

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 942**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/08** (2009.01)

**H04W 88/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2010 E 10766443 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2486755**

54 Título: **Generación y procesado de subtramas MBSFN para emisión**

30 Prioridad:

**06.10.2009 US 249127 P**  
**05.10.2010 US 898458**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.03.2015**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**International IP Administration 5775 Morehouse**  
**Drive**  
**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**MONTOJO, JUAN;**  
**GAAL, PETER y**  
**CHEN, WANSHI**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 530 942 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

Generación y procesado de subtramas MBSFN para emisión

5 **CAMPO TÉCNICO**

La descripción siguiente se refiere en general a sistemas de comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a la utilización eficiente de los servicios de difusión/multiemisión sobre red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) para transmisiones de emisión.

10

**ANTECEDENTES**

Los sistemas de comunicación inalámbricos son ampliamente utilizados para proporcionar diversos tipos de contenido de la comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios al compartir los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda y la potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), incluyendo sistemas de acceso de radio terrestre universal evolucionados (E-UTRA) y sistemas de acceso múltiple (OFDMA) por división de frecuencia ortogonal.

15

20

25

30

Un sistema de comunicación de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) divide de manera efectiva el ancho de banda total del sistema en múltiples subportadoras, que también puede ser denominadas subcanales de frecuencia, tonos o contenedores de frecuencia. Para un sistema OFDM, los datos a transmitir (por ejemplo, los bits de información) se codifican primero con un esquema de codificación especial para generar bits codificados y los bits codificados se agrupan en símbolos de varios bits que, a continuación, se asignan a símbolos de modulación. Cada símbolo de modulación corresponde a un punto en una constelación de señal definida mediante un esquema de modulación particular (por ejemplo, M-PSK (desplazamiento de fase) o M-QAM (cuadratura en amplitud), en la que M puede ser una potencia de dos) que se utiliza para los datos de transmisión. En cada intervalo de tiempo que puede ser dependiente del ancho de banda de la subportadora de cada frecuencia, un símbolo de modulación puede transmitirse en la cada una de las subportadoras de frecuencia. Por lo tanto, OFDM puede usarse para combatir la interferencia entre símbolos (ISI) causada por el desvanecimiento selectivo de frecuencia, que se caracteriza por diferentes cantidades de atenuación a lo largo del ancho de banda del sistema.

35

40

En general, un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede soportar simultáneamente la comunicación para múltiples terminales inalámbricos que se comunican con una o más estaciones base a través de las transmisiones por los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede ser establecido a través de un sistema de entrada única-salida única, un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) o de de múltiples entradas y una única salida.

45

Un sistema inalámbrico MIMO emplea un número ( $N_T$ ) de antenas de transmisión y un número ( $N_R$ ) de antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formada por las  $N_T$  antenas de transmisión y  $N_R$  antenas de recepción puede descomponerse en  $N_S$  secuencias espaciales, donde, para todos los propósitos prácticos,  $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$ . Los flujos espaciales  $N_S$  se pueden utilizar para transmitir los flujos de datos independientes  $N_S$  para lograr un mejor rendimiento general.

50

Un sistema MIMO da soporte también a un sistema dúplex por división de tiempo (TDD) y a un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de los enlaces directo e inverso están en la misma región de frecuencia de modo que la reciprocidad en principio permite la estimación del canal de enlace directo desde el canal de enlace inverso. Esto permite a un punto de acceso (AP) extraer la ganancia de formación de haz en el enlace directo cuando múltiples antenas están disponibles en el AP. En un sistema FDD, las transmisiones de los enlaces directo e inverso están en una región de frecuencia diferente. Por lo tanto, los canales del enlace directo y del enlace inverso se pueden estimar de forma explícita.

55

60

Los Servicios de Difusión/Multiemisión Multimedia (MBMS) proporcionan una entrega simultánea de contenidos multimedia a un gran conjunto de receptores. Los MBMS se pueden dividir en tres servicios generales de zonas-portadoras, procedimientos de entrega y los servicios y aplicaciones del usuario. Un servicio de portadoras MBMS proporciona un canal para el transporte de tráfico de Protocolo de Internet (IP) a un grupo de receptores de una manera eficiente. Dos procedimientos de entrega se pueden definir en los MBMS, tales como acceso en línea y descarga de archivos. El procedimiento de entrega de acceso en línea define los protocolos para la entrega de contenido multimedia para su consumo inmediato, como en un canal de TV móvil. El procedimiento de entrega de descarga de archivos permite una transmisión de archivos en forma de archivos multimedia para el almacenamiento y el retraso en el consumo por el receptor. Un servicio de usuario MBMS es capaz de emplear diferentes

65

procedimientos de entrega, conexiones de emisión y las portadoras de servicios MBMS para la entrega de la aplicación deseada a un usuario.

5 El documento WO 2009/110821 divulga procedimientos y dispositivos para la introducción de señales mejoradas en un entorno inalámbrico. Las señales mejoradas proporcionan una funcionalidad que no está especificada en una norma de comunicación correspondiente a un nivel de un terminal de una versión anterior compatible. Las señales mejoradas pueden ser utilizadas en un terminal de una versión anterior no compatible. El terminal de una versión anterior compatible es incapaz de procesar las señales mejoradas y es incapaz de detectar la presencia de las señales mejoradas.) Este documento muestra que las diferentes fracciones del conjunto global de subtramas del enlace descendente puede ser asignado como subtramas MBSFN. En subtramas MBSFN, los símbolos de referencia de emisión específicos de células se transmiten dentro del primer símbolo OFDM. Además de las subtramas MBSFN, pueden transmitirse símbolos adicionales de referencia MBSFN. La posición y la secuencia de la señal de referencia de estos símbolos de referencia puede ser la misma para todas las células que participan en la transmisión MBSFN.

## 15 RESUMEN

20 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye generalmente la configuración general de una o más subtramas como Servicios de Difusión/Multiemisión Multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN, generan un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN, estableciendo un modelo para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN, y la transmisión de la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con la RS determinada de acuerdo con el patrón de la al menos una subtrama MBSFN.

30 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye generalmente la recepción de un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como de servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN), y la medición de una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, la RS recibido en un patrón determinado en base a un patrón de RS recibidas en subtramas no MBSFN.

35 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente medios para configurar una o más subtramas como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN, medios para generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN, medios para determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN, y medios para transmitir al menos un subtrama MBSFN, que contiene el mensaje de emisión con la RS determinada de acuerdo con el patrón de la al menos una subtrama MBSFN.

45 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente medios para recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como unos servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN), y medios para medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en las subtramas MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón de RS recibidas en subtramas no MBSFN.

50 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente al menos un procesador configurado para configurar una o más subtramas como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN, generar un mensaje de emisión para ser transmitida en al una menos una de las subtramas MBSFN, determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN, y transmitir al menos un subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con la RS determinada de acuerdo con el patrón de la al menos una subtrama MBSFN, y una memoria acoplada al al menos un procesador.

60 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente al menos un procesador configurado para recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN), y medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón de RS recibido en subtramas no MBSFN, y una memoria acoplada al procesador de al menos uno.

65 Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para la comunicación inalámbrica que comprende un medio que contiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas

en él, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores. Las instrucciones incluyen generalmente instrucciones para configurar una o más subtramas como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN, lo que genera un mensaje de emisión a transmitir en las al menos una de los subtramas MBSFN, estableciendo un modelo para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN, y la transmisión de la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con la RS determinada de acuerdo con el patrón de la al menos una subtrama MBSFN.

Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para la comunicación inalámbrica que comprende un medio que contiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en él, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores. Las instrucciones incluyen generalmente instrucciones para recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN), y medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón de RS recibidas en subtramas no MBSFN.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para que el contenido de las características anteriormente citadas de la presente divulgación se pueda entender en detalle, una descripción más particular, brevemente resumida anteriormente, se incluye por referencia a aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Es evidente, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran sólo algunos aspectos típicos de esta divulgación y por lo tanto no deben ser considerados como limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir a otros aspectos igualmente efectivos.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 3 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 4 ilustra una red inalámbrica que utiliza servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN).

La Figura 5 ilustra ejemplos de operaciones que se pueden llevar a cabo mediante un punto de acceso para la reutilización de subtramas MBSFN para la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente descripción.

La Figura 5A ilustra de componentes de ejemplo capaces de llevar a cabo las operaciones ilustradas en la Figura 5.

La Figura 6 ilustra operaciones de ejemplos que pueden ser llevadas a cabo por un equipo de usuario para reutilizar subtramas MBSFN para la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente descripción.

La Figura 6A ilustra componentes de ejemplo capaces de llevar a cabo las operaciones ilustradas en la Figura 6.

La Figura 7 ilustra una estructura de subtramas MBSFN convencionales.

La Figura 8 ilustra una estructura de subtramas MBSFN cuando se utiliza para el tráfico o la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 9 ilustra una estructura propuesta de subtrama MBSFN para el tráfico o la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente descripción.

La Figura 10 ilustra una ventana de agrupación de subtramas de enlace descendente en un sistema TDD.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Varios aspectos se describen ahora con referencia a los dibujos. Siguiendo en la descripción, con fines de explicación, numerosos detalles específicos se establecen con el fin de proporcionar una comprensión completa de uno o más aspectos. Puede ser evidente; sin embargo, que tales aspectos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos.

Tal como se usa en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares tienen la intención de

incluir una entidad relacionada con la informática, tales como, pero no limitados a hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo de computación como el dispositivo pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede estar localizado en un equipo y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tiene diversas estructuras de datos almacenadas en él. Los componentes se comunican de manera que los procesos locales y/o remotos, tales como de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos, tales como datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema distribuido local, y/o a través de una red como Internet con otros sistemas por medio de la señal.

