

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 889**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2012 PCT/KR2012/007091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13036021**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12829615 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 2754321**

54 Título: **Aparato y procedimiento para sincronizar y obtener información del sistema en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

09.09.2011 KR 20110091913

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

24.02.2021

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**YU, HYUN-KYU;
KIM, TAE-YOUNG y
CHO, JAE-WEON**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 807 889 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

Aparato y procedimiento para sincronizar y obtener información del sistema en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la técnica

10 Con el fin de satisfacer las crecientes demandas de tráfico de datos inalámbricos, se están desarrollando sistemas de comunicación inalámbrica que admiten velocidades de transferencia de datos más altas. Las técnicas de los sistemas de 4ta generación (4G), que ahora se están comercializando, se están desarrollando para mejorar la eficiencia espectral en general para aumentar la velocidad de transferencia de datos. Sin embargo, las técnicas para mejorar la eficiencia espectral no son suficientes para satisfacer las crecientes y súbitas demandas del tráfico de datos inalámbricos.

15 En un procedimiento para resolver el problema mencionado anteriormente, se usa una banda de frecuencia significativamente amplia. Una banda de frecuencia utilizada en un sistema celular de comunicación móvil convencional en la actualidad es menor o igual a 10 Gigahercios (GHz) en general, y por lo tanto es muy difícil asegurar una banda de frecuencia amplia. Por lo tanto, existe la necesidad de garantizar una frecuencia de banda ancha en una banda de frecuencia más alta. Sin embargo, cuanto mayor es la frecuencia de la comunicación inalámbrica, mayor es la pérdida del camino de propagación. En consecuencia, una distancia de propagación es relativamente corta, lo que resulta en una disminución de la cobertura. Como procedimiento para resolver este problema, se utilizan técnicas de conformación de haces para disminuir la pérdida del camino de propagación y aumentar la distancia de propagación.

20 La conformación de haces se puede clasificar en la conformación de haces de transmisión direccional (TX) realizada en un extremo de transmisión y en la conformación de haces de recepción direccional (RX) realizada en un extremo de recepción. En general, la conformación de haces TX aumenta la directividad al permitir que un área, a la cual llega la propagación, se encuentre densamente ubicada en una dirección específica mediante el uso de una pluralidad de antenas. En esta situación, la adición de la pluralidad de antenas puede denominarse como matriz de antenas, y cada antena incluida en la matriz puede denominarse como un elemento de la matriz. La matriz de antenas se puede configurar de varias formas, como una matriz lineal, una matriz plana, etc. El uso de la conformación de haces TX da como resultado un aumento en la directividad de una señal, aumentando así la distancia de propagación. Además, dado que la señal casi no se transmite en una dirección que no sea una dirección de directividad, una interferencia de señal que actúa en otro extremo de recepción disminuye de manera significativa. El extremo de recepción puede realizar conformación de haces en una señal RX utilizando una matriz de antenas RX. La conformación de haces RX disminuye la intensidad de la señal RX transmitida en una dirección específica al permitir que la propagación se concentre en una dirección específica, y excluye una señal transmitida en una dirección distinta de la dirección específica de la señal RX, proporcionando así un efecto de bloqueo a una señal de interferencia.

35 Como se describió anteriormente, para promover bandas de frecuencia ancha, se puede introducir una banda de frecuencia súper alta, en otras palabras, un sistema de ondas milimétricas (mm). En esta situación, se tiene en cuenta una técnica de conformación de haces para anular la pérdida del camino de propagación. En esta técnica, una señal sujeta a la conformación de haces se transmite y recibe a partir de un punto temporal de acceso inicial. En consecuencia, existe la necesidad de un procedimiento en el que un terminal de usuario obtenga la sincronización y la información del sistema en un entorno donde se realiza la conformación de haces.

40 El Documento US6233466B1 divulga un sistema y un procedimiento para la conformación de haces adaptativa de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica.

45 Divulgación de la invención

Solución al problema

50 Para abordar las deficiencias discutidas anteriormente de la técnica anterior, un objetivo principal es proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación. En consecuencia, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un aparato y un procedimiento para obtener la sincronización usando un canal de sincronización (SCH) sujeto a la conformación de haces en un sistema de comunicación inalámbrica.

Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un aparato y un procedimiento para obtener información del sistema a partir de un Canal de Difusión (BCH) sujeto a la conformación de haces en un sistema de comunicación inalámbrica.

Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un aparato y un procedimiento para determinar un haz de transmisión preferido y un haz de recepción preferido usando un SCH.

Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un aparato y un procedimiento para obtener la sincronización de las tramas mediante el uso de información del sistema en un sistema de comunicación inalámbrica.

La presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Antes de emprender la DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION a continuación, puede ser ventajoso establecer de ahora en adelante definiciones de ciertas palabras y expresiones utilizadas en este documento de patente: los términos "incluye" y "comprende", así como sus derivados, significan inclusión sin limitación; el término "o" incluye, significa y/o; las expresiones "asociado con" y "asociado con el mismo", así como sus derivados, pueden significar incluir, estar incluido dentro, interconectarse con, contener, estar contenido dentro, conectarse a o con, acoplarse a o con, estar comunicable con, cooperar con, intercalar, yuxtaponer, estar próximo a, estar vinculado a o con, tener, tener una propiedad de, o similar; y el término "controlador" significa cualquier dispositivo, sistema o parte del mismo que controla al menos una operación, dicho dispositivo puede implementarse en hardware, firmware o software, o alguna combinación de al menos dos de los mismos. Se debe señalar que la funcionalidad asociada con cualquier controlador en particular puede ser centralizada o distribuida, ya sea local o de forma remota. Las definiciones de ciertas palabras y expresiones se proporcionan a lo largo de este documento de patente, los expertos en la técnica deben comprender que, en muchos, sino en la mayoría de los casos, tales definiciones se aplican a usos anteriores, así como futuros, de tales palabras y expresiones definidas.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente divulgación y sus ventajas, se hace referencia ahora a la siguiente descripción tomada en combinación con los dibujos adjuntos, en donde los números de referencia similares representan partes similares.

Las Figuras 1A y 1B ilustran un ejemplo de una estructura de célula en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 2 ilustra una estructura de ejemplo de un canal de sincronización (SCH) y un canal de difusión (BCH) en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 3 ilustra un procedimiento para determinar un haz de recepción usando un SCH en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

El mejor modo para llevar a cabo la invención

Las FIGURAS de la 1A a la 7, que se analizan a continuación, y las diversas realizaciones utilizadas para describir los principios de la presente divulgación en este documento de patente son sólo a modo de ilustración y no deben interpretarse de ninguna manera para limitar el ámbito de la divulgación. Los expertos en la técnica entenderán que los principios de la presente divulgación pueden implementarse en cualquier red inalámbrica dispuesta de manera adecuada.

La presente divulgación se refiere a un aparato y procedimiento para sincronizar y obtener información del sistema en el sistema de comunicación inalámbrica. La presente divulgación descrita en lo sucesivo se refiere a una técnica para obtener sincronización a partir de un canal de sincronización (SCH) sujeto a la conformación de haces y para obtener información del sistema a partir de un canal de difusión (BCH) en un sistema de comunicación inalámbrica.

El SCH es un período de información para entregar una señal de sincronización para obtener la sincronización de tiempo/frecuencia de un terminal, y tiene una posición fija preestablecida en una trama. La señal de sincronización consiste en una secuencia acordada previamente, y también puede denominarse preámbulo, intermedia, etc. En la siguiente descripción, comentarios como "se transmite/recibe un SCH", "se transmite/recibe una señal de sincronización", y similares, se usan con el mismo significado.

