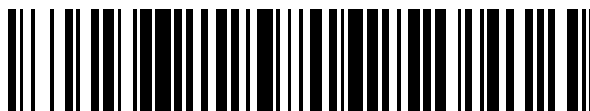


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 174**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2015 PCT/EP2015/075367**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17032431**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2015 E 15788031 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3342207**

54 Título: **Configuración de subtrama en sistema celular**

30 Prioridad:

25.08.2015 WO PCT/EP2015/069426

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

09.10.2020

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**LAHETKANGAS, EEVA;
TIIROLA, ESA TAPANI;
PAJUKOSKI, KARI PEKKA y
HOOLI, KARI JUHANI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 786 174 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

Configuración de subtrama en sistema celular

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a comunicaciones inalámbricas en un sistema de comunicación celular y, en particular, a configuraciones de subtrama en una célula.

10 **Antecedentes**

La necesidad del desarrollo de la telecomunicación está impulsada por la cada vez mayor demanda de datos móviles y la emergencia del Internet de las Cosas (IoT), a través del cual quedan conectados miles de millones de dispositivos. En el futuro, las tecnologías, tales como cuidados de la salud remotos y logística avanzada, requerirán tiempos de respuesta de red mucho más cortos para posibilitar reacciones rápidas.

El documento WO 2008/084445 desvela aparatos, métodos y productos de programa informático que operan un dispositivo electrónico para generar información de asignación de enlace descendente y de asignación de enlace ascendente para señalizarse a otros dispositivos electrónicos operativos en un sistema de comunicaciones inalámbricas; y para operar un aparato de radio para señalar la información de asignación de enlace descendente y la información de asignación de enlace ascendente en un canal de control, en el que la información de asignación de enlace descendente se señala en una porción de asignación de enlace descendente del canal de control y la información de asignación de enlace ascendente se señala en una porción de asignación de enlace ascendente del canal de control. En una variante, aparatos, métodos y productos de programa informático operan en un dispositivo electrónico para recibir información de asignación de enlace descendente y de enlace ascendente señalizada en un canal de control por un sistema de comunicaciones inalámbricas, en el que el canal de control se divide en una porción de asignación de enlace descendente usada para información de asignación de enlace descendente y una porción de asignación de enlace ascendente usada para información de asignación de enlace ascendente; para recibir información de división de canal de control M que indica qué porción del canal de control corresponde a la porción de asignación de enlace descendente y qué porción corresponde a la porción de asignación de enlace ascendente; y buscar información de asignación de enlace descendente en la porción de asignación de enlace descendente e información de asignación de enlace ascendente en la porción de asignación de enlace ascendente.

35 **Breve descripción**

De acuerdo con un aspecto, se proporciona la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Se definen algunas realizaciones en las reivindicaciones dependientes.

Se exponen uno o más ejemplos de implementaciones en más detalle en los dibujos adjuntos y en la descripción a continuación. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica al que pueden aplicarse las realizaciones de la invención;
- La Figura 2 ilustra un proceso para configurar subtramas de acuerdo con una realización de la invención;
- La Figura 3 ilustra un proceso para adaptar a configuraciones variables de subtrama en un dispositivo terminal de acuerdo con una realización de la invención;
- Las Figuras 4 y 5 ilustran configuraciones de subtrama de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- La Figura 6 ilustra un diagrama de señalización de un procedimiento para definir y señalar longitudes de parte de control variable en las subtramas de acuerdo con una realización de la invención;
- La Figura 7 ilustra algunas realizaciones para realizar agrupación de dispositivos terminales y/o subtramas en el nodo de red;
- La Figura 8 ilustra una realización para indicar las longitudes de las partes de control en las subtramas mediante señalización de control común;
- La Figura 9 ilustra una realización para indicar las longitudes de las partes de control en las subtramas mediante señalización de control especializada;
- Las Figuras 10 y 11 ilustran diagramas de bloques de estructuras de aparatos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Descripción detallada de algunas realizaciones

La invención realizada se desvela en el conjunto adjunto de reivindicaciones independientes. Se desvelan realizaciones adicionales en el conjunto adjunto de reivindicaciones dependientes.

Las siguientes realizaciones son ejemplificantes. Aunque la memoria descriptiva puede hacer referencia a "una", o "alguna" realización o realizaciones en varias ubicaciones del texto, esto no significa necesariamente que cada referencia se realiza a la misma realización o realizaciones, o que una característica particular únicamente se aplica a una única realización. Características únicas de diferentes realizaciones pueden combinarse también para proporcionar otras realizaciones.

Las realizaciones descritas pueden implementarse en un sistema de radio, tal como en alguno de los siguientes: Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS, 3G) basado en el acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA), acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE-Avanzada, y/o sistema 5G. Las presentes realizaciones, sin embargo, no están limitadas a estos sistemas.

Las realizaciones no están restringidas, sin embargo, al sistema dado como un ejemplo pero un experto en la materia puede aplicar la solución a otros sistemas de comunicación proporcionados con las propiedades necesarias. Un ejemplo de un sistema de comunicaciones adecuado es el sistema 5G, como se ha enumerado anteriormente. Se supone que la arquitectura de red en 5G será bastante similar a la de la LTE avanzada. 5G es probable que use antenas de múltiple entrada - múltiple salida (MIMO), muchas más estaciones base o nodos que los despliegues de red actuales de LTE (un denominado concepto de célula pequeña), que incluye macro sitios que operan en cooperación con nodos de acceso de área local más pequeños y tal vez empleando también diversas tecnologías de radio para mejor cobertura y tasas de datos mejoradas. 5G probablemente estará comprendida de más de una tecnología de acceso de radio (RAT), cada una optimizada para ciertos casos de uso y/o espectro.

Debería apreciarse que futuras redes en su mayoría probablemente utilizarán funciones de red virtualización (NFV) que es un concepto de arquitectura de red que propone virtualizar funciones de nodo de red en "bloques de construcción" o entidades que pueden estar operacionalmente conectadas o vinculadas juntas para proporcionar servicios. Una función de red virtualizada (VNF) puede comprender una o más máquinas virtuales que ejecutan códigos de programa informático usando servidores de tipo convencional o general en lugar de hardware personalizado. Puede utilizarse también la informática en la nube o almacenamiento de datos en la nube. En comunicaciones de radio esto puede significar que se lleven a cabo operaciones de nodo, al menos parcialmente, en un servidor, anfitrión o nodo operacionalmente acoplado a una cabecera de radio remota. También es posible que las operaciones del nodo se interrumpan entre una pluralidad de servidores, nodos o anfitriones. Debe entenderse también que la distribución de trabajo entre operaciones de red principal y operaciones de estación base puede diferir de la de la LTE o incluso ser inexistente. Algunos otros avances de la tecnología que se usarán probablemente son Interconexión de Datos Definida por Software (SDN), Grandes Cantidades de Datos (Big Data), y todo IP, que puede cambiar la manera en la que se están construyendo y gestionando las redes.

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación celular al que pueden aplicarse las realizaciones de la invención. Las redes de comunicación de radio celulares, tales como la Evolución a Largo Plazo (LTE), la LTE-Avanzada (LTE-A) del Proyecto Asociación de la 3ª Generación (3GPP), o las soluciones 5G futuras previstas, están compuestas normalmente de al menos un nodo de red, tal como un nodo de red 110, que proporciona una célula 100. Cada célula puede ser, por ejemplo, una macro célula, una micro célula, femto, o una pico célula, por ejemplo. El nodo de red 110 puede ser un Nodo B evolucionado (eNB) como en la LTE y LTE-A, o cualquier otro aparato que pueda controlar la comunicación de radio y gestión de recursos de radio en una célula. Para soluciones de 5G, la implementación puede ser similar a LTE-A, como se ha descrito anteriormente. El nodo de red 110 puede denominarse una estación base o un nodo de acceso. El sistema de comunicación celular puede estar compuesto de una red de acceso de radio de nodos de red 110, 112, 114, por ejemplo los eNB, que cada uno controla una respectiva célula o células 100, 102, 104. Los nodos de red 110 a 114 puede controlar cada uno una macro célula 100 a 104 que proporciona cobertura de área amplia para los dispositivos terminales 120. Los nodos de red 110 a 114 pueden denominarse también nodos de acceso puesto que proporcionan a los dispositivos terminales 120 con acceso inalámbrico a otras redes tal como internet. Adicionalmente, uno o más nodos de acceso de área local 116 pueden estar dispuesto en un área de control de un nodo de red 110, 112, 114 que controla una macro célula, 100 a 104. El nodo de acceso de área local 116 puede proporcionar acceso inalámbrico en una subcélula 106 que puede estar comprendida en una macro célula 100. Ejemplos de la subcélula pueden incluir una micro, pico y/o femto célula. Normalmente, la subcélula proporciona un punto caliente en una macro célula. La operación del nodo de acceso de área local 116 puede controlarse por un nodo de red 110 bajo cuya área de control se proporciona la subcélula. El nodo de red 110 y los otros nodos de red 112 a 116 pueden soportar Conectividad Dual (DC) en la que el dispositivo terminal 120 ha establecido múltiples conexiones de control de recursos de radio (RRC) con la red de acceso de radio que comprende los nodos de red 110 a 116. El dispositivo terminal 120 puede establecer una conexión de RRC con el nodo de red 110 y otra conexión de RRC con el nodo de acceso de área local 116 para rendimiento mejorado de las comunicaciones.