Además, varios aspectos se describen aquí en relación con un terminal, que puede ser un terminal de cable o un terminal inalámbrico. Un terminal también puede denominarse sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación, agente de usuario, dispositivo del usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono vía satélite, un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL); un asistente personal digital (PDA), un dispositivo de mano que tiene capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático, u otros dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico. Además, diversos aspectos se describen en este documento en conexión con una estación base. Una estación base puede ser utilizada para la comunicación con terminales inalámbricos y también puede denominarse punto de acceso, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNodo B) o alguna otra terminología.

Por otra parte, el término "o" pretende significar un "o" inclusivo en lugar de un "o" exclusivo. Es decir, a menos que se especifique lo contrario, o quede claro por el contexto, la frase "X emplea A o B" pretende significar cualquiera de las permutaciones naturales inclusivas. Es decir, la frase "X emplea A o B" se cumple por cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea ambos A y B. Además, los artículos "uno" y "una" como se usa en esta solicitud y las reivindicaciones adjuntas se deben interpretar en general significan "uno o más" a menos que se especifique lo contrario o quede claro por el contexto que está dirigido a una forma singular.

Las técnicas descritas en este documento pueden ser utilizadas para diversas redes de comunicación inalámbricas, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes FDMA Ortogonal (OFDMA), redes SC-FDMA (SC-FDMA), etc. Los términos "red" y "sistema" se usan indistintamente. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio como Acceso Radio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye banda ancha-CDMA (W-CDMA) y acceso múltiple por división de código síncrono por división de tiempo (TD-SCDMA). CDMA2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología radio, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM).

Una red OFDMA puede implementar una tecnología radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Evolución a Largo plazo (LTE) es un lanzamiento de UMTS que utiliza E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 se describe en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y estándares de radio son conocidos en la técnica. Para mayor claridad, se describen ciertos aspectos de las técnicas a continuación para LTE, LTE y su terminología se utilizan en gran parte de la descripción siguiente. Cabe señalar que la terminología LTE se utiliza como ilustración y no limita el alcance de esta descripción.

El acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), que utiliza modulación de portadora única y equalización en el dominio de frecuencia, tiene un rendimiento similar y esencialmente la misma complejidad global que un sistema OFDMA. SC-FDMA de la señal puede tener menor proporción de pico a potencia media (PAPR) debido a su inherente estructura de una sola portadora. SC-FDMA puede ser utilizado en comunicaciones de enlace ascendente, si una PAPR inferior beneficia al terminal móvil en términos de eficiencia de potencia de transmisión.

Haciendo referencia a la La Figura 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según un aspecto. Un punto de acceso 102 (AP) incluye múltiples grupos de antenas, uno incluyendo 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y uno adicional incluyendo 112 y 114. En la La Figura 1, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas de información 112 y 114 de transmisión al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 120 y recibir información de terminal de acceso 116 a través de enlace inverso 118. El terminal de acceso 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información para acceder al terminal 122 a través del enlace directo 126 y reciben información del terminal de acceso 122 a través del enlace inverso 124. En un sistema FDD, los

enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden utilizar cada uno una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede utilizar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 118.

5 Cada grupo de antenas y/o en la zona en la que están diseñados para comunicar se denomina a menudo sector del punto de acceso. En este aspecto, los grupos de antenas están cada uno diseñados para comunicarse con terminales de acceso en un sector, de las áreas cubiertas por el punto de acceso 102.

10 En la comunicación a través de enlaces hacia delante 120 y 126, las antenas transmisoras en el punto de acceso 102 utilizan la formación de haz con el fin de mejorar la relación señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 124. Además, un punto de acceso utilizando la formación de haz para transmitir a los terminales de acceso diseminados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia para acceder a los terminales en las células vecinas que un punto de acceso de transmisión a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

15 Un punto de acceso puede ser una estación fija utilizada para comunicarse con los terminales y también puede ser referido como una estación base, Nodo B, eNodo B o alguna otra terminología. Un terminal de acceso también puede ser llamado un terminal de usuario, equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal o alguna otra terminología.

20 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema transmisor 210 y un sistema receptor 250 en un sistema MIMO 200. Los sistemas transmisor y receptor pueden residir en un punto de acceso o en un terminal de acceso. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan a partir de una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

25 En un aspecto, cada flujo de datos se transmite sobre una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basado en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

30 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y se puede utilizar en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. Se modula entonces el piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos (por ejemplo, se mapean sus símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, desplazamiento en fase binaria (BPSK), desplazamiento en fase en cuadratura (QPSK), M-PSK, o M-QAM (Modulación de Amplitud en Cuadratura)) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones llevadas a cabo por el procesador 230 utilizando información sobre el enlace de comunicación entre el sistema transmisor y el sistema receptor, tales como la información de estado de canal (CSI). Una memoria 232 puede estar acoplada al procesador 230 que puede almacenar parámetros de configuración del sistema o los valores anteriores de uno o más parámetros calculados.

40 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 220 proporciona entonces  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a los  $N_T$  transmisores (TMTR): 222a a 222t. En ciertos aspectos, el procesador MIMO TX 220 aplica ponderaciones de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo.

45 Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y además acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte ascendentemente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión sobre el canal MIMO.  $N_T$  señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten desde  $N_T$  antenas 224a a 224t, respectivamente.

50 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por  $N_R$  antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibidos" correspondiente.

55 Un procesador de datos RX 260 recibe y luego procesa los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos desde  $N_R$  receptores 254 basado en una técnica de procesamiento del receptor particular que proporciona  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 260 entonces demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento mediante el procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

60 El procesador 270, junto con la memoria 272, formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de

índice de matriz y una parte de valor de rango. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información sobre el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es luego procesado por un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulada por un modulador 280, acondicionada por los transmisores 254a a 254r, y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 son recibidas por las antenas 224, acondicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el receptor 250. El sistema procesador 230 determina entonces qué matriz de pre-codificación utilizar para determinar las ponderaciones de conformación de haz y, a continuación, procesar el mensaje extraído.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrico 300 configurado para soportar un número de usuarios, en la que se pueden implementar diversos aspectos divulgados. Como se muestra en la Figura 3, a modo de ejemplo, el sistema 300 proporciona comunicación para varias células 302, tales como, por ejemplo, las macrocélulas 302a a 302g, con cada célula siendo atendida por un punto de acceso correspondiente (AP) 304 (tales como los APs 304a a 304g). Cada célula puede dividirse en uno o más sectores (por ejemplo, para servir a una o más frecuencias). Varios terminales de acceso (ATS) 306, incluyendo AT 306b a 306j, también conocidos indistintamente como equipo de usuario (UE) o estaciones móviles, se encuentran dispersos por todo el sistema. Cada UE 306 puede comunicarse con uno o más puntos de acceso 304 en un enlace directo (FL) y/o un enlace inverso (RL) en un momento dado, dependiendo de si el UE está activo y si está en traspaso continuo, por ejemplo. El sistema de comunicación inalámbrico 300 puede proporcionar servicio a través de una región geográfica grande, mientras que las macrocélulas 302a a 302g pueden cubrir una región geográfica más pequeña.

Ciertos aspectos de la presente descripción proponen procedimientos y aparatos para la utilización Difusión Multimedia no usada en subtramas de una red de frecuencia única (MBSFN) para transmisiones de emisión. Los procedimientos propuestos incluyen prefijos cíclicos (CP) eficientes y la estructura de diseño del marco MBSFN y un diseño de agrupación de subtramas/portadoras optimizadas de la ventana de retroalimentación de solicitud de respuesta automática híbrida (HARQ) en presencia de subtramas MBSFN.

Para ciertos aspectos, subtramas MBSFN no utilizadas en una trama puede utilizarse para la transmisión de emisión. Las subtramas MBSFN pueden ser las subtramas que se configuran mediante una difusión de información del sistema (por ejemplo, el Sistema de Información Tipo de bloque 2 (SIB2)) para llevar información sobre Servicios de multiemisión y difusión multimedia (MBMS), así como otros servicios, como el posicionamiento, relé de núcleo central y así sucesivamente.

Puesto que las subtramas MBSFN pueden ser configuradas por el mensaje SIB2, su configuración puede ser semi-estática. Típicamente, la configuración puede cambiar cada pocas horas. Sin embargo, algunas subtramas MBMS reservadas para servicios MBSFN pueden permanecer sin uso debido a las variaciones de tipos en un MBMS servidor o por otras razones. Para ciertos aspectos, las subtramas MBSFN reservadas pero no utilizadas pueden ser utilizadas para la transmisión de servicios de emisión.

Las subtramas no se configuran a través de SIB2 como subtramas MBSFN, (por ejemplo, subtramas de emisión) puede o bien tener un prefijo cíclico extendido (CP) o uno normal. Sin embargo, toda la subtrama incluyendo ambas regiones de control y de datos puede utilizar un solo tipo de CP. Prefijo cíclico se refiere a la adición de una copia de una parte de un símbolo al comienzo del símbolo. El prefijo cíclico se puede utilizar para reducir o eliminar la interferencia entre símbolos.

En una subtrama MBSFN, los dos primeros símbolos se pueden usar para el control. Estos símbolos de control (también llamados símbolos no MBSFN) pueden asumir un CP similar al CP utilizado para el número de subtrama cero. El número de subtrama cero sólo puede utilizarse para las transmisiones de emisión que pueden utilizar cualquiera de los dos CP normal o extendido. Los símbolos OFDM restantes en la subtrama MBSFN que pueden utilizarse para los servicios relacionados con el MBSFN, pueden utilizar CP extendido. Por lo tanto, la región de control de la subtrama MBSFN puede aceptar CP normal o extendida a la subtrama siguiente a la cero. Sin embargo, la región de datos sólo puede aceptar CP extendida.

