, es posible transmitir datos en una o más bandas. La transmisión de datos a través de dos o más bandas se llama agrupación de canales. Incluso cuando se transmiten datos a través de una única banda en el sistema IEEE 802.11ay, una de entre la primera banda 500A, la segunda banda 500B, la tercera banda 500C y la cuarta banda 500D se usan para la transmisión de datos.
- 45

- 50 Como se muestra en la FIG. 5C, el L-STF 501, el L-CEF 502, la L-Header 503 y la NG-Header 504a proporcionados para compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado se duplican de modo que se transmiten en todas las bandas. Como se ha descrito anteriormente, se introduce un SI 510 en la presente invención. La razón para su uso del SI 510 se ha descrito en las realizaciones de las FIGS. 4A y 4B; por lo tanto, se omite en el presente documento una descripción detallada de la misma.

- 55 Como se muestra en la FIG. 5C, un NG-Preamble 521 y datos 522 pueden seguir posteriormente al SI 510. Los datos 522 se transmiten a través de un canal agregado configurado mediante la combinación de dos o más bandas a través de agrupación de canales. En el caso en el que se inserta el SI 510, es necesario transmitir la información en un intervalo de conmutación y ancho de banda total. Dicha información puede incluirse en la NG-Header 504a que transmite información de control común para transmisión de datos. La HG-Header 504a puede incluir información tal

como sigue:

- (1) Información del ancho de banda (BW) total
- (2) Duración de SI

5 La señal de control común para transmisión de datos puede incluir el NG-Preamble 521 e información de control común para los datos 522.

Se realiza una descripción con referencia a la FIG. 5B. La FIG. 5B está dirigida a un procedimiento para reducir la sobrecarga en comparación con la FIG. 5A. El formato de trama de la FIG. 5A incluye la NG-Header 504a como un campo independiente. Al mismo tiempo, el formato de trama de la FIG. 5B se caracteriza porque la NG-Header 504 se transmite en una banda de guarda.

10 Típicamente, en el caso en el que los terminales de comunicación de radio transmiten y reciben datos en bandas de datos, un receptor puede recibir una señal en una banda de guarda para recibir los datos transmitidos en la banda de datos. Suponiendo que la banda tiene un ancho de banda de 20 MHz, el receptor puede tener un ancho de banda de recepción más ancho de 20 MHz para recibir la señal pretendida correctamente. Si el ancho de banda de recepción es más ancho de 20 MHz, esto puede provocar la recepción de señales transmitidas en una banda vecina; por lo tanto,
 15 es necesario ajustar la selectividad (agudeza) de la frecuencia. De esta manera, el receptor configurado para recibir señales en una banda predeterminada recibe una cierta señal incluso en la banda de guarda. Tomando nota de esto, se concibe la transmisión de la HG-Header 504b en la banda de guarda como se muestra en la realización de la FIG. 5B.

20 En el caso de transmitir la NG-Header 504b en la banda de guarda como se muestra en la FIG. 5B, la NG-Header 504b puede transmitirse durante el período de tiempo de la L-Header 503. Puede ser posible también ajustar la longitud de la NG-Header 504b de acuerdo con la capacidad y probabilidad de obtención de señal de la unidad 301 de comunicación de radio. Puede ser posible también transmitir la NB-Header 504b durante el período de tiempo de la L-STF 501 o la L-CEF 502 durante un tiempo o transmitir la NB-Header 504b repetitivamente durante el período de tiempo entre el punto en el tiempo de inicio de la L-STF 501 y el punto en el tiempo final de la L-Header 503 en la
 25 banda de guarda.

En el caso de transmitir la NG-Header 504b en la banda de guarda como se muestra en la FIG. 5B, puede ser preferible transmitir información por medio de una secuencia predeterminada en lugar de valores de bits con cantidades de datos relativamente grandes. La información transmitida por la NG-Header 504b puede incluir el BW total e información de duración del SI descrito con referencia a la FIG. 5C. El BW total y la información de duración del SI pueden transmitirse
 30 en la forma de una secuencia mapeada al mismo. Por consiguiente, el receptor puede obtener el ancho de banda total y la información de duración del SI desde la secuencia transmitida por la HG-Header 504b.

En el caso de transmitir la NG-Header 504b en la banda de guarda, la duración 510 del SI sigue a la L-Header 503 como se muestra en la FIG. 5B. En ambas realizaciones de la 5A y 5B, la duración 510 de conmutación es seguida por un NG-Preamble 521 y datos 522.

35 A continuación, se realiza una descripción en detalle del caso ejemplar de uso de campos mostrado en la FIG. 5B con referencia a la FIG. 5D. La FIG. 5D muestra una configuración de canal para el caso de uso de la técnica de agrupación de canales basándose en el formato de trama de la FIG. 5B.

40 En la FIG. 5D, el eje horizontal es el eje de tiempo y el eje vertical es el eje de frecuencia como en la FIG. 5C. Una primera banda 500A, una segunda banda 500B, una tercera banda 500C y una cuarta banda 500D se disponen sobre el eje de frecuencia.

45 La FIG. 5D muestra al menos una banda para compatibilidad hacia atrás con un sistema en el que la técnica de agrupación de canales no puede usarse y otras bandas que pueden agregarse de acuerdo con la técnica de agrupación de canales. En la descripción que sigue, se supone que la primera banda 500A es la banda de señal en uso por el sistema heredado, que no soporta la técnica de agrupación de canales. Es decir, la primera banda 500A se supone una banda para asegurar la compatibilidad hacia atrás con un nodo que cumple con una norma de comunicación que soporta una banda de frecuencia.

50 La primera banda 500A puede asignarse a un nodo sin capacidad de agrupación de canales o combinada con otras bandas a través de la técnica de agrupación de canales. Es decir, un nodo puede transmitir datos a través de un canal establecido mediante la combinación de tres bandas (por ejemplo, una primera banda 500A, una segunda banda 500B y una tercera banda 500C), dos bandas o cuatro bandas a través de agrupación de canales. Aunque la FIG. 5D representa 4 bandas, el número de bandas puede incrementarse o disminuirse de acuerdo con el espectro de frecuencia del sistema.

55 Incluso cuando se transmiten datos a través de una única banda en el sistema IEEE 802.11ay como se ha descrito anteriormente, una de entre la primera banda 500A, la segunda banda 500B, la tercera banda 500C y la cuarta banda 500D se usan para la transmisión de datos.

5 Como se muestra en la FIG. 5D, el L-STF 501, el L-CEF 502 y la L-Header 503 proporcionados por compatibilidad hacia atrás con el esquema de comunicación de radio heredado se disponen en bandas de datos y la NG-Header 504b se dispone en bandas de guarda. Dado que las bandas de guarda se proporcionan entre bandas de datos dentro del BW total, la NG-Header 504b se localiza entre la primera y segunda bandas 500A y 500B, entre la segunda y tercera bandas 500B y 500C y entre la tercera y cuarta bandas 500C y 500D.

Como se ha descrito anteriormente, el L-STF 501, el L-CEF 502 y la L-Header 503 se duplican de modo que se transmitan en todas las bandas de datos y la NG-Header 504b también se duplica de modo que se transmita en todas las bandas de guarda. Debería observarse que se asigna el mismo número 504b de referencia a todas las NG-Header en la FIG. 5D.

10 Como se describe con referencia a la FIG. 5B, en el caso en el que los terminales de comunicación de radio transmiten y reciben datos en una banda de datos, un receptor puede recibir una señal en una banda de guarda para recibir los datos transmitidos en la banda de datos. Por consiguiente, no es necesario que el receptor ajuste su banda de recepción para recibir la NG-Header 504b. La HG-Header 504b puede incluir información tal como se ha descrito con referencia a la FIG. 5C.

15 Como se ha descrito anteriormente, se introduce un SI 501 en la presente invención. La razón para su uso del SI se ha descrito en las realizaciones de las FIGS. 4A y 4B; por lo tanto, se omite en el presente documento una descripción detallada de la misma.

20 Como se muestra en la FIG. 5D, un NG-Preamble 521 y datos 522 pueden transmitirse posteriormente después del SI 510. Como se ha descrito anteriormente, los datos 522 pueden transmitirse a través de un canal agregado configurado mediante la combinación de dos o más bandas a través de agrupación de canales.