El BCH es un período de información para entregar información del sistema utilizada para acceder y comunicarse con un sistema, y tiene una posición fija preestablecida en la trama. El BCH también se puede denominar como una cabecera de trama, una cabecera de supertrama, etc. En la siguiente descripción, comentarios como "se transmite/recibe un BCH", "se transmite/recibe una señal de difusión", "se transmite/recibe información del sistema" o similares se usan con el mismo significado.

En general, un sistema de comunicación móvil adopta el concepto de una "célula". En consecuencia, se realiza un procedimiento de entrega cuando un terminal se mueve desde una célula a otra célula. Aunque puede diferir en función de las características del sistema, una Estación Base (BS) generalmente forma una pluralidad de sectores mediante el uso de una pluralidad de antenas sectoriales. Además, un "área de antenas" se define en la presente divulgación como concepto subordinado de la célula. El área de antenas es una unidad regional en la que se realiza la conformación de haces. En una célula, las áreas de antenas se distinguen por identificadores de antena (IDs). Un índice de haz asignado a cada haz TX es único en un área de antenas. Para cada área de antenas, se puede asignar al menos una cadena de Radio Frecuencia (RF) y un área de antenas, o se pueden asignar de manera dividida elementos de antena que pertenezcan a una matriz de antenas. En lo sucesivo, por conveniencia de explicación, un grupo de al menos una antena para un área de antenas se denomina "grupo de antenas". Es decir, un grupo de antenas se asigna a un área de antenas. Los grupos de antenas se pueden organizar físicamente en el mismo espacio o en espacios separados.

Las Figuras 1A y 1B ilustran un ejemplo de una estructura de célula en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La Figura 1A ilustra una estructura donde cada célula tiene un área de antenas, y la Figura 1B ilustra una estructura donde cada célula tiene dos áreas de antenas. Con referencia a las Figuras 1A y 1B, una BS opera tres células, y cada área de antenas admite tres haces TX. Cuando se transmite un SCH o un BCH, como se muestra en la Figura 1A, la BS cambia un haz TX en una célula y transmite tres señales a través de tres períodos de unidad de tiempo. Alternativamente, como se muestra en la Figura 1B, la BS puede cambiar un haz TX en una célula y transmitir seis señales a través de tres períodos de unidad de tiempo. Es decir, dado que dos señales que pertenecen a diferentes áreas de antenas se multiplexan espacialmente en la realización mostrada en la Figura 1B, la BS puede transmitir simultáneamente señales en un área-0 de antenas y un área-1 de antenas usando diferentes grupos de antenas.

Si cada área de antenas tiene el mismo número de haces TX, cuanto mayor sea el número de áreas de antenas, la comunicación puede ser realizada de manera más eficiente por el sistema mediante el uso de haces estrechos. Alternativamente, si cada célula tiene el mismo número de haces TX, cuanto mayor sea el número de áreas de antenas, menor será la cantidad de recursos requerida por el sistema para la transmisión del SCH y el BCH. Aunque se describe en las Figuras 1A y 1B que cada área de antenas tiene tres haces TX, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, se pueden usar cuatro o más haces TX que tienen un ancho de haz más estrecho.

La Figura 2 ilustra una estructura de ejemplo de un SCH y un BCH en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Se supone en la Figura 2 que se admiten cinco haces TX.

Con referencia a la Figura 2, una trama 210 incluye una pluralidad de subtramas 220. La subtrama 220 se divide en un período de enlace descendente (DL) 232 y un período de enlace ascendente (UL) 234. Aunque el período DL 232 y el período UL 234 están divididos en un eje de tiempo en la Figura 2, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el período DL 232 y el período UL 234 pueden dividirse en un eje de frecuencia. Algunas partes del período DL 232 se definen como un período SCH/BCH 240. El período SCH/BCH 240 se incluye periódicamente. En la realización de la Figura 2, el período SCH/BCH existe en cada trama.

El período SCH/BCH 240 se encuentra en una parte trasera del período DL 232. Es decir, un último símbolo de un BCH-4 264 ubicado en la última parte del período SCH/BCH 240 es un último símbolo del período DL 232. Por lo tanto, la sincronización de la trama 210 puede obtenerse determinando una posición del último BCH 264. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el período SCH/BCH 240 se puede organizar en la subtrama 220 o en la trama 210 de una manera distribuida, o puede estar ubicado en una parte frontal o media del período DL 232 en lugar de estar ubicado en la parte trasera del mismo. Además, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el período SCH/BCH 240 incluido en un período DL 232 puede ser de número plural.

El período 240 SCH/BCH incluye una pluralidad de SCHs 250-254 y una pluralidad de BCHs 260-264. Un SCH y un BCH están emparejados entre sí. El SCH y el BCH incluidos en un par se transmiten de manera direccional con un haz TX en la misma dirección. Es decir, un SCH-0 250 y un BCH-0 260 se transmiten de manera direccional con un haz TX en la misma dirección. Además, cinco pares SCH/BCH incluidos en una trama 210 se transmiten de manera direccional con un haz TX en direcciones diferentes. El número de pares SCH/BCH puede variar en función del número de haces TX admitidos por una BS. En la Figura 2, un SCH y un BCH que están emparejados entre sí se encuentran adyacentes en un eje de tiempo. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el SCH y el BCH que están emparejados entre sí pueden estar separados entre sí por una distancia de un número preestablecido de símbolos. Por ejemplo, la pluralidad de SCHs 250-254 puede estar organizada de forma continua, y la pluralidad de BCHs 260-264 puede estar organizada de forma continua. Además, de acuerdo

con otra realización de la presente divulgación, la pluralidad de SCHs 250-254 puede consistir en dos símbolos que se distinguen respectivamente como un SCH primario y un SCH secundario.

Las señales de sincronización transmitidas a través de los SCH 250-254 indican las ID de célula. Además, si hay una pluralidad de áreas de antenas como se muestra en la Figura 1B, las señales de sincronización pueden indicar además las ID de área de antenas. La ID de la célula y la ID del área de antenas se pueden indicar utilizando al menos una de las secuencias que constituyen la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la cual se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización y un código de cobertura.

Además, los SCH 250-254 entregan señales de sincronización que se transmiten de manera direccional utilizando diferentes haces TX, y los diferentes haces TX se identifican mediante las ID del haz. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, las ID del haz pueden indicarse usando los SCH 250-254. Por ejemplo, la ID del haz puede indicarse utilizando al menos una de las secuencias que constituye la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la cual se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización y un código de cobertura. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la ID del haz puede incluirse en la información del sistema transmitida a través de los BCH 260-264. En esta situación, una ID del haz de un haz TX que se aplica al SCH-0 250 se incluye en la información del sistema transmitida a través del BCH-0 260. Si la ID del haz se transmite a través de los BCH 260-264, una señal de sincronización tiene una estructura relativamente simple y, por lo tanto, un procedimiento para obtener la sincronización se vuelve simple y claro. De lo contrario, si la ID del haz se indica a través de los SCH 250-254, la misma información del sistema se transmite a través de todos los BCH 260-264. En esta situación, dado que se genera la misma señal física a partir de la información del sistema, el terminal puede obtener una ganancia de descodificación combinando las señales recibidas a través de los BCH 260-264. Sin embargo, incluso si la ID del haz se transmite a través de los BCH 260-264, cuando la ID del haz se utiliza como un código de codificación de la información del sistema en lugar de un elemento de información de la información del sistema, el terminal puede aumentar la ganancia de descodificación combinando las señales después de realizar la descodificación.

