

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 822**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18 (2006.01)

H04L 12/801 (2013.01)

H04W 72/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2008 E 08100006 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2068492**

54 Título: **Programación y manipulación de datos de red de frecuencia única de difusión y multidifusión**

30 Prioridad:

07.12.2007 US 952864

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

28.02.2018

73 Titular/es:

**BLACKBERRY LIMITED (100.0%)
2200 University Avenue East
Waterloo, ON N2K 0A7, CA**

72 Inventor/es:

CAI, ZHIJUN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 656 822 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

Programación y manipulación de datos de red de frecuencia única de difusión y multidifusión

- 5 En sistemas de telecomunicaciones inalámbricas tradicionales, el equipo de transmisión en una estación base transmite señales a través de una región geográfica conocida como una celda. Como la tecnología ha evolucionado, se ha introducido equipo de acceso de red más avanzado que puede proporcionar servicios que anteriormente no eran posibles. Este equipo de acceso de red avanzado puede incluir, por ejemplo, un nodo B mejorado (ENB) a diferencia de una estación base u otros sistemas y dispositivos que son más altamente evolucionados que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico tradicional. Dicho equipo avanzado o de siguiente generación se puede denominar aquí como equipo de evolución a largo plazo (LTE). Para el equipo LTE, la región en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones se puede denominar mediante un nombre diferente de "celda", tal como una "zona de conexión inalámbrica". Como se utiliza aquí, el término "celda" se utilizará para referirse a cualquier región en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones, independientemente de si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo celular tradicional, un dispositivo LTE, o algún otro dispositivo.
- 10
- 15 Los dispositivos que se pueden utilizar por los usuarios en una red de telecomunicaciones pueden incluir tanto terminales móviles, como teléfonos móviles, asistentes personales digitales, ordenadores portátiles, ordenadores tipo tableta y dispositivos similares, y terminales fijos tal como puertas de enlace residenciales, televisiones, decodificadores y similares. Dichos dispositivos se denominarán aquí como equipo de usuario o UE.
- 20 Un grupo de celdas basadas en LTE pueden estar bajo el control de una única entidad conocida como un control central. El control central normalmente maneja y coordina determinadas actividades con un grupo de celdas, tal como la programación de transmisiones y el control de un esquema de codificación y modulación para las celdas. Los esquemas de codificación y modulación pueden incluir modulación de desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación de desplazamiento de fase de cuadratura (QPSK), modulación de amplitud de cuadratura (QAM), u otros esquemas que serán familiares para el experto en la técnica.
- 25 Los servicios que se pueden proporcionar mediante equipo basado en LTE pueden incluir difusión o multidifusión de programas de televisión, flujos de vídeo, flujos de audio, y otros contenidos multimedia. Dichos servicios se denominan comúnmente como servicios de difusión y multidifusión de multimedios (MBMS). Un MBMS se puede transmitir a través de una única celda o a través de diversas celdas contiguas o sobrepuestas. Un grupo de celdas que reciben un MBMS se pueden denominar como área de servicio. Un área de servicio y una región bajo el control de un control central necesariamente no coinciden. Por ejemplo, un control central puede especificar que un primer subconjunto de celdas bajo su control proporcionará un primer MBMS y que un segundo subconjunto de celdas bajo su control proporcionará un segundo MBMS.
- 30
- 35 Cuando se sobreponen múltiples celdas, un UE dentro de la región sobrepuesta puede recibir transmisiones de múltiples ENB. Se conoce bien en la técnica cuando un UE recibe datos sustancialmente idénticos de una pluralidad de ENB, las transmisiones del ENB pueden aumentar entre sí para proporcionar una señal de calidad significativamente mayor de lo que sería el caso si solamente un ENB transmite la señal. Es decir, se puede alcanzar una mayor relación señal a ruido cuando se transmiten sustancialmente los mismos datos en sustancialmente el mismo tiempo en sustancialmente el mismo recurso con sustancialmente la misma modulación y codificación. Una región en la que se presenta una pluralidad de señales sustancialmente idénticas se conoce como una red de frecuencia única o SFN. En el caso en que todos los ENB en un área de servicio está transmitiendo un MBMS con señales sustancialmente idénticas, el área de servicio puede denominarse como SFN multidifusión/difusión (MBSFN).
- 40
- 45 El documento US2006067281 divulga un procedimiento y aparato para permitir la combinación parcial en un servicio de difusión/multidifusión de multimedios (MBMS) que se proporcionan cuando un controlador de red de radio (RNC) informa específicamente a un equipo de usuario (UE) si una señal de servicio MBMS de la celda actual se puede combinar con las mismas señales de servicio MBMS recibidas de diferentes celdas para cada servicio individual o temporización, a través de un MCCH o un MSCH, que es un tipo de canal lógico para un servicio MBMS, en una interfaz Uu. El UE combina las señales de servicio MBMS transmitidas desde diferentes células, obteniendo por lo tanto una ganancia en términos de utilización de transmisión de recursos de radio y potencia.
- 50 El documento WO2005078962 divulga la transmisión discontinua y la recepción de datos de servicio punto a multipunto entre una red y una terminal móvil. Esto se logra al transmitir información de programación desde la red hasta la terminal móvil a través de un primer canal común. El terminal móvil luego determina un tiempo para recibir los datos de servicio en respuesta a la información de programación y recibe discontinuamente los datos de servicio a través de un segundo canal común.

Generalidad

5 En una realización, se puede proporcionar un sistema como se define por la reivindicación 1 independiente para programar una red de frecuencia única de difusión y multidifusión (MBSFN). El sistema puede comprender un control central configurado para promover una pluralidad de nodos Bs mejorados (ENB) que transmite uno o más canales de transporte de multidifusión (MCH). Se puede proporcionar uno o más MCH durante un período de programación (SP) variable e incluye una parte de datos que contienen contenido de tráfico MBSFN y una parte de programación variable que contiene una información de programación relacionada con el contenido de tráfico MBSFN.

10 En otra realización, un procedimiento como se define por la reivindicación 7 independiente puede proporcionar una pluralidad de múltiples canales de tráfico multidifusión (MTCH). El procedimiento puede comprender determinar la pluralidad de MTCH que pertenecen a una única red de frecuencia única de difusión y multidifusión (MBSFN), y seleccionar un esquema de multiplexación para la pluralidad de MTCH. El procedimiento también puede comprender mapear la pluralidad de MTCH de acuerdo con el esquema de multiplexación a una única capa de canal de transporte de multidifusión (MCH) sobre un período de programación (SP) variable, en el que el tráfico de la pluralidad de MTCH se asigna a una pluralidad de bloques de transporte (TB) del SP para reducir el espacio de relleno en la vacante TB.

15 En todavía otras realizaciones, un equipo de usuario como se define por la reivindicación 15 independiente se puede proporcionar para recibir un contenido de tráfico de red de frecuencia única de difusión y multidifusión (MBSFN). El equipo de usuario puede comprender un procesador que se configura para recibir una o más transmisiones de canales de tráfico multidifusión (MTCH) proporcionado durante un período de programación (SP) variable e incluye una porción de datos que contienen contenido de tráfico MBSFN y una porción de programación variable que contiene información de programación relacionada con contenido de tráfico MBSFN. El procesador se puede configurar adicionalmente para utilizar la información de programación en la parte de programación para recibir uno o más de los MTCH.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de esta divulgación, se hace referencia ahora a la siguiente breve descripción, tomada en relación con los dibujos y la descripción detallada, en el que numerales de referencia similares representan partes similares.

25 La figura 1 es una ilustración de una red celular de acuerdo con una realización de la divulgación.

La figura 2 es una ilustración de una celda en una red celular de acuerdo con una realización de la divulgación.

La figura 3 es un diagrama de una estructura para una transmisión de servicio multidifusión y difusión multimedia que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

30 La figura 4 es un diagrama de una pluralidad de redes de frecuencia única de multidifusión/difusión que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

La figura 5a es un diagrama de una estructura para un canal de transporte multidifusión para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

La figura 5b es un diagrama de otra realización de una estructura para un canal de transporte multidifusión de acuerdo con otras realizaciones de la divulgación.

35 La figura 6 es un diagrama de un procedimiento para programar tráfico multidifusión de acuerdo con una realización de la divulgación.

La figura 7a es un diagrama de una estructura de transmisiones de servicio multidifusión y difusión multimedia multiplexado para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

40 La figura 7b es un diagrama de otra estructura para las transmisiones de servicio multidifusión y difusión multimedia multiplexado para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

La figura 8 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico, que incluye equipo de usuario que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

La figura 9 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

45 La figura 10 es un diagrama de un entorno de software que se puede implementar en un equipo de usuario que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