El nodo de red 110 en solitario o junto con el otro nodo de red 116 puede emplear agregación de portadora en la que está asignado el dispositivo terminal 112 con recursos de una pluralidad de portadoras de componente que pueden estar en bandas de frecuencia contiguas o en bandas de frecuencia no contiguas. Un nodo de red 110 puede proporcionar una portadora de componente, por ejemplo, una portadora de componente primaria, mientras que otro nodo de red 116 puede proporcionar otra portadora de componente, por ejemplo una portadora de componente

secundaria. El nodo de red 110 que opera la portadora de componente primaria puede llevar a cabo planificación de recursos en todas las portadoras de componente, o cada nodo de red 110, 116 puede controlar la planificación de la portadora componente que opera. Como alternativa, el nodo de red 110 puede proporcionar una portadora de componente, por ejemplo una portadora de componente primaria, así como otra portadora de componente, por ejemplo, una portadora de componente secundaria.

En el caso de múltiples nodos de red en la red de comunicación, los nodos de red pueden estar conectados entre sí con una interfaz. Las especificaciones de LTE denominan una interfaz de este tipo como interfaz X2. Pueden también ser posibles otros métodos de comunicación entre los nodos de red. Los nodos de red 110 a 116 pueden estar conectados adicionalmente mediante otra interfaz a una red principal 130. Las especificaciones de LTE especifican la red principal como un núcleo de paquetes evolucionado (EPC), y la red principal puede comprender una entidad de gestión de movilidad (MME) 132 y un nodo de pasarela 134. La MME puede manejar la movilidad de dispositivos terminales en un área de rastreo que abarca una pluralidad de células y manejar también conexiones de señalización entre los dispositivos terminales y la red principal 130. El nodo de pasarela 134 puede manejar el encaminamiento de datos en la red principal 130 y a/desde los dispositivos terminales.

El sistema de radio de la Figura 1 puede soportar Comunicación de Tipo Máquina (MTC). La MTC puede posibilitar el suministro de servicio para una gran cantidad de dispositivos aptos para MTC, tal como el al menos un dispositivo terminal 120. El al menos un dispositivo terminal 120 puede comprender teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores de tableta, portátiles y otros dispositivos usados para comunicación de usuario con la red de comunicación de radio, tal como una red de MTC. Estos dispositivos pueden proporcionar funcionalidad adicional en comparación con el esquema de MTC, tal como el enlace de comunicación para transferencia de voz, vídeo y/o datos. Sin embargo, en la perspectiva de MTC, el al menos un dispositivo terminal 120 puede entenderse como un dispositivo de MTC. Es necesario que se entienda que el al menos un dispositivo terminal 120 puede comprender también otro dispositivo apto para MTC, tal como un dispositivo sensor que proporciona información de posición, aceleración y/o de temperatura por nombrar unos pocos ejemplos.

En MTC, la red de comunicación de radio puede necesitar manejar una cantidad masiva de accesos no coordinados por los dispositivos de MTC. Como la cantidad de dispositivos de MTC puede ser bastante elevada, el acceso de red puede ser un factor limitante, en comparación con las limitaciones de red convencionales, donde la interferencia y/o la cobertura limitada pueden plantear un problema. La mayoría de los dispositivos de MTC pueden tener una cantidad de datos pequeña para transmitirse de una manera esporádica. Esto puede posibilitar que los dispositivos de MTC gasten la mayoría del tiempo en modo en espera, se desconecten del nodo de red 110 a 116 y/o la red de comunicación celular. Por lo tanto, los dispositivos de MTC pueden tener un requisito de consumo de energía pequeño de energía muy pequeña.

Las Figuras 2 y 3 ilustran procesos para configurar transmisiones de trama en una célula de un sistema de comunicación celular, por ejemplo, la célula 100 proporcionada por un nodo de red 110. La Figura 2 ilustra un proceso ejecutado en el nodo de red 110 que controla la célula 100, y la Figura 3 ilustra un proceso ejecutado en un dispositivo terminal 120 ubicado en la célula 100 y que lleva a cabo comunicación con el nodo de red 110 en la célula 100.

Haciendo referencia a la Figura 2, el proceso comprende en el nodo de red 110: asignar (bloque 200) al menos un conjunto de longitudes disponibles para su uso en la selección de una longitud de al menos una de una parte de control de enlace ascendente y una parte de control de enlace descendente de una subtrama; seleccionar (bloque 202) una longitud de al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama, seleccionándose la longitud entre el al menos un conjunto de longitudes disponibles, comprendiendo la subtrama la parte de control de enlace ascendente que lleva al menos una de información de control de enlace ascendente y una señal de referencia de enlace ascendente y que comprende adicionalmente la parte de control de enlace descendente que lleva al menos una de información de control de enlace descendente y una señal de referencia de enlace descendente; y provocar (bloque 204) la transmisión de un mensaje que comprende al menos un elemento de información que indica la longitud seleccionada de la al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama.

Una señal de referencia puede usarse para estimar la calidad de canal, y la información de control puede llevar información de señalización, por ejemplo, mensajes de control o de gestión.

Haciendo referencia a la Figura 3, el proceso comprende en el dispositivo terminal 120: obtener (bloque 300) un primer mensaje originado de un nodo de red del sistema de comunicación celular, comprendiendo el primer mensaje al menos un elemento de información que indica una primera longitud de una parte de control de enlace ascendente o una parte de control de enlace descendente de una primera subtrama, en el que la primera subtrama comprende la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la primera subtrama; y obtener (302) un segundo mensaje originado desde el nodo de red, comprendiendo el segundo mensaje al menos un elemento de información que indica una segunda longitud de una parte de control de enlace ascendente o una parte de control de enlace descendente de una segunda subtrama, en el que la segunda subtrama comprende la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la segunda subtrama. La primera

longitud indica la longitud de la parte de control de la misma dirección de enlace como se indica por la segunda longitud, y en el que la segunda longitud es diferente de la primera longitud.

5 Los procesos de las Figuras 2 y 3 posibilitan que el nodo de red ajuste la longitud de la parte de control de enlace ascendente y/o la longitud de la parte de control de enlace descendente de la subtrama. El conjunto de longitudes disponible se define en el bloque 200. El ajuste puede llevarse a cabo basándose en uno o más criterios predeterminados de los cuales se describen a continuación algunas realizaciones. La capacidad de ajuste de la longitud de la parte o partes de control posibilita la adaptación a condiciones variables, mejorando por lo tanto la flexibilidad. Por ejemplo, los dispositivos terminales en un borde de célula pueden requerir más señalización de control que los dispositivos terminales más cerca de un sitio de radio del nodo de red. Tal configuración adaptativa de las longitudes de la parte o partes de control posibilitan también comunicación eficaz desde el punto de vista del dispositivo terminal 120. En un entorno de radio pobre, una parte de control más larga puede usarse para mejorar la fiabilidad de la comunicación mientras que una parte de control más corta puede dejar más margen para datos en un buen entorno de radio.