Si una subtrama utiliza un CP mixto (por ejemplo, CP normal para el control y la CP extendido para los datos), la posición de partida para los símbolos con prefijo cíclico extendido puede ser idéntica a la de una ranura de tiempo donde todos los símbolos utilizan prefijo cíclico extendido. Por lo tanto, puede ser una parte de la ranura de tiempo entre las dos regiones prefijo cíclico en los que no se especifica la señal transmitida, que pueden permanecer sin utilizar. La parte no utilizada de la ranura de tiempo en el caso de CP mixto puede resultar en un sistema ineficaz. Además, para el tráfico de emisión, en cooperación con la CP normal puede ser más eficiente que la operación con el CP extendida, como la duración extra de CP en el CP extendido puede ser innecesaria para el tráfico de emisión.

Para ciertos aspectos, si una subtrama MBSFN se utiliza para las transmisiones de emisión, la región de datos puede utilizar un CP similar al CP en la región de control para eliminar el tiempo no utilizado en la subtrama MBSFN.

Esto puede resultar en un funcionamiento más eficiente que con la utilización de CP normal. En otras palabras, un CP similar al CP de la subtrama número cero se puede aplicar a toda una subtrama MBSFN si esa subtrama se utiliza para emisión.

5 La Figura 4 ilustra una red inalámbrica 400 que puede emplear MBSFN. El sistema 400 incluye uno o más puntos de acceso 420 que pueden ser una entidad capaz de comunicación a través de la red inalámbrica a uno o más equipos de usuario 430. De acuerdo con ciertos aspectos, el punto de acceso puede utilizar subtramas MBSFN no utilizadas para la transmisión de mensajes de emisión. El punto de acceso 420 puede incluir un subtrama para configurar el componente MBSFN/no MBSFN 422, un componente de generación de mensajes de emisión 424, un componente de determinación de modelos 426 y un componente de transmisión de subtramas MBSFN 428.

10 El componente de configuración de subtramas MBSFN 422 puede configurar una o más subtramas para servicios MBSFN y una o más subtramas por servicios no MBSFN. El componente generador de mensajes de emisión 424 puede generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN que están configuradas por el componente de configuración de subtramas MBSFN 422. El componente de determinación de patrón 426 puede determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión generado por el componente de configuración de subtramas MBSFN 422. El patrón puede ser determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN. Por ejemplo, el patrón puede ser señal de referencia común o un patrón de señal de referencia específico del UE dependiendo del modo de transmisión de la señal. El componente de transmisión de subtramas MBSFN 428 puede transmitir la subtrama MBSFN generada 450 que lleva el mensaje de emisión de acuerdo con el patrón determinado.

15 El UE 430 puede recibir la subtrama MBSFN con un componente de recepción de subtramas MBSFN 432. El componente de medición RS 434 puede ser configurado para medir una o más RS recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN. Como se describió anteriormente, el canal puede ser recibido en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas en subtramas no MBSFN. Si el mensaje de emisión se recibe correctamente, el UE puede entonces enviar un mensaje de reconocimiento al AP. El UE puede generar un acuse de recibo mediante un componente de generación de acuses de recibo 436. El UE puede transmitir el mensaje de acuse de recibo generado para el AP utilizando el componente de transmisión de acuses de recibo 438.

20 La Figura 5 ilustra operaciones de ejemplo 500 que pueden llevarse a cabo por un punto de acceso para la reutilización de subtramas MBSFN para la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. En 502, un punto de acceso configura una o más subtramas de una trama como subtramas MBSFN y una o más subtramas como subtramas no MBSFN. En 504, el punto de acceso genera un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN. A modo de ejemplo, el AP puede decidir utilizar un subtrama MBSFN para transmitir un mensaje de emisión cuando un cierto número de las subtramas MBSFN permanecen sin uso debido a las variaciones del tipo en un MBMS que sirven. Por ejemplo, el AP puede contar el número de subtramas MBSFN no utilizados. Si el número de subtramas MBSFN no utilizados es igual o superior a un umbral, el AP puede empezar a usar las subtramas MBSFN no utilizadas para la transmisión de emisión.

25 En 506, el punto de acceso determina un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un patrón para otros uno o más de RS para transmitir en subtramas no MBSFN. Para ciertos aspectos, el patrón puede determinarse sobre la base de un esquema de transmisión de canal de enlace descendente físico compartido (PDSCH). Por ejemplo, el patrón puede ser un patrón de señal de referencia común (CRS) para un esquema de transmisión basado en PDSCH-CRS. Como otro ejemplo, el patrón puede ser un patrón de señal de referencia específico de un equipo de usuario en un esquema de transmisión basado en PDSCH UE-RS.

30 En 508, el punto de acceso transmite la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la al menos una subtrama MBSFN. Los UE puede utilizar la información recibida de acuerdo con los pasos que se describen en la Figura 6.

35 Para ciertos aspectos, el AP puede señalar uno o más UEs con información indicativa de una serie de subtramas MBSFN que se utilizan para transmisiones de emisión. Para ciertos aspectos, si un subtrama de emisión es más grande que una subtrama MBSFN, la subtrama de emisión puede transmitirse utilizando dos o más subtramas MBSFN. Del mismo modo, si una subtrama de emisión es más pequeña que una subtrama MBSFN, dos o más subtramas de emisión pueden transmitirse en un subtrama MBSFN.

40 La Figura 6 ilustra operaciones de ejemplo 600 que pueden ser llevados a cabo por un equipo de usuario para la reutilización de subtramas MBSFN no utilizadas para la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. En 602, el UE recibe un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como un subtrama MBSFN. En 604, el UE mide una o más RS recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, el canal recibido en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas en subtramas no MBSFN. Por ejemplo, el UE puede utilizar mediciones para determinar si la subtrama MBSFN está llevando un mensaje de emisión o no. El UE puede entonces procesar la información recibida en el mensaje de emisión.



La Figura 7 ilustra una estructura convencional de subtramas MBSFN, que incluye una región de control 702 y una región de datos 704. La región de datos 704 puede transportar tráfico (por ejemplo, símbolos MBSFN) y señales de referencia MBSFN.

La Figura 8 ilustra una estructura de subtrama MBSFN cuando se utiliza para el tráfico o la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra, la subtrama puede incluir una región de control 802 y una región de datos 804. Cuando se utilizan subtramas MBSFN para el tráfico o la transmisión de emisión, se puede suponer que toda la región de datos 804 se convierte en una región de datos de una subtrama de emisión normal, que puede llevar RS comunes (CRS). La inclusión de CRS en los símbolos MBSFN, como se ilustra en la Figura 8, puede no ser necesaria, sin embargo, puede afectar a las futuras tecnologías tales como reinstalación de núcleo central, donde (por ejemplo, UE-RS) pueden ser preferibles RS dedicadas o RS específicas de UE. Por lo tanto, se propone un modelo para las señales RS en las subtramas MBSFN, tal y como se ilustra en la Figura 9.

La Figura 9 ilustra una estructura de subtramas MBSFN propuesta cuando se utiliza para el tráfico o la transmisión de emisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Tal y como se ilustra, la construcción de la subtrama propuesta puede incluir una región de control 902 y una región de datos 904. La región de datos 904 pueden no incluir ninguna RS MBSFN o señales RS comunes. En la estructura propuesta, el soporte al tráfico de emisión se puede llevar a cabo a través de RS específicas de UE. Por ejemplo, cada UE puede recibir un mensaje de emisión con RS dedicado al UE.

Para ciertos aspectos, un UE puede identificar las subtramas MBSFN que se utilizan para la transmisión de emisión mediante el procesamiento de las señales de referencia en la subtrama. Por ejemplo, si una subtrama MBSFN se utiliza para transmitir un mensaje MBSFN, la subtrama se puede transmitir con señales de referencia MBSFN como se ilustra en la Figura 7. Por otro lado, si la subtrama MBSFN se utiliza para la transmisión de un mensaje de emisión, la subtrama puede no incluir señales de referencia MBSFN. En lugar de ello, la subtrama puede incluir señales de referencia específicas del UE o señales de referencia comunes, como se ilustra en las Figuras 8 y 9 si se utiliza para la transmisión de emisión.

Las RS también podrían depender del formato de un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI). Por ejemplo, los formatos de DCI pueden incluir 0, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, y 2A. Alternativamente, para ciertas realizaciones, las RS pueden depender del esquema de transmisión canal de control físico de enlace descendente (PDSCH). Por ejemplo, el PDSCH puede utilizar un esquema de diversidad de transmisión con un patrón de CRS truncada para el Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) programado por el formato DCI 1A. En un patrón CRS truncado, el CRS sólo puede ser transmitido dentro de un ancho de banda asignado PDSCH en lugar de todo el ancho de banda del enlace descendente. Para las transmisiones basadas en PDSCH UE-RS, se pueden usar sólo RS específicas del UE. Por lo tanto, los sistemas de reserva no pueden ser transmitidos para la transmisión PDSCH asignada.

En los sistemas dúplex por división de tiempo (TDD), dos o más subtramas del enlace descendente pueden asignarse a una subtrama de enlace ascendente (UL) en términos de la solicitud de acuse de recibo/acuse de recibo negativo ACK/NACK en retroalimentación de respuesta automática (HARQ). Un conjunto de estas subtramas de enlace descendente puede ser llamado ventana de agrupación de subtramas, cuyo tamaño puede ser representado por M.

La Figura 10 ilustra una ventana de agrupación de subtramas de enlace descendente en un sistema TDD. Como se ilustra, una subtrama de enlace ascendente 1004 puede llevar mensajes ACK 1008 (o mensajes NACK, aunque no se muestra en la Figura 10) que corresponde a una o más subtramas DL 1002 que se encuentran en una subtrama DL común a la ventana 1006. Las agrupación de subtramas DL 1, ..., n corresponden a la subtrama DL ventana de agrupación 1 y las subtramas DL  $n + 1$ ,  $n + 2$ , ... corresponden a la subtrama DL ventana 2. Una agrupación de subtramas de enlace ascendente (por ejemplo, UL subtrama 1) puede llevar los mensajes ACK/NACK para todas las subtramas DL en una subtrama DL ventana de agrupación 1006 (por ejemplo, agrupación de subtramas DL ventana 1).