La figura 11 es un sistema de ordenador de propósito general de ilustración adecuado para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 5 Se debe entender desde el inicio que, aunque adelante se proporcionan implementaciones de ilustración de una o más realizaciones de la presente divulgación, el sistema y/o procedimientos divulgados se pueden implementar utilizando cualquier serie de técnicas, ya sean actualmente conocidas o en existencia. La divulgación no se debe limitar de ninguna forma a las implementaciones de ilustración, dibujos y técnicas mostradas adelante, que incluyen los diseños e implementaciones de ejemplo ilustrados y descritos aquí, pero se pueden modificar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas junto con su alcance completo de equivalentes.
- 10 La figura 1 ilustra una red 100 celular de ejemplo de acuerdo con una realización de la divulgación. La red 100 celular puede incluir una pluralidad de celdas 102₁, 102₂, 102₃, 102₄, 102₅, 102₆, 102₇, 102₈, 102₉, 102₁₀, 102₁₁, 102₁₂, 102₁₃, y 102₁₄ (denominadas colectivamente como celdas 102). Como es evidente para las personas medianamente versadas en la técnica, cada una de las celdas 102 representa un área de cubrimiento para proporcionar servicios celulares de la red 100 celular a través de comunicación desde un nodo B mejorado (ENB). Aunque se describe que las celdas 102 tienen áreas de cubrimiento no sobrepuestas, las personas comúnmente versadas en la técnica reconocerán que una o más de las celdas 102 pueden tener cubrimiento de superposición parcial con las celdas adyacentes. Adicionalmente, aunque se describe una serie particular de celdas 102, las personas medianamente versadas técnica reconocerán que se pueden incluir un número mayor o menor de celdas 102 en la red 100 celular.
- 15 Una o más UE 10 se pueden presentar en cada una de las celdas 102. Aunque solamente un UE 10 se describe y muestra en solo una celda 102₁₂, será evidente para la persona medianamente versada en la técnica que se puede presentar una pluralidad de UE 10 en cada una de las celdas 102. Un ENB 20 en cada una de las celdas 102 realiza funciones similares a aquellas de una estación base tradicional. Es decir, el ENB 20 proporcionan un enlace de radio entre el UE 10 y otros componentes en una red de telecomunicaciones. Aunque el ENB 20 es mostrado solamente en la celda 102₁₂ se debe entender que un ENB se presentara en cada una de las celdas 102. También, el radio enlaza otros ENB 20 que se puede utilizar. El control 110 central supervisa las transmisiones de datos inalámbricas dentro de las celdas 102, al proporcionar una coordinación y manejo centralizados para las celdas 102 y sus ENB 20 correspondientes.
- 20 En la presente divulgación, los sistemas celulares o celdas 102 se describen enganchadas en determinadas actividades, tal como señales de transmisión; sin embargo, como será fácilmente evidente para el experto en la técnica, estas actividades, de hecho, se conducen mediante componentes que comprenden las celdas. Como un ejemplo, la figura 2 describe una vista más detallada de la celda 102₁₂. El ENB 20 en la celda 102₁₂ puede promover la comunicación a través de un transmisor 27, un receptor 29, y/u otro equipo bien conocido. El equipo similar puede estar presente en otras celdas 102. Una pluralidad de UE 10 está presente en la celda 102₁₂, según pueda ser el caso en las otras celdas 102.
- 25 La transmisión de un MBMS en una o más de las celdas 102 puede incluir dos componentes, un canal de control multidifusión (MCCH) y un canal de tráfico multidifusión (MTCH). El MTCH proporciona el contenido actual del MBMS mientras que el MCCH suministra información de control relacionada con el MBMS. El MCCH puede incluir información de control clave que especifica cómo se va a suministrar el contenido en el MTCH. La información de control para el MCCH se puede transmitir en un canal de control de difusión (BCCH). Cada una de las celdas 102 puede transmitir información sobre un BCCH para proporcionar al UE 10 información acerca del MBMS disponible en las celdas 102 y otra información. Cuando uno de los UE 10 se energiza, puede recibir el BCCH, leer la configuración MCCH contenida en el BCCH, y determinar la información de control MCCH cómo recibe uno o más MTCH.
- 30 La información de control MCCH se puede dividir en dos partes: información de control de servicio e información de control maestra. La información de control maestra también se puede denominar como información MCCH primaria (P-MCCH) y la información de control de servicio también se puede denominar como información MCCH secundaria (S-MCCH). La información S-MCCH puede incluir información acerca de cómo se puede recibir el MTCH. La información P-MCCH puede incluir directamente la información S-MCCH o puede incluir un indicador para una ubicación en el que se puede recuperar la información SMCCH.
- 35 La información S-MCCH puede incluir información de control para una o más transmisiones MTCH. Esto puede incluir información de programación para uno o más MTCH, información de modulación y codificación para uno o más MTCH, y parámetros relacionados con SFN. En razón a que se pueden transmitir múltiples MTCH mediante un único ENB 20, y se puede necesitar un grupo diferente de información S-MCCH para cada MTCH, se pueden asociar múltiples grupos de información S-MCCH con el BCCH transmitido por el único ENB 20.
- 40 El MTCH y MCCH son canales de capa superior, lógica. El canal de transporte de capa inferior en el que se llevan el MTCH y MCCH se denominan normalmente como canal multidifusión MBMS, canal de transporte multidifusión, o
- 45
- 50
- 55

5 simplemente el MCH, en el caso MBSFN (operación multicelda). La figura 3 ilustra una estructura de una transmisión 300 MBMS. La transmisión 300 incluye una porción MCCH 310 y una parte 320 de MTCH. El MCCH 310 y el MTCH 320 se transportan en una capa 330 MCH. El 310 MCCH incluye una parte 312 P-MCCH y una parte 314 S-MCCH. La parte 320 MTCH incluye una pluralidad de MTCH 322 individual, cada una corresponde a un MBMS diferente. Aunque se muestran cuatro MTCH 322, se puede presentar un mayor o menor número de MTCH 322. También, aunque la parte 310 de MCCH y la parte 320 MTCH se muestran que llevan en la misma capa 330 de MCH, en algunos casos, la parte 310 de MCCH y la parte 320 MTCH se puede llevar en diferentes MCH.

10 La figura 4 ilustra una pluralidad de MBSFN en el que puede ocurrir una difusión y/o multidifusión de una pluralidad de transmisiones MBMS, tal como la transmisión 300 de MBMS. Un primer MBSFN 420 incluye celdas 102₁, 102₂, 102₄, 102₆, 102₇, 102₉, 102₁₁, y 102₁₂. Un segundo MBSFN 430 incluye celdas 102₃, 102₆ y 102₈. Un tercer MBSFN 440 incluye las celdas 102₅, 102₇ y 102₁₀. Es decir, se puede asumir que ocurra una difusión y/o multidifusión de un primer MBMS se producirá en el primer MBSFN 420, una difusión y/o multidifusión de un segundo MBMS se puede asumir que ocurra en el segundo MBSFN 430, y una difusión y/o multidifusión de un tercer MBMS se puede asumir que ocurre en el tercer 440 MBSFN.

15 La celda 102₆ pertenece tanto al primer MBSFN 420 como al segundo MBSFN 430, y por lo tanto difunde y/o multidifunde tanto el primero como el segundo MBMS que se puede asumir que ocurre en la celda 102₆. La celda 102₇ pertenece tanto al primer MBSFN 420 como al tercer MBSFN 440 y por lo tanto difunde y/o multidifunde tanto el primero como el tercero MBMS que se puede asumir que ocurre en la celda 102₇. La difusión y/o multidifusión de otros MBMS podría ocurrir en las celdas 102 y por lo tanto pueden estar presentes otros MBSFN pero no se muestran.

20 Debido a que el tamaño de paquetes de datos para los servicios MBMS es dinámico, normalmente se requiere un determinado nivel de programación dinámica. Los datos se pueden comunicar al UE utilizando subtramas que normalmente tienen 1 ms de longitud. Las sub-tramas incluyen una parte de programación y una parte de datos. En este ambiente, el UE necesita leer el programa de cada sub-trama para determinar si la sub-trama contiene cualquiera dato de interés para el UE. Sin embargo, el índice de tráfico MBMS tiende a ser dinámica sobre períodos de tiempo largos, mientras que el índice de tráfico MBMS puede ser casi constante durante períodos de tiempo más cortos. Por lo tanto, en lugar de emplear sub-tramas de 1 ms cada una tiene sobrecarga de programación, la presente divulgación propone un período de programación (SP) de longitud variable, que puede ser de pocos milisegundos a varios segundos de longitud. Para reducir la sobrecarga, la información de programación para el período de programación completo es cargado en frente en una parte de programación delante de los datos que se proporciona en una parte de datos. El UE puede obtener eficiencias al despertar para leer el programa relacionado con transmisiones más grandes en comparación con despertar para leer muchos programas para subtramas más cortas de 1 ms. También, cuando los datos transmitidos no son de interés para el UE, el UE puede conservar energía y extender la vida de la batería al dormir durante períodos de transición mayores

35 La figura 5a ilustra una realización de una estructura de un MCH 450 para un único período de programación (SP). Como se mencionó anteriormente, la duración del SP puede variar, por ejemplo, de más de un milisegundo (ms) a varios segundos. En algunas realizaciones, el SP puede ser mayor de aproximadamente cien ms y menor de unos pocos segundos. Adicionalmente, el SP puede ser dinámico con el tiempo. Por ejemplo, cada SP puede tener una duración diferente del SP anterior, o un SP de 100 ms se puede establecer para algún período de tiempo y luego se puede cambiar a SP de 500 ms para alguna duración.

40 El MCH 450 durante el SP puede comprender una parte 452 de programación y una parte 454 de datos. La parte 452 de programación del MCH 450 puede incluir información de programación relacionada con la parte 454 de datos, tal como el tiempo de servicio que incluye el tiempo de inicio y finalización e información de duración. La información de programación también puede contener información de asignación de recursos y periodicidad. La parte 452 de programación también puede incluir información de programación adicional, tal como el esquema de modulación de datos y un id de servicio asociado con un servicio transmitido particular. La parte 452 de programación puede preceder a la parte 454 de datos y puede ser de longitud variable dependiendo de la información de programación que se necesita proporcionar. De esta manera, las longitudes tanto del SP y la parte 452 de programación pueden ser variables.

50 La parte 454 de datos puede seguir a la parte 452 de programación y puede comprender el resto de la longitud MCH 450 SP. La parte 454 de datos puede incluir el contenido de tráfico actual del MBMS (MTCH múltiples), tal como programas de televisión, flujo de video y otros contenidos multimedia.

55 La figura 5b ilustra otra realización de una estructura del MCH 450. En servicios MBMS con índices de datos dinámicos tal como información de programación dinámica flujos de vídeo se pueden enviar al UE como se describió anteriormente, para mejorar la eficiencia del espectro. Sin embargo, algunos servicios MBMS pueden tener índices de servicio constantes o casi constantes, tal como flujo de audio, algunos servicios de texto, tal como datos de mercado de acciones y otros tipos de servicios que tienen índices de datos persistentes, todos los cuales se pueden denominar aquí como servicios persistentes. Estos servicios de índice constante o casi constante pueden no necesariamente

requerir una configuración de programación dinámica. De acuerdo con otra realización, la presente divulgación contempla proporcionar información 460 de programación persistente en el S-MCCH para estos servicios de índice constante o casi constante mientras que proporcionan la información de programación para los servicios dinámicos en la parte 452 de programación sustancialmente como se describió anteriormente. Como tal, la información 460 de programación persistente para cualquier servicio con índices constantes o casi constantes se proporcionan en el S-MCCH, que puede liberar espacio para información de programación adicional en la parte 452 de programación o más contenido en la parte 454 de datos.

Las decisiones de programación se pueden hacer en el control 110 central y suministrar al ENB 20 para transmisión actual. Se contempla que el control 110 central determinará las características del índice de transmisión de cada servicio e instruyen el ENB con respecto a la información de programación, tal como temporización de servicio, periodicidad, y así sucesivamente, y cuando la carga de la información de programación relacionada ya sea en el S-MCCH o la parte de programación del SP en el MCH. En una realización, el control central puede reconocer que el ENB se conmuta de transmitir solamente servicios de índice dinámica a también incluir algo de los servicios de índice casi constante a los UE. El control central puede luego reconfigurar el S-MCCH en la capa de transporte MCH para suministrar, en lugar del MTCH o el P-MCCH, la información de programación que puede persistir sobre uno o una pluralidad de SP.

La figura 6 ilustra una realización de un procedimiento 200 que se puede implementar para programar la transmisión de MBMS al UE 10. En bloque 210, la decisión de programación para un SP determinado se hace en el control 110 central. La información de programación entre múltiples celdas se puede manipular y coordinar en el control 110 central, que es consciente de las transmisiones MBMS que ocurren en las MBSFN sobre la red de telecomunicaciones. En el bloque 220 las decisiones de programación se envían del control 110 central al ENB 20 individual en las celdas 102 individuales. En el bloque 230, se agrega información de programación a la parte 454 de programación del MCH 450 en el ENB 20 individual, que comprenden el tiempo de partida de tráfico, periodicidad, recursos asignados, identificación de servicio o ID, y quizás también otra información. En el bloque 240, se transmite la información de programación del ENB 20 al UE 10 individual en las celdas, en el que el ENB 20 pueden transmitir el MCH 450 que comprende la información de programación, en adición al contenido de tráfico en el inicio de cada SP.