25 Al mismo tiempo, los nodos pueden tener diferentes capacidades. Por ejemplo, el primer nodo 100 puede tener una capacidad de conmutación muy rápida, el segundo nodo 200A puede tener una capacidad de conmutación más lenta que la del primer nodo 100 y el tercer nodo 200B puede tener una capacidad de conmutación más lenta que la del segundo nodo 200A. En el caso en el que los nodos tienen diferentes capacidades de velocidad de conmutación, es ineficiente usar la duración 410 y 510 del SI determinada basándose en la velocidad de conmutación de un nodo. Esto es debido a que si es necesario determinar la duración del SI basándose en un nodo la duración 410 y 510 del SI debería determinarse para cubrir incluso el nodo con la velocidad de conmutación más lenta. Por consiguiente, es preferible determinar el periodo 410 y 510 de conmutación en consideración a las capacidades de los nodos de comunicación.

30 Para configurar la duración del SI considerando los respectivos nodos, es necesario que los nodos comprueben mutuamente sus capacidades. Por consiguiente, es necesario definir una operación para que los nodos intercambien información sobre la capacidad para conmutar el ancho de banda (BW). Se realiza una descripción del procedimiento para transmitir información de la capacidad de conmutación del BW de acuerdo con la presente invención.

35 Para transmitir información de la capacidad de conmutación del BW, puede considerarse definir una nueva trama o incluir la información de la capacidad de conmutación del BW en una de las señales heredadas difundidas o transmitidas por cada nodo. Se realiza una descripción de las señales heredadas difundidas (anunciadas) por cada nodo.

40 Hay una trama de baliza que se difunde por cada nodo sin ningún destino específico. La trama de baliza es una señal difundida por un nodo (típicamente por un punto de acceso (AP)) a intervalos regulares para notificar a otros nodos su presencia.

45 Puede ser posible también para un nodo no AP difundir una señal de solicitud de sondeo para descubrir un AP. Un nodo que ha recibido una señal de baliza puede transmitir una señal de solicitud de sondeo al AP que ha transmitido la señal de baliza. Un nodo que ha recibido la señal de solicitud de sondeo puede transmitir una señal de respuesta de sondeo de modo que puedan intercambiarse sus capacidades. Para compartir la información de capacidad, un cierto nodo puede transmitir una señal de solicitud de información a un nodo objetivo y el nodo que ha recibido la señal de solicitud de información puede transmitir una señal de respuesta de información en respuesta a la señal de solicitud de información.

50 Como se ha descrito anteriormente, puede ser posible usar la señal de baliza, la señal de solicitud de sondeo, la señal de respuesta de sondeo, la señal de solicitud de información y la señal de respuesta de información para transmitir la información de la capacidad de conmutación del BW para configurar la duración 410 y 510 del SI de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un formato de señal de difusión que incluye información de capacidad de conmutación de BW para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

55 Con referencia a la FIG. 6, la información de la capacidad de conmutación del BW puede comprender 5 octetos. El primer octeto contiene un ID 601 de elemento, el segundo octeto contiene información de longitud y los 3 octetos

restantes contienen la información 610 de la capacidad de conmutación del BW.

La información 610 de la capacidad de conmutación del BW incluye un subcampo 611 de capacidad de conmutación del BW, un subcampo 612 de capacidad trama de solicitud de SI, un subcampo 613 de información de la capacidad de conmutación del BW y un subcampo 614 del tiempo de conmutación esperado. Los subcampos 611, 612, 613 y 614 se describen con detalle a continuación.

5 El subcampo 611 de capacidad de conmutación del BW indica si el remitente soporta conmutación del BW. Por ejemplo, el subcampo 611 de capacidad de conmutación del BW se fija a 0 indicativo de la incapacidad de conmutación del BW o a 1 indicativo de la capacidad de conmutación del BW. El subcampo 611 de capacidad de conmutación del BW puede comprender uno o más bits. Puede ser posible también configurarlo de modo que el valor de bits se interprete de modo opuesto.

10 El subcampo 612 de capacidad de trama de solicitud de SI indica si el remitente es capaz de transmitir y recibir una trama de solicitud de SI. El subcampo 612 de capacidad de trama de solicitud de SI se fija a 0 indicativo de la incapacidad para transmitir y recibir la trama de solicitud de SI o a 1 indicativo de la capacidad para transmitir y recibir la trama de solicitud de SI. El subcampo 612 de capacidad de trama de solicitud de SI puede comprender uno o más bits. Puede ser posible también configurarlo de modo que el valor de bits se interprete de modo opuesto.

15 El subcampo 613 de información de capacidad de conmutación del BW transmite una lista de BW que contiene los BW disponibles para conmutación del BW. Si hay cuatro bandas como se muestra en las FIGS. 4B, 5C, y 5D, la lista de anchos de banda puede indicar los anchos de banda disponibles para conmutación del BW usando 4 bits. El número de bits puede incrementarse cuando el número de bandas disponibles para conmutación del BW se incrementa.

20 Finalmente, el subcampo 614 del tiempo de conmutación esperado indica la duración de conmutación del BW por conmutación de BW. La duración de la conmutación de BW puede expresarse en una unidad de microsegundos (μ s).

El procedimiento anteriormente descrito hace posible que los nodos compartan su información de capacidad mutuamente. El subcampo 612 de capacidad de la trama de solicitud de SI trasmite uno de los apartados de información de capacidad anteriormente mencionados.

25 Es posible transmitir la trama de solicitud del SI, el nodo puede transmitir la trama de solicitud del SI para configurar o reconfigurar el SI. Se realiza a continuación la descripción de la configuración de la trama de solicitud del SW.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una configuración de una trama de solicitud del SI de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 Como se muestra en la FIG. 7, la trama de solicitud del SI puede comprender 5 octetos. Como se ejemplifica en la FIG. 7, el primer octeto de la trama de solicitud del SI puede designarse como un subcampo 701 de categoría, el segundo octeto como un subcampo 702 de acción, el tercer objeto como un subcampo 703 de solicitud y los 2 últimos octetos como un subcampo 704 de duración del SI. En este punto, el subcampo 703 de solicitud transmite la solicitud de cambio de duración del SI y el subcampo 704 de duración del SI transmite el valor de la duración del SI por conmutación de ancho de banda. La trama de solicitud del SI puede ser una trama de acción para su uso en la solicitud de cambio de la duración del SI a un valor específico.

35 Sobre la base de las descripciones anteriores, se describe a continuación una operación de reducción del consumo de energía de un nodo en el modo inactivo.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transición de modo de un nodo para transitar desde un modo inactivo a un modo de recepción de datos de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 En la FIG. 8, se supone que el nodo en el que se transita el modo operación desde el modo inactivo al modo de recepción de datos es el segundo nodo 200A de la FIG. 1. Por consiguiente, la configuración del segundo nodo 200A se describe con los bloques de función de la FIG. 3. También, se supone que el nodo que transmite datos es el primer nodo 100. Por consiguiente, la configuración del primer nodo 100 se describe con los bloques de función de la FIG. 2. La descripción se realiza bajo la suposición de que la información anteriormente descrita de la FIG. 6 se ha transmitido.

45 El controlador 305 del terminal controla la unidad 301 de comunicación de radio y el módem 303 para recibir una señal en el ancho de banda (BW) más pequeño en la etapa 800. Es decir, el controlador 305 supervisa solamente la banda con el ancho de banda más pequeño. La banda con el ancho de banda más pequeño puede ser la primera banda 400A de la FIG. 4B o la primera banda 500A de la FIG. 5C o 5D. En la presente invención, la banda con el ancho de banda más pequeño puede indicar una banda única para recibir totalmente los campos de información para detección de portadora y los campos de información para información de control común referida a la transmisión de datos.

50 En la etapa 800, el controlador 305 supervisa la banda con el ancho de banda más pequeño para determinar en la etapa 802 si se recibe un preámbulo. En este punto, el preámbulo difiere en significado del preámbulo representado en las FIGS. 5A A 5D. En la etapa 802, el término "preámbulo" se pretende que incluya los campos para detección de portadora y los campos que contienen información de control común para transmisión de datos.

5 Si se determina en la etapa 802 que se recibe un preámbulo, el procedimiento va a la etapa 804; si se determina que no se recibe un preámbulo, el procedimiento vuelve a la etapa 800. Si se determina en la etapa 802 que se recibe un preámbulo, el controlador 305 controla la unidad 301 de comunicación de radio y el módem 303 para realizar una reducción de frecuencia, demodulación y decodificación sobre el preámbulo para recibir la información requerida para recibir datos desde los campos de información del preámbulo en la etapa 804.

10 La información requerida para recibir datos puede incluir información del ancho de banda de transmisión de datos e información del SI. Dicha información puede transmitirse en el HE-SIG 404, la NG-Header 504a y 504b o la L-Header 503, dependiendo de la configuración del sistema. El controlador 305 puede controlar la unidad 301 de comunicación de radio y el módem 303 para recibir los datos transmitidos a través de una banda predeterminada basándose en la información requerida para recibir los datos.