15 En una realización, la longitud total de la subtrama, subtramas, o todas las subtramas transmitidas por el nodo de red está fijada. Ventajosamente, el mismo tamaño de subtrama puede emplearse para diferentes tamaños de célula.

20 En una realización, la parte de control de enlace ascendente abarca toda la información de señalización de enlace ascendente contenida en la subtrama y, en algunas realizaciones, una señal de referencia de enlace ascendente. De manera similar, la parte de control de enlace descendente puede abarcar toda la información de señalización de enlace descendente contenida en la subtrama y, en algunas realizaciones, una señal de referencia de enlace descendente. Por consiguiente, la selección de la longitud de la parte de control afecta directamente la cantidad de información de control y/o información de señal de referencia en la subtrama.

25 El sitio de radio puede hacer referencia a una ubicación de una antena o un conjunto de antenas de la célula que controla el nodo de red.

30 La Figura 4 ilustra algunas realizaciones de las subtramas que pueden transmitirse por el nodo de red 110 en la célula 100. Como se observa en la Figura 4, las longitudes de una parte de enlace ascendente 404 y una parte de enlace descendente 400 pueden variarse de una subtrama a otra. En una realización, la parte de enlace descendente 400 precede la parte de enlace ascendente 404, y puede proporcionarse un intervalo de guarda 402 entre la parte de enlace descendente 400 y la parte de enlace ascendente 404 en la subtrama. En una realización, no se proporciona periodo de guarda especializado al final y/o al comienzo de la subtrama, o entre dos subtramas consecutivas. El nodo de red puede manejar la evitación de interferencia de las transmisiones de enlace ascendente a las transmisiones de enlace descendente de una subtrama posterior controlando los parámetros de avance de temporización de transmisión de los dispositivos terminales.

40 En otra realización, la parte de enlace ascendente precede la parte de enlace descendente en la subtrama.

En algunas realizaciones, puede omitirse el intervalo de guarda 402 especializado. En otras realizaciones que emplean el intervalo de guarda, 402 el intervalo de guarda puede realizarse por transmisión discontinua o transmisión de ceros u otra señal artificial que no tiene contenido de señalización o de datos, por ejemplo.

45 En la Figura 4, la primera subtrama 408 comprende una parte de enlace descendente 400 que es más larga que la parte de enlace ascendente. Como consecuencia, la primera subtrama puede considerarse como una subtrama de enlace descendente en el sentido que contiene un tiempo de transmisión de enlace descendente más largo que un tiempo de transmisión de enlace ascendente. En la segunda subtrama 418, la parte de enlace ascendente 404 es más larga que la parte de enlace descendente 400. Como consecuencia, la segunda subtrama puede considerarse como una subtrama de enlace ascendente en el sentido que contiene tiempo de transmisión de enlace ascendente más largo que el tiempo de transmisión de enlace descendente. La tercera subtrama 428 comprende un periodo de guarda 402 más largo que en la primera subtrama y segunda subtrama.

55 Como se ha descrito anteriormente en relación con las Figuras 2 y 3, la parte de control de enlace ascendente o la parte de control de enlace descendente o ambas partes de control pueden tener longitudes variables determinadas por el nodo de red. La Figura 5 ilustra algunas realizaciones de tramas con diferentes longitudes de las partes de control. Haciendo referencia a la Figura 5, consideremos en primer lugar las subtramas de enlace descendente 508, 518. Las subtramas de enlace descendente 508, 518 pueden considerarse como realizaciones de la primera subtrama 408. Las subtramas de enlace descendente 508, 518 pueden estar asignadas con la misma longitud de la parte de control de enlace ascendente 506 y el intervalo de guarda 504. Por consiguiente, puede variarse la longitud de la parte de control de enlace descendente y una parte de datos de enlace descendente.

65 La subtrama de enlace descendente 508 puede considerarse como una subtrama de enlace descendente que tiene una longitud normal o por defecto de la parte de control de enlace descendente 500. La longitud por defecto puede ser de una duración de un símbolo, por ejemplo una duración de símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). La subtrama de enlace descendente 518 puede considerarse como una subtrama de

enlace descendente que tiene una parte de control de enlace descendente extendida 510 que tiene una longitud superior que la parte de control de enlace descendente 500 de la subtrama 508. Por consiguiente, el tamaño de la parte de datos de enlace descendente 512 puede reducirse con respecto a la parte de datos de enlace descendente 502.

5 Consideremos a continuación las subtramas de enlace ascendente 528, 538. Las subtramas de enlace ascendente 528, 538 pueden considerarse como realizaciones de la segunda subtrama 418, por ejemplo. Las subtramas de enlace ascendente 528, 538 pueden estar asignadas con la misma longitud de la parte de control de enlace descendente 520 y el intervalo de guarda 522. Por consiguiente, puede variarse la longitud de la parte de control de enlace ascendente y una parte de datos de enlace ascendente.

15 La subtrama de enlace ascendente 528 puede considerarse como una subtrama de enlace ascendente que tiene una longitud normal o por defecto de la parte de control de enlace ascendente 526. La longitud por puede ser, por ejemplo, de una duración de un símbolo, (tal como una duración de símbolo de OFDM). La subtrama de enlace ascendente 538 puede considerarse como una subtrama de enlace ascendente que tiene una parte de control de enlace ascendente extendida 532 que tiene una longitud superior que la parte de control de enlace ascendente 526 de la subtrama 528. Por consiguiente, el tamaño de la parte de datos de enlace ascendente 530 puede reducirse con respecto a la parte de datos de enlace ascendente 524.

20 Una subtrama adicional puede comprender la parte de control de enlace ascendente extendida y la parte de control de enlace descendente extendida. Una subtrama de este tipo puede ser una subtrama de enlace ascendente o una subtrama de enlace descendente. Una subtrama de enlace ascendente puede comprender la parte de datos de enlace ascendente y la parte sin datos de enlace descendente, y una subtrama de enlace descendente puede comprender la parte de datos de enlace descendente menos la parte sin datos de enlace ascendente.

25 La división entre la parte de control y la parte de datos de la misma dirección de enlace en cada subtrama puede seleccionarse de acuerdo con un criterio determinado. Un criterio puede ser asignar en primer lugar recursos necesarios para la parte de control y los recursos restantes se asignan a la parte de datos.

30 En una realización, el nodo de red puede asignar un conjunto fijo de longitudes disponibles para la parte de control de enlace ascendente y/o la parte de control de enlace descendente en el bloque 200. Un conjunto diferente de longitudes disponibles puede asignarse a la parte de control de enlace ascendente y a la parte de control de enlace descendente. Por consiguiente, los intervalos de posibles longitudes pueden ser diferentes para la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente. Una longitud de símbolo empleada en comunicaciones de enlace ascendente y/o enlace descendente y el número de símbolos en la subtrama puede definir la granularidad para la longitud o longitudes de la parte o partes de control. De una manera similar, las longitudes de símbolos, el número de símbolos en la subtrama, y el número de símbolos disponibles para cada parte de la subtrama pueden limitar el conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente y/o la parte de control de enlace descendente.

40 En otra realización, el nodo de red puede reasignar el conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente y/o la parte de control de enlace descendente. Por consiguiente, los intervalos de posibles longitudes pueden ser también variables. Por consiguiente, el nodo de red puede usar un conjunto diferente de longitudes disponibles para una parte de control de la misma dirección de enlace en diferentes subtramas.

45 En las realizaciones de las Figuras 4 y 5, las partes de enlace ascendente y enlace descendente pueden considerarse igualmente como partes de transmisión y recepción, respectivamente. Las estructuras de subtrama pueden emplearse en la comunicación entre dos dispositivos terminales o entre dos nodos de red por lo que la definición de las partes de transmisión y recepción puede ser más apropiada en tales aplicaciones.

50 Describamos ahora una realización donde el conjunto o conjuntos de longitudes disponibles son variables con referencia a la Figura 6. La Figura 6 ilustra una realización donde las longitudes de tanto la parte de control de enlace ascendente como la parte de control de enlace descendente pueden seleccionarse de conjuntos separados de longitudes disponibles, pero la realización es igualmente aplicable a un escenario donde una de las partes de control tiene una longitud fija. Supongamos ahora que el nodo de red ya ha llevado a cabo el bloque 200. En el bloque 600, el nodo de red 110 selecciona las longitudes de las partes de control de una subtrama. La longitud de cada parte de control puede seleccionarse entre una pluralidad de longitudes disponibles.