En el caso en el que un único MBSFN comprende una pluralidad de MTCH transmitidos, la pluralidad de MTCH se puede mapear a la capa de transporte MCH. Adicionalmente, se puede alcanzar una transmisión de tráfico más suave al aumentar el tamaño SP en la capa MCH. La pluralidad de MTCH se puede multiplexar en una única capa de transporte MCH, en el que diferentes MTCH pueden ocupar la misma subtrama que resulta en un número reducido de bloques de transferencia (TB) vacíos o ninguno en la subtrama. Como un resultado, ningún número de TB o un número reducido de TB dentro del SP puede permanecer vacante, lo que puede reducir la sobrecarga de transmisión y rellenar los TB vacíos. Por ejemplo, cuatro o menos de los MTCH 320 en la figura 3 se pueden multiplexar sobre una pluralidad de SP, un SP a la vez. Los MCH multiplexados resultantes puede ser similares en formato sobre un único SP al MCH 450, que comprende una parte 452 de programación para los datos multiplexados, y una parte 454 de datos multiplexados. Los MCH multiplexados también pueden tener un formato diferente que cambia con el SP. Como en el caso del tráfico MTCH múltiple de programación, la multiplexación del MTCH se puede iniciar en el control 110 central. El control 110 central puede especificar las decisiones/opciones de multiplexación tal como decidir sobre la configuración de multiplexación para una pluralidad de MTCH, así como cuántos servicios y qué servicios se pueden multiplexar juntos dentro de un SP. El control 110 central puede luego enviar la información de multiplexación a los ENB 20, en el que los MTCH se pueden transmitir a los UE 10.

La figura 7a ilustra una realización 700 de datos multiplexados en un SP de un MCH. Específicamente, tres de cuatro MTCH 320 en la figura 3, MTCH₁, MTCH₂ y MTCH₃ se pueden multiplexar en el MCH utilizando un esquema de multiplexación de primera frecuencia. En el esquema 700 de multiplexación de primera frecuencia, el tráfico de servicio de los tres MTCH se puede mapear sobre las subtramas del SP, 702, 704, 706, 708, 710, y 712, en el que cada subtrama en el SP puede comprender una pluralidad de TB que comprende tráfico de todos los tres MTCH. Cuando el tráfico de un MTCH se transmite completamente, las sub-tramas pueden luego comprender tráfico del resto de MTCH en el MBSFN. Por ejemplo, las primeras tres subtramas del SP, 702, 704, y 706 pueden comprender el tráfico de MTCH₂ completo, así como algo del tráfico MTCH₁ y MTCH₃. El resto de las tres subtramas, 708, 710, y 712 pueden comprender el resto del tráfico para el MTCH₁ y el MTCH₃ pero no para el MTCH₂, en razón a que el tráfico MTCH₂ completo ya se transmite en las primeras tres subtramas. En razón a que los datos de servicio para todas las tres MTCH se transmiten desde el inicio del primer SP, el esquema 700 de primera frecuencia puede reducir los tiempos de retardo en todos los servicios transmitidos al mismo tiempo.

La figura 7b ilustra otra realización 720 de datos multiplexados en un MCH, en el que los tres MTCH 320 se multiplexan utilizando un esquema de multiplexación de primera vez. En el sistema 720 de multiplexación de primera vez, se pueden mapear los tres servicios MTCH en las subtramas SP, de un MTCH después de otro en una forma secuencial. Por ejemplo, el MTCH₁ se puede mapear primero sobre las primeras subtramas del SP, 702, 704, y partes de 706, hasta las primeras tramas 702, 704, 706 comprenden los datos de servicio MTCH₁ completos. De la misma forma, el MTCH₂ y MTCH₃ se pueden mapear uno a la vez sobre las siguientes sub-tramas del SP. Como un resultado, el esquema 720 de multiplexación de primera vez puede provocar retardos de transmisión para MTCH₂ y MTCH₃ en

comparación con los retardos de transmisión MTCH₂ y MTCH₃ correspondiente del esquema 700 de multiplexación de primera frecuencia. Sin embargo, utilizando el esquema 720 de multiplexación de primera vez, los retardos de transmisión introducidos pueden ser menos significativos considerando que el MBMS no es principalmente un servicio interactivo y por lo tanto no es tan sensible al retardo.

5 En el esquema 720 de multiplexación de primera vez, una subtrama puede comprender tráfico de dos MTCH durante la transición de un MTCH a otro MTCH con el fin de evitar o reducir el número de TB vacíos en la sub-trama de transición. Por ejemplo, la sub-trama 706 puede comprender tráfico MTCH₁ así como tráfico MTCH₂, en el que el primer esquema 720 de multiplexación de primera vez puede hacer transición desde la transmitir el ultimo datos de tráfico de MTCH₁ restante a los primeros datos de tráfico MTCH₂. En otras realizaciones, una subtrama puede
10 comprender el tráfico de una pluralidad de MTCH, en el que el tamaño de subtrama puede ser por lo menos suficientemente grande para acomodar el tráfico completo para por lo menos uno de los MTCH. Por ejemplo, la subtrama 706 puede comprender por lo menos datos del MTCH₁ y el tráfico MTCH₂ completo si el tráfico de MTCH₂ completo es más pequeño que el tamaño restante de la subtrama 706. Mas aún, si el tráfico MTCH₂ completo es suficientemente más pequeño que el resto del tamaño de la subtrama 706, la sub trama 706, puede comprender
15 adicionalmente los primeros datos del tráfico MTCH₃.

Con el fin de recibir los datos de servicio MTCH, los UE pueden necesitar estar en modo despierto, es decir, encendido. En el caso del esquema 700 de multiplexación de primera frecuencia, el UE 10a, por ejemplo, que está interesado en recuperar solamente MTCH₁, necesita estar en modo despierto a través de la duración SP completa. En razón a que el tráfico MTCH₁ se transmite a lo largo de la subtrama completa del SP, el UE 10a necesita estar en modo despierto
20 a través del período de transmisión completo. De otra parte, en el esquema 720 de multiplexación de primera vez, el UE interesado en recibir solamente MTCH₁ puede estar en modo despierto durante la transmisión de las primeras subtramas, 702, 704 y 706 del SP que comprenden el tráfico MTCH₁ completo. Cuando ningún tráfico MTCH₁ permanece en las subtramas SP transmitidas, el UE puede luego apagarse. Del mismo modo, el UE 10b que puede estar interesado en recibir solamente el MTCH₂, se puede encender en el caso en el que la primera subtrama en el
25 SP que comprende tráfico MTCH₂, es decir sub-trama 706, se está transmitiendo.

En razón a que el programa de tráfico, así como la multiplexación se puede realizar al inicio del SP, el UE pueden utilizar comportamiento de recepción discontinua eficiente (DRx) para ahorrar vida de batería y consumo de energía. El comportamiento DRx eficiente se puede lograr cuando el UE se enciende durante una parte pequeña del SP en el que los datos de tráfico se transmiten desde el ENB. En lugar de permanecer en el modo despierto durante la duración
30 completa del SP, el UE se apaga durante el resto del período de tiempo del SP.

La figura 8 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas, que incluyen una realización del UE 10. El UE 10 puede funcionar para implementar aspectos de la divulgación, pero la divulgación no se debe limitar a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UE 10 puede tomar diversas formas que incluyen un teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un asistente digital personal (PDA), o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o todas de estas funciones. En algunas realizaciones de la divulgación, el UE 10 no es un dispositivo informático de propósito general, como un ordenador portátil u ordenador tipo tableta, sino por el contrario es un dispositivo de comunicaciones de propósito especial tal como un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un PDA o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otra
35 realización, el UE 10 puede ser un dispositivo informático portátil, u otro tipo de dispositivo informático. El UE 10 puede soportar actividades especializadas, tal como juegos, control de inventario, control de trabajo y/o funciones de administración de tareas, y así sucesivamente.

El UE 10 incluye una pantalla 402. El UE 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otras claves de entrada, denominadas en general como 404 para ingreso por un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY, y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, una tecla de salida o escape, una bola de seguimiento, y otras teclas de navegación o claves funcionales, que pueden ser oprimidas hacia adentro para proporcionar función de entrada adicional. El UE 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controle para que el usuario active y/o cursores u otros indicadores para que el usuario dirija.

45 El UE 10 puede adicionalmente aceptar la entrada de datos del usuario, incluir números para marcar o diversos valores de parámetros para configurar la operación del UE 10. El UE 10 puede ejecutar adicionalmente una o más aplicaciones de software o firmware en respuesta a comandos de usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para realizar diversas funciones personalizadas en respuesta a interacción con el usuario. Adicionalmente, el UE 10 se puede programar y/o configurar sobre el aire, por ejemplo, desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso
50 inalámbrico, o un UE 10 par.

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10 están un navegador web, que habilita la pantalla 402 par que muestra página de red. La página de red se puede obtener mediante comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre celular, un UE 10 par, o cualquier otra red de comunicaciones inalámbricas o

sistema 400. La red 400 se acopla en una red 408 cableada, tal como el internet. A través del enlace inalámbrico y la red cableada, el UE 10 tiene información de acceso sobre diversos servidores, tal como el servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que se puede mostrar sobre la pantalla 402. Alternativamente, el UE 10 puede tener acceso a la red 400 a través de un UE 10 par que actúa como un intermediario, en una conexión tipo relé o tipo salto.

La figura 9 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Aunque una variedad de componentes conocidos de UE 10 se describen, en una realización un subgrupo de componentes enumerados y/o componentes adicionales no enumerados se pueden incluir en el UE 10. El UE 10 incluye un procesador de señal digital (DSP) 502 y una memoria 504. Como se muestra, el UE 10 puede incluir adicionalmente una antena y una unidad 506 de extremo delantero, un transceptor 508 de frecuencia de radio (RF), una unidad 510 de procesamiento de base banda análoga, un micrófono 512, un altavoz 514 de auricular, un puerto 516 de teléfono, una interfaz 518 de entrada/salida, una tarjeta 520 de memoria removible, un puerto 522 de bus de serie universal (USB), un subsistema 524 de comunicaciones inalámbricas de rango corto, una alerta 526, un teclado 528, una pantalla de cristal líquido (LCD), que pueden incluir una superficie 530 sensible al tacto, un controlador 532 LCD, una cámara 534 de dispositivo acoplado cargado (CCD), un controlador 536 de cámara, y un sensor 538 de sistema de posicionamiento global (GPS). En una realización, el UE 10 puede incluir otro tipo de pantalla que no proporciona una pantalla sensible al tacto. En una realización, el DSP 502 se puede comunicar directamente con la memoria 504 sin pasar a través de la interfaz 518 de entrada/salida.