Para obtener la sincronización de trama del terminal, la información del sistema incluye información capaz de determinar un límite del período SCH/BCH 240. El período SCH/BCH 240 tiene una posición fija en la trama. Por lo tanto, cuando se puede conocer la posición del período SCH/BCH 240, el terminal puede determinar el límite de la trama. El terminal puede detectar al menos uno de los SCH 250 a 254 que se transmiten de manera direccional con diferentes haces TX. Sin embargo, un SCH no es suficiente para conocer de manera correcta el límite del período SCH/BCH 240. Esto se debe a que el terminal no puede conocer el número de SCHs que no sea el SCH detectado por el propio terminal. Por lo tanto, después de determinar el número de SCHs utilizando la información del sistema, en otras palabras, después de determinar el número de haces TX admitidos por la BS, el terminal puede determinar el número de SCHs distintos al SCH detectado por el propio terminal utilizando el número de haces TX, y puede determinar el límite del período SCH/BCH 240. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, si el último símbolo del período SCH/BCH 240 es el último símbolo del período DL 232, el terminal que detecta el SCH-2 252 confirma que el número de haces TX es cinco utilizando la información del sistema, y determina que dos SCH adicionales están presentes posteriormente al SCH-2 252. En consecuencia, el terminal puede determinar una última posición de símbolo del período SCH/BCH 240, y puede determinar un límite final del período DL 232. Si no se establece previamente una relación posicional entre el período SCH/BCH 240 y el límite de la subtrama 220, la relación posicional entre el período SCH/BCH 240 y el límite de la subtrama 220 se puede entregar utilizando la información del sistema.

Esto se ilustra en la Figura 2 que un período DL 232 y un período UL 234 están incluidos en el rango de la subtrama 220, y un grupo de una pluralidad de subtramas 220 corresponde a la trama 210. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la subtrama 220 se puede llamar una trama, y la trama 210 se puede llamar una supertrama.

La Figura 3 ilustra un procedimiento para determinar un haz RX usando un SCH en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Se supone en la Figura 3 que una BS admite cuatro haces TX y un terminal admite cuatro haces RX.

Con referencia a la Figura 3, la BS transmite periódicamente los SCH en cada trama. Es decir, cada trama incluye un período TX del SCH. En esta situación, durante una trama, la BS aplica la conformación de haces a los SCH utilizando haces TX admisibles. En otras palabras, la BS transmite el SCH cuatro veces en cada trama, y cuatro SCHs se transmiten de manera direccional con un haz TX A 311, un haz TX B 312, un haz TX C 313 y un haz TX D 314.

En consecuencia, el terminal cambia un haz RX en cada trama y recibe los SCH a través de una pluralidad de tramas. Un ejemplo, si el terminal tiene sólo una cadena RF RX, el terminal realiza la conformación de haces utilizando un haz RX en cada trama, y recibe los SCH sólo durante cuatro tramas. Es decir, como se muestra en la Figura 3, el terminal realiza la conformación de haces RX utilizando el haz RX A 321 en una trama n, el haz RX B 322 en una trama n + 1, el haz RX C 323 en una trama n + 2 y el haz RX D 324 en una trama n + 3. Para otro ejemplo, si el terminal tiene dos cadenas RX, el terminal realiza la conformación de haces en cada trama utilizando

dos haces RX, y recibe los SCH durante dos tramas. Es decir, como se muestra en la Figura 3, el terminal realiza la conformación de haces RX utilizando el haz RX A 321 y el haz RX B 322 en la trama n, y el haz RX C 323 y el haz RX D 324 en la trama n + 1.

5 Al usar el procedimiento mencionado anteriormente, el terminal recibe los SCH combinando todos los haces TX y los haces RX. En consecuencia, el terminal puede determinar una combinación que maximiza la intensidad de la señal RX como un haz TX óptimo y un haz RX óptimo.

Un ancho de haz de un haz TX usado en la BS no está limitado en la realización de la Figura 3. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el terminal puede determinar el haz TX óptimo utilizando haces TX que tienen diferentes anchuras de haz de manera gradual.

10 En lo sucesivo, se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos una operación y estructura de un terminal y una BS que usan un SCH y un BCH que tienen la estructura mencionada anteriormente.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

15 Con referencia a la Figura 4, la BS genera una señal de sincronización en el bloque 401. La señal de sincronización es una señal que incluye una secuencia preestablecida transmitida a través de un SCH. La señal de sincronización indica una ID de célula. Cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, la señal de sincronización indica además una ID de área de antenas. En esta situación, la BS genera diferentes señales de sincronización para las áreas de antenas respectivas. Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, las señales de sincronización pueden indicar las ID del haz TX que se deben aplicar. En esta situación, la BS genera diferentes señales de sincronización para los respectivos haces TX que se deben aplicar. La ID de la célula, la ID del área de antenas y la ID del haz TX pueden indicarse utilizando al menos una de las secuencias que constituyen la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la cual se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización, un código de cobertura, etc. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la ID del haz TX se puede indicar a través de un BCH, y en esta situación, las señales de sincronización no indican las ID del haz TX que se deben aplicar.

20 En el bloque 403, la BS codifica la información del sistema. En otras palabras, la BS genera una señal de difusión que se transmitirá a través del BCH. La información del sistema incluye información de configuración, parámetros del sistema, etc., utilizada por el terminal para acceder a la BS. Por ejemplo, la información del sistema puede incluir información para reportar el número de haces TX admitidos por la BS, información capaz de determinar un límite de un período SCH/BCH, etc. Si la posición del límite del período SCH/BCH en la trama no está preestablecida, la información del sistema puede incluir además información para reportar la posición del límite del período SCH/BCH en la trama. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica mediante el SCH, la señal de difusión no es diferente para cada haz TX pero es idéntica para cada haz TX. Alternativamente, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica a través del BCH, la señal de difusión es diferente para cada haz TX. Específicamente, la ID del haz TX puede incluirse como un elemento de información de la información del sistema, o puede indicarse en forma de codificación aplicada a la información del sistema.

30 En el bloque 405, la BS transmite de manera repetida la señal de sincronización y la señal de difusión realizando la conformación de haces en las señales usando diferentes haces TX. En otras palabras, durante un período SCH/BCH, la BS transmite los SCH y BCH que se transmiten de manera direccional con diferentes haces TX. En consecuencia, un período SCH/BCH incluye pares de SCH y BCH mediante el número de haces TX admitidos por la BS. En esta situación, cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, la BS transmite de manera simultánea el SCH y el BCH en las áreas de antenas. Es decir, dado que las áreas de antenas pueden transmitirse de manera direccional de manera independiente, la BS forma un haz TX por área de antenas, es decir, forma de manera simultánea haces TX mediante el número de áreas de antenas.

35 En el bloque 407, la BS determina si un período TX del SCH/BCH ha terminado. Por ejemplo, el período TX del SCH/BCH puede ser una subtrama, una trama o una supertrama. Es decir, el período SCH/BCH se organiza de manera periódicamente y tiene una posición fija en la trama. Cuando finaliza el período TX del SCH/BCH, el procedimiento vuelve al bloque 401. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la señal de sincronización y la señal de difusión generadas previamente pueden reutilizarse. En esta situación, el procedimiento vuelve al bloque 405.

Aunque no se muestra en la Figura 4, la BS puede realizar además un procedimiento de recibir una retroalimentación de una ID preferida del haz TX desde el terminal que recibe el SCH y el BCH. En esta situación, la BS reconoce un haz TX preferido del terminal y usa el haz TX preferido del terminal cuando realiza la programación.