60 En la etapa 602, el nodo de red transmite un mensaje de control que indica la longitud o longitudes seleccionadas. El mensaje de control puede recibirse por el dispositivo terminal 120 y, en algunas realizaciones, otro nodo de red 112 que opera una célula vecina. El mensaje de control puede enviarse como un mensaje de control común, o puede transmitirse como una parte de información de sistema difundida por el nodo de red 110. El mensaje de control transmitido como la información de sistema puede ser un mensaje de capa superior, por ejemplo capa 3 o capa de control de recursos de radio. En algunas realizaciones adicionales, el mensaje de control puede transmitirse a un receptor específico como un mensaje especializado o de unidifusión. En este caso, el mensaje de control puede ser un mensaje de capa de acceso al medio (capa 2), uno de capa de control de enlace de radio (capa 2), o incluso uno

de control de capa física (capa 1). El mensaje de control común o la información de sistema pueden usarse en caso de que la selección en el bloque 600 se realice de una manera semiestática de manera que la selección se aplica a una pluralidad de subtramas. El mensaje especializado puede usarse en caso de que la selección en el bloque 600 sea dinámica.

5 Tras recibir el mensaje de control en la etapa 602, el dispositivo terminal 120 puede configurar su receptor para realizar recepción durante la parte de control de enlace descendente y/o para llevar a cabo la transmisión de información de control de enlace ascendente durante la parte de control de enlace ascendente. Las longitudes de las partes de control recibidas pueden determinar durante cuánto tiempo o a qué temporización el dispositivo terminal realiza recepción de enlace descendente y/o transmisión de enlace ascendente durante la subtrama (etapa 606).

15 Tras recibir el mensaje de control en la etapa 602, el nodo de red vecino 112 puede considerar la asignación de las partes de control de enlace ascendente/enlace descendente de la subtrama en la asignación de las subtramas proporcionadas por el nodo de red 112. Por ejemplo, el nodo de red puede alinear las partes de control de enlace ascendente y/o enlace descendente de una subtrama proporcionada por el nodo de red 112 simultáneamente con la subtrama proporcionada por el nodo de red 110. En otras palabras, el nodo de red 112 puede seleccionar las mismas longitudes para la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente como se indica en el mensaje de control recibido de manera que ambos nodos de red 110, 112 proporcionan simultáneamente subtramas que tienen las mismas longitudes y posiciones de las partes de control. En más detalle, esta realización proporciona que esos símbolos transmitidos simultáneamente se transmitirán en la misma dirección de enlace en las células vecinas. Una solución de este tipo reduce interferencia inter-célula.

25 En otra realización, el nodo de red 112 puede tener en cuenta las longitudes de otra manera. Por ejemplo, supongamos que el nodo de red 112 proporciona una parte de datos de enlace descendente que solapa con una parte de control de enlace ascendente de la subtrama proporcionada por el nodo de red 110. Por consiguiente, las transmisiones de enlace ascendente en la célula 100 pueden provocar interferencia a un dispositivo terminal que recibe datos del nodo de red 112 en la parte de datos de enlace descendente. El nodo de red 112 puede tener en cuenta la interferencia planificando una parte de datos de enlace descendente de este tipo a un dispositivo terminal que no está cerca del borde de célula o cerca de la célula 100. Adicionalmente o como alternativa, el nodo de red puede emplear un esquema de modulación y codificación más intenso para datos transmitidos en la parte de datos de enlace descendente.

30 En general, el nodo de red 112 puede realizar coordinación de interferencia inter-célula basándose en el mensaje de control recibido en la etapa 602, por ejemplo, configurando una estructura de subtrama, que asigna recursos a dispositivos terminales servidos por el nodo de red, y/o adaptando parámetros de adaptación de enlace.

40 En el bloque 608, el nodo de red puede reasignar el conjunto de longitudes disponible para una o ambas de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente. La razón puede ser la necesidad general para más/menos recursos de control de enlace ascendente/enlace descendente, aumento/reducción de tamaño de célula, más/menos dispositivos terminales en el borde de la célula, carga de tráfico, etc. Cuando se cambia el conjunto de longitudes disponible, el nodo de red 110 puede necesitar cambiar las partes de longitudes de control de al menos algunas de las subtramas para las que la longitud o longitudes de la parte de control se han seleccionado de una manera semiestática. Adicionalmente, el nodo de red 110 puede tener en cuenta el conjunto o conjuntos cambiados en la asignación dinámica de las longitudes de las partes de control en las subtramas. Por consiguiente, el nodo de red re-selecciona en el bloque 610 la longitud de al menos una de una parte de control de enlace descendente y una parte de control de enlace ascendente de una subtrama del nuevo conjunto de longitudes disponibles determinadas en el bloque 608. La re-selección puede señalizarse en un mensaje de control como se ha descrito anteriormente en relación con la etapa 602.

50 En una realización, el nodo de red 110 indica las longitudes seleccionadas al dispositivo o dispositivos terminales en la célula 100 y a los nodos de red vecinos mediante mensajes de control separados, por ejemplo a través de diferentes interfaces. Por ejemplo, el nodo de red puede indicar las longitudes seleccionadas a los dispositivos terminales en la célula 100 mediante mensajes de radio o inalámbricos y a los nodos de red vecinos mediante mensajes alámbricos o inalámbricos.

55 Como se ha mencionado anteriormente, el tener el conjunto de longitudes disponible para las partes de control posibilita una adaptación flexible de diversas situaciones. Esto es particularmente ventajoso en un caso donde la célula 100 es una macro célula que tiene un área de cobertura grande, por ejemplo, incluso de decenas a cientos de miles de kilómetros cuadrados. En una célula de este tipo, diferentes dispositivos terminales experimentan diferentes entornos de radio en la comunicación con el nodo de red 110. En general, diferentes dispositivos terminales en la célula pueden necesitar diferente cantidad de señalización de control en la célula. La Figura 7 ilustra una realización donde el nodo de red forma una pluralidad de grupos de dispositivos terminales y asigna diferentes longitudes de la parte o partes de control de la subtrama a diferentes grupos. Haciendo referencia a la Figura 7, el nodo de red forma los grupos en el bloque 700. La agrupación puede llevarse a cabo asignando estos dispositivos terminales al mismo grupo que tiene el mismo requisito o similar para señalización de control de enlace ascendente y/o de enlace descendente, en particular en términos de la cantidad de señalización de control de enlace ascendente y/o de enlace

descendente.

5 En una realización del bloque 700, el nodo de red 110 asigna dispositivos terminales ubicados en el borde de la célula 100 a un grupo y dispositivos terminales ubicados cerca de un sitio de radio del nodo de red a otro grupo. El nodo de red puede emplear un cierto criterio para determinar si un dispositivo terminal está ubicado o no en un borde de célula o cerca del sitio de radio, por ejemplo un método similar usado para estimar un avance de temporización de enlace ascendente para el dispositivo terminal.

10 En otra realización del bloque 700, el nodo de red 110 asigna dispositivos terminales que experimentan canal de radio pobre a un grupo y dispositivos terminales ubicados que experimentan canal de radio bueno a otro grupo. El nodo de red puede emplear un cierto criterio para determinar la calidad del canal de radio, por ejemplo una relación de señal a interferencia-potencia (SIR o SINR). Son igualmente posibles otros criterios de agrupación.

15 En el bloque 702, el nodo de red 110 forma grupos de subtrama con diferentes configuraciones con respecto a las longitudes de las partes de control. En una realización, los grupos de subtramas se definen en el bloque 702 mediante los conjuntos de longitudes disponibles para la parte de enlace ascendente y/o enlace descendente. Cada grupo de subtrama puede tener un conjunto único de longitudes de la parte de control de enlace ascendente y/o de la parte de control de enlace descendente disponible.