El DSP 502 o alguna otra forma de unidad de procesamiento central o controlador funciona para controlar los diversos componentes del UE 10, de acuerdo con el software o firmware incorporado almacenado en la memoria 504 o almacenado en la memoria contenida dentro del DSP 502 propiamente dicho. Además del software o firmware incorporado, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o hacerse disponible a través del medio portador de información tal como el medio de almacenamiento de datos portátil similar a la tarjeta 520 de memoria removible o a través de comunicaciones de red cableadas o inalámbricas. El software de aplicación puede comprender un grupo compilado de instrucciones legibles por máquina que configura el DSP 502 para proporcionar la funcionalidad deseada, o el software de aplicación pueden ser instrucciones de software de alto nivel que se van a procesar por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

La unidad 506 de extremo delantero y la antena se pueden proporcionar para convertir señales eléctricas y señales inalámbricas, habilitar el UE 10 para enviar y recibir información de una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbricas disponibles o de un UE 10 par. En una realización, la antena y la unidad 506 de extremo delantero puede incluir múltiples antenas para soportar la formación de viga y/o operaciones de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO). Como lo saben aquellos expertos en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad especial que se puede utilizar para superar condiciones de canal difíciles y/o aumentar el rendimiento del canal. La antena y la unidad 506 de extremo delantero pueden incluir componentes de emparejamiento de impedancia y/o sintonización de antena, amplificadores de potencia RF, y/o amplificadores de ruido bajo.

El transceptor 508 RF proporciona cambio de frecuencia, que convierte las señales RF recibidas a banda base y convierte las señales de transmisión base banda a RF. En algunas descripciones un transmisor de radio o transceptor RF se puede entender que incluye otra funcionalidad de procesamiento de señal, tal como modulación/demodulación, codificación/descodificación, entrelazamiento/desentrelazamiento, dispersión/no dispersión, transformación Fourier rápida inversa (IFFT)/transformación de Fourier rápida (FFT), unión/remoción de prefijos cíclicos, y otras funciones de procesamiento de señales. Para el propósito de claridad, la descripción aquí separa la descripción de este procesamiento de señal del RF y/o etapa de radio y conceptualmente asigna que el procesamiento de señal a la unidad 510 de procesamiento de base banda análoga y/o el DSP 502 u otra unidad de procesamiento central. En algunas realizaciones, el transceptor 508 RF, partes de la antena y el extremo 506 delantero, y la unidad 510 de procesamiento de base banda análoga se pueden combinar en una o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC).

La unidad 510 de procesamiento de base banda análoga puede proporcionar diversos procesamientos análogos de entradas y salidas, por ejemplo, procesamiento análogo de entradas del micrófono 512 y el teléfono 516 y genera la pieza auricular 514 y el teléfono 516. Para ese fin, la unidad 510 de procesamiento base banda análoga puede tener puertos para conectarse al micrófono 512 incorporado y el parlante 514 de auricular que habilita al UE 10 que se va a utilizar como un teléfono celular. La unidad 510 de procesamiento base banda análoga puede incluir adicionalmente un puerto para conectar un teléfono u otra configuración de altavoz y micrófono manos libres. La unidad 510 de procesamiento base banda análoga puede proporcionar conversión digital a análoga en una dirección de señal y conversión análoga a digital en la dirección de señal opuesta. En algunas realizaciones, por lo menos algo de la funcionalidad de la unidad 510 de procesamiento base banda análoga se puede proporcionar mediante componentes de procesamiento digitales, por ejemplo, por el DSP 502 o mediante otras unidades de procesamiento central.

El DSP 502 puede realizar modulación/demodulación, codificación/descodificación, intercalado/desintercalado, dispersión/no dispersión, formación Fourier rápida inversa (IFFT) /transformación Fourier rápida (FFT), unión/eliminación de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división por

código (CDMA), para una función de transmisor el DSP 502 puede realizar modulación, codificación/intercalación, y dispersión, y para una función de recepción el DSP 502 puede realizar no dispersión, desintercalación, decodificación y demodulación. En otra realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), para la función de transmisor del DSP 502 puede realizar modulación, codificación, intercalación, transformación Fourier rápida inversa, y unión de prefijo cíclico, y para una función receptora el DSP 502 puede realizar remoción de prefijo cíclico, transformación Fourier rápida, desintercalación, decodificación y demodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, se pueden realizar aun otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal por el DSP 502.

El DSP 502 puede comunicarse con una red inalámbrica a través de la unidad 510 de procesamiento base banda análoga. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad a internet, habilitar un usuario para obtener acceso al contenido en internet y enviar y recibir mensajes de texto o correo electrónico. La interfaz 518 de entrada/salida interconecta el DSP 502 y diversas memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta 520 de memoria removible pueden proporcionar software y datos para configurar la operación del DSP 502. Entre las interfaces puede estar la interfaz 522 USB y el subsistema 524 de comunicaciones inalámbricas de rango corto. La interfaz 522 USB se puede utilizar para cargar el UE 10 y también puede habilitar el UE 10 para que funcione como un dispositivo periférico para que intercambie información con un ordenador personal u otro sistema de ordenadores. El subsistema 524 de comunicaciones inalámbricas de rango corto puede incluir un puerto infrarrojo, una interfaz de Bluetooth, una interfaz inalámbrica de cumplimiento IEEE 802.11, o cualquier otro subsistema de comunicaciones inalámbricas de rango corto, que pueden habilitar el UE 10 para comunicarse inalámbricamente con otros dispositivos móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

La interfaz 518 de entrada/salida puede adicionalmente conectar el DSP 502 a la alerta 526 que, cuando se activa, provoca que el UE 10 proporcione un aviso al usuario, por ejemplo, al timbrar, reproducir una melodía, o vibrar. La alerta de 526 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquiera de los diversos eventos, tal como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto, y un recordatorio de cita mediante vibración silenciosa, o al reproducir una melodía preasignada específica para una persona que llama en particular.

El teclado 528 acopla al DSP 502 a través de la interfaz 518 para proporcionar un mecanismo para que el usuario haga selecciones, ingrese información, y proporcione de otra forma entrada al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla de salida o escape, una bola de seguimiento, y otras teclas de navegación o teclas funcionales, que se pueden oprimir hacia adentro para proporcionar función de entrada adicional. Otro mecanismo de entrada puede ser el LCD 530, que puede incluir capacidad de pantalla táctil y también visualiza texto y/o gráficas al usuario. El controlador 532 LCD acopla el DSP 502 al LCD 530.

La cámara 534 CCD, si se equipa, habilita el UE 10 para que tome imágenes digitales. El DSP 502 se comunica con la cámara 534 CCD a través del controlador 536 de cámara. En otra realización, se puede emplear una cámara que funciona de acuerdo con una tecnología diferente a las cámaras del Dispositivo Acoplado de Carga. El sensor 538 GPS se acopla al DSP 502 para descodificar señales del sistema de posicionamiento global, habilitando por lo tanto al UE 10 para determinar su posición. También se pueden incluir diversos otros periféricos para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, recepción de radio y televisión.

La figura 10 ilustra un entorno 602 de software que se puede implementar mediante el DSP 502. El DSP 502 ejecuta controladores 604 del sistema operativo que proporciona una plataforma desde la cual funciona el resto del software. Los controladores 604 del sistema operativo proporcionan controladores para el hardware de dispositivo inalámbrico con interfaces estandarizadas que son accesibles al software de aplicación. Los controladores 604 del sistema operativo incluyen servicios 606 de gestión de aplicación ("AMS") que transfieren el control entre las aplicaciones que corren en el UE 10. También se muestra en la figura 10 una aplicación 608 del navegador de red, una aplicación 610 de reproductor de medios y aplicaciones 612 Java. La aplicación 608 del navegador de red configura el UE 10 para funcionar como un navegador de red, permitiendo a un usuario ingresar información en forma de enlaces de selección para recuperar y ver páginas de red. La aplicación 610 de reproductor de medios configura el UE 10 para recuperar y reproducir medios de audio o audiovisuales. Las aplicaciones 612 Java configuran el UE 10, para proporcionar juegos, utilidades, y otras funcionalidades. Un componente 614 puede proporcionar funcionalidad relacionada con el manejo y programación de datos MBSFN.

El UE S10, ENB S20, y el control 110 central de la figura 1 y otros componentes que se puede asociar con las celdas 102 puede incluir cualquier ordenador de propósito general con suficiente potencia de procesamiento, recursos de memoria, y capacidades de rendimiento de red para manejar la carga de trabajo necesaria colocada en este. La figura 11 ilustra un sistema 700 de ordenador de propósito general típico, que pueden ser adecuado para implementar una o más realización divulgadas aquí. El sistema 700 de ordenador incluye un procesador 720 (que se puede denominar como unidad de procesador central o CPU) que está en comunicación con los dispositivos de memoria que incluyen almacenamiento 750 secundario, memoria de sólo lectura (ROM) 740, memoria de acceso aleatorio (RAM) 730,

dispositivos 700 de entrada/salida (I/O) y dispositivos 760 de conectividad de red. El procesador se puede implementar como uno o más chips de CPU.

5 El almacenamiento 750 secundario normalmente comprende una o más unidades de disco o unidades de cinta y se utiliza para almacenamiento de datos no volátil y como un dispositivo de almacenamiento de datos de sobre flujo si la memoria RAM 730 no es suficientemente grande para contener todos los datos de trabajo. El almacenamiento 750 secundario se puede utilizar para almacenar programas que se cargan en la memoria RAM 730 cuando dichos programas se seleccionan para ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones y quizás datos que se leen durante la ejecución del programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil que normalmente tiene una capacidad de memoria pequeña con relación a la capacidad de memoria más grande del almacenamiento secundario. La RAM 730 se utiliza para almacenar datos volátiles y quizás para almacenar instrucciones. El acceso a la ROM 740 y RAM 730 normalmente es más rápido que para el almacenamiento 750 secundario.

Los dispositivos 700 I/O puede incluir impresoras, monitores de vídeo, pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas táctiles, teclados, conmutadores, discos de marcaciones, ratones, bolas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjetas, lectores de cintas de papel, u otros dispositivos de entrada bien conocidos.

15 Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden tomar la forma de módems, bancos de módem, tarjetas Ethernet, tarjetas de interfaz de bus de serie universal (USB), interfaces de series, tarjetas de anillo token, tarjetas de interfaz de datos distribuidos de fibra (FDDI), tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN), tarjetas transceptoras de radio, tal como el sistema global y/o de acceso múltiple por división de códigos (CDMA) para tarjetas de transceptor de radio de comunicaciones móviles (GSM), y otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos de conectividad 760 de red pueden habilitar al procesador 720 para comunicarse con un internet o una o más intranets. Con dicha conexión de red, se contempla que el procesador 720 puede recibir información de la red, o pueda generar información de la red en el curso de realizar las etapas del procedimiento descritas anteriormente. Dicha información, que se representa frecuentemente como una secuencia de instrucciones que se van a ejecutar utilizando el procesador 720, pueden ser recibidas y generadas hacia la red, por ejemplo, en la forma de una señal de datos de ordenador incorporada en una onda portadora.