15 Si se obtiene la información requerida para recibir datos, el controlador 305 lee su información de capacidad de tiempo de conmutación desde la memoria 307 en la etapa 806. Posteriormente, el controlador 305 compara la información de duración del SI incluida en la información requerida para recibir datos con su información de capacidad de tiempo de conmutación en la etapa 808. A través de esta comparación, el controlador 305 determina en la etapa 808 si la unidad 301 de comunicación de radio es capaz de conmutar para recibir datos dentro de la duración del SI. Es decir, suponiendo que la información de duración del SI transmitida por el primer nodo 100 es un SI requerido y la capacidad del tiempo de conmutación del segundo nodo 200A es una capacidad del SI, el controlador 305 determina si el SI indicado por la capacidad del SI es igual a o más rápido que el SI requerido. Si el SI indicado por la capacidad del SI es igual a o más rápido que el SI requerido, el procedimiento va a la etapa 820; si el SI indicado por la capacidad del SI no es igual o es más lento que el SI requerido, el procedimiento va a la etapa 810.

20 Se realiza una descripción del caso en el que el procedimiento va a la etapa 810. Si se determina en la etapa 808 que el SI indicado por la capacidad del SI del segundo nodo 200A es más lento que el SI requerido, el controlador 305 genera y transmite una señal de solicitud de cambio del SI al primer nodo 100 en la etapa 810. La señal de solicitud de cambio del SI puede transmitirse por medio de la trama de solicitud del SI de la FIG. 7. Como se ha descrito anteriormente, la trama de solicitud del SI puede transmitirse cuando la información de los nodos, como se muestra en la FIG. 6, se ha recibido por adelantado. La trama de solicitud del SI de la FIG. 7 puede transmitirse solamente cuando el subcampo 612 de capacidad de la trama de solicitud del SI incluido en la información 610 de capacidad de conmutación de BW se establece en un valor indica que indica "capaz" como se describe con referencia a la FIG. 6.

25 El procedimiento va a la etapa 810, lo que significa que el segundo nodo 200A no puede recibir datos normalmente con su capacidad de conmutación y por ello puede solicitar un incremento en la duración del SI. A través de esta etapa, el segundo nodo 200A puede recibir datos transmitidos por el primer nodo 100 normalmente usando la duración del SI incrementada.

30 Se realiza una descripción del caso en el que el nodo es capaz de conmutación, es decir, el procedimiento progresa desde la etapa 808 a la etapa 820. En la etapa 820, el controlador 305 puede ajustar el ancho de banda para recibir datos basándose en el ancho de banda (BW) de datos obtenido a partir del preámbulo. El ajuste del ancho de banda puede realizarse como sigue:

- 35 Primero, extender el ancho de banda actual de la banda de recepción y conmutar a la banda con el ancho de banda extendido
- 40 Segundo, mantener el ancho de banda actual pero conmutar a otra banda
- 40 Tercero, reducir el ancho de banda actual de la banda de recepción y conmutar a la banda con el ancho de banda reducido

45 La primera situación es el caso de recepción inicial de datos. La segunda situación es el caso en el que se recibe un preámbulo en la primera banda y se reciben datos en otra banda, es decir, segunda banda, tercera banda o cuarta banda. La tercera situación es el caso en el que se reciben datos en una banda más estrecha que la banda en la que se transmiten los campos para detección de portadora y los campos que contienen información de control para transmisión de datos. En el caso correspondiente a la tercera situación, puede ser posible recibir datos sin conmutación, si es necesario. El controlador 305 puede controlar la unidad 301 de comunicación de radio para ajustar el ancho de banda de recepción y a continuación entrar en el modo de recepción de datos en la etapa 830. El modo de recepción de datos puede indicar el modo de operación para recibir datos en la banda de recepción.

50 Se realiza una descripción del ajuste del ancho de banda con referencia a la FIG. 9. La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra una estructura de una trama para explicar una situación de extensión del ancho de banda para recibir datos en el curso de una supervisión de un ancho de banda más pequeño.

55 Se realiza una descripción con la FIG. 9 bajo la suposición de que el primer nodo 100 de la FIG. 1 transmite un preámbulo 930 y datos 950 y el segundo nodo 200A o el tercer nodo 200B reciben el preámbulo 930 a través de un ancho de banda 910 más pequeño. En la descripción que sigue, se realiza una explicación a la vista del funcionamiento del segundo nodo 200A por conveniencia de la explicación.

Con referencia a la FIG. 9, el segundo nodo 200A en el estado inactivo, como se indica por el número de referencia 920, recibe datos a través del ancho de banda 910 más pequeño. La descripción sobre el ancho de banda 910 más

pequeño se ha descrito anteriormente y por ello se omitirá en el presente documento. El segundo nodo 200A puede supervisar la banda 910 más estrecha para la recepción del preámbulo 930. Como se ha descrito anteriormente, el preámbulo se pretende que incluya los campos para detección de portadora y los campos que contienen información de control común para transmisión de datos.

5 Como se ha descrito anteriormente, el preámbulo se duplica de modo que se transmita a través de todos los anchos de banda 910 más pequeños; por lo tanto, el segundo nodo 200A puede obtener la información relativa de detección de portadora e información de control común para transmisión de datos a través de incluso el ancho de banda 910 más pequeño. Si se recibe el preámbulo, el segundo nodo 200A puede obtener la información del ancho de banda total, ancho de banda de datos por nodo y duración del SI desde el preámbulo.

10 En la FIG. 9, se supone que el segundo nodo 200A es capaz de conmutar en la duración del SI notificada por el primer nodo 100. Por consiguiente, el segundo nodo 200A realiza la conmutación para la extensión del ancho de banda, cambio de banda o mantenimiento de banda dentro de la duración 940 del SI. Posteriormente, el segundo nodo 200A puede recibir datos a través del ancho de banda de transmisión de datos como se indica por el número de referencia 950. Si se completa la recepción de datos, el segundo nodo 200A puede realizar una conmutación para recuperación del ancho de banda más pequeño durante un periodo 960 predeterminado, que se establece en una longitud igual o similar a la duración del SI.

Como se ejemplifica en la FIG. 9, los nodos que soportan agrupación de canales están operando en el modo inactivo durante largo tiempo. Si un nodo en el modo inactivo supervisa todas las bandas disponibles de agrupación de canales para recepción del preámbulo, esto incrementa el consumo de energía. La presente invención es ventajosa en términos de reducir el consumo de energía de cada nodo dramáticamente permitiendo que el nodo supervise una banda más estrecha para la recepción de un preámbulo. Por consiguiente, el terminal portátil equipado con la función propuesta en la presente invención es capaz de ahorrar energía, dando como resultado la extensión del tiempo de uso del terminal portátil.

20 Se realiza una descripción de la operación de un nodo de transmisión con referencia a la FIG. 9. La descripción se realiza bajo la suposición de que el nodo de transmisión es el primer nodo 100 de la FIG. 1 que se configura como se muestra en la FIG. 2.

Si no hay necesidad de transmitir datos, el controlador 205 del AP desconecta la unidad 201 de comunicación de radio y el módem 203 del AP. Es decir, el AP permanece en el estado de no transmitir ninguna señal. Sin embargo, el controlador 205 puede conectar la unidad 201 de comunicación de radio y el módem 203 para transmitir periódicamente una señal de baliza para anunciar su presencia.

30 Si se hace necesario transmitir datos, el controlador 205 activa el AP desde el modo inactivo 920 para generar y difundir el preámbulo 930. Como se ha descrito anteriormente, el preámbulo incluye los campos para detección de portadora y los campos que contienen información de control común para transmisión de datos. El controlador 205 difunde el preámbulo a través del ancho de banda total en lugar de a través del ancho de banda 910 más pequeño. En este punto, el controlador 205 controla el módem 203 y la unidad 201 de comunicación de radio para duplicar el preámbulo transmitido a través del ancho de banda 910 más pequeño y difundir los duplicados en otras bandas. Es decir, el controlador 205 controla el módem 203 y la unidad 201 de comunicación de radio para transmitir los duplicados del preámbulo a través del ancho de banda (BW) total disponible para transmisión de datos. La razón para transmitir los duplicados del preámbulo a través del ancho de banda total es que los nodos sin la capacidad propuesta en la presente invención han de recibir también el preámbulo. Aunque la FIG. 9 representa que el preámbulo se recibe en la banda de frecuencia más baja con el ancho de banda 910 más pequeño, puede ser posible también que el preámbulo pueda recibirse a través de una de las otras bandas de frecuencia en lugar de la banda de frecuencia más baja. Por ejemplo, un cierto nodo de recepción puede recibir el preámbulo a través de una de diferentes bandas de frecuencia con el ancho de banda más pequeño como se indica por los números de referencia 931, 932 y 933. Puede considerarse también que hay nodos de recepción capaces de recibir datos a través de todas las bandas disponibles. Por consiguiente, el controlador 205 controla el nodo de transmisión para transmitir el preámbulo a través de todas las bandas disponibles.