20 El bloque 704 ilustra una realización donde se proporciona un grupo de subtramas con una parte de control de enlace ascendente extendida, por ejemplo, la subtrama de enlace ascendente 538. Este grupo de subtramas puede definir una pluralidad de diferentes configuraciones de subtrama, cada una con una longitud diferente de la parte de control de enlace ascendente y teniendo cada parte de control de enlace ascendente una longitud extendida con respecto a la longitud por defecto de la parte de control de enlace ascendente. Una subtrama de este tipo puede asignarse a dispositivos terminales ubicados en el borde de la célula 100. El bloque 706 ilustra una realización donde se proporciona un grupo de subtramas con una parte de control de enlace descendente extendida, por ejemplo la subtrama de enlace descendente 518. Este grupo de subtramas puede definir una pluralidad de diferentes configuraciones de subtrama, cada una con una longitud diferente de la parte de control de enlace descendente y teniendo cada parte de control de enlace descendente una longitud extendida con respecto a la longitud por defecto de la parte de control de enlace descendente. Una subtrama de este tipo puede asignarse a dispositivos terminales que experimentan canal de enlace descendente pobre. Un grupo de subtramas adicional puede formarse por la subtrama de enlace descendente 508 que tiene la longitud por defecto de la parte de control de enlace descendente, y un grupo de subtramas adicional puede formarse por la subtrama de enlace ascendente 528 que tiene la longitud por defecto de la parte de control de enlace ascendente. De esta manera, el nodo de red puede crear un número arbitrario de grupos de subtramas, teniendo cada grupo de subtramas una combinación única de las longitudes de las partes de control de enlace ascendente y enlace descendente.

40 En una realización, el nodo de red puede asignar un intervalo de guarda más corto 402, 504, 522 a un grupo de subtramas que tiene las longitudes por defecto de las partes de control. En otra realización, el nodo de red puede asignar un intervalo de guarda más corto 402, 504, 522 a un grupo de subtramas designadas para los dispositivos terminales cerca del sitio de radio. En correspondencia, el nodo de red puede asignar un intervalo de guarda más largo a un grupo de subtramas que tiene las longitudes de las partes de control extendidas. En otra realización, el nodo de red puede asignar el intervalo de guarda más largo a un grupo de subtramas designado para los dispositivos terminales en el borde de célula.

45 En el bloque 708, el nodo de red asigna los grupos de subtrama a los dispositivos terminales. La asignación puede basarse en las agrupaciones realizadas en los bloques 700 y 702. Por ejemplo, los dispositivos terminales ubicados cerca del sitio de radio pueden tener asignaciones de recursos en todas las subtramas independientemente de si las subtramas tienen longitudes por defecto o extendidas de las partes de control. El razonamiento puede ser que los dispositivos terminales cerca del sitio de radio puedan comunicar con el nodo de red con virtualmente cualquier cantidad de señalización de control de enlace ascendente/enlace descendente en la subtrama. Una longitud mínima, distinta de cero, puede definirse en el conjunto de longitudes disponible para cada una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente.

55 Además, en el bloque 708, el nodo de red puede asignar recursos de ciertos grupos de subtramas a únicamente un subconjunto de grupos de dispositivo terminal. Por ejemplo, algunos grupos de dispositivos terminales pueden no estar asignados con recursos de un cierto grupo de subtramas. Un grupo de dispositivos terminales que necesitan una cantidad superior de señalización de control de enlace ascendente puede asignarse con recursos de un grupo de subtramas que tienen la parte de control de enlace ascendente extendida. De manera similar, un grupo de dispositivos terminales que necesitan una cantidad superior de señalización de control de enlace descendente puede asignarse con recursos de un grupo de subtramas que tienen la parte de control de enlace descendente extendida.

65 En la realización donde la red asigna a un primer dispositivo terminal ubicado cerca de las subtramas de sitio de radio de un grupo de subtramas desde las que están asignados recursos también a un segundo dispositivo terminal ubicado en el borde de la célula, el nodo de red puede asignar una pluralidad de diferentes parámetros de avance de temporización al primer dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede emplear un parámetro de avance de

temporización en una subtrama de un primer grupo de subtramas y un parámetro de avance de temporización diferente en una subtrama de un segundo grupo de subtramas. Por ejemplo, puede emplearse un avance de temporización más largo en una subtrama desde la que están asignados recursos al segundo dispositivo terminal.

5 La realización que usa el agrupamiento de dispositivo terminal basándose en la distancia al sitio de radio y la asignación de recursos de todos los grupos de subtramas a un dispositivo terminal cerca del sitio de radio puede
 10 posibilitar bajas latencias para el dispositivo terminal. La razón es que el dispositivo terminal puede asignarse con recursos de todas las subtramas mientras que los dispositivos terminales de borde de célula aún se benefician de la mayor cantidad de la señalización de control. En una realización, el nodo de red puede definir el empleo del agrupamiento del bloque 700 en la planificación de recursos de las subtramas, como se ha descrito anteriormente. En otra realización, el nodo de red 110 emplea el agrupamiento del bloque 700 al definir una pluralidad de diferentes temporizaciones para acuses de recibo de bloques de una solicitud de repetición automática (ARQ) o un proceso de ARQ híbrido (HARQ). Por ejemplo, tomemos el primer dispositivo terminal y el segundo dispositivo terminal mencionados en el párrafo anterior. Además, supongamos que un primer grupo de subtramas es para el segundo dispositivo terminal únicamente y tiene, por ejemplo, la parte de control de enlace ascendente extendida, mientras que un segundo grupo de subtramas tiene longitudes por defecto de las partes de control. Ahora, el segundo dispositivo terminal puede asignarse con recursos de únicamente el primer grupo de subtramas. Por consiguiente, el nodo de red puede asignar recursos de datos de enlace descendente y correspondiente acuse de recibo de bloque de enlace ascendente únicamente de subtramas del segundo grupo de subtramas. En realizaciones donde el acuse de recibo de bloque se transmite en una subtrama diferente que la subtrama que lleva el acuse de recibo de datos con el acuse de recibo, la temporización está limitada por la presencia de las subtramas del primer grupo de subtramas. Por ejemplo, en una situación donde las subtramas del primer grupo de subtramas son periódicas, la periodicidad puede definir la temporización. Mientras tanto, el primer dispositivo terminal puede asignarse con recursos de ambos (o todos) grupos de subtramas. Por consiguiente, el primer dispositivo terminal puede asignarse a un recurso de acuse de recibo de bloque de enlace ascendente de la subtrama posterior a la subtrama que lleva los datos de enlace descendente que se han realizado acuse de recibo con un acuse de recibo en el recurso de acuse de recibo de bloque de enlace ascendente. Por consiguiente, el segundo dispositivo terminal puede beneficiarse de latencia de acuse de recibo baja en el proceso de (H)ARQ.

30 En una realización, una cualquiera de las subtramas 408, 418, 428, 508, 518 de las Figuras 4 y 5 puede comprender un auto-contenedor. El auto-contenedor puede considerarse como una subtrama que lleva tanto datos como un acuse de recibo de los datos. Haciendo referencia a la subtrama 408, por ejemplo, la parte de enlace descendente 400 puede llevar datos de enlace descendente a un dispositivo terminal y la parte de enlace ascendente 404 puede llevar un acuse de recibo de bloque que indica si el dispositivo terminal recibe o no los datos de enlace descendente correctamente (ACK/NAK). En general, el auto-contenedor puede proporcionarse en subtramas que comprenden una parte de datos de una dirección de enlace y una parte de control posterior de la dirección de enlace opuesta.

En una realización, el nodo de red puede ajustar la longitud o longitudes de la parte o partes de control para virtualmente cualquier tipo de subtrama siempre que la subtrama comprenda una parte de control que lleva la información de control o gestión y/o al menos una secuencia de señal de referencia. Las Figuras 4 y 5 ilustran algunos tipos de subtrama que comprenden la parte de enlace ascendente y la parte de enlace descendente. Otros tipos de subtrama pueden incluir una subtrama únicamente de enlace descendente que comprende únicamente una parte de enlace descendente. La parte de enlace descendente puede comprender la parte de control de enlace descendente y, en algunas realizaciones, una parte de datos de enlace descendente. Otro tipo de subtrama más puede incluir una subtrama únicamente de enlace descendente que comprende únicamente una parte de enlace ascendente. La parte de enlace ascendente puede comprender la parte de control de enlace ascendente y, en algunas realizaciones, una parte de datos de enlace ascendente. El nodo de red puede emplear uno cualquiera o más de estos tipos de subtrama, incluso todos ellos. Esto mejora la flexibilidad posibilitando que el nodo de red seleccione de manera adaptativa el tipo de subtrama.