55 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 5, el terminal determina un haz TX preferido y un haz RX preferido utilizando el SCH en el bloque 501. Los SCH se transmiten periódicamente, y durante un período, los SCH que se transmiten de manera direccional con diferentes haces TX se transmiten de manera repetitiva. Por ejemplo, un período TX del SCH puede ser una trama o una supertrama. Por lo tanto, dado que el terminal cambia un haz RX en cada período durante una pluralidad de períodos y recibe los SCH, el terminal puede recibir los SCH combinando todos los haces TX y los haces RX. En consecuencia, el terminal puede determinar una combinación que maximiza la intensidad de la señal RX como el haz TX preferido y el haz RX preferido. En esta situación, el número de haces RX que puede aplicar simultáneamente el terminal puede variar en función del número de cadenas RF RX incluidas en el terminal.

En el bloque 503, el terminal obtiene al menos una ID de célula, una ID de área de antenas y una ID del haz TX utilizando los SCH. Una señal de sincronización recibida a través del SCH indica la ID de la célula. Cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, la señal de sincronización indica además la ID del área de antenas. Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, las señales de sincronización pueden indicar las ID del haz TX. La ID de la célula, la ID del área de antenas y la ID del haz TX pueden indicarse utilizando al menos una de las secuencias que constituyen la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la cual se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización, un código de cobertura, etc. Es decir, el terminal puede identificar al menos una de las ID de la célula, la ID del área de antenas y la ID del haz TX utilizando al menos una de las secuencias de la señal de sincronización detectada, la posición de la subportadora a la que se asigna la señal de sincronización, el código de codificación para la señal de sincronización detectada, el código de cobertura, etc. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la ID del haz TX se puede indicar usando el BCH. En esta situación, las señales de sincronización no indican la ID del haz TX que se debe aplicar.

En el bloque 505, el terminal descodifica el BCH. El BCH está emparejado con el SCH. El BCH se transmite de manera direccional con el mismo haz TX que el SCH emparejado con el BCH. El BCH está separado del SCH, que está emparejado con el BCH mediante una distancia que corresponde al número preestablecido de símbolos. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, el SCH y el BCH que están emparejados entre sí se pueden organizar de manera contigua. Por lo tanto, el terminal que detecta la señal de sincronización puede determinar una posición del BCH que se transmite de manera direccional con el mismo haz TX a partir de la señal de sincronización. En esta situación, el terminal puede aplicar el haz RX preferido determinado en el bloque 501 al BCH. El BCH entrega información del sistema. La información del sistema incluye información de configuración, parámetros del sistema, etc., utilizada por el terminal para acceder a la BS. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica mediante el SCH, la señal de difusión no es diferente para cada haz TX pero es idéntica para cada haz TX. Por lo tanto, el terminal puede aumentar una ganancia de descodificación combinando una pluralidad de señales de difusión. Alternativamente, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica a través del BCH, la señal de difusión es diferente para cada haz TX. Específicamente, la ID del haz TX puede incluirse como un elemento de información de la información del sistema, o puede indicarse en forma de codificación aplicada a la información del sistema. Cuando la ID del haz TX se indica en forma de un código de codificación, el terminal puede aumentar una ganancia de descodificación combinando una pluralidad de señales de difusión después de realizar la descodificación.

En el bloque 507, el terminal obtiene la sincronización de trama. Es decir, el terminal determina un límite de una supertrama, una trama, una subtrama, etc., utilizando la información del sistema obtenida a través del BCH y una posición de la señal de sincronización detectada. Es decir, el terminal determina un límite de un período SCH/BCH utilizando la información del sistema, y determina un límite de la trama a partir del límite del período SCH/BCH. Por ejemplo, si un límite final del período SCH/BCH tiene una posición fija en la trama, el terminal determina el número de SCHs utilizando la información del sistema, calcula el número de SCHs ubicados de manera subsiguiente al SCH detectado por el terminal, determina el límite final del período SCH/BCH, y determina el límite de la trama de acuerdo con una relación posicional del límite final y la trama. En esta situación, si la posición del límite del período SCH/BCH en la trama no está preestablecida, el terminal puede obtener información para reportar la posición del límite del período SCH/BCH en la trama utilizando la información del sistema.

Aunque no se muestra en la Figura 5, el terminal puede realizar además un procedimiento de retroalimentación de una ID del haz TX del haz TX preferido determinado en el bloque 501.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 6, la BS incluye un módem 610, un receptor 620, una cadena RF TX 630, una unidad de conformación de haces 640, una matriz de antenas 650 y un controlador 660.

El módem 610 realiza una función de conversión entre una señal de banda base y un flujo de bits de acuerdo con una norma de capa física del sistema. Por ejemplo, en un esquema OFDM, en un procedimiento de transmisión de datos, el módem 610 genera símbolos complejos realizando codificación y modulación en un flujo de bits TX, asigna los símbolos complejos para las subportadoras y luego configura símbolos OFDM realizando una operación de transformada rápida inversa de Fourier (IFFT) y una operación de inserción de prefijo cíclico (CP). Además, en un procedimiento de recepción de datos, el módem 610 divide la señal de banda base sobre la base de un símbolo

OFDM, restaura las señales asignadas a las subportadoras utilizando una operación de Transformada rápida de Fourier (FFT), y luego restaura un flujo de bits RX realizando la demodulación y descodificación. El receptor 620 convierte una señal RF recibida desde el terminal en una señal digital de banda base. Aunque no se muestra específicamente, el receptor 620 incluye una antena, una cadena RF RX, etc.

5 La cadena RF TX 630 convierte un flujo de señal digital de banda base proporcionada desde el módem 610 en una señal analógica RF. Por ejemplo, la cadena RF TX 630 puede incluir un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de señal digital a analógica (DAC), un filtro, etc. Sólo se ilustra una cadena RF TX 630 en la Figura 6. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la BS puede incluir una pluralidad de cadenas RF TX. En esta situación, la BS puede formar simultáneamente una pluralidad de haces TX mediante el número de
10 cadenas RF TX.

La unidad de conformación de haces 640 realiza la conformación de haces TX en una señal TX proporcionada desde la cadena RF TX 630. Por ejemplo, la unidad de conformación de haces 640 incluye una pluralidad de convertidores de fase, una pluralidad de amplificadores y un sumador de señal. Es decir, la unidad de conformación de haces 640 divide la señal TX proporcionada desde la cadena RF TX 630 mediante el número de la pluralidad de
15 antenas incluidas en la matriz de antenas 650, y regula una fase y tamaño de cada una de las señales divididas. La matriz de antenas 650 es un grupo de una pluralidad de antenas. La matriz de antenas 650 incluye una pluralidad de elementos de matriz y transmite señales proporcionadas desde la unidad de conformación de haces 640 a través de un canal de radio.