30 Dicha información, que puede incluir datos o instrucciones que se van a ejecutar utilizando el procesador 720 por ejemplo, pueden ser recibidas de y generadas hacia la red, por ejemplo, en la forma de una señal base banda de datos de ordenador o señal incorporada en una onda portadora. La señal base banda o señal incorporada en la onda portadora generada por los dispositivos de conectividad 760 de red se pueden propagar o están en la superficie de los conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guías ondas, y en medios ópticos, por ejemplo, fibra óptica, o en el aire o espacio libre. La información contenida en la señal base banda o señal incorporada en la onda portadora se pueden reordenar de acuerdo con diferentes secuencias, que puede ser deseable para procesamiento o generación de información o transmisión o recepción de información. La señal base banda o señal incorporada en la onda portadora, u otros tipos de señales utilizadas actualmente o desarrolladas posteriormente, denominadas aquí como el medio de transmisión, se pueden generar de acuerdo con diversos procedimientos bien conocidos por el experto en la técnica.

40 El procesador 720 ejecuta instrucciones, códigos, programas de ordenador, secuencias de comandos que tienen acceso desde el disco duro, disquete, disco óptico (estos diversos sistemas basados en disco, todos pueden ser considerados almacenamiento 750 secundario), ROM 740, RAM 730, o dispositivos 760 de conectividad de red. Aunque sólo se muestra un procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. De esta manera, aunque las instrucciones pueden ser discutidas como ejecutadas mediante un procesador, las instrucciones se pueden ejecutar simultáneamente, en serie, o ejecutar de otra forma por uno o múltiples procesadores.

45 Aunque se han proporcionado diversas realizaciones en la presente divulgación, se entiende que los procedimientos y sistemas divulgados se pueden incorporar en muchas otras formas específicas. Los ejemplos actuales se consideran como ilustrativos y no restrictivos. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema, o se puede omitir determinadas características o no implementar.

50 También, las técnicas, sistemas, subsistemas y procedimientos descritos e ilustrados en las diversas realizaciones como discretos o separados se pueden combinar o integrar con otros sistemas, módulos, técnicas o procedimientos. Otros elementos mostrados o discutidos como acoplados o acoplados directamente o que se comunican entre sí se pueden acoplar indirectamente o comunicarse a través de alguna interfaz, dispositivo o componente intermedio, ya sea eléctricamente, mecánicamente o de otra forma.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para proporcionar programación para una red de frecuencia única de difusión y multidifusión "MBSFN" (420; 430; 440) que comprende:
 - 5 un control (110) central configurado para promover una pluralidad de nodos BS mejorados "ENB" (20) que transmiten uno o más canales de transporte multidifusión "MCH", se proporciona uno o más MCH durante un período de programación "SP" (450) de longitud variable y que comprende una parte de datos que contiene (454) contenido de tráfico MBSFN y una parte (452) de programación de longitud variable que contiene información de programación relacionada con el contenido de tráfico MBSFN.
- 10 2. El sistema de reivindicación 1, en el que la información de programación comprende por lo menos uno de los siguientes: temporización de servicio relacionado con la transmisión, periodicidad, recursos asignados, e identificación de servicio "ID", y una modulación e información de codificación relacionada con contenido de tráfico MBSFN.
3. El sistema de reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el control (110) central se configura adicionalmente para asignar la longitud del SP (450).
4. El sistema de reivindicación 3, en el que la longitud del SP (450) es dinámica durante un período de tiempo.
- 15 5. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente proporcionar un canal (314) de multidifusión secundario "S-MCCH", el S-MCCH (314) comprende información de programación para cada una de una pluralidad de canales de tráfico multidifusión MTCH que tienen servicios persistentes.
6. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que dicho control (110) central se configura adicionalmente para:
 - 20 determinar una pluralidad de canales de tráfico multidifusión "MTCH" que pertenece a una única red de frecuencia individual de difusión y multidifusión "MBSFN";
 - seleccionar un esquema de multiplexación para la pluralidad de MTCH; y
 - mapear la pluralidad de MTCH de acuerdo con el esquema de multiplexación
- 25 a un único canal de transporte multidifusión "MCH" sobre un período de programación "SP" variable, en el que el tráfico de una pluralidad de MTCH se asigna a una pluralidad de bloques de transporte "TB" del SP (450).
7. Un procedimiento para proporcionar programación para una red de frecuencia única de difusión y multidifusión "MBSFN" (420; 430; 440) que comprende:
 - 30 determinar una pluralidad de canales de tráfico multidifusión "MTCH" que pertenecen a una única red de frecuencia única de difusión y multidifusión "MBSFN";
 - seleccionar un esquema de multiplexación para la pluralidad de MTCH; y
 - mapear la pluralidad de MTCH de acuerdo con el esquema de multiplexación a un único canal de transporte de multidifusión "MCH" sobre un período de programación "SP" de longitud variable y
- 35 promover una pluralidad de nodos BS mejorados "ENB" que transmitan uno o más canales de transporte multidifusión "MCH", uno o más MCH proporcionados durante el período de programación "SP" y que comprenden una parte de datos que contiene contenido de tráfico MBSFN y un parte de programación de longitud variable que contiene información de programación relacionada con el contenido de tráfico MBSFN.
8. El procedimiento de reivindicación 7, en el que un control (110) central determina la longitud del SP (450), determina cuál de la pluralidad de MTCH pertenece al MBSFN, y selecciona el esquema de multiplexación para la pluralidad de MTCH.
- 40 9. El procedimiento de reivindicación 7 o reivindicación 8, en el que el esquema de multiplexación seleccionado es un esquema de multiplexación de primera frecuencia.
10. El procedimiento de reivindicación 9, en el que el tráfico de cada una de la pluralidad de MTCH que no se ha transmitido completamente se mapea a una pluralidad de TB de subtramas del SP.

11. El procedimiento de reivindicación 7 o reivindicación 8, en el que el esquema de multiplexación seleccionado es un esquema de multiplexación de primera vez.
- 5 12. El procedimiento de reivindicación 11, en el que el tráfico de cada una de la pluralidad de MTCH se mapea secuencialmente a una pluralidad de subtramas del SP (450), de tal manera que todo el tráfico de un primer MTCH se mapea a las subtramas del SP (450) antes de mapear tráfico desde un segundo MTCH hasta las subtramas del SP (450).
13. El procedimiento de reivindicación 12, en el que por lo menos alguna de la pluralidad de TB de una de los subtramas tiene tráfico de más de uno de los MTCH durante la transición de transmitir un último contenido restante del primer MTCH para transmitir un primer contenido desde el segundo MTCH.
- 10 14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que el que la longitud del SP (450) es dinámica con el tiempo y se asigna mediante un control (110) central.
15. Un equipo de usuario para recibir un contenido de tráfico de red de frecuencia única de difusión y multidifusión "MBSFN", que comprende:
- 15 un procesador configurado para recibir una o más transmisiones de canales de transporte multidifusión "MCH" proporcionadas durante un período de programación "SP" de longitud variable de uno o más canales de transporte multidifusión que tienen una parte de datos que contiene contenido de tráfico MBSFN y un parte de programación de longitud variable que contiene información de programación relacionada con el contenido de tráfico MBSFN, el procesador está configurado para utilizar la información de programación en la parte de programación para recibir uno o más de los MCH.
- 20 16. El equipo de usuario de la reivindicación 15, en el que la información de programación comprende temporización de servicio, periodicidad, recursos asignados e identificación de servicio "ID" utilizado para recibir uno o más de los MCH.
- 25 17. El equipo de usuario de la reivindicación 15, en el que el equipo de usuario se configura para utilizar la información de programación que comprende adicionalmente una información de codificación y modulación relacionada con el contenido de tráfico MBSFN utilizado para recibir uno o más de los MCH.
- 30 18. El equipo de usuario de cualquiera de las reivindicaciones 15-17, en el que dicho procesador se configura para recibir una única difusión de red de frecuencia única de difusión y multidifusión "MBSFN", la emisión tiene una pluralidad de canales de tráfico multidifusión "MTCH" multiplexados para comprender la difusión y se mapea de acuerdo con un esquema de multiplexación a un único canal de transporte multidifusión "MCH" sobre un período de programación "SP" variable, en el que el tráfico de la pluralidad de MTCH se asigna a una pluralidad de bloques de transporte "TB" del SP, y en el que el procesador se configura adicionalmente para utilizar un esquema de desmultiplexación relacionado con el esquema de multiplexación para analizar el período de programación para recibir uno de la pluralidad de MCH.
- 35 19. El equipo de usuario de la reivindicación 18, en el que el esquema de multiplexación seleccionado comprende un esquema de multiplexación de primera frecuencia o un esquema de multiplexación de primera vez.
20. Unas instrucciones legibles por ordenador que almacena medio legible por ordenador ejecutables mediante un procesador de un dispositivo informático para provocar que dicho dispositivo implemente las etapas del procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14.