50 Haciendo referencia a la definición de la subtrama, un protocolo de comunicación realizado en la célula puede emplear tramas de radio, en el que cada trama de radio puede comprender un número determinado de subtramas. Por ejemplo, en el sistema de duplexación por división del tiempo de LTE, una trama de radio puede ser una trama de 10 milisegundos (ms) y comprender diez subtramas. Por consiguiente, cada subtrama puede tener una duración de 1 ms. Debería apreciarse que otro sistema puede emplear tramas de radio de diferente longitud y un número diferente de subtramas.

En una realización, las longitudes seleccionadas de la parte o partes de control pueden ser periódicas de manera que cada subtrama de orden N tiene la longitud seleccionada de la parte o partes de control. Por consiguiente, la longitud puede ser un parámetro semiestático. Un parámetro semiestático de este tipo y la temporización de tales subtramas periódicas pueden señalizarse por el nodo de red 110 mediante señalización de control común y/o en información de sistema. La Figura 8 ilustra una realización donde se usa la señalización de control común para indicar las longitudes de las partes de control de las subtramas. Haciendo referencia a la Figura 8, el nodo de red selecciona en el bloque 800 subtramas que tienen la parte de control extendida - enlace ascendente y/o enlace descendente - y selecciona la longitud o longitudes extendidas de la parte o partes de control. Al menos uno de los siguientes criterios pueden provocar la selección de la subtrama con la parte o partes de control extendidas y la

longitud o longitudes reales de la parte o partes de control: tamaño de célula, necesidad general de señalización de control de enlace ascendente y/o enlace descendente y/o señales de referencia, entorno de radio en la célula 100, carga de tráfico, clase o clases de tráfico de datos en la célula, y estrategia de comunicación de múltiples antenas. Por ejemplo, un tamaño de célula mayor puede provocar la necesidad de un mayor número de subtramas con la parte o partes de control extendidas y mayor cantidad de señalización de control y señales de referencia. Un entorno de radio pobre con muchos dispositivos terminales puede provocar también la necesidad de parte o partes de control más largas. Puede ser necesaria más capacidad de señales de referencia cuando la estrategia de comunicación de múltiples antenas está basada en una suposición de que el canal de radio es recíproco. La carga de tráfico puede provocar diversas necesidades de la cantidad de capacidad de parte de control.

En una realización, la longitud o longitudes de la parte o partes de control se realizan con la granularidad de un símbolo (OFDM).

Con respecto a la extensión de una parte de control, una longitud por defecto de la parte de control puede ser un símbolo o dos símbolos. La primera extensión puede llevarse a cabo añadiendo un símbolo adicional. El símbolo adicional puede añadirse periódicamente, por ejemplo a cada quinta o cada décima subtrama. El siguiente nivel de extensión puede llevarse a cabo aumentando la periodicidad de la subtrama con la parte de control extendida y/o añadiendo más símbolos a la parte de control. Este esquema puede aplicarse a la selección de la longitud extendida de la parte de control de enlace ascendente y/o la parte de control de enlace descendente. Con respecto a la parte de control de enlace ascendente, un símbolo puede ser suficiente cuando un tamaño de carga útil de información de control de enlace ascendente es bajo, por ejemplo menos de diez bits por subtrama. Sin embargo, pueden ser necesarios hasta cuatro símbolos para la parte de control de enlace ascendente cuando el tamaño de carga útil de la información de control de enlace ascendente supera los diez bits.

En la etapa 802, el nodo de red transmite o difunde un mensaje de control común que indica subtramas que tiene la parte de control extendida y la longitud o longitudes de las partes de control en las subtramas. Como el mensaje de control común está disponible para todos los dispositivos terminales en la célula 100, los dispositivos terminales 120, 122 reciben en la etapa 802 y almacenan la configuración de subtrama. Los dispositivos terminales 120, 122 pueden adaptar también en el bloque 804 la transmisión y las temporizaciones de recepción a la configuración de subtrama indicada en la etapa 802. El proceso en el bloque 804 puede ser similar a la operación del dispositivo terminal 120 en el bloque 604. Por ejemplo, si las subtramas comprenden periódicamente la parte de control de enlace descendente extendida, los dispositivos terminales 120, 122 pueden ajustar sus receptores para extender la recepción de enlace descendente en estas subtramas con la misma periodicidad. En la etapa 806, el nodo de red comunica con los dispositivos terminales en las subtramas de acuerdo con las temporizaciones de enlace descendente y enlace ascendente indicadas en la etapa 802.

En una realización, el nodo de red indica las configuraciones de subtrama semiestáticas con el mensaje de control común. En otra realización, el nodo de red indica tanto configuraciones de subtrama semiestáticas y dinámicas en el mensaje de control común. Como un ejemplo de la configuración de subtrama dinámica, el primer símbolo de cada subtrama puede ser una parte de control de enlace descendente y comprender un elemento de información que indica las longitudes de las partes de control de la subtrama. El elemento de información puede estar disponible para todos los dispositivos terminales en la célula.

En la realización que emplea los mensajes de control comunes, las configuraciones de subtrama pueden llevarse a cabo de una manera específica de célula. Esto puede entenderse de manera que las configuraciones de subtrama que incluyen las longitudes de las partes de control pueden determinarse basándose en la necesidad general de la capacidad de la parte de control de enlace ascendente y/o de enlace descendente. En otra realización más, el nodo de red puede indicar las configuraciones de subtrama dinámica de una manera específica de dispositivo terminal e indica la configuración de subtrama dinámica en un mensaje de control especializado direccionado al respectivo dispositivo terminal. Por ejemplo, el nodo de red puede especializar una subtrama dada a un único dispositivo terminal y seleccionar las longitudes de las partes de control de acuerdo con la necesidad de señalización de control con el dispositivo terminal. A continuación, el nodo de red puede indicar la configuración de subtrama seleccionada al dispositivo terminal en un mensaje de control especializado direccionado únicamente al dispositivo terminal. El nodo de red puede planificar también los recursos de la subtrama al dispositivo terminal.

En una realización, el nodo de red puede seleccionar que una subtrama comprenda periódicamente una parte de control de enlace ascendente/enlace descendente extendida, y la longitud real de las partes de control de enlace ascendente y/o enlace descendente pueden señalizarse en un mensaje separado. Por consiguiente, los dispositivos terminales pueden tener conocimiento de, por ejemplo, la periodicidad de las subtramas que tienen la parte o partes de control extendidas. Las longitudes reales de las partes de control en estas subtramas pueden determinarse de la manera dinámica. En una realización, también la dirección de enlace de cada subtrama puede determinarse de la manera dinámica. Haciendo referencia a las Figuras 2 y 5, el mensaje transmitido en el bloque 204 puede indicar si la subtrama es una subtrama de enlace ascendente 528, 538 o una subtrama de enlace descendente 508, 518 y la longitud de la parte de control de enlace descendente y la parte de control de enlace ascendente de la subtrama.

Consideremos algunos ejemplos. Supongamos que una cierta subtrama se ha asignado de manera semiestática

para tener una parte de control de enlace ascendente extendida. El nodo de red puede usar el control dinámico para seleccionar la dirección de enlace. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace descendente, el nodo de red puede usar la longitud por defecto de la parte de control de enlace descendente y seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace descendente. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace ascendente, el nodo de red puede usar la longitud por defecto de la parte de control de enlace descendente y seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace ascendente.

Como otro ejemplo, supongamos que una cierta subtrama se haya asignado de manera semiestática para que tenga una parte de control de enlace descendente extendida. El nodo de red puede usar el control dinámico para seleccionar la dirección de enlace. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace descendente, el nodo de red puede usar la longitud por defecto de la parte de control de enlace ascendente y seleccionar la longitud de la parte de control de enlace descendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace descendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace descendente. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace ascendente, el nodo de red puede usar la longitud por defecto de la parte de control de enlace ascendente y seleccionar la longitud de la parte de control de enlace descendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace descendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace ascendente.