Como se ha descrito anteriormente, el controlador 205 puede transmitir la información de duración del SI en los campos que transmiten la información de control común para transmisión de datos. Después de la transmisión del preámbulo, el controlador 205 controla el módem 203 y la unidad 201 de comunicación de radio para esperar hasta que expira la duración 940 del SI y transmite a continuación datos en la banda predeterminada. Aunque la FIG. 9 representa que los datos se transmiten a través de toda la banda, puede ser posible transmitir datos a través de parte de toda la banda. Es decir, cuando un nodo de recepción realiza conmutación del ancho de banda como se ha descrito anteriormente, el nodo de transmisión puede transmitir datos a través de una banda con el ancho de banda más pequeño, una banda extendida configurada a través de agrupación de canales de dos o más bandas o un canal más estrecho que el ancho de banda más pequeño. En el caso de transmitir datos a través de la banda con el ancho de banda más pequeño, el controlador 205 puede seleccionar la banda 910 de frecuencia más baja como se ejemplifica en la FIG. 9 o una de las otras bandas de frecuencia para la transmisión de datos, como se indica por los números de referencia 931, 932 y 933.

La presente invención es capaz de reducir el consumo de energía del nodo de recepción en el modo inactivo mediante transmisión de datos como se ha descrito anteriormente. Se acuerda que para que el nodo de transmisión transmita el preámbulo a través de una banda predeterminada con el ancho de banda más pequeño, puede ser también posible ahorrar la energía de transmisión del preámbulo del nodo de transmisión.

- 5 Al mismo tiempo, si se recibe una trama de solicitud de cambio del SI desde el nodo de recepción después de transmitir datos, el controlador 205 cambia la duración del SI basándose en la información contenida en la trama de solicitud de cambio del SI. Posteriormente, el controlador 205 puede controlar el nodo de transmisión para generar el preámbulo que incluye la información de duración del SI cambiada y transmitir el preámbulo y los datos como se ha descrito anteriormente.
- 10 Aunque se han descrito diversas realizaciones de la presente divulgación usando términos específicos, la especificación y dibujos han de considerarse como ilustrativos en lugar de en un sentido restrictivo para ayudar a comprender la presente invención. Por lo tanto, el ámbito de la invención debería determinarse por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales en lugar de por la memoria descriptiva y se incluyen en las reivindicaciones diversas alteraciones y modificaciones dentro de la definición y ámbito de las reivindicaciones.
- 15 **[Aplicabilidad industrial]**

La presente invención es aplicable a dispositivos de comunicación inalámbrica para reducir el consumo de energía en el modo inactivo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de recepción de datos de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales, comprendiendo el procedimiento:

5 supervisar una banda predeterminada con un ancho de banda (910) más pequeño para recibir un preámbulo (930) de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales;
 conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a una banda con un ancho de banda de transmisión de datos; y
 10 recibir datos en la banda con el ancho de banda de transmisión de datos;
caracterizado por obtener, cuando se recibe el preámbulo (930), información sobre el ancho de banda de transmisión de datos y duración (940) del intervalo de conmutación desde el preámbulo (930).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

15 determinar si el dispositivo electrónico es capaz de conmutar en la duración (940) del intervalo de conmutación; y solicitar, cuando el dispositivo electrónico es incapaz de conmutar en la duración (940) del intervalo de conmutación, el cambio de la duración (940) del intervalo de conmutación.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a la banda con el ancho de banda de transmisión es uno de entre conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a otra banda con el ancho de banda (910) más pequeño, conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a una banda con un ancho de banda extendido, o mantener la banda con el ancho de banda (910) más pequeño.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

conmutar, después de recibir datos (950) a través del ancho de banda de transmisión de datos, de vuelta a la banda con el ancho de banda (910) más pequeño; y supervisar la banda para la recepción del preámbulo (930).

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el preámbulo (930) comprende un campo para detección de portadora y un campo de información de control común para transmisión de datos.

6. Un dispositivo electrónico para recibir datos (950) usando una técnica de agrupación de canales, comprendiendo el dispositivo electrónico:

30 una unidad (301) de comunicación de radio que transmite y recibe señales en una de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total predeterminado o banda total;
 un módem (303) que realiza codificación y modulación sobre las señales a ser transmitidas, produce la salida de las señales moduladas a la unidad (301) de comunicación de radio y realiza demodulación y decodificación sobre las señales recibidas desde la unidad (301) de comunicación de radio; y
 un controlador que supervisa una banda predeterminada con un ancho de banda (910) más pequeño para recibir un preámbulo (930) entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales y controla la unidad (301) de comunicación de radio para conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a una banda con un ancho de banda de transmisión de datos y recibir datos (950) en la banda con el ancho de banda de transmisión de datos,
 35 **caracterizado porque**
 el controlador obtiene, cuando se recibe el preámbulo (930), información sobre el ancho de banda de transmisión de datos y duración (940) del intervalo de conmutación desde el preámbulo (930).

7. El dispositivo electrónico de la reivindicación 6, en el que el controlador determina si el dispositivo electrónico es capaz de conmutar en la duración (940) del intervalo de conmutación y controla, cuando el dispositivo electrónico es incapaz de conmutar en la duración (940) del intervalo de conmutación, el módem (303) y la unidad (301) de comunicación de radio para generar y transmitir una trama de solicitud de cambio en la duración (940) del intervalo de conmutación.

8. El dispositivo electrónico de la reivindicación 6, en el que el controlador controla la unidad (301) de comunicación de radio para conmutar desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a otra banda con el ancho de banda (910) más pequeño, desde la banda con el ancho de banda (910) más pequeño a una banda con un ancho de banda extendido o mantener la banda con el ancho de banda (910) más pequeño.

9. El dispositivo electrónico de la reivindicación 6, en el que el controlador controla la unidad (301) de comunicación de radio para conmutar, después de recibir datos (950) a través del ancho de banda de transmisión de datos, de vuelta a la banda con el ancho de banda (910) más pequeño y supervisar la banda para recibir el preámbulo (930).

10. El dispositivo electrónico de la reivindicación 6, en el que el preámbulo (930) comprende un campo para detección de portadora y un campo de información de control común para transmisión de datos.

11. Un procedimiento de transmisión de datos de un dispositivo electrónico en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una técnica de agrupación de canales, comprendiendo el procedimiento:

- 5 generar un preámbulo (930) adecuado para ser transmitido en una banda con el ancho de banda (910) más pequeño de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales;
 transmitir duplicados del preámbulo (930) en todas las bandas que forman el ancho de banda total;
 suspender la transmisión de datos (950) durante la duración (940) de un intervalo de conmutación (SI) después de transmitir el preámbulo (930) a través del ancho de banda total; y
 10 transmitir los datos (950) en una banda predeterminada entre las bandas que forman el ancho de banda total tras la expiración de la duración (940) del SI,
caracterizado porque el preámbulo (930) comprende campos para detección de portadora e información de control común para transmisión de datos e información de duración (940) del intervalo de conmutación.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:

- 15 regenerar, cuando se recibe la señal de solicitud de cambio de la duración (940) del SI desde un nodo de recepción, el preámbulo (930) mediante la reposición de la duración (940) del SI a la duración (940) del SI recibida;
 transmitir duplicados del preámbulo (930) regenerado en todas las bandas que forman el ancho de banda total;
 suspender la transmisión de datos (950) durante la duración (940) del SI reiniciado después de transmitir el preámbulo (930) regenerado; y
 transmitir los datos (950) en la banda predeterminada entre las bandas que forman el ancho de banda total.

- 20 13. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la información de duración (940) del SI se incluye en la información de control común para transmisión de datos o la información de duración del SI se transmite en una banda de guarda entre las bandas con el ancho de banda (910) más pequeño y en el que la información de duración (940) del SI se transmite en la forma de una secuencia acordada por adelantado.

25 14. Un dispositivo electrónico para transmitir datos (950) usando una técnica de agrupación de canales, comprendiendo el dispositivo electrónico:

- una unidad (301) de comunicación de radio que transmite y recibe señales en una de una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total predeterminado o banda total;
 un módem (303) que realiza codificación y modulación sobre las señales a ser transmitidas, produce la salida de las señales moduladas a la unidad (301) de comunicación de radio y realiza demodulación y decodificación sobre
 30 las señales recibidas desde la unidad (301) de comunicación de radio; y
 un controlador (305) que controla la unidad (301) de comunicación de radio para generar un preámbulo (930) adecuado para ser transmitido en una banda con el ancho de banda (910) más pequeño de entre una pluralidad de bandas que forman un ancho de banda total y agregable mediante la técnica de agrupación de canales,
 35 transmitir duplicados del preámbulo (930) en todas las bandas que forman el ancho de banda total, suspender la transmisión de datos (950) durante una duración (940) del intervalo de conmutación (SI) después de transmitir el preámbulo (930) a través del ancho de banda total y transmitir los datos (950) en una banda predeterminada de entre las bandas que forman el ancho de banda total tras la expiración de la duración (940) del SI,
caracterizado porque el preámbulo (930) comprende campos para detección de portadora e información de control común para transmisión de datos e información de duración (940) del intervalo de conmutación.