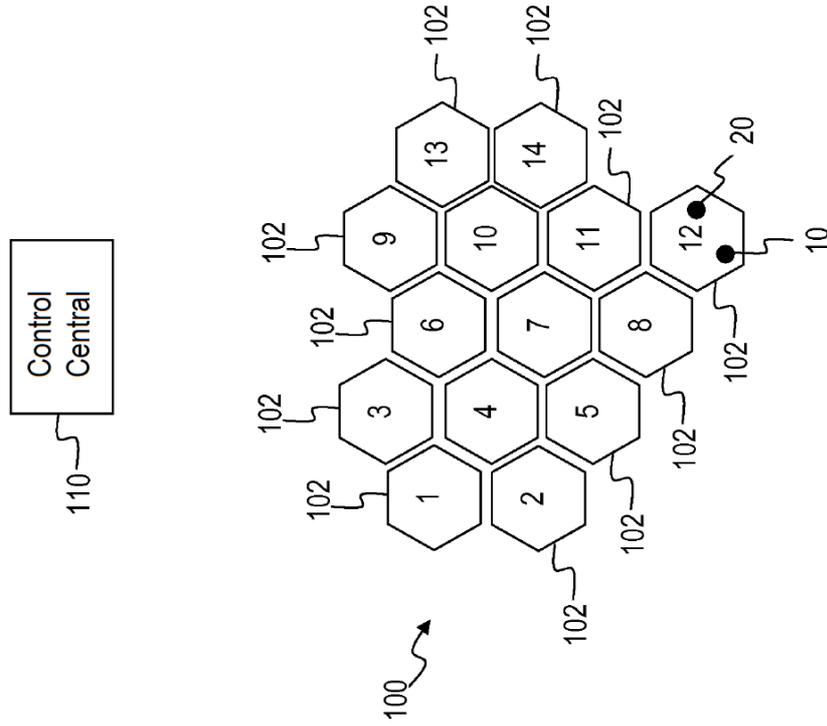


Fig. 1

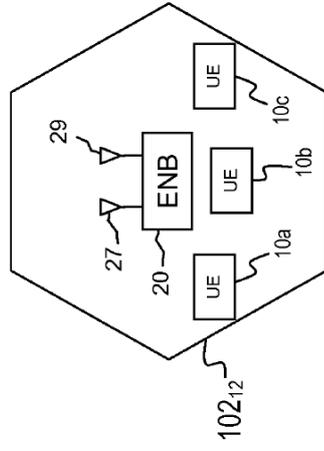


Fig. 2

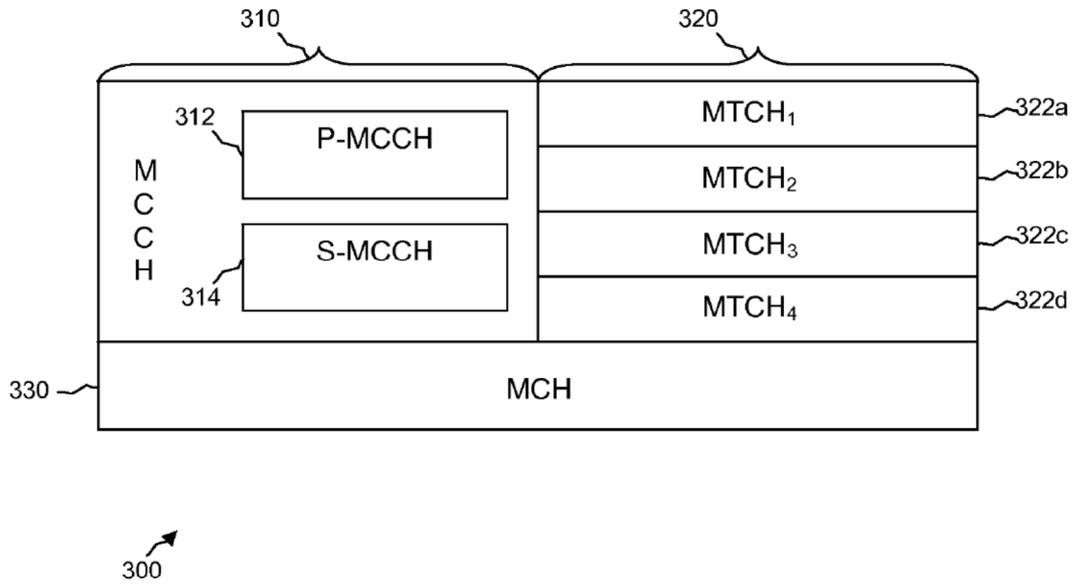


Fig. 3

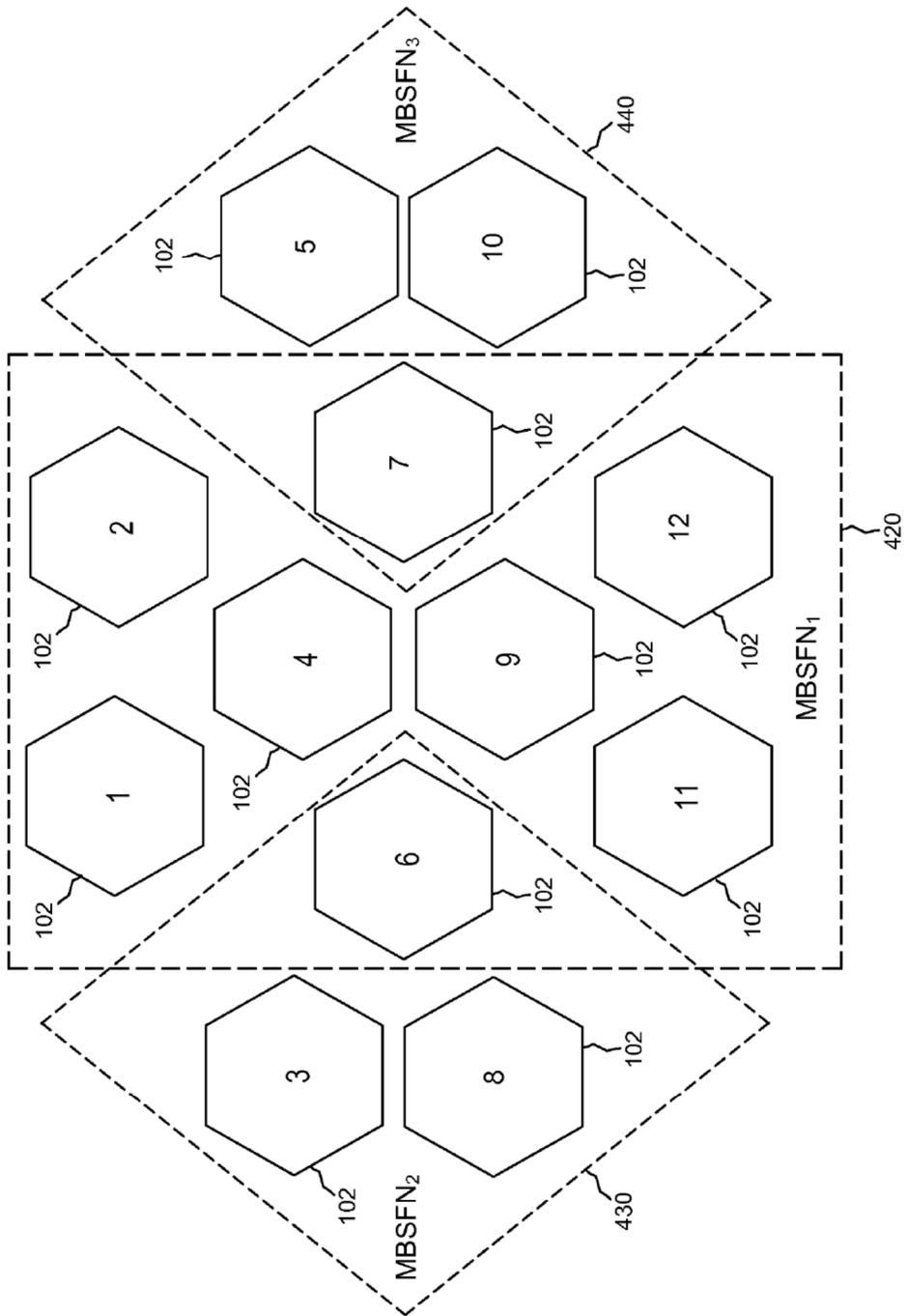


Fig. 4