Como otro ejemplo, supongamos que una cierta subtrama se haya asignado de manera semiestática para que tenga una parte de control de enlace ascendente extendida y una parte de control de enlace descendente extendida. El nodo de red puede usar el control dinámico para seleccionar la dirección de enlace. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace descendente, el nodo de red puede seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente y seleccionar adicionalmente la longitud de la parte de control de enlace descendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace descendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace descendente. Tras seleccionar la subtrama como la subtrama de enlace ascendente, el nodo de red puede seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace ascendente y seleccionar adicionalmente la longitud de la parte de control de enlace descendente del conjunto de longitudes disponible para la parte de control de enlace descendente. La duración restante en la longitud de la subtrama se deja a continuación al intervalo de guarda (si lo hubiera) y a la parte de datos de enlace ascendente.

El control dinámico puede definirse de manera que haya un mensaje de control especializado para cada subtrama que indica la dirección de enlace y/o las longitudes de las partes de control de la subtrama. La manera semiestática puede definirse de manera que un único mensaje de control proporciona información de control para una pluralidad de subtramas.

La Figura 9 ilustra una realización donde las longitudes de las partes de control se llevan a cabo de una manera específica de dispositivo terminal y se señalizan en unos mensajes de control especializados. En una realización, el nodo de red puede asignar de manera semiestática ciertas subtramas como disponibles para la parte o partes de control extendidas (bloque 900). Tales subtramas pueden estar disponibles periódicamente, por ejemplo. Esta asignación puede señalizarse, o no, a los dispositivos terminales. La señalización se lleva a cabo en la etapa 902 por lo que los dispositivos terminales 120, 122 se dan cuenta de la presencia de subtramas que tienen configuraciones específicas de dispositivo terminal con respecto a las longitudes de las partes de control. Sin embargo, en caso de que se omita la etapa 902, el nodo de red puede tener en cuenta la configuración específica del dispositivo terminal en la asignación de recursos a la parte de datos de la subtrama. La extensión de la parte de control consume los recursos de la parte de datos relacionada, por lo que el nodo de red puede simplemente evitar asignar estas partes de datos a otros dispositivos terminales.

El nodo de red puede a continuación seleccionar una subtrama para que se asigne al dispositivo terminal 120, en el que la dirección de enlace puede seleccionarse antes de la asignación de la subtrama o después de la asignación de la subtrama. Tras seleccionar la subtrama asignada al dispositivo terminal 120, el nodo de red puede seleccionar la longitud o longitudes de la parte o partes de control de la subtrama de acuerdo con la necesidad del dispositivo terminal 120 para la capacidad de parte de control e indicar la longitud o longitudes seleccionadas y la asignación de la subtrama al dispositivo terminal en la etapa 906. Tras recibir la asignación de subtrama y las longitudes de las partes de control en la etapa 906, el dispositivo terminal puede llevar a cabo el bloque 604 anteriormente descrito. En la etapa 606, el nodo de red y el dispositivo terminal pueden llevar a cabo comunicación de enlace ascendente y enlace descendente en la subtrama.

De una manera similar, el nodo de red puede asignar otra subtrama al dispositivo terminal 122 (bloque 908) y seleccionar las longitudes de las partes de control de acuerdo con las necesidades del dispositivo terminal. A

continuación, las etapas 906, 604, y 606 pueden llevarse a cabo entre el dispositivo terminal 122 y el nodo de red 110.

5 Las Figuras 10 y 11 proporcionan aparatos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La Figura 10 ilustra un aparato configurado para llevar a cabo las funciones anteriormente descritas en relación con el nodo de red 110. La Figura 11 ilustra un aparato configurado para llevar a cabo las funciones anteriormente descritas en relación con el dispositivo terminal 120. Cada aparato puede comprender una circuitería de control de comunicación 10, 30, tal como al menos un procesador, y al menos una memoria 20, 40 que incluye un código de programa informático (software) 22, 42 en el que la al menos una memoria y el código de programa informático (software) 10 están configurados, con el al menos un procesador, para provocar el respectivo aparato lleve a cabo una cualquiera de las realizaciones de cada aparato anteriormente descrito.

15 Las memorias 20, 40 pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basada en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. La memoria puede comprender una base de datos de configuración 24, 44 para almacenar datos de configuración para comunicar en una célula a través de una interfaz de radio. Por ejemplo, las bases de datos de configuración 24, 44 pueden almacenar configuraciones de trama de radio soportadas por cada aparato, por ejemplo las configuraciones de subtrama anteriormente descritas y las longitudes de las partes de control en las subtramas.

20 Los aparatos pueden comprender adicionalmente una interfaz de comunicación (TX/RX) 26, 46 que comprende hardware y/o software para realizar conectividad de comunicación de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación. La interfaz de comunicación puede proporcionar al aparato con capacidades de comunicación para comunicar en el sistema de comunicación celular y posibilitar la comunicación del nodo de red 110 y del dispositivo terminal 120, por ejemplo. La interfaz de comunicación 26, 46 puede comprender componentes bien conocidos convencionales tales como un amplificador, filtro, convertidor de frecuencia, (de)modulador, y circuiterías de codificador/decodificador y una o más antenas. Las interfaces de comunicación 26, 46 pueden comprender componentes de interfaz de radio que proporcionan el nodo de red 110 y el dispositivo terminal 120 con capacidad de comunicación de radio en la célula 100.

30 En una realización de la Figura 10, al menos algunas de las funcionalidades del nodo de red 110 pueden compartirse entre dos dispositivos físicamente separados, que forman una entidad operacional. Por lo tanto, el aparato puede observarse que representa la entidad operacional que comprende uno o más dipos físicamente separados para ejecutar al menos alguno de los procesos descritos. Por lo tanto, el aparato de la Figura 9, que utiliza una arquitectura compartida, puede comprender una unidad de control remoto (RCU), tal como un ordenador de anfitrión o un ordenador de servidor, operativamente acoplados (por ejemplo mediante una red inalámbrica o alámbrica) a una cabecera de radio remota (RRH) ubicada en un sitio de estación base. En una realización, al menos alguno de los procesos descritos del nodo de red 110 puede realizarse por la RCU. En una realización, la ejecución de al menos alguno de los procesos descritos puede compartirse entre la RRH y la RCU. En un contexto de este tipo, la RCU puede comprender los componentes ilustrados en la Figura 10, y la interfaz de comunicación 26 puede proporcionar la RCU con la conexión a la RRH. La RRH puede comprender entonces las circuiterías y antenas de procesamiento de señal de frecuencia de radio, por ejemplo.

45 En una realización, la RCU puede generar una red virtual a través de la cual la RCU comunica con la RRH. En general, la interconexión en red virtual puede implicar un proceso de combinación de recursos de red de hardware y software y funcionalidad de red en una única entidad administrativa basada en software, una red virtual. La virtualización de red puede implicar virtualización de plataforma, a menudo combinada con virtualización de recursos. La virtualización de red puede categorizarse como interconexión de red virtual externa que combina muchas redes, o partes de redes, en el ordenador de servidor o el ordenador anfitrión (es decir, a la RCU). La virtualización de red externa está dirigida a compartición de red optimizada. Otra categoría es interconexión de red virtual que proporciona funcionalidad similar a red a los contenedores de software en un único sistema. La interconexión de red virtual puede usarse también para probar el dispositivo terminal.

55 En una realización, la red virtual puede proporcionar distribución flexible de operaciones entre la RRH y la RCU. En la práctica, puede realizarse cualquier tarea de procesamiento de señal digital en cualquiera de la RRH o la RCU y el límite donde se desplaza la responsabilidad entre la RRH y la RCU puede seleccionarse de acuerdo con la implementación.

60 Haciendo referencia a la Figura 10, el aparato puede comprender una circuitería de control 12 que lleva a cabo señalización de plano de control con dispositivos terminales, otros nodos de acceso de la red de acceso de radio, y con nodos de red de la red principal 130. La circuitería de control 12 puede llevar a cabo las etapas 204, 602, 606, 802, 806, 902, 906 en el nodo de red 110.