- 40 15. El dispositivo electrónico de la reivindicación 14, en el que el controlador (305) controla la unidad (301) de comunicación de radio para regenerar, cuando se recibe la señal de solicitud de cambio de la duración (940) del SI desde un nodo de recepción, el preámbulo (930) mediante la reposición de la duración (940) del SI a la duración (940) del SI recibida, transmitir duplicados del preámbulo (930) regenerado en todas las bandas que forman el ancho de banda total, suspender la transmisión de datos (950) durante la duración (940) del SI después de transmitir el
 45 preámbulo (930) regenerado y transmitir los datos (950) en la banda predeterminada entre las bandas que forman el ancho de banda total.

16. El dispositivo electrónico de la reivindicación 14, en el que la información de duración (940) del SI se incluye en la información de control común para transmisión de datos o la información de duración (940) del SI se transmite en una
 50 banda de guarda entre las bandas con el ancho de banda (910) más pequeño y en el que la información de duración (940) del SI se transmite en la forma de una secuencia acordada por adelantado.

FIG. 1

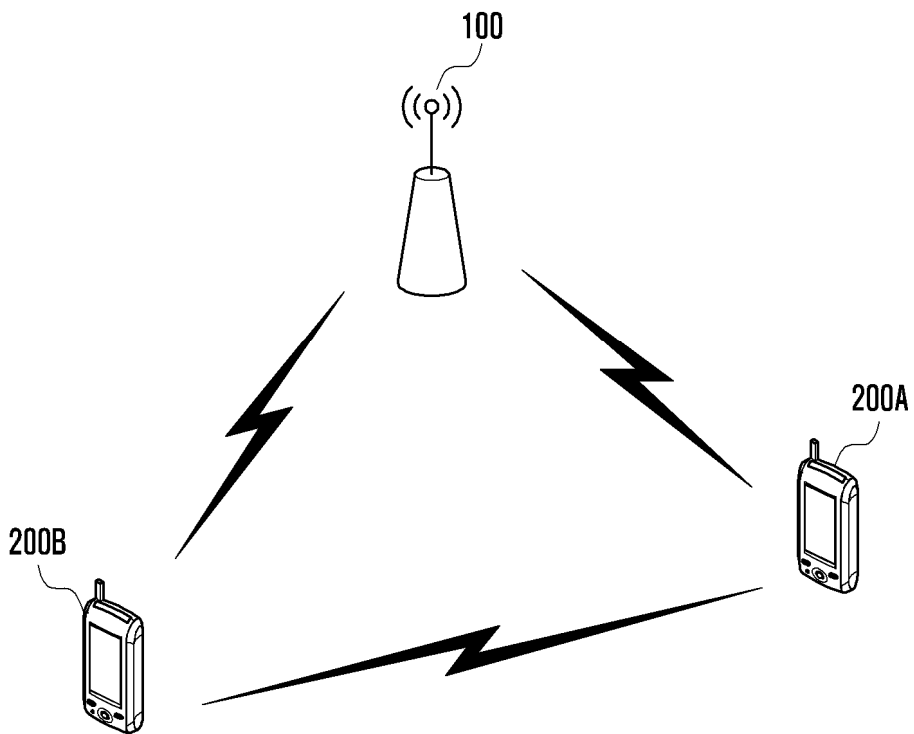


FIG. 2

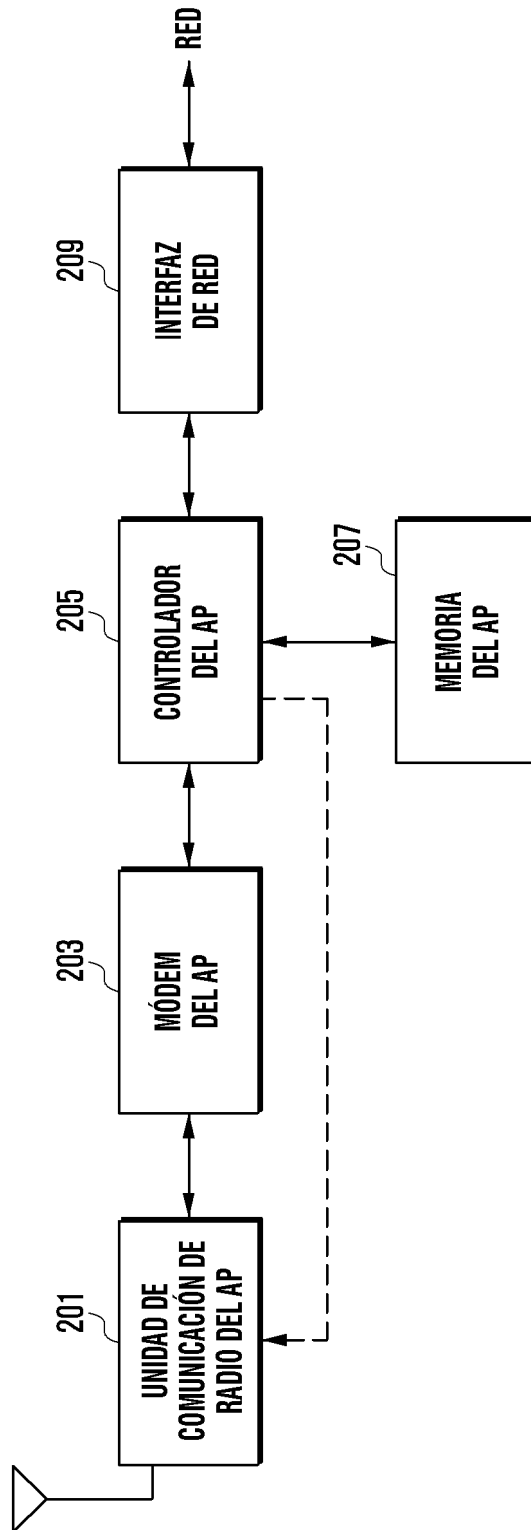


FIG. 3

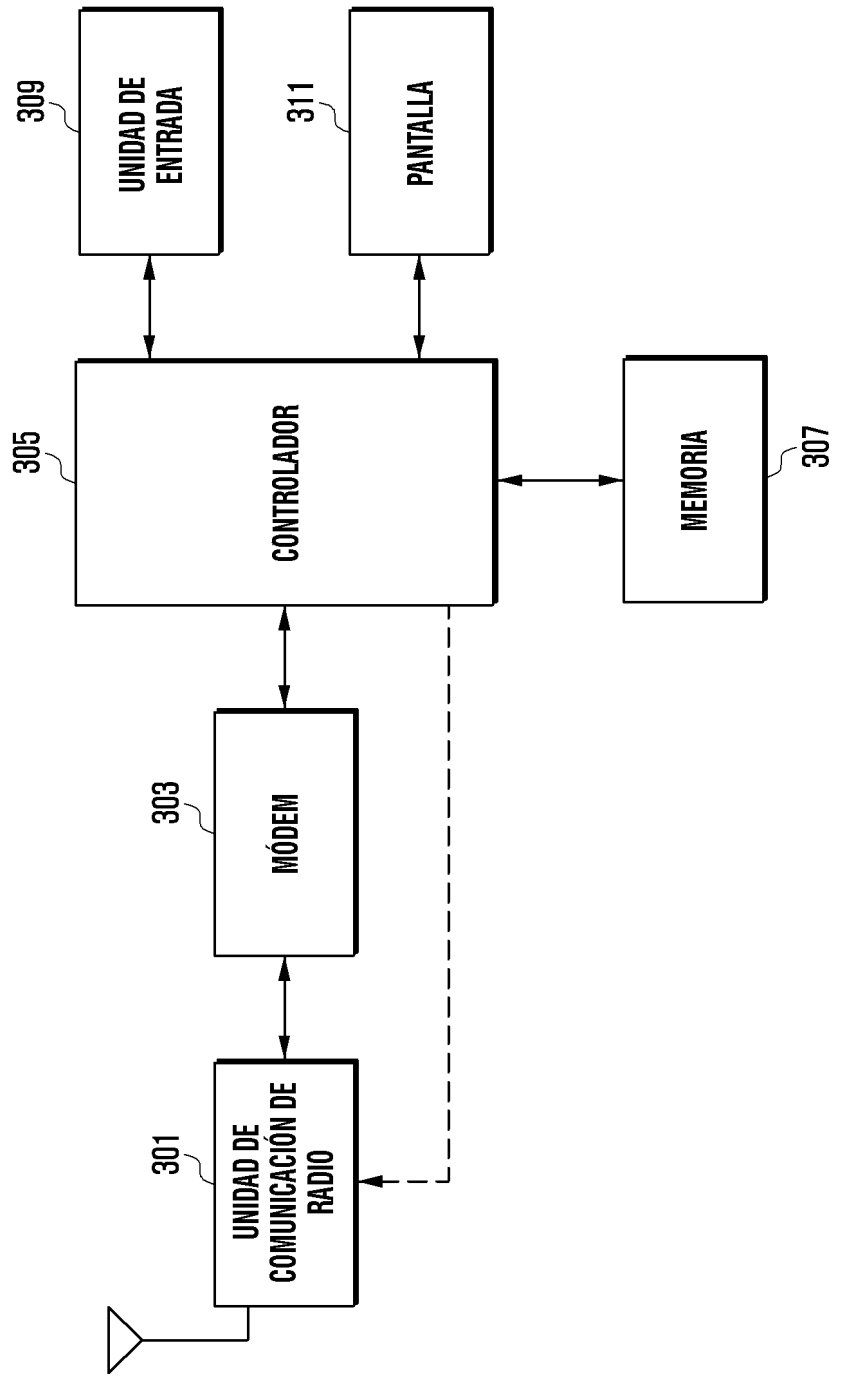


FIG. 4A