El controlador 660 controla una función general de la BS. Por ejemplo, el controlador 660 genera un paquete de tráfico TX y un mensaje y se lo proporciona al módem 610, e interpreta un paquete de tráfico RX y un mensaje proporcionado desde el módem 610. En particular, el controlador 660 proporciona control para transmitir un SCH y un BCH de acuerdo con una realización de la presente divulgación. A continuación, se describirá una operación del controlador 660 para transmitir el SCH y el BCH.
20

El controlador 660 controla el módem 610 para determinar una secuencia de una señal de sincronización y para generar la señal de sincronización mediante la demodulación de la secuencia. La señal de sincronización indica una ID de célula. Cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, la señal de sincronización indica además una ID de área de antenas. En esta situación, el controlador 660 genera diferentes señales de sincronización para las áreas de antenas respectivas. Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, las señales de sincronización pueden indicar las ID del haz TX que se deben aplicar. En esta situación,
25 el controlador 660 genera diferentes señales de sincronización para los respectivos haces TX que se deben aplicar. La ID de la célula, la ID del área de antenas y la ID del haz TX pueden indicarse utilizando al menos una de las secuencias que constituyen la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la cual se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización, un código de cobertura, etc. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la ID del haz TX se puede indicar a través de un BCH, y las señales de sincronización no indican las ID del haz TX que se deben aplicar.
30
35

Posteriormente, el controlador 660 controla el módem 610 para generar información del sistema y generar una señal de difusión codificando y demodulando la secuencia. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica mediante el SCH, la señal de difusión no es diferente para cada haz TX pero es idéntica para cada haz TX. Alternativamente, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica a través del BCH, la señal de difusión es diferente para cada haz TX. Específicamente, la ID del haz TX puede incluirse como un elemento de información de la información del sistema, o puede indicarse en forma de codificación aplicada a la información del sistema. La información del sistema puede incluir información para reportar el número de haces TX admitidos por la BS para que el terminal pueda obtener la sincronización de trama.
40

El controlador 660 controla la unidad de conformación de haces 640 para transmitir periódicamente la señal de sincronización y la señal de difusión y para transmitir repetidamente la señal de sincronización y la señal de difusión durante un período tal que las señales de sincronización transmitidas repetidamente y las señales de difusión se transmitan de manera direccional con diferentes haces TX. En otras palabras, durante un período SCH/BCH, el controlador 660 transmite los SCH y los BCH, que se transmiten de manera direccional con diferentes haces TX. En esta situación, cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, el controlador 660 transmite simultáneamente el SCH y el BCH en las áreas de antenas. Cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas, la BS incluye una pluralidad de cadenas RF TX, o asigna elementos de antena de la matriz de antenas 650 a la pluralidad de áreas de antenas de manera dividida.
45
50

Además, el controlador 660 controla el receptor 620 para recibir una retroalimentación de una ID preferida del haz TX desde el terminal que recibe el SCH y el BCH. El controlador 660 reconoce un haz TX preferido del terminal, y usa el haz TX preferido del terminal cuando realiza la programación.
55

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 7, el terminal incluye una matriz de antenas 710, una unidad de conformación de haces 720, una cadena RF RX 730, un módem 740, un transmisor 750 y un controlador 760.

La matriz de antenas 710 es un grupo de antenas e incluye una pluralidad de elementos de matriz. La unidad de conformación de haces 720 realiza la conformación de haces RX en una señal recibida a través de una pluralidad de antenas que constituyen la matriz de antenas 710. Por ejemplo, la unidad de conformación de haces 720 incluye una pluralidad de convertidores de fase, una pluralidad de amplificadores y un sumador de señal. Es decir, la unidad de conformación de haces 720 realiza la conformación de haces RX regulando y añadiendo fases de señales recibidas a través de las antenas respectivas. La cadena RF RX 730 convierte una señal RX analógica RF en una señal digital de banda base. Por ejemplo, la cadena RF RX 730 puede incluir un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de señal analógica a digital (ADC), un filtro, etc. Sólo una cadena RF RX 730 se ilustra en la Figura 7. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el terminal puede incluir una pluralidad de cadenas RF RX. En esta situación, el terminal puede formar simultáneamente una pluralidad de haces RX mediante el número de cadenas RF RX.

El módem 740 realiza una función de conversión entre una señal de banda base y un flujo de bits de acuerdo con una norma de capa física del sistema. Por ejemplo, en un esquema OFDM, en un procedimiento de transmisión de datos, el módem 740 genera símbolos complejos mediante la codificación y la modulación en un flujo de bits TX, asigna los símbolos complejos a subportadoras y luego configura los símbolos OFDM realizando una operación IFFT y una operación de inserción CP. Además, en un procedimiento de recepción de datos, el módem 740 divide la señal de banda base proporcionada desde la cadena RF RX 730 sobre la base de un símbolo OFDM, restaura las señales asignadas a las subportadoras mediante una operación FFT y luego restaura un flujo de bits RX realizando demodulación y descodificación. En particular, el módem 740 mide la intensidad de la señal RX para las señales de sincronización transmitidas desde una BS. Más específicamente, el módem 740 detecta los SCH transmitidos desde la BS, mide la intensidad de la señal RX para cada SCH y luego proporciona la intensidad de la señal RX al controlador 760.

El transmisor 750 convierte una señal TX proporcionada desde el módem 740 en una señal RF y luego transmite la señal RF a la BS. Aunque no se muestra específicamente, el transmisor 750 incluye una cadena RF TX, una antena, etc.

El controlador 760 controla una función general del terminal. Por ejemplo, el controlador 760 genera un paquete de tráfico TX y un mensaje y se lo proporciona al módem 740, e interpreta un paquete de tráfico RX y un mensaje proporcionado desde el módem 740. En particular, el controlador 760 proporciona control para determinar haces TX/RX preferidos mediante la detección de un SCH y un BCH y para obtener sincronización e información del sistema. A continuación, se describirá una operación del controlador 760 para detectar el SCH y el BCH.

El controlador 760 determina un haz TX preferido y un haz RX preferido utilizando los SCH transmitidos desde la BS. El controlador 760 controla la unidad de conformación de haces 720 para cambiar un haz RX en cada período durante una pluralidad de períodos y para recibir los SCH, y por lo tanto adquiere la intensidad de la señal RX para combinaciones de todos los haces TX y haces RX. En consecuencia, el controlador 760 puede determinar una combinación que maximiza la intensidad de la señal RX como el haz TX preferido y el haz RX preferido. En esta situación, el número de haces RX que puede aplicar simultáneamente el terminal puede variar en función del número de cadenas RF RX incluidas en el terminal. Además, el controlador 760 puede retroalimentar una ID del haz TX del haz TX preferido usando el transmisor 750.

El controlador 760 obtiene al menos una ID de célula, una ID de área de antenas y una ID del haz TX utilizando los SCH. Una señal de sincronización recibida a través del SCH indica la ID de la célula. Cuando la BS opera una pluralidad de áreas de antenas en una célula, la señal de sincronización indica además la ID del área de antenas. Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, las señales de sincronización pueden indicar las ID del haz TX. Es decir, el controlador 760 puede identificar al menos una de las ID de la célula, la ID del área de antenas y la ID del haz TX utilizando al menos una de las secuencias de la señal de sincronización detectada por el módem 740, la posición de la subportadora a la que se asigna la señal de sincronización, el código de codificación para la señal de sincronización detectada, el código de cobertura, etc. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la ID del haz TX se puede indicar usando el BCH. En esta situación, las señales de sincronización no indican la ID del haz TX que se debe aplicar.

El controlador 760 controla el módem 740 para descodificar el BCH. El BCH está emparejado con el SCH. El BCH se transmite de manera direccional con el mismo haz TX que el SCH emparejado con el BCH. Por lo tanto, el módem 740 que detecta la señal de sincronización determina una posición del BCH que se transmite de manera direccional con el mismo haz TX a partir de la señal de sincronización, descodifica el BCH y proporciona un resultado de descodificación del BCH al controlador 760. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica mediante el SCH, la señal de difusión no es diferente para cada haz TX pero es idéntica para cada haz TX. Por lo tanto, en esta situación, el módem 740 puede aumentar una ganancia de descodificación combinando las señales recibidas a través de una pluralidad de BCHs. Alternativamente, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación, si la ID del haz TX se indica a través del BCH, la señal de difusión es diferente para cada haz TX. Específicamente, la ID del haz TX puede incluirse como un elemento de información de

la información del sistema, o puede indicarse en forma de codificación aplicada a la información del sistema. En esta situación, el módem 740 puede aumentar una ganancia de descodificación combinando las señales recibidas a través de la pluralidad de BCHs después de realizar la descodificación.