Para dar soporte a la realimentación HARQ para M subtramas en una subtrama UL, un UE puede ser configurado para operar tanto en el modo de agrupación o en el de multiplexación. En el modo de agrupación, hasta dos bits, que corresponden a dos palabras de código, pueden transmitirse de nuevo al punto de acceso. Cada bit puede representar una operación lógica AND por la palabra de código a través de M subtramas de enlace descendente (DL) asociadas con una sola subtrama UL 1004. La generación del mensaje de confirmación, ya sea en la agrupación o el modo de multiplexación pueden ser llevadas a cabo por el componente generador de acuses de recibo 436 en la Figura 4.

En el modo multiplexado, hasta cuatro bits, que pueden representar hasta  $M = 4$  subtramas, pueden ser transmitidas de nuevo al punto de acceso. Cada bit puede representar una agrupación espacial ACK/NACK a través de múltiples palabras de código dentro de una subtrama de DL. Cada bit puede ser generado llevando a cabo una operación

lógica AND en todos los correspondientes ACK/NACK individuales. Cabe señalar que estas M subtramas pueden ser subtramas de enlace descendente consecutivas, pero, pueden no ser consecutivas en el tiempo. Una o más subtramas de UL pueden ser transmitidas entre cada dos subtramas DL.

- 5 Si no se utilizan subtramas MBSFN para la emisión, puede que no haya necesidad de transmitir ACK/NACK para estas subtramas. Por lo tanto, para ciertos aspectos, M puede definirse como sigue:  $M \geq M_{\text{No-MBSFN}}$ , donde  $M_{\text{No-MBSFN}}$  representa las subtramas de emisión (por ejemplo, las subtramas no MBSFN).

10 Para ciertos aspectos, cuando se utilizan subtramas MBSFN para la emisión, estas subtramas MBSFN pueden ser contadas como parte de la ventana de agrupación de subtramas. Los UE pueden necesitar estar informados de dicha información con el fin de poder determinar la ventana de subtramas a empaquetar correctamente. Por ejemplo, la capa 2 (por ejemplo, control de acceso al medio (MAC) y control de radioenlace (RLC)) o la capa 3 (por ejemplo, control de recursos de radio (RRC)) de una pila de protocolos pueden utilizarse para señalar la información. Si la reutilización de subtramas MBSFN para la emisión se activa de una manera dinámica, el UE puede asumir una  
15 ventana de agrupación de subtramas fija, que puede ser igual o menor que M.

20 Para ciertos aspectos, una filosofía de diseño similar se puede aplicar al funcionamiento multiportadora. Puede ser posible que múltiples portadoras DL puedan confiar en la retroalimentación HARQ de un soporte UL. Por lo tanto, si algunas de las portadoras están configuradas para MBSFN, la ventana de equivalente agrupación, puede ser de múltiples portadoras, pero la misma subtrama, puede basarse en un mensaje de realimentación HARQ. Si varias portadoras y/o múltiples subtramas se basan en un solo mensaje de realimentación HARQ, una ventana de la agrupación puede generarse/actualizarse de manera semi-estática o dinámica para tener en cuenta el número de subtramas configuradas para MBSFN.

25 Varios aspectos del diseño se analizaron en la presente divulgación para facilitar la utilización de subtramas MBSFN no utilizadas para transmisiones de emisión, tales como la utilización de un diseño eficiente CP, una nueva estructura MBSFN cuando se utiliza la subtrama MBSFN para la emisión, y una subtrama/ventana de agrupación de portadoras optimizada para la retroalimentación HARQ en presencia de subtramas MBSFN

30 Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser llevadas a cabo mediante cualquier medio adecuado capaz de llevar a cabo las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir una variedad de componentes hardware y/o software y/o módulos, incluyendo, pero no limitados a un circuito, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un procesador. En general, cuando hay operaciones ilustradas en las figuras, esas operaciones pueden tener medios y componentes con numeración similar.

35 Por ejemplo, las operaciones 500 ilustradas en la Figura 5 corresponden a los medios 500A ilustrados en la Figura 5A. Los medios para configurar una o más subtramas 502A pueden comprender cualquier tipo adecuado de componente de configuración, tal como el componente de configuración de subtramas MBSFN/no MBSFN 422 del punto de acceso 420 ilustrado en la Figura 4. Los medios para generar un mensaje de emisión 504A pueden comprender cualquier tipo adecuado de componente de generación, tales como el componente generador de  
40 mensaje de emisión 424 del punto de acceso 420 ilustrado en la Figura 4. Los medios para determinar un patrón 506A pueden comprender cualquier tipo adecuado de componente de determinación, tales como el componente de determinación de patrón 426 del punto de acceso 420 ilustrado en la Figura 4. Estos componentes pueden ser implementados con cualquiera de los componentes adecuados, tales como uno o más procesadores, por ejemplo, tal como el procesador de datos TX 214 y/o el procesador 230 del sistema transmisor 210 que se ilustra en la Figura  
45 2. Los medios de transmisión 508A pueden comprender un componente de transmisión adecuado, tal como el componente de transmisión de subtramas MBSFN 428 del punto de acceso 420 que se muestra en la Figura 4.

50 De manera similar, las operaciones 600 ilustradas en la Figura 6 corresponden a los medios 600A ilustrados en la Figura 6A. Los medios para recibir un mensaje de emisión 602A pueden comprender cualquier componente receptor adecuado, tal como el componente de recepción de subtramas MBSFN 432 del equipo de usuario 430 que se muestra en la Figura 4. Los medios para medir una o más señales de referencia 604A pueden comprender cualquier componente de medición adecuado, tal como el componente de medición de RS 434 del equipo de usuario 430 que se muestra en la Figura 4. Estos componentes pueden implementarse con cualquier componente adecuado, tal como uno o más procesadores, por ejemplo, tales como el procesador de datos RX y/o el procesador 270 del sistema receptor 250 que se ilustra en la Figura 2.

60 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente descripción pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta o lógica discreta de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados disponible  
65 comercialmente. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más

microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración.

5 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la presente divulgación pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conoce en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden ser usados incluyen la memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM y así sucesivamente. Un módulo de software puede comprender una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede ser distribuido en varios segmentos de código diferentes, entre los diferentes programas, a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado a un procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador.

15 Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden ser intercambiadas entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20 Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones sobre un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para llevar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador. Disco (del inglés "disc") y disco (del inglés "disk"), como se usa aquí, incluyen disco compacto (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), disquete y disco Blu-ray ®, donde los discos (del inglés "disc") por lo general reproducen discos de datos magnéticamente, mientras que los discos (del inglés "disk") reproducen datos ópticamente con láseres.

35 Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para llevar a cabo los procedimientos descritos aquí. Alternativamente, varios procedimientos descritos en este documento pueden proporcionarse a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disquete, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o la estación base puede obtener los diversos procedimientos tras el acoplamiento o la prestación de los medios de almacenamiento al dispositivo. Por otra parte, cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los procedimientos y técnicas descritos en este documento a un dispositivo puede ser utilizada.

40 Ha de entenderse que las reivindicaciones no se limitan a la configuración precisa y componentes ilustrados anteriormente. Diversas modificaciones, cambios y variaciones se pueden hacer en la disposición, funcionamiento y detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

45 Aunque lo anterior se dirige a los aspectos de la presente divulgación, otros aspectos adicionales de la divulgación se pueden idear sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma se determina por las reivindicaciones que siguen.

A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención:

- 50 1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- configurar una o más subtramas de una trama como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN;
- 55 generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN;
- determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) para ser transmitidos en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN; y
- 60 transmitir la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la al menos una subtrama MBSFN.
2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que determinar comprende utilizar un mismo patrón para la RS a ser transmitido en la al menos una subtrama MBSFN tal como se utiliza para la otra RS a transmitir en subtramas no MBSFN.
- 65 3. El procedimiento del ejemplo 1, en el que el patrón se determina basándose en un esquema de transmisión de canal de enlace descendente físico compartido (PDSCH).

4. El procedimiento del ejemplo 3, en el que el patrón comprende una señal de referencia común (CRS) para un esquema de patrón de transmisión basado en PDSCH-CRS.
- 5 5. El procedimiento del ejemplo 3, en el que el patrón comprende un patrón de señal de referencia específico de un equipo de usuario (UE-RS) en un esquema de transmisión basado en PDSCH UE-RS.
6. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la al menos una subtrama MBSFN no contiene una señal de referencia común (CRS).
- 10 7. El procedimiento del ejemplo 1, que comprende además:  
recibir una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en respuesta a la al menos una subtrama MBSFN.
- 15 8. El procedimiento del ejemplo 1, que comprende además:  
recibir al menos una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas de enlace descendente es una subtrama MBSFN.
- 20 9. El procedimiento del ejemplo 8, en el que el acuse de recibo no HARQ se recibe en la subtrama de enlace ascendente si la al menos una subtrama MBSFN no da soporte a la transmisión de emisión.
- 25 10. El procedimiento del ejemplo 8, en el que la pluralidad de subtramas de enlace descendente se transmiten en diferentes subportadoras.
- 30 11. El procedimiento del ejemplo 8, que comprende además:  
señalizar uno o más UEs con información indicativa de una serie de subtramas MBSFN que dan soporte a transmisiones de emisión.
- 35 12. El procedimiento del ejemplo 1, en el que un único tipo de prefijo cíclico se utiliza en toda una subtrama para la al menos una subtrama MBSFN que se utiliza para la transmisión de emisión.
- 40 13. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:  
recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama de una trama configurada como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN); y  
medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas en subtramas no MBSFN.
- 45 14. El procedimiento del ejemplo 13, en el que las RS son recibidas en la subtrama MBSFN en un mismo patrón, como se usa para RS recibidas en subtramas no MBSFN.
- 50 15. El procedimiento del ejemplo 13, que comprende además:  
transmitir un acuse de recibo de una o más subtramas no MBSFN.
- 55 16. El procedimiento del ejemplo 13, que comprende además:  
la transmisión de una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente si el mensaje de emisión fue recibido en la al menos una subtrama MBSFN.
- 60 17. El procedimiento del ejemplo 13, que comprende además:  
transmitir al menos una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas DL es una subtrama MBSFN.
- 65 18. El procedimiento del ejemplo 17, en el que el acuse de recibo HARQ no se transmite en la subtrama de enlace ascendente si la al menos una subtrama MBSFN no lleva el mensaje de emisión.
19. El procedimiento del ejemplo 17, en el que la pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL) se reciben en

diferentes subportadoras.