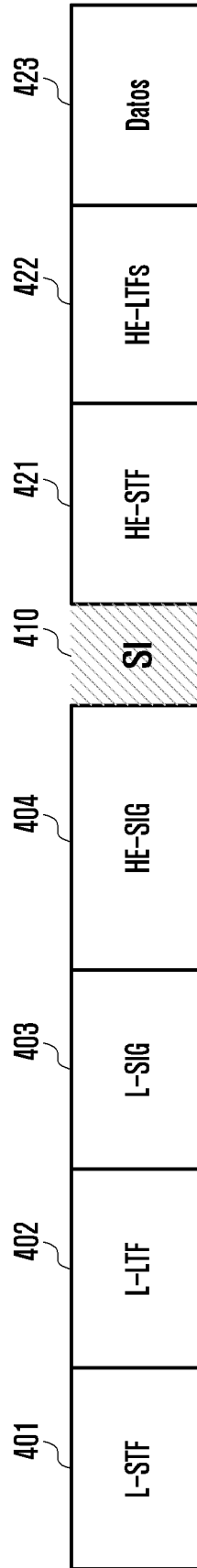


FIG. 4B

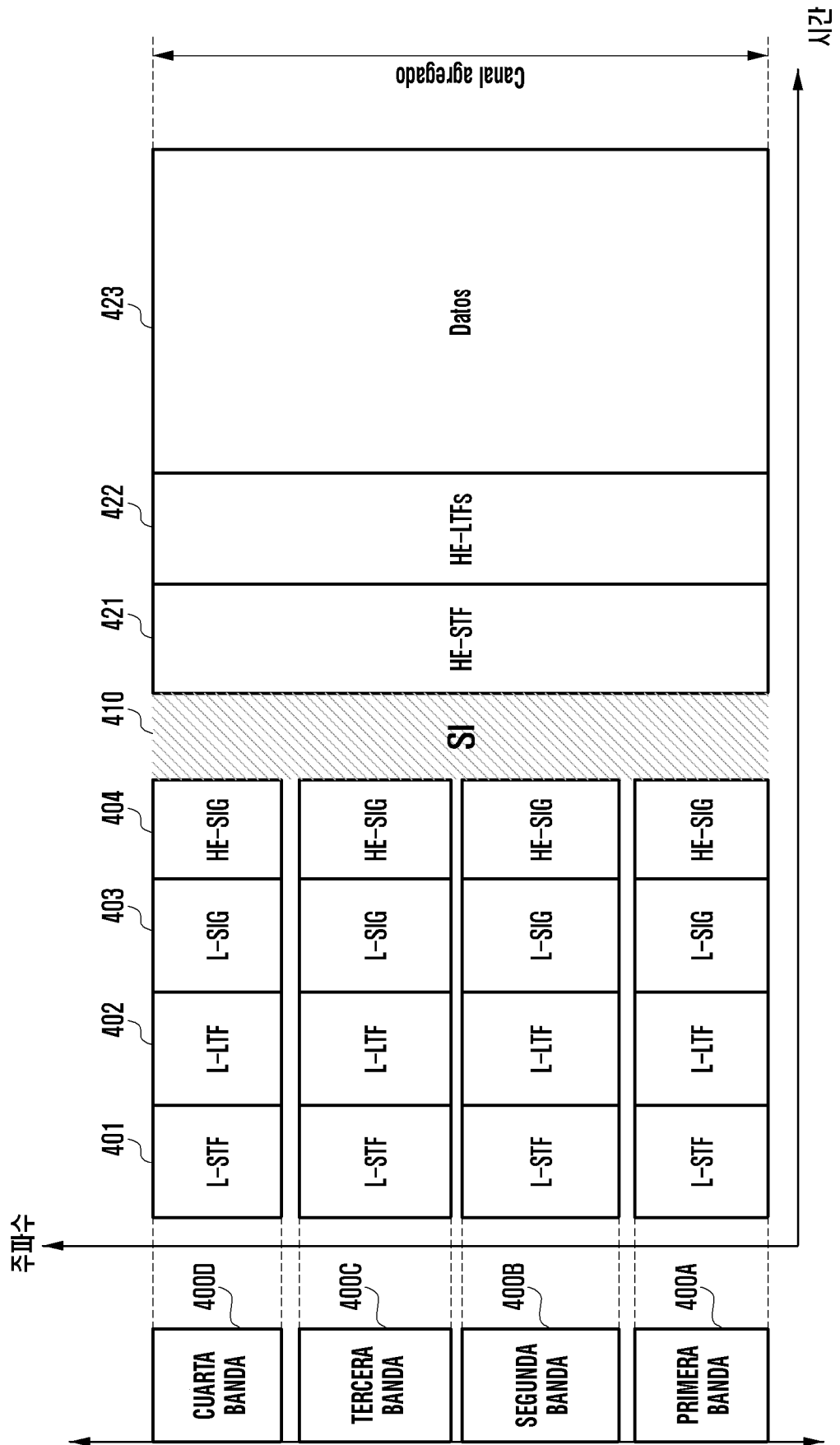


FIG. 5A

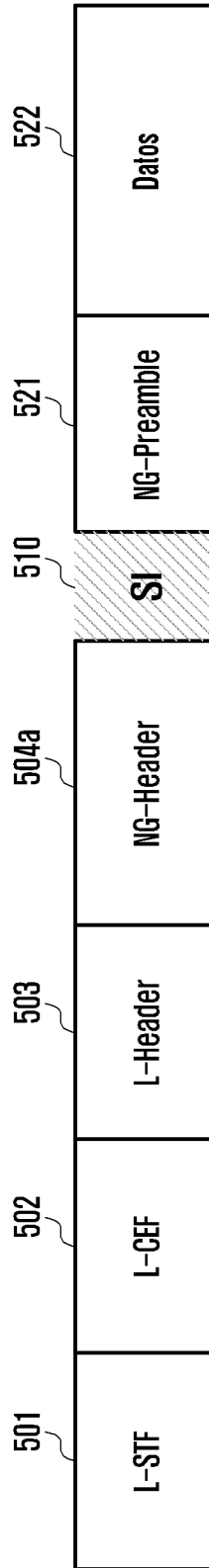


FIG. 5B

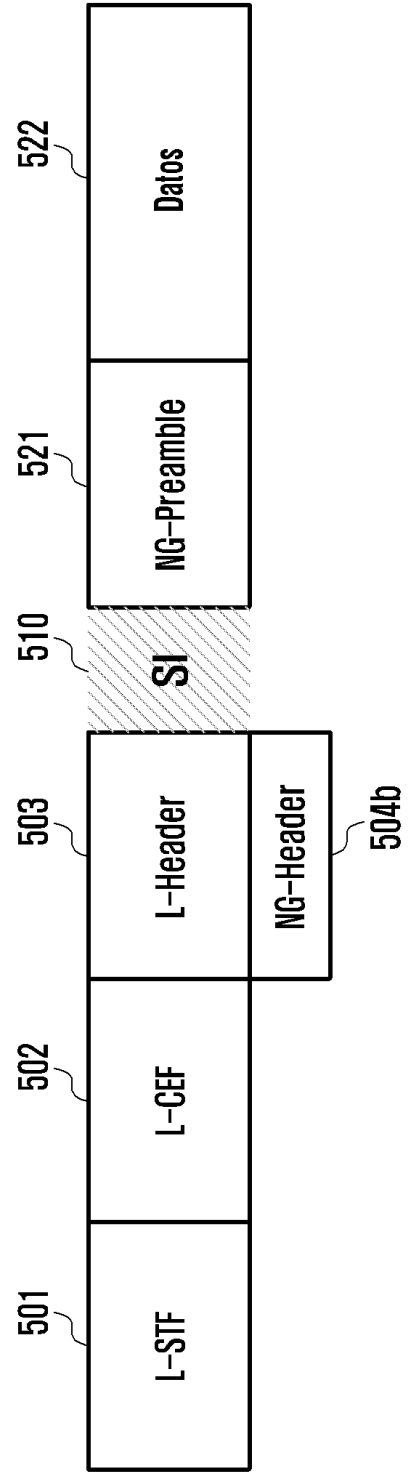


FIG. 5C

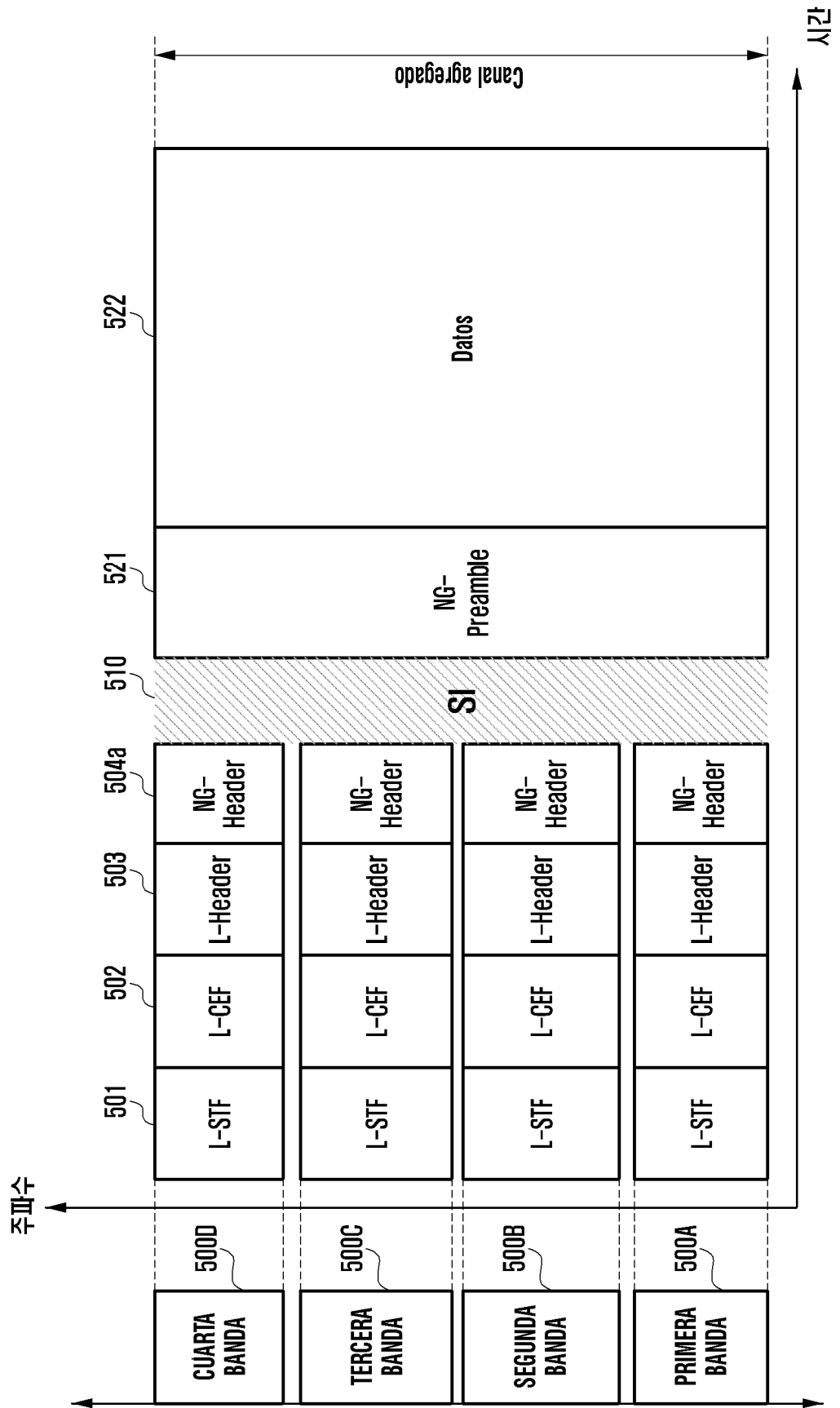


FIG. 5D

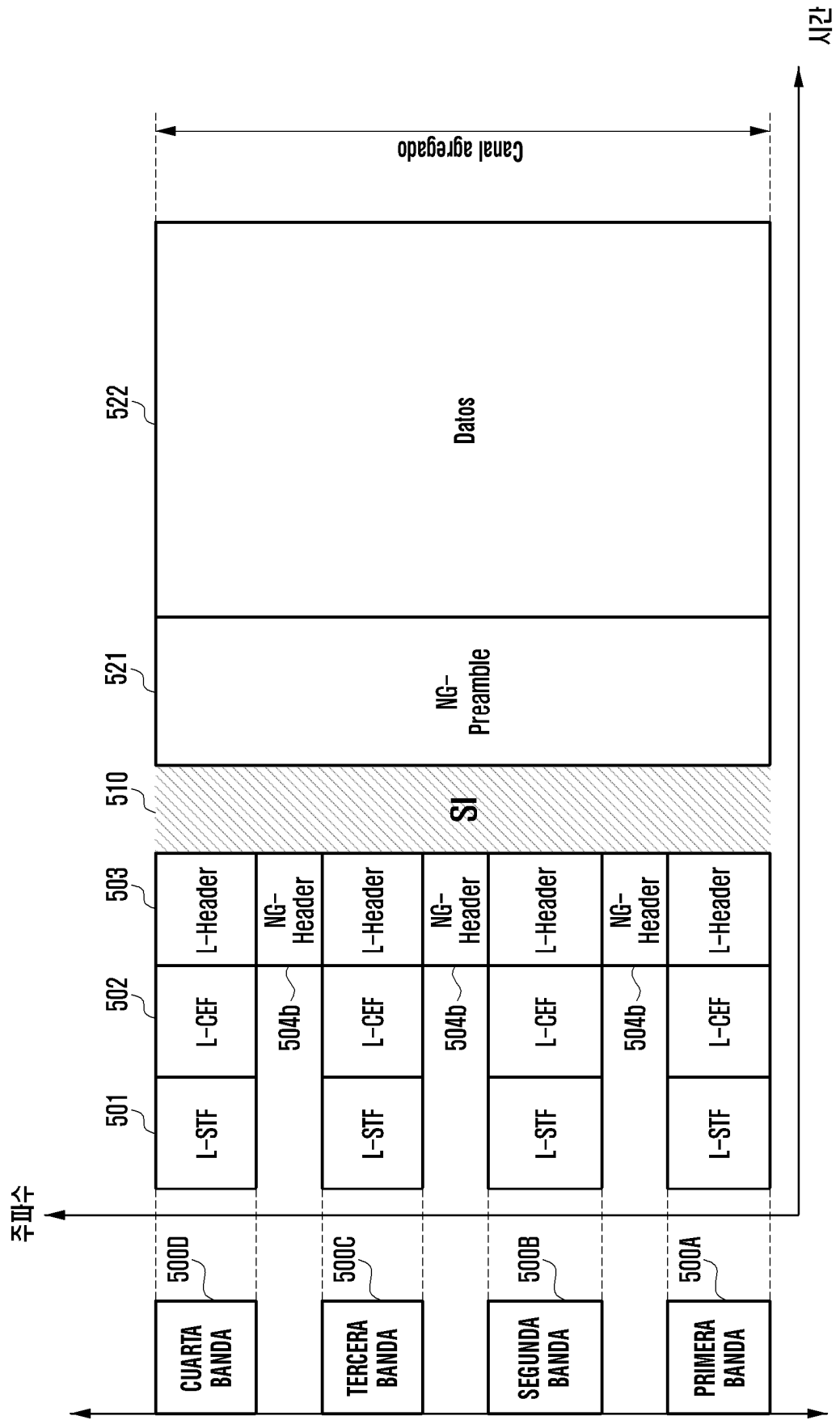


FIG. 6

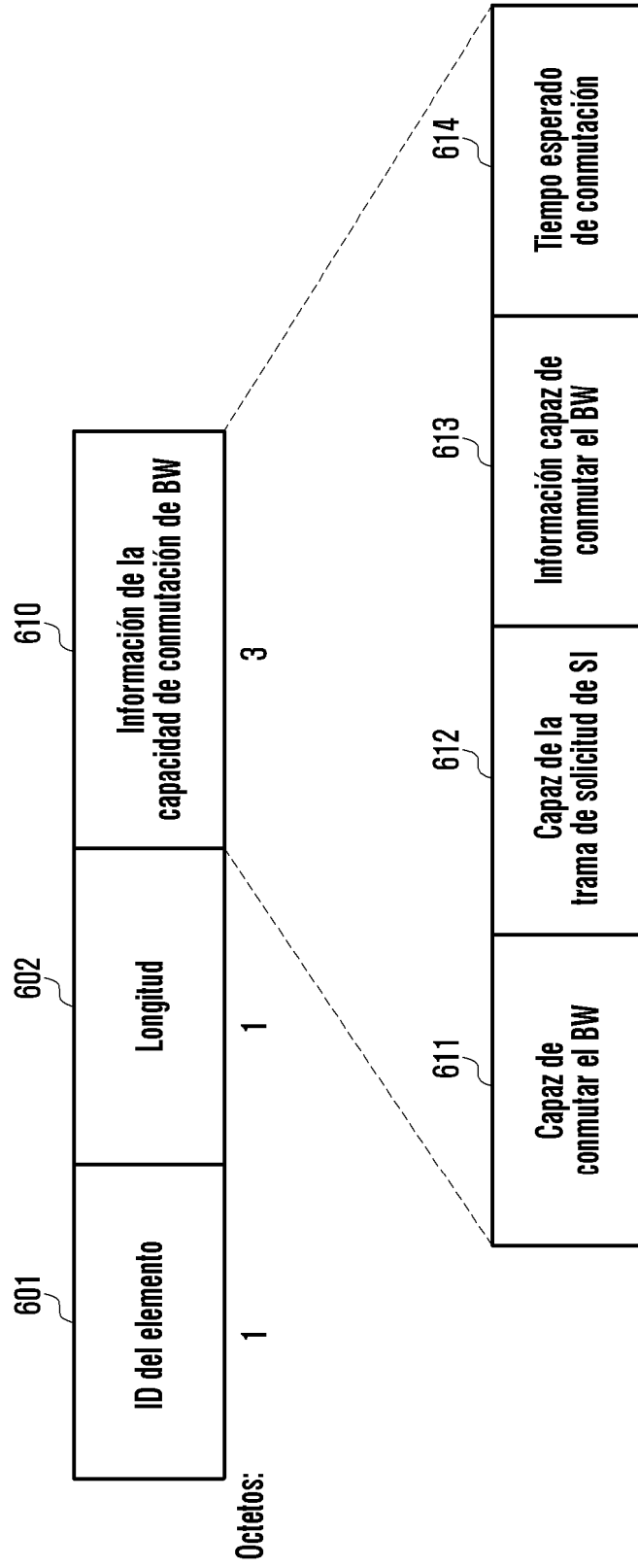


FIG. 7

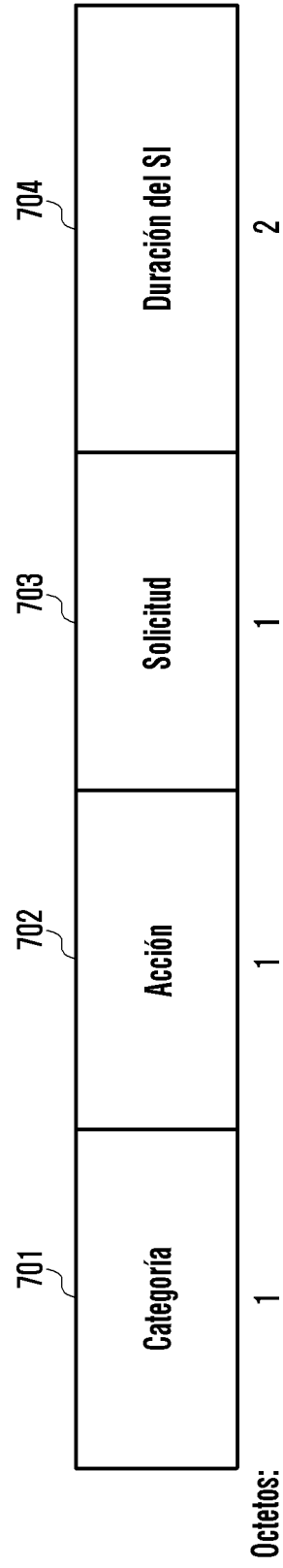


FIG. 8

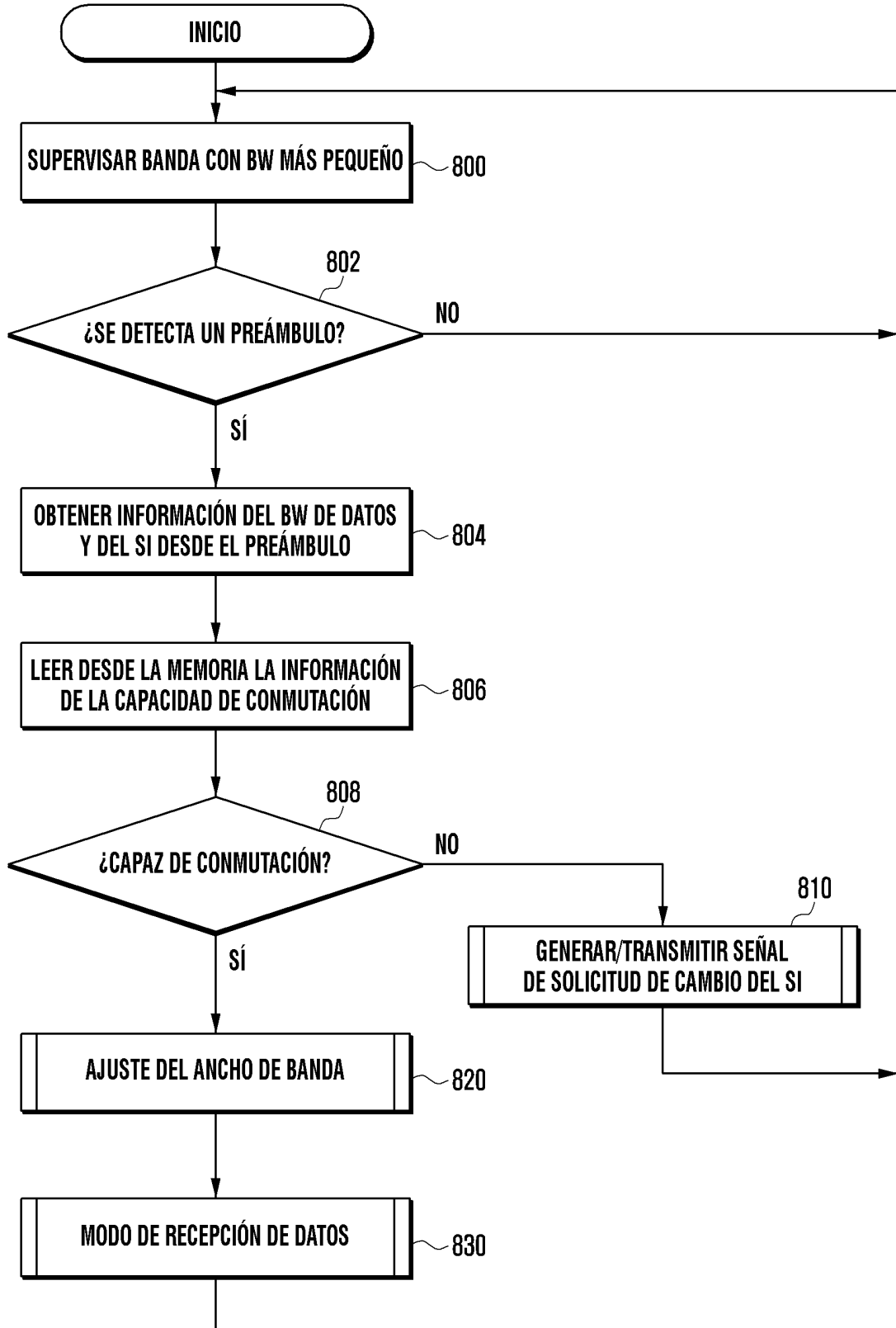


FIG. 9