5 El controlador 760 obtiene la sincronización de trama. Es decir, el controlador 760 determina un límite de una supertrama, una trama, una subtrama, etc., utilizando la información del sistema obtenida a través del BCH y una posición de la señal de sincronización detectada. Es decir, el controlador 760 determina un límite de un período SCH/BCH utilizando la información del sistema, y obtiene la sincronización de trama a partir del límite. Por ejemplo, si un límite final del período SCH/BCH tiene una posición fija en la trama, el controlador 760 determina el número de los SCH utilizando la información del sistema, determina el número de los SCH ubicados de manera subsiguiente al SCH detectado por el terminal, determina el límite final del período SCH/BCH y determina el límite de la trama de acuerdo con una relación posicional del límite final y la trama. En esta situación, si la posición del límite del período SCH/BCH en la trama no está preestablecida, el controlador 760 puede obtener información para reportar la posición del límite del período SCH/BCH en la trama utilizando la información del sistema.

15 La presente divulgación proporciona un procedimiento para obtener sincronización utilizando un SCH y un BCH que están sujetos a la conformación de haces y para obtener información del sistema en un sistema de comunicación inalámbrica. Por lo tanto, la conformación de haces se puede aplicar utilizando un procedimiento para obtener la sincronización inicial, lo que permite una comunicación efectiva.

Las realizaciones de la presente invención de acuerdo con las reivindicaciones y la descripción en la memoria descriptiva pueden realizarse en forma de hardware, software o una combinación de hardware y software.

20 Dicho software puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por computadora almacena uno o más programas (módulos de software), uno o varios programas que comprenden instrucciones, que cuando son ejecutadas por uno o más procesadores en un dispositivo electrónico, hacen que el dispositivo electrónico realice los procedimientos de la presente invención.

25 Dicho software puede almacenarse en forma de almacenamiento volátil o no volátil como, por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento como una ROM, ya sea borrrable o regrabable o no, o en forma de memoria como, por ejemplo, RAM, chips de memoria, dispositivos o circuitos integrados o en un medio óptico o un medio legible magnéticamente como, por ejemplo, un CD, DVD, disco magnético o cinta magnética o similares. Se apreciará que los dispositivos de almacenamiento y los medios de almacenamiento son realizaciones de almacenamiento legibles por máquina que son adecuadas para almacenar un programa o programas que comprenden instrucciones que, cuando se ejecutan, implementan realizaciones de la presente invención. Las realizaciones proporcionan un programa que comprende un código para implementar un aparato o un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva y un almacenamiento legible por máquina que almacena dicho programa. Aún más, dichos programas pueden transmitirse electrónicamente a través de cualquier medio tal como una señal de comunicación transmitida a través de una conexión por cable o inalámbrica y las realizaciones abarcan adecuadamente la misma.

35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 transmitir una señal de sincronización (250) y una señal de difusión (260) en un primer período de tiempo dentro de una subtrama (220), a través de un primer haz de transmisión; y
 - transmitir la señal de sincronización y la señal de difusión en un segundo período de tiempo dentro de la subtrama, a través de un segundo haz de transmisión,
 - en el que el primer haz de transmisión se transmite en una dirección diferente con el segundo haz de transmisión,
 - 10 en el que la señal de sincronización y la señal de difusión ocupan una parte de un ancho de banda de operación,
 - en el que la señal de sincronización comprende una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria que se asignan a diferentes símbolos, y
 - 15 en el que la señal de difusión transmitida a través del primer haz de transmisión comprende información para identificar el primer período de tiempo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la señal de sincronización y la señal de difusión a través del primer haz de transmisión comprende la formación de un haz de transmisión para una primera área de antenas utilizando un primer grupo de antenas entre una pluralidad de grupos de antenas asignados respectivamente a una pluralidad de áreas de antenas incluidas en una célula, y
 - 20 en el que la transmisión de la señal de sincronización y la señal de difusión a través del segundo haz de transmisión comprende la formación de un haz de transmisión para una segunda área de antenas utilizando un segundo grupo de antenas entre la pluralidad de grupos de antenas.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el haz de transmisión para la primera área de antenas y el haz de transmisión para la segunda área de antenas se forman simultáneamente.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la señal de sincronización se usa para identificar un identificador de área de antenas, ID, de un área de antenas que corresponde a un grupo de antenas que transmite la señal de sincronización.
5. Un procedimiento de operación de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - 30 recibir una señal de sincronización (250) una señal de difusión (260) transmitidas desde una estación base en un primer período de tiempo dentro de una subtrama, a través de un primer haz de transmisión;
 - recibir la señal de sincronización y la señal de difusión transmitidas desde la estación base en un segundo período de tiempo dentro de la subtrama, a través de un segundo haz de transmisión; e
 - 35 identificar el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo en la subtrama utilizando la señal de sincronización,
 - en el que el primer haz de transmisión se transmite en una dirección diferente con el segundo haz de transmisión,
 - en el que la señal de sincronización y la señal de difusión ocupan una parte de un ancho de banda de operación,
 - 40 en el que la señal de sincronización comprende una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria que se asignan a diferentes símbolos, y
 - en el que la señal de difusión transmitida a través del primer haz de transmisión comprende información para identificar el primer período de tiempo.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, que además comprende la obtención de la sincronización de trama utilizando la información del sistema.
- 45 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la obtención de la sincronización de trama comprende:
 - determinar un límite de un período en el que la señal de sincronización y la señal de difusión se transmiten repetidamente utilizando la información del sistema; y

determinar un límite de una trama a partir del límite del período.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la determinación del límite del período comprende:

determinar un número de transmisiones de la señal de sincronización desde la estación base utilizando la información del sistema; y

5 calcular un número de señales de sincronización transmitidas repetitivamente después de una señal de sincronización detectada utilizando el número de transmisiones.

9. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende, además:

determinar una combinación de un haz de transmisión preferido y un haz de recepción preferido que maximizen la intensidad de la señal de .

10 10. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 5, en el que la señal de sincronización indica al menos una ID de célula y una ID del haz de transmisión aplicada a la señal de sincronización.

15 11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que al menos una de las ID de célula y la ID del haz de transmisión aplicadas a la señal de sincronización se indica usando al menos una de: una secuencia que constituye la señal de sincronización, una posición de una subportadora a la que se asigna la señal de sincronización, un código de codificación para la señal de sincronización y un código de cobertura.

12. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 5, en el que la señal de difusión indica una ID del haz de transmisión aplicada a la señal de difusión.

20 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la ID del haz de transmisión se indica usando al menos uno de los elementos de información incluido en la información del sistema y un código de codificación aplicado a la información del sistema.