20. El procedimiento del ejemplo 13, en el que un único tipo de prefijo cíclico se utiliza en toda una subtrama para la al menos una subtrama MBSFN que se utiliza para la transmisión de emisión.

5 21. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:  
 medios para configurar una o más subtramas de una trama como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN;  
 10 medios para generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN;  
 medios para determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un modelo para otras una o más de RS a recibir en subtramas no MBSFN ; y  
 15 medios para transmitir la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la al menos una subtrama MBSFN.

22. El aparato de ejemplo 21, en el que los medios para determinar comprenden medios para el uso de un mismo patrón para la RS a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN tal como se utiliza para el otro RS a transmitir en subtramas no MBSFN.

23. El aparato del ejemplo 21, en el que el patrón se determina en base a un esquema de transmisión de canal de enlace descendente físico compartido (PDSCH).

24. El aparato de ejemplo 23, en el que el patrón comprende un patrón de señal de referencia común (CRS) para un esquema de transmisión basado PDSCH-CRS.

25. El aparato de ejemplo 23, en el que el patrón comprende un patrón de señal de referencia específica a un equipo de usuario (UE-RS) en un esquema de transmisión basado en PDSCH UE-RS.

26. El aparato de ejemplo 21, en el que la al menos una subtrama MBSFN no contiene una señal de referencia común (CRS).

27. El aparato de ejemplo 21, que comprende además:

35 medios para recibir una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en respuesta a la al menos una subtrama MBSFN.

28. El aparato de ejemplo 21, que comprende además:

40 medios para recibir al menos una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas de enlace descendente es una subtrama MBSFN.

45 29. El aparato de ejemplo 28, en el que el acuse de recibo no HARQ se recibe en la subtrama de enlace ascendente si la al menos una subtrama MBSFN no da soporte a la transmisión de emisión.

30. El aparato de ejemplo 28, en el que la pluralidad de subtramas de enlace descendente se transmiten en diferentes subportadoras.

31. El aparato de ejemplo 28, que comprende además:

medios para la señalización de uno o más UEs con información indicativa de una serie de subtramas MBSFN que soportan transmisiones de emisión.

32. El aparato de ejemplo 21, en el que un único tipo de prefijo cíclico se utiliza en toda una subtrama para la al menos una subtrama MBSFN que se utiliza para la transmisión de emisión.

33. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

60 medios para recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN); y  
 medios para medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, el canal recibido en un patrón determinado en base a un patrón recibido en subtramas no MBSFN

34. El aparato de ejemplo 33, en el que las RS son recibidos en la subtrama MBSFN en un mismo patrón, como se

usa para RS recibida en subtramas no MBSFN.

35. El aparato de ejemplo 33, que comprende además:

5 medios para transmitir un acuse de recibo de una o más subtramas no MBSFN.

36. El aparato de ejemplo 33, que comprende además:

10 medios para transmitir una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente si el mensaje de emisión fue recibido en la al menos una subtrama MBSFN.

37. El aparato de ejemplo 33, que comprende además:

15 medios para transmitir al menos una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas DL es una subtrama MBSFN.

20 38. El aparato de ejemplo 37, en el que el acuse de recibo HARQ no se transmite en la subtrama de enlace ascendente si la al menos una subtrama MBSFN no lleva el mensaje de emisión.

39. El aparato de ejemplo 37, en el que la pluralidad de enlace descendente (DL) de subtramas se reciben en diferentes subportadoras.

25 40. El aparato de ejemplo 33, en el que un único tipo de prefijo cíclico se utiliza en toda una subtrama para la al menos una subtrama MBSFN que se utiliza para la transmisión de emisión.

41. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

30 al menos un procesador configurado para:  
configurar una o más subtramas de una trama como Servicios de difusión/multiemisión Multimedia a través de una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN,  
generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN,  
determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN  
35 con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un patrón para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN, y  
transmitir la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la subtrama al menos un MBSFN; y  
una memoria acoplada al procesador de al al menos un procesador.

40 42. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

al menos un procesador configurado para:  
45 recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurado como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN), y  
medir una o más señales de referencia (RS) que viene con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas en subtramas no MBSFN; y  
una memoria acoplada al al menos un procesador.

50 43. Un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, el producto de programa de ordenador comprendiendo:

un medio legible por ordenador que comprende código para:  
configurar una o más subtramas de una trama como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de  
55 subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN;  
generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN;  
determinar un patrón para una o más señales de referencia (RS) para ser transmitidos en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinándose en base a un patrón para otras una o más RS a  
60 transmitir en subtramas no MBSFN; y  
transmitir la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la al menos una subtrama MBSFN.

44. Un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, el producto de programa de ordenador que comprende un medio legible por ordenador que comprende un código para:

65 recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurada como servicios de difusión/multiemisión

multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN); y  
medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS  
recibidas en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibió en subtramas no MBSFN.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (500) para las comunicaciones inalámbricas, que comprende:
  - 5 configurar (502) una o más subtramas de una trama como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN;
  - generar (504) un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN;
  - 10 determinar (506) un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un patrón para otras una o más RS a transmitir en subtramas no MBSFN; y
  - transmitir (508) la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS de acuerdo con el patrón determinado en la al menos una subtrama MBSFN.
- 15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar comprende utilizar un mismo patrón para las RS a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN tal como se utiliza para la otra RS a transmitir en subtramas no MBSFN.
- 20 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el patrón se determina basándose en un esquema de transmisión de canal de enlace descendente físico compartido (PDSCH).
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que el patrón comprende un patrón de señal de referencia específica a un equipo de usuario (UE-RS) en un esquema de transmisión basado en PDSCH UE-RS.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que una región de datos (904) de la al menos una subtrama MBSFN no contiene ninguna RS MBSFN o señales de referencia común (CRS).
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
  - 30 recibir una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en respuesta a la al menos una subtrama MBSFN.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
  - 35 recibir al menos una confirmación de solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas de enlace descendente es una subtrama MBSFN.
- 40 8. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que un solo tipo de prefijo cíclico se utiliza en toda una subtrama para la al menos una subtrama MBSFN que se utiliza para la transmisión de emisión.
9. Un procedimiento (600) para las comunicaciones inalámbricas, que comprende:
  - 45 recibir (602) un mensaje de emisión en al menos una subtrama de una trama configurada como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN); y
  - medir (604) una o más señales de referencia (RS) que vienen con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, las RS recibidas en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas en subtramas no MBSFN.
- 50 10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que las RS son recibidos en la subtrama MBSFN en un mismo patrón, como se usa para RS recibidas en subtramas no MBSFN.
11. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:
  - 55 transmitir una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente si el mensaje de emisión fue recibido en la al menos una subtrama MBSFN.
12. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:
  - 60 transmitir al menos una solicitud de acuse de recibo de respuesta automática híbrida (HARQ) en una subtrama de enlace ascendente, en el que la subtrama de enlace ascendente proporciona una retroalimentación HARQ para una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), en el que al menos una de las subtramas DL es una subtrama MBSFN.
- 65 13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que el acuse de recibo HARQ no se transmite en la subtrama de enlace ascendente si la al menos una subtrama MBSFN no lleva el mensaje de emisión.



14. Un aparato (500A) para las comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 5           medios (502A) para configurar una o más subtramas de una trama como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN) y una o más subtramas como subtramas no MBSFN;
- medios (504A) para generar un mensaje de emisión a transmitir en al menos una de las subtramas MBSFN;
- 10          medios para determinar (506A) un patrón para una o más señales de referencia (RS) a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN con el mensaje de emisión, el patrón determinado en base a un patrón para otras una o más RS a recibir en subtramas no MBSFN; y
- medios (508A) para transmitir la al menos una subtrama MBSFN que contiene el mensaje de emisión con las RS acuerdo con el patrón determinado en el al menos una subtrama MBSFN.
- 15    15. El aparato según la reivindicación 14, en el que los medios para determinar comprenden medios para utilizar un mismo patrón para la RS a transmitir en la al menos una subtrama MBSFN tal como se utiliza para la otra RS a transmitir en subtramas no MBSFN.
16. Un aparato (600A) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 20           medios (602A) para recibir un mensaje de emisión en al menos una subtrama configurado como servicios de difusión/multiemisión multimedia en una red de subtramas de frecuencia única (MBSFN); y
- medios (604a) para medir una o más señales de referencia (RS) recibidas con el mensaje de emisión en la subtrama MBSFN, el canal recibido en un patrón determinado en base a un patrón para RS recibidas
- 25          en subtramas no MBSFN.
17. El aparato según la reivindicación 16, en el que las RS son recibidas en la subtrama MBSFN en un mismo patrón, como se usa para RS recibidas en subtramas no MBSFN.
- 30    18. Un programa de ordenador que comprende instrucciones que cuando se ejecutan en un ordenador llevan a cabo cualquiera de los procedimientos de las reivindicaciones 1 a 8 ó 9 a 13.