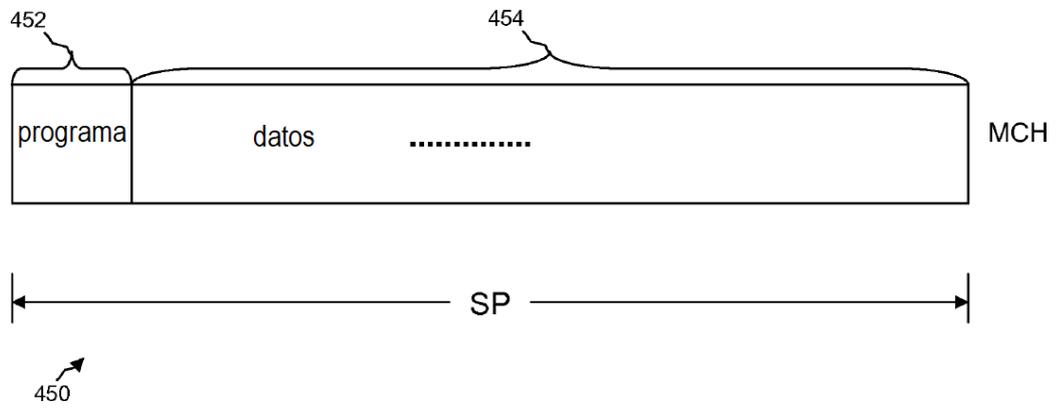


Fig. 5a

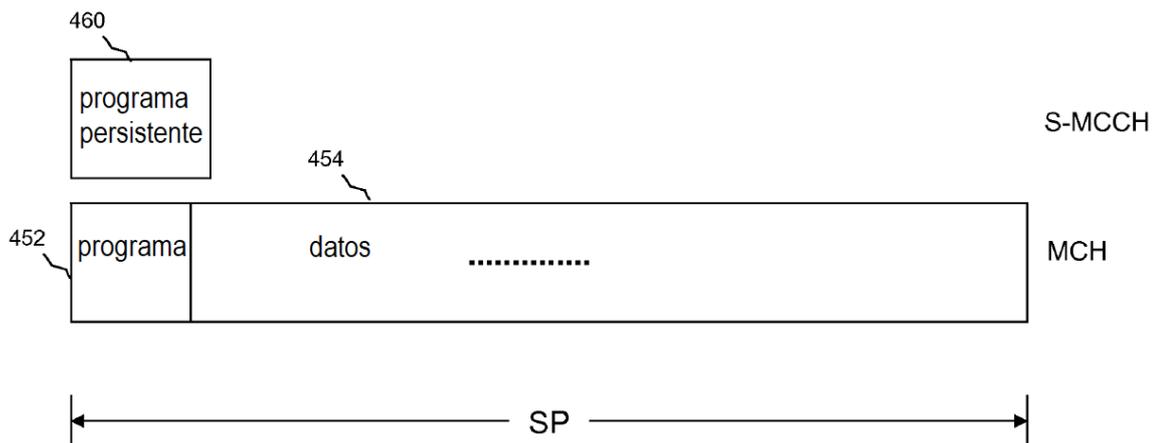


Fig. 5b

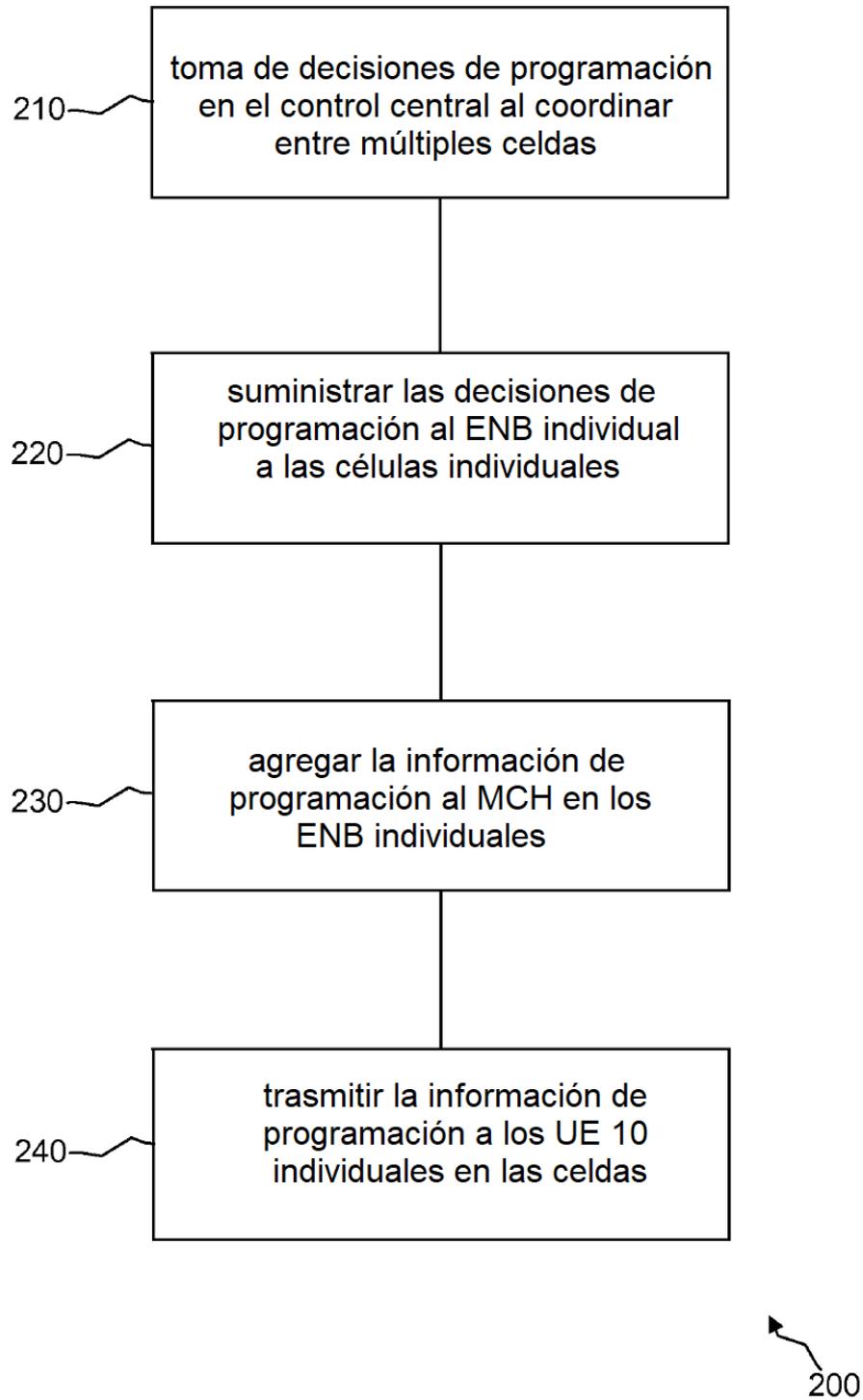


Fig. 6

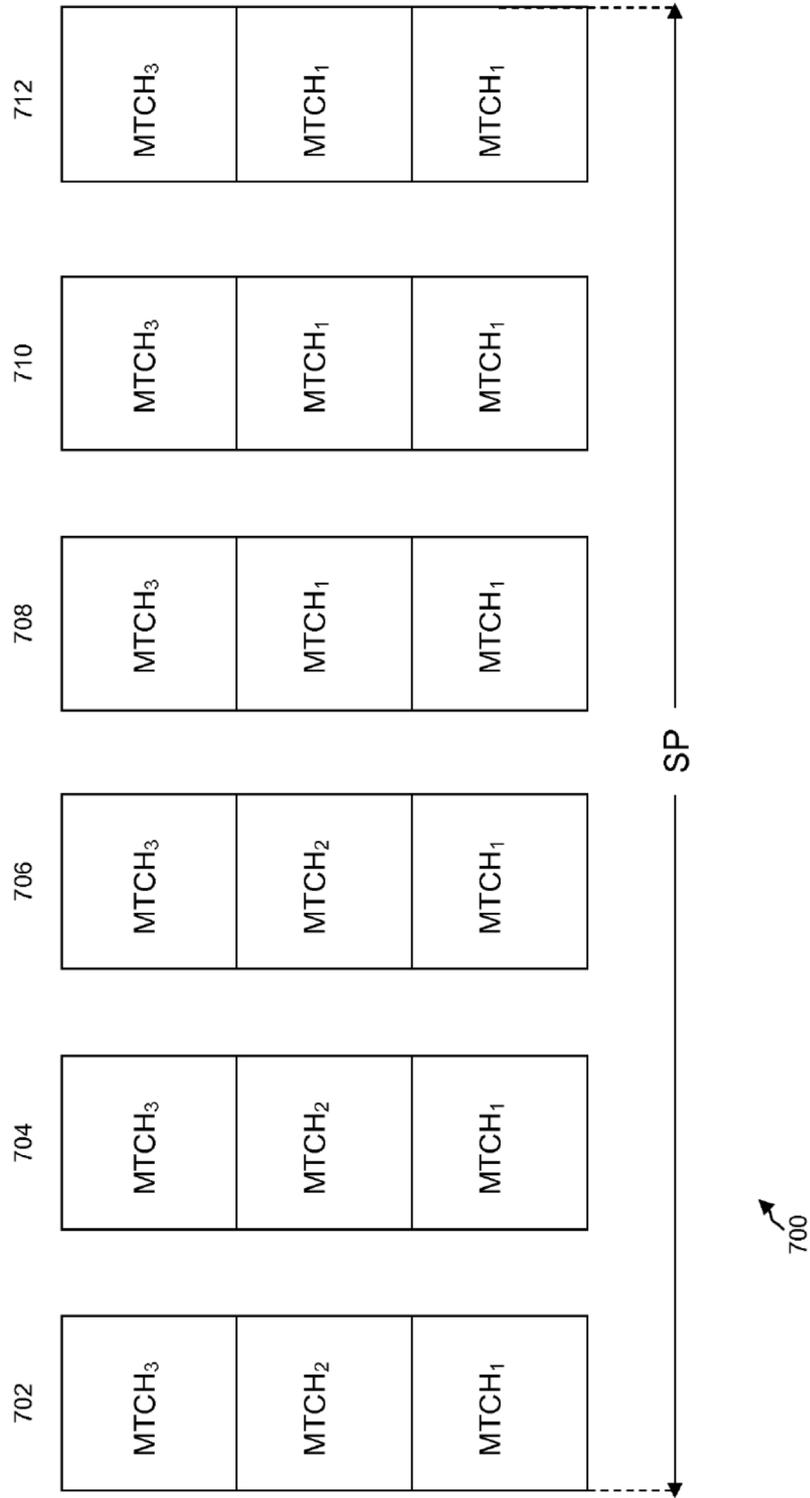


Fig. 7a

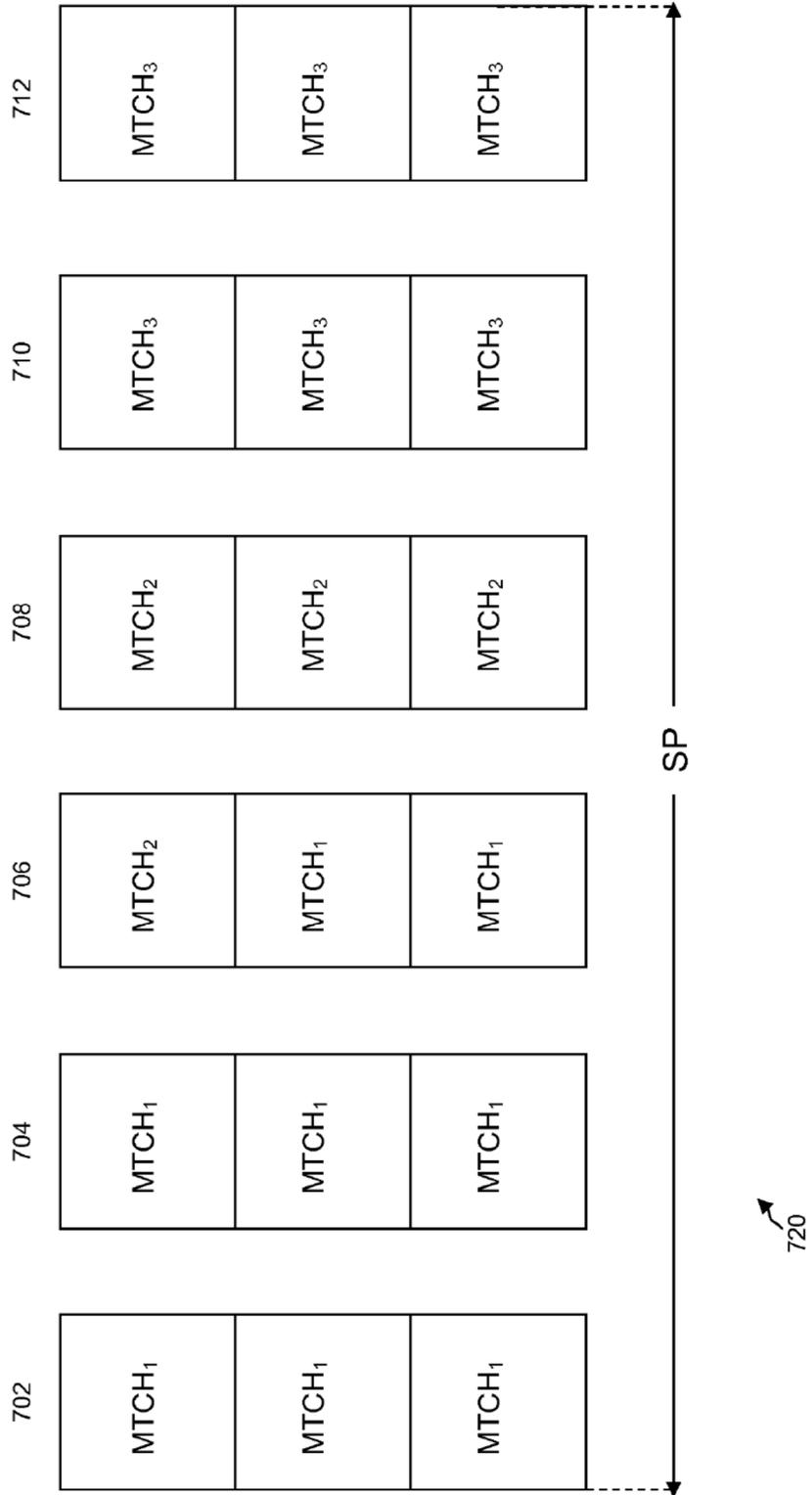