14. Una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación base:

una matriz de antenas;

una unidad de conformación de haces (640) acoplada a la matriz de antenas (650); y

al menos un procesador configurado para controlar la unidad de conformación de haces (640),

25 en el que al menos un procesador está configurado además de para controlar para:

transmitir una señal de difusión y una señal de sincronización en un primer período de tiempo dentro de una subtrama, a través de un primer haz de transmisión; y

transmitir la señal de difusión y la señal de sincronización en un segundo período de tiempo dentro de la subtrama, a través de un segundo haz de transmisión,

30 en el que el primer haz de transmisión se transmite en una dirección diferente con el segundo haz de transmisión,

en el que la señal de sincronización y la señal de difusión ocupan una parte de un ancho de banda de operación,

35 en el que la señal de sincronización comprende una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria que se asignan a diferentes símbolos, y

en el que la señal de difusión transmitida a través del primer haz de transmisión comprende información para identificar el primer período de tiempo.

15. Un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el terminal:

una matriz de antenas;

40 una unidad de conformación de haces (720) acoplada a la matriz de antenas (710); y

al menos un procesador configurado para controlar la unidad de conformación de haces (720),

en el que al menos un procesador está configurado además de para controlar para:

recibir una señal de sincronización y una señal de difusión transmitidas desde una estación base en un primer período de tiempo dentro de una subtrama, a través de un primer haz de transmisión;

recibir la señal de sincronización y la señal de difusión transmitidas desde la estación base en un segundo período de tiempo dentro de la subtrama, a través de un segundo haz de transmisión; e

identificar el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo en la subtrama utilizando la señal de sincronización,

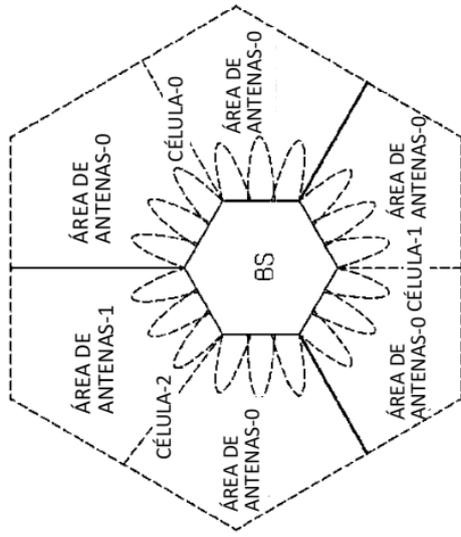
5 en el que el primer haz de transmisión se transmite en una dirección diferente con el segundo haz de transmisión,

en el que la señal de sincronización y la señal de difusión ocupan una parte de un ancho de banda de operación,

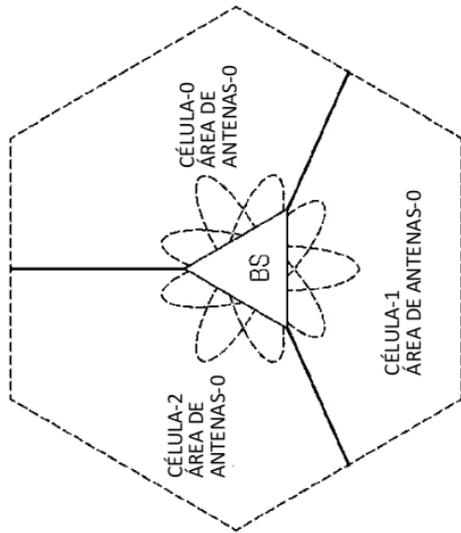
10 en el que la señal de sincronización comprende una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria que se asignan a diferentes símbolos, y

en el que la señal de difusión transmitida a través del primer haz de transmisión comprende información para identificar el primer período de tiempo.

[Figura 1]