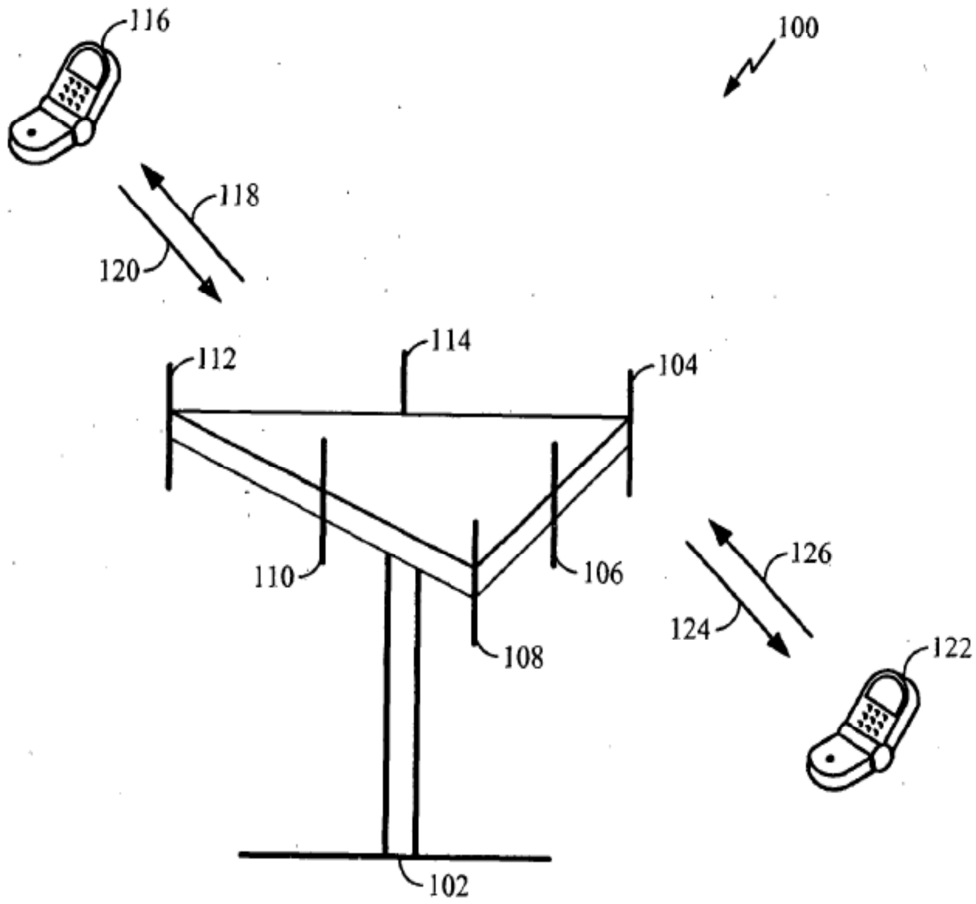


FIG. 1

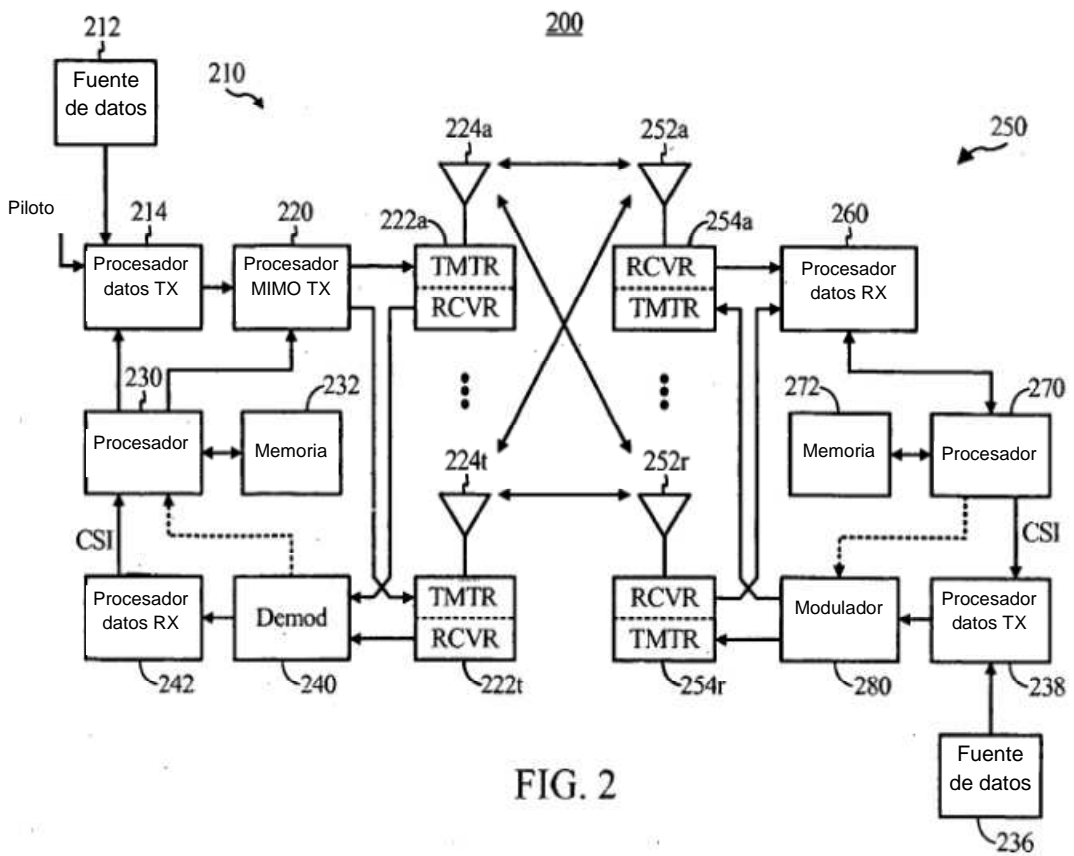


FIG. 2

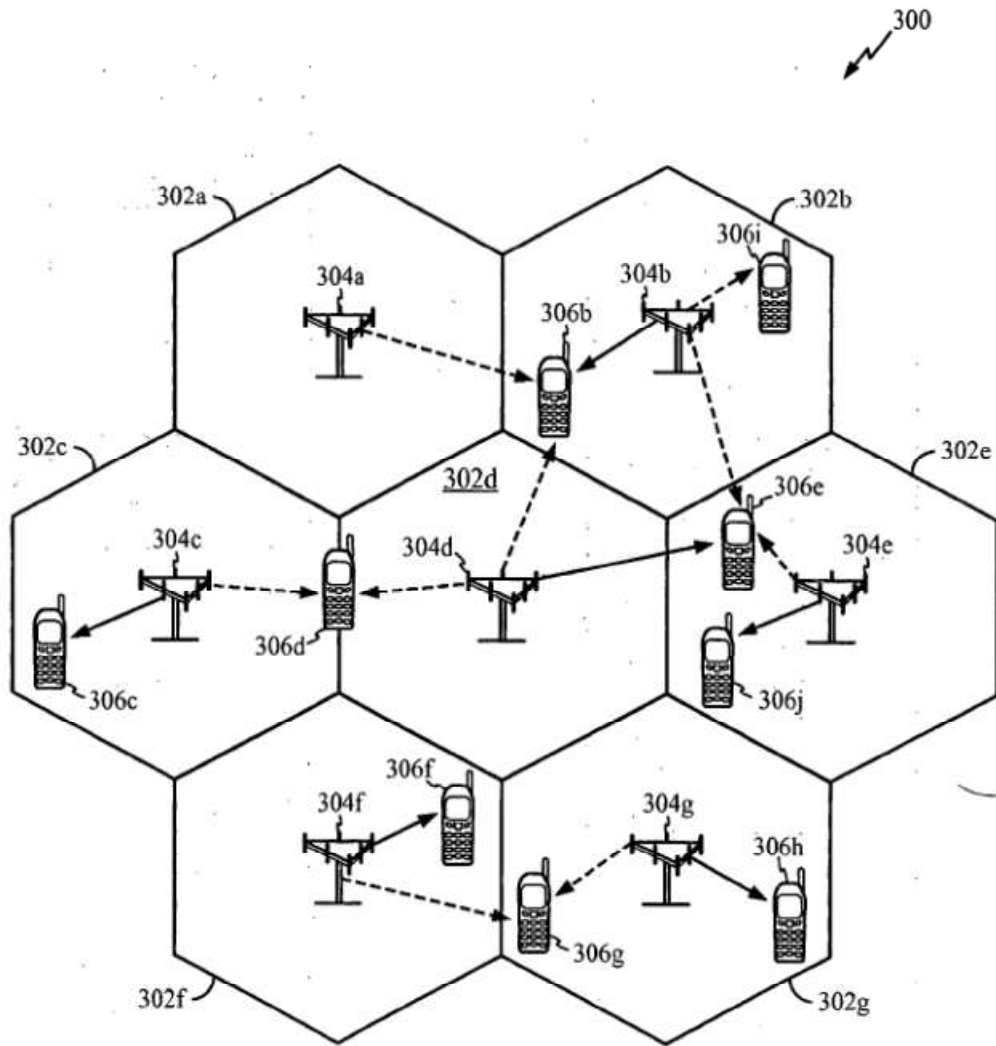


FIG. 3

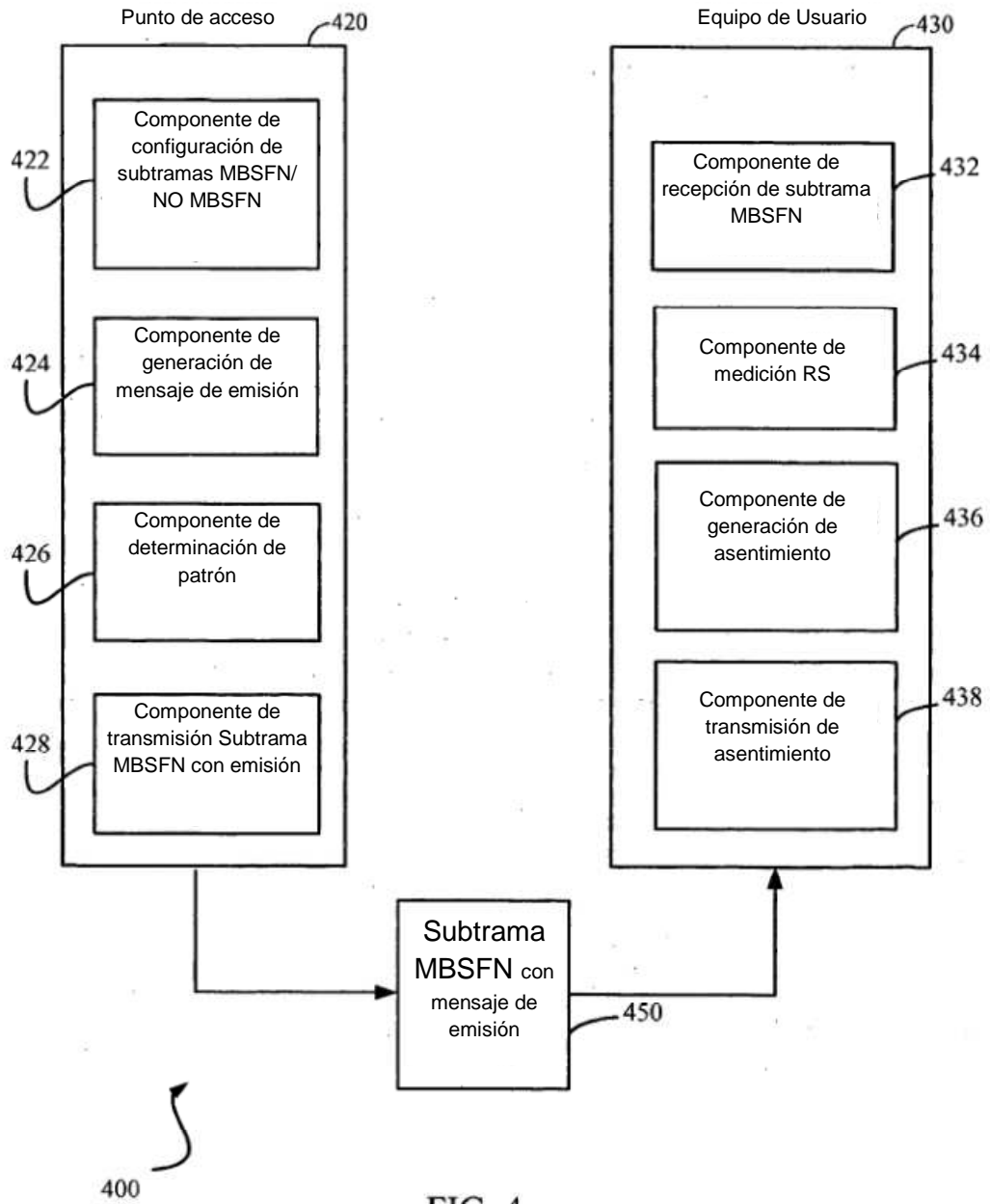


FIG. 4