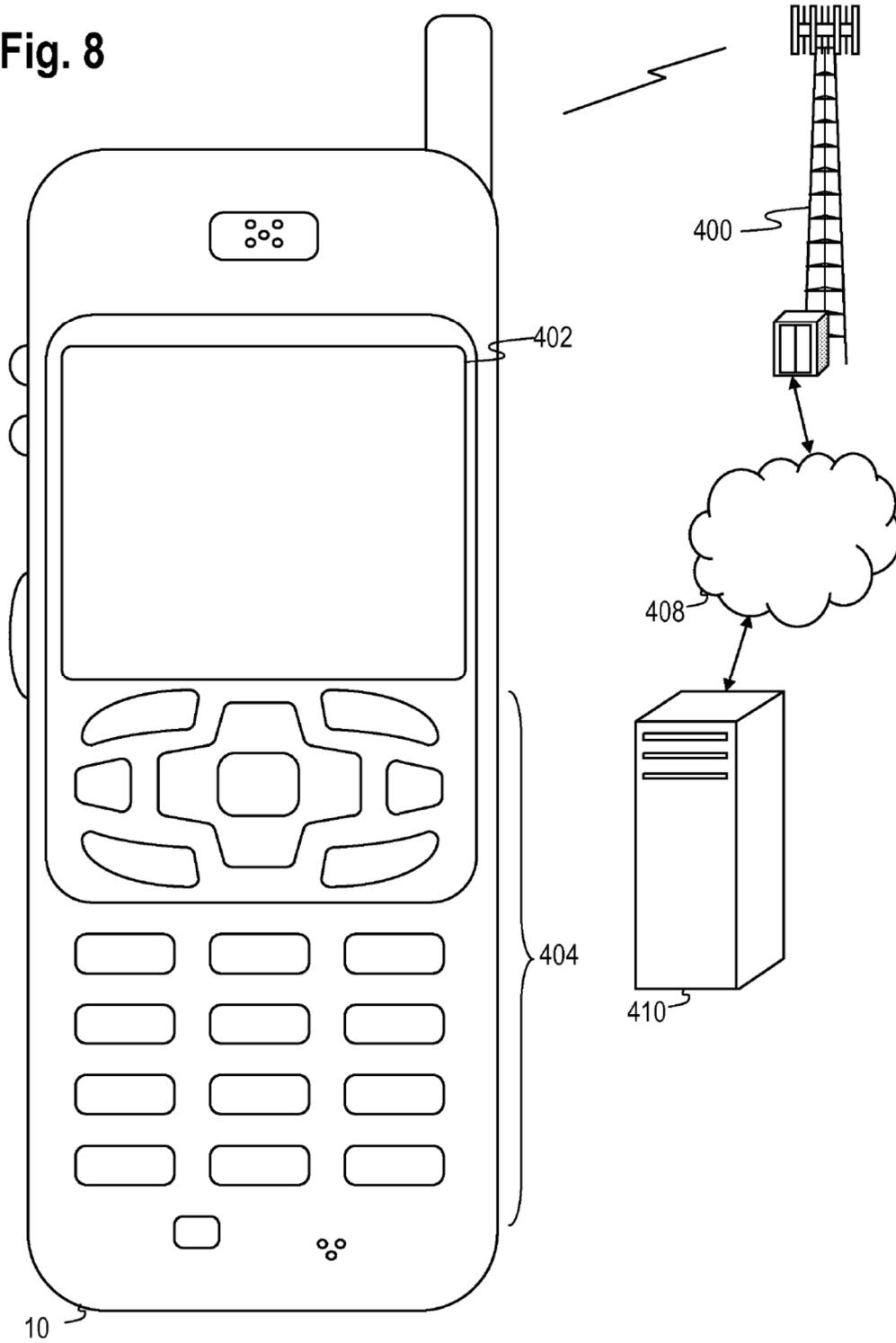
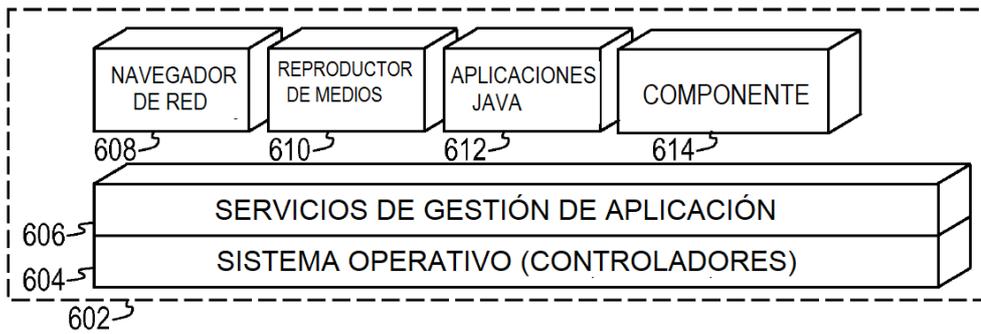
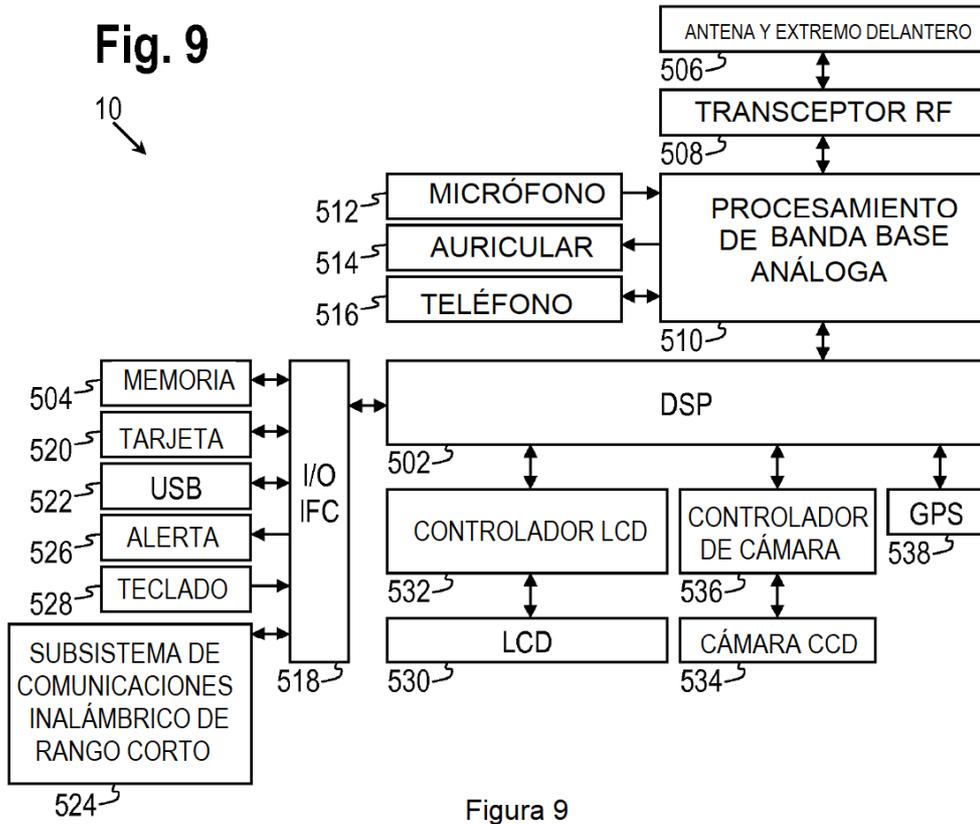


Fig. 7b

Fig. 8





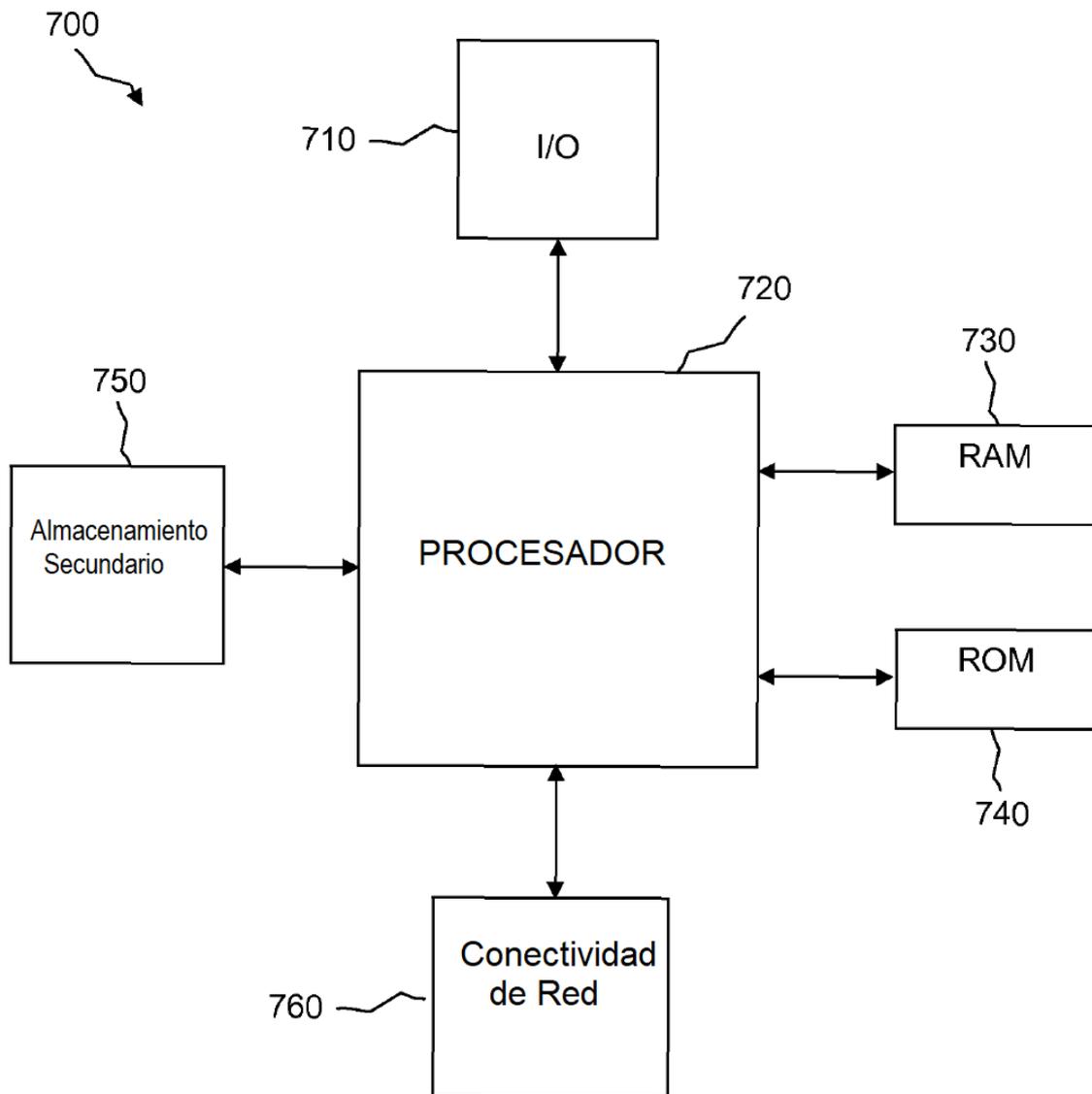


Fig. 11