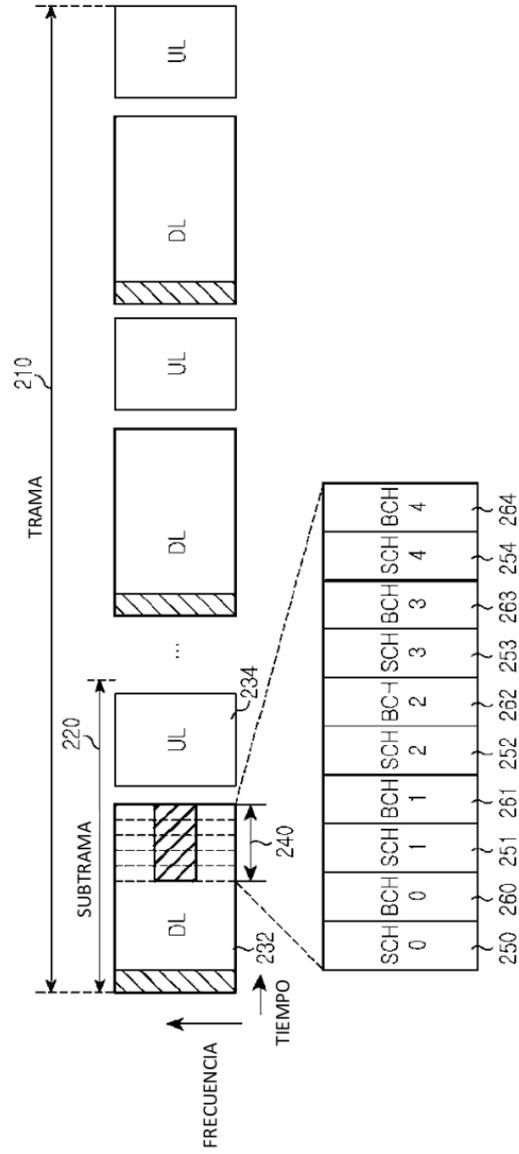


B

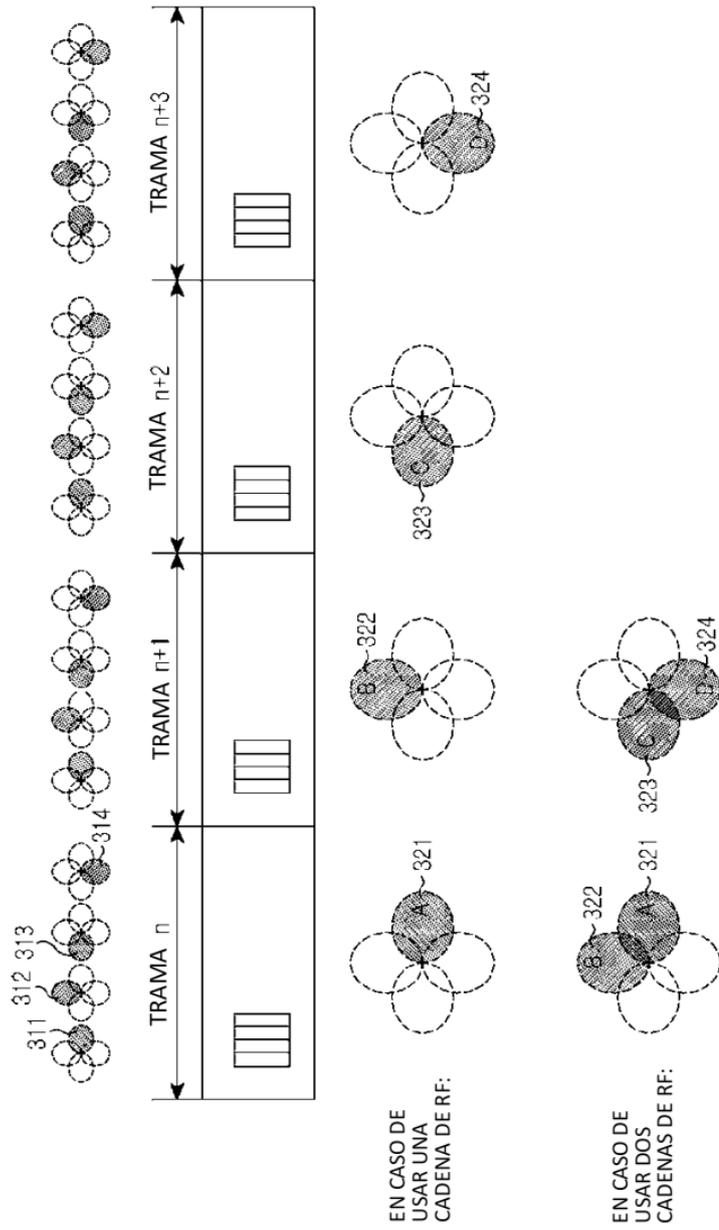


A

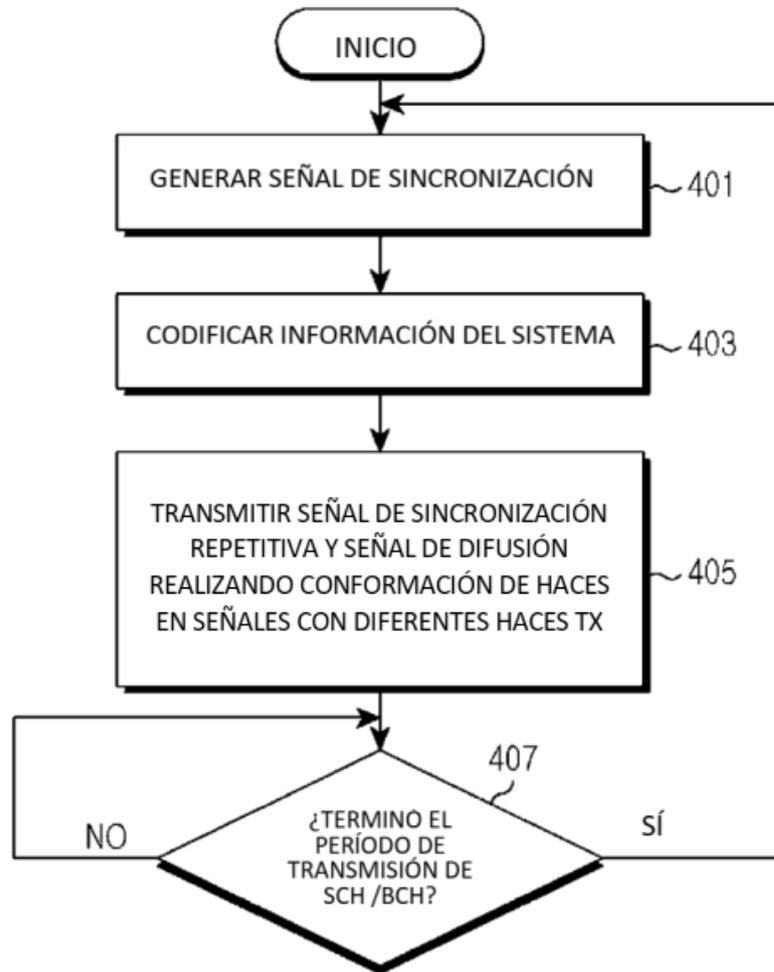
[Figura 2]



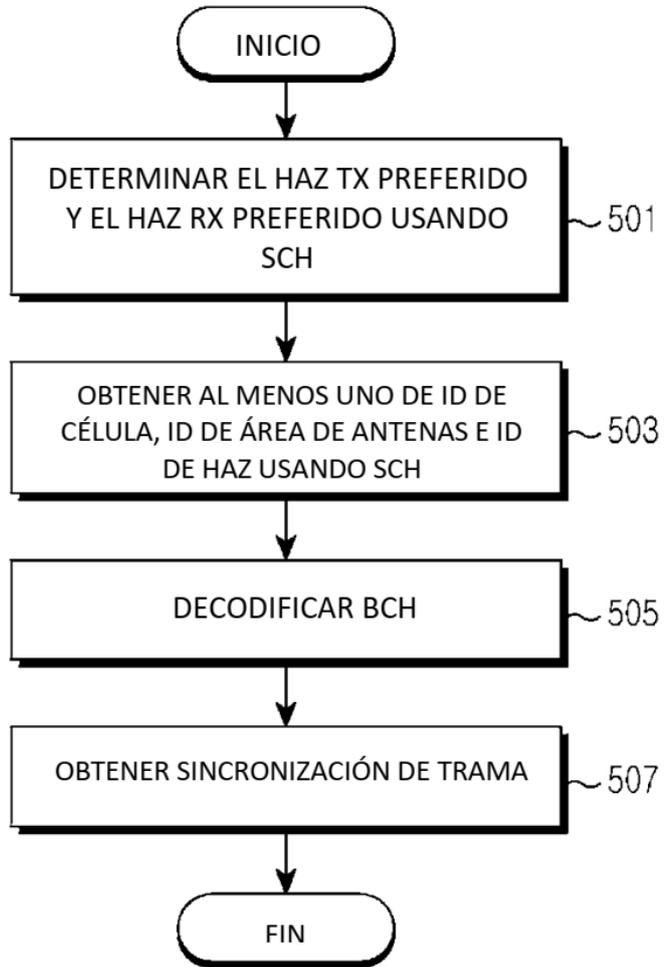
[Figura 3]



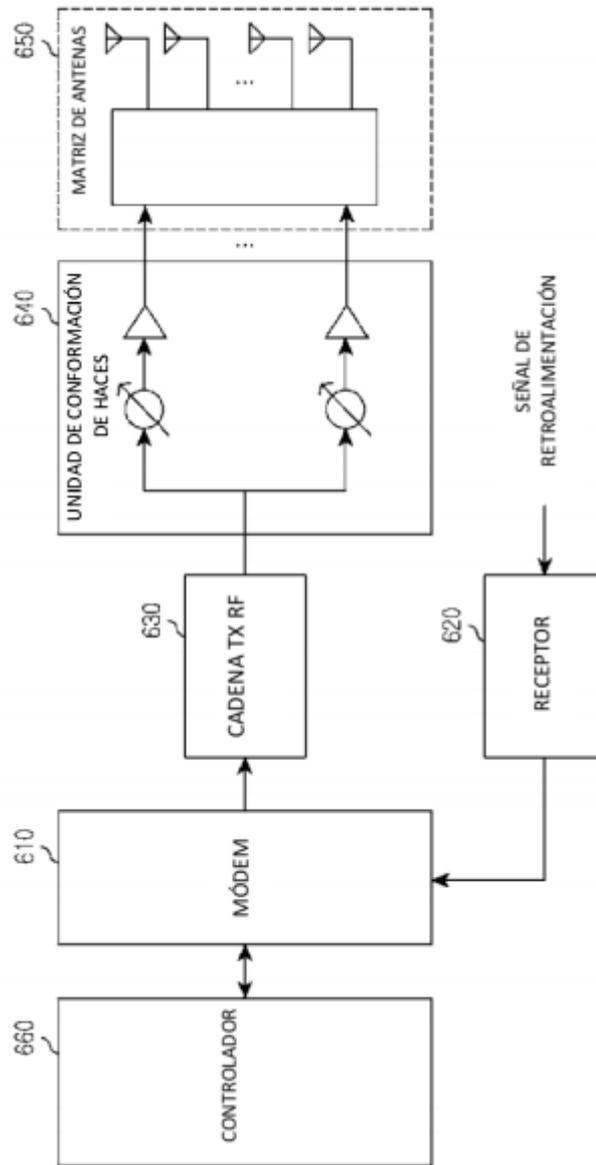
[Figura 4]



[Figura 5]



[Figura 6]



[Figura 7]