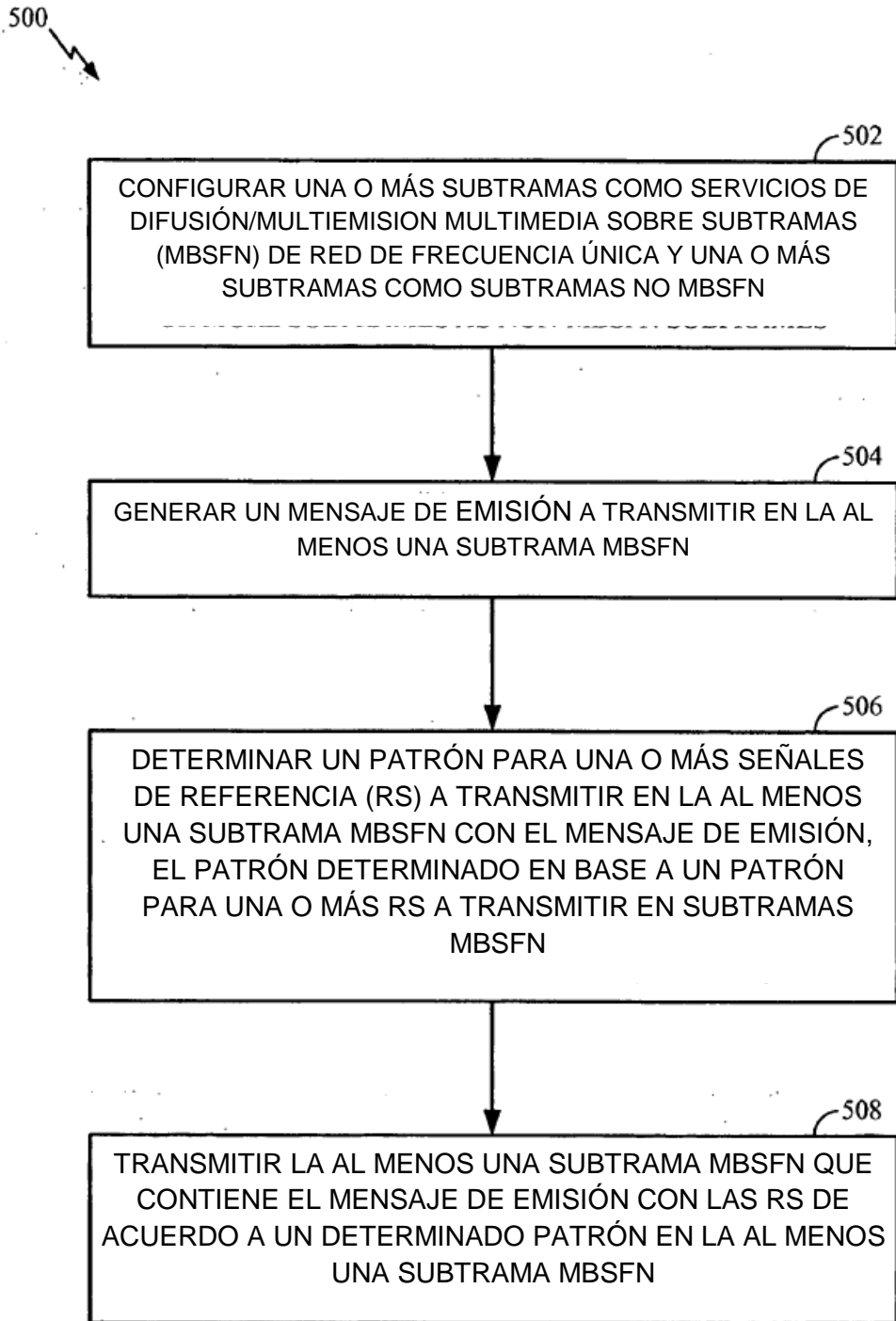


FIG. 5

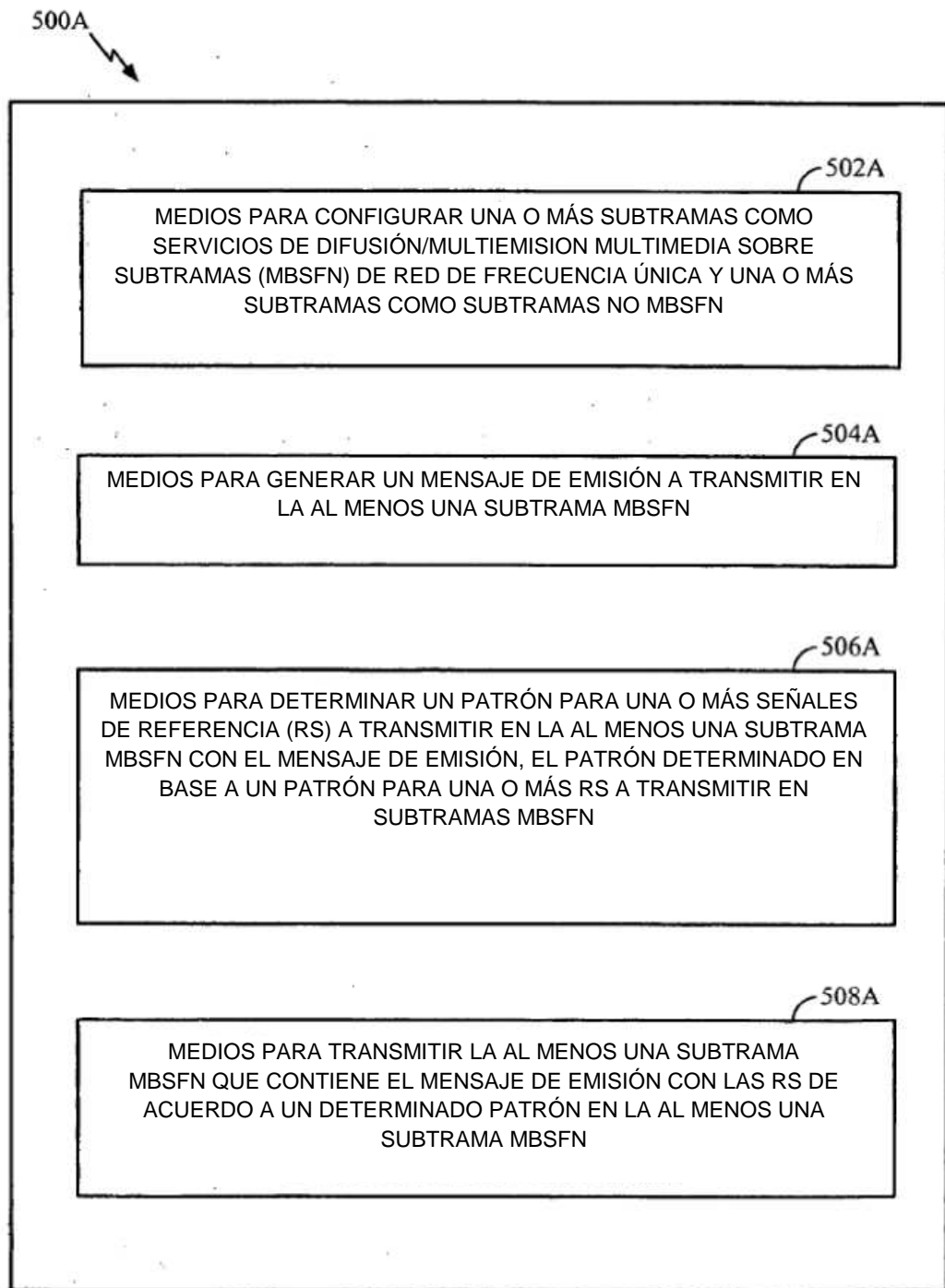


FIG. 5A

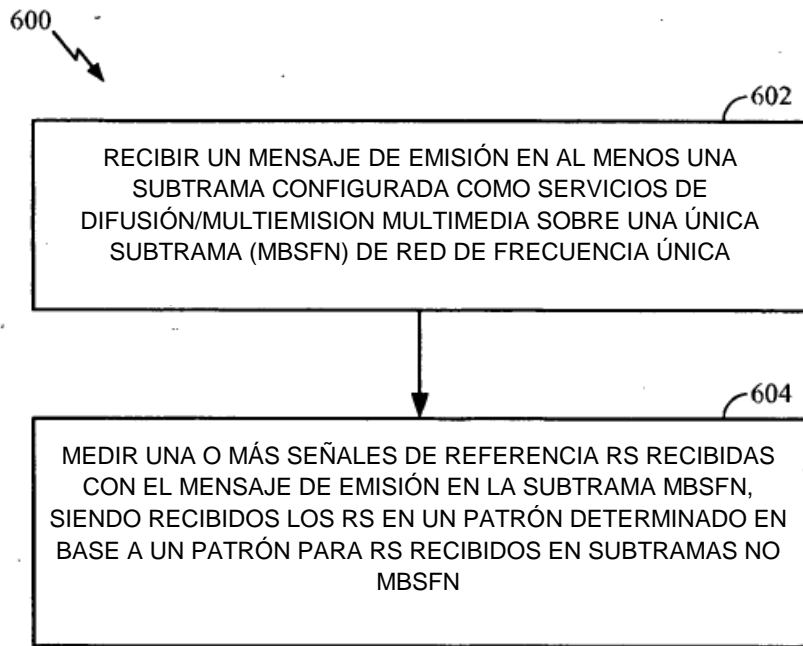


FIG. 6

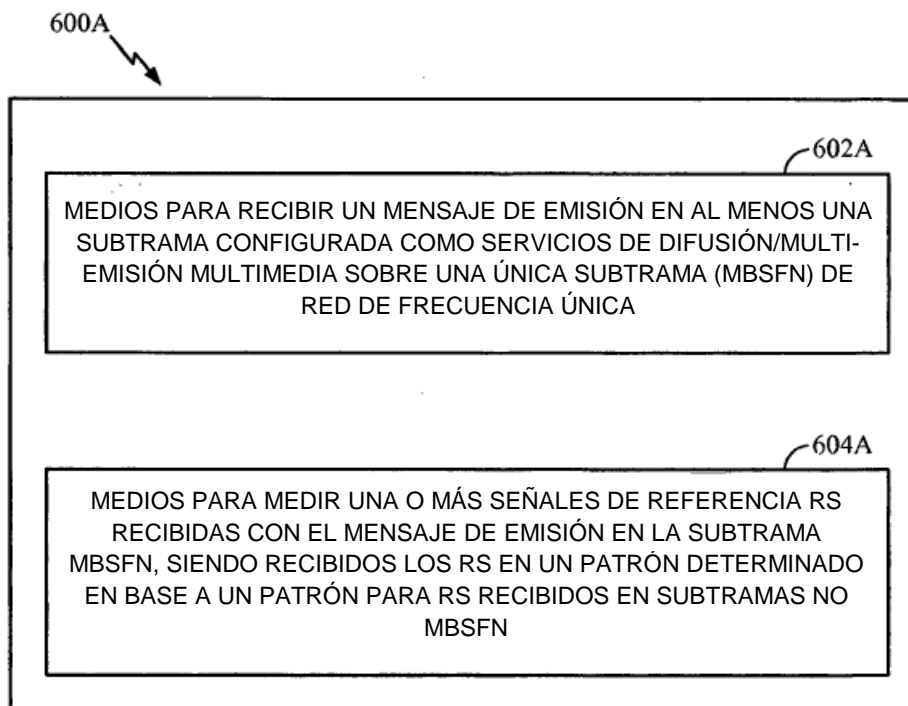


FIG. 6A



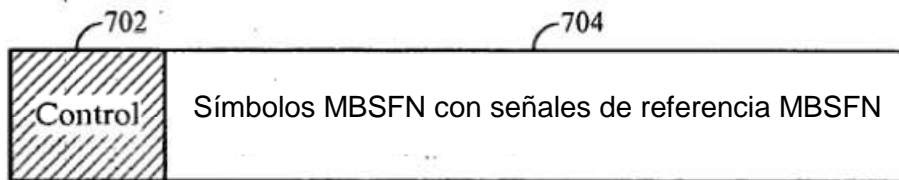


FIG. 7

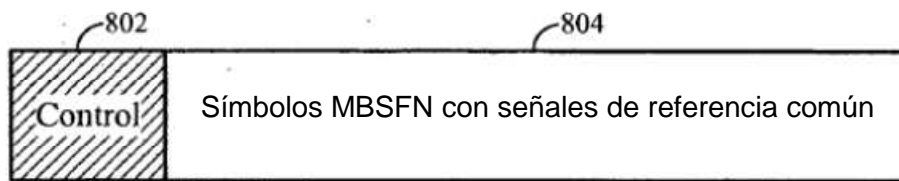


FIG. 8

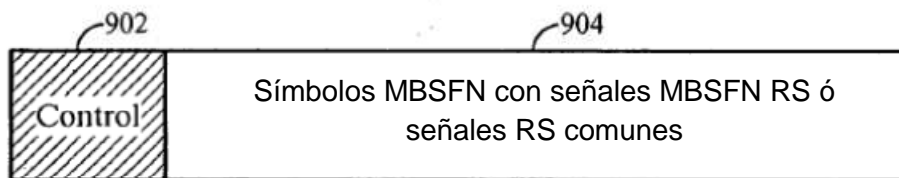


FIG. 9

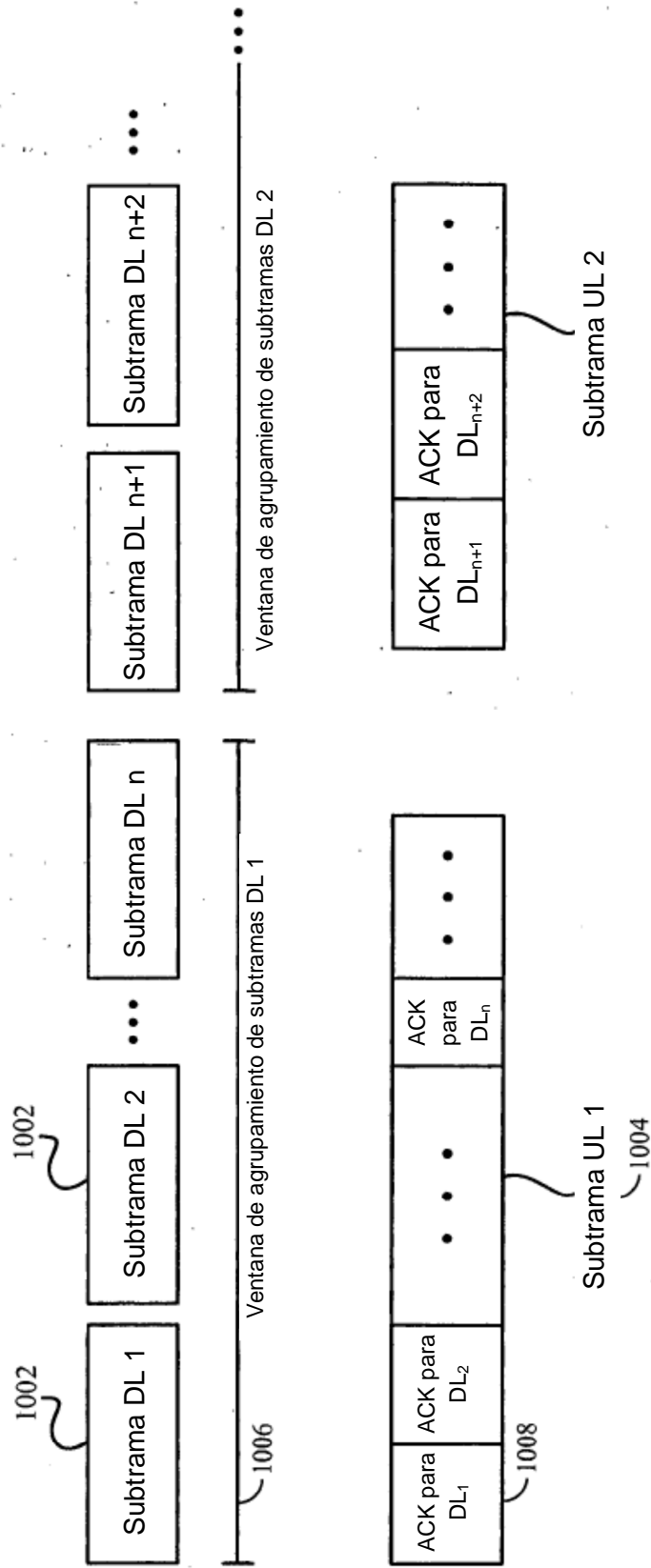


FIG. 10