65 El aparato puede comprender adicionalmente una circuitería de configuración de subtrama 18 configurada para configurar las estructuras de las subtramas proporcionadas por el nodo de red 110. La circuitería de configuración de subtrama 18 puede definir las ubicaciones de la parte de enlace ascendente y la parte de enlace descendente en las

subtramas y las ubicaciones de las partes de control de enlace ascendente y enlace descendente en las subtramas. La circuitería de configuración de subtrama 18 puede comprender, como una subcircuitería, una circuitería de selector de longitud de parte de control 14. Esta circuitería 14 puede llevar a cabo la selección de las longitudes de la partes de control de enlace descendente y/o partes de control de enlace ascendente en las subtramas de acuerdo con las realizaciones anteriormente descritas. La circuitería 14 puede definir también los conjuntos de longitudes disponibles para las partes de control. La circuitería 14 puede, por ejemplo, llevar a cabo las etapas 200, 202, 600, 608, 610, 702, 800, 900, 904, 908. La circuitería 14 puede controlar a continuación la circuitería de control 12 para llevar a cabo correspondiente señalización para indicar las configuraciones de subtrama en la célula y/o a la célula vecinas.

Para la ejecución del bloque 700, el aparato puede comprender una circuitería de agrupamiento de terminal de dispositivo configurada para agrupar los dispositivos terminales en grupos basándose en características similares con respecto a la necesidad de señalización de control de enlace ascendente y/o enlace descendente.

Para la ejecución del bloque 708, el aparato puede comprender una circuitería de planificación configurada para planificar recursos de las subtramas a los dispositivos terminales.

El aparato puede comprender adicionalmente una circuitería de comunicación de datos 16 configurada para llevar a cabo la transmisión y recepción de datos de carga útil. La circuitería de comunicación de datos 16 puede recibir, para cada subtrama en la que el aparato ha planificado recursos de la parte de datos a uno o más dispositivos terminales, una indicación de los recursos planificados y una dirección de enlace de los recursos planificados. La circuitería de comunicación de datos 16 puede a continuación llevar a cabo transmisión o recepción de datos con los dispositivos terminales en las partes de datos de las subtramas.

Haciendo referencia a la Figura 11, el aparato puede comprender una circuitería de control 32 que lleva a cabo señalización de plano de control con uno o más nodos de red del sistema de comunicación celular, por ejemplo el nodo de red 110. La circuitería de control 32 puede llevar a cabo también procedimientos de búsqueda de célula. La circuitería de control 32 puede llevar a cabo las etapas 300, 302, 602, 606, 802, 806, 902, 906 en el dispositivo terminal 120.

El aparato puede comprender adicionalmente una circuitería de controlador de transmisión 38 configurada para controlar las temporizaciones de transmisión y recepción del dispositivo terminal 120. La circuitería de controlador de transmisión puede llevar a cabo los bloques 604 y 804, por ejemplo. En otras palabras, la circuitería de controlador de transmisión puede adaptar las temporizaciones de transmisión y recepción del dispositivo terminal 120 a las longitudes de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente en las subtramas. La adaptación puede llevarse a cabo basándose en la información de señalización recibida del nodo de red a través de la circuitería de control 32 en las etapas 300, 302, 602, 802, 902, 906.

El aparato puede comprender adicionalmente una circuitería de comunicación de datos 16 configurada para llevar a cabo la transmisión y recepción de datos de carga útil. La circuitería de comunicación de datos 36 puede recibir, para cada subtrama en la que el aparato tiene recursos planificados de la parte de datos, una indicación de los recursos planificados y una dirección de enlace del recurso planificado. La circuitería de comunicación de datos 16 puede a continuación llevar a cabo transmisión o recepción en los recursos planificados.

Como se usa en esta solicitud, el término 'circuitería' hace referencia a todo lo siguiente: (a) implementaciones de circuito únicamente de hardware, tales como implementaciones en únicamente circuitería analógica y/o digital, y (b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tal como (según sea aplicable): (i) una combinación de procesador o procesadores o (ii) porciones de procesador o procesadores/software que incluyen procesador o procesadores de señales digitales, software, y memoria o memorias que funcionan juntas para provocar que un aparato realice diversas funciones, y (c) circuitos, tales como un microprocesador o microprocesadores o una porción de unos microprocesadores), que requieren software o firmware para su operación, incluso si el software o firmware no está físicamente presente. Esta definición de 'circuitería' se aplica a todos los usos de este término en esta aplicación. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término 'circuitería' cubriría también una implementación de solamente un procesador (o múltiples procesadores) o porción de un procesador y su (o sus) software y/o firmware adjunto. El término 'circuitería' cubriría también, por ejemplo y si es aplicable al elemento particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular, u otro dispositivo de red.

En una realización, al menos alguno de los procesos descritos en relación con las Figuras 2 a 9 puede llevarse a cabo en un aparato que comprende correspondientes medios para llevar a cabo al menos alguno de los procesos descritos. Algunos medios de ejemplo para llevar a cabo los procesos pueden incluir al menos uno de lo siguiente: detector, procesador (que incluye procesadores de doble núcleo y de múltiples núcleos), procesador de señales digitales, controlador, receptor, transmisor, codificador, decodificador, memoria, RAM, ROM, software, firmware, pantalla, interfaz de usuario, circuitería de visualización, circuitería de interfaz de usuario, software de interfaz de usuario, software de visualización, circuito, antena, circuitería de antena, y circuitería. En una realización, el al menos un procesador, la memoria, y el medio de procesamiento de forma de código de programa informático, o

comprende una o más porciones de código de programa informático para llevar a cabo una o más operaciones de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones de las Figuras 2 a 9, u operaciones de las mismas.

5 Las técnicas y métodos descritos en el presente documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware (uno o más dispositivos), firmware (uno o más dispositivos), software (uno o más módulos), o combinaciones de los mismos. Para una implementación de hardware, el aparato o aparatos de las realizaciones pueden implementarse en uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), campos de matrices de puertas programables (FPGA), procesadores, controladores micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos. Para firmware o software, la implementación puede llevarse a cabo a través de módulos de al menos un conjunto de chips (por ejemplo, procedimientos, funciones, y así sucesivamente) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en una unidad de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse en el procesador o de manera externa al procesador. En el último caso puede acoplarse comunicativamente al procesador mediante diversos medios, como es conocido en la técnica. Adicionalmente, los componentes de los sistemas descritos en el presente documento pueden reorganizarse y/o complementarse por componentes adicionales para facilitar las consecuciones de los diversos aspectos, etc., descritos con respecto a los mismos, y no están limitados a las configuraciones precisas expuestas en las figuras dadas, como se apreciará por un experto en la materia.

25 Las realizaciones según se describen pueden llevarse a cabo también en forma de un proceso informático definido por un programa informático o porciones del mismo. Las realizaciones de los métodos descritos en relación con las Figuras 2 a 9 pueden llevarse a cabo ejecutando al menos una porción de un programa informático que comprende correspondientes instrucciones. El programa informático puede ser en forma de código fuente, forma de código objeto, o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en algún tipo de soporte, que puede ser cualquier entidad o dispositivo que pueda llevar el programa. Por ejemplo, el programa informático puede almacenarse en un medio de distribución de programa informático legible por un ordenador o un procesador. El medio de programa informático puede ser, por ejemplo pero sin limitación, un medio de grabación, memoria informática, memoria de solo lectura, señal de portadora eléctrica, señal de telecomunicaciones, y paquete de distribución de software, por ejemplo. El medio de programa informático puede ser un medio no transitorio. La codificación de software para llevar a cabo las realizaciones como se muestra y describe está dentro del alcance de un experto en la materia.

35 Incluso aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a un ejemplo de acuerdo con los dibujos adjuntos, es evidente que la invención no está restringida a lo mismo sino que puede modificarse de varias maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones deberían interpretarse ampliamente y se pretenden para ilustrar, no para restringir, la realización. Será evidente para un experto en la materia que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. Además, es evidente para un experto en la materia que las realizaciones descritas pueden combinarse, aunque no se requiere, con otras realizaciones de diversas maneras.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 configurar (200), en un nodo de red de un sistema de comunicación celular, al menos un conjunto de longitudes disponibles para su uso en la selección de una longitud de al menos una de una parte de control de enlace ascendente y una parte de control de enlace descendente de una subtrama, en donde una longitud de símbolo empleada y un número de símbolos en la subtrama definen la granularidad para las longitudes, y el número de símbolos en la subtrama y el número de símbolos disponible para cada parte de la subtrama limitan el al menos un conjunto de longitudes disponibles;

10 seleccionar (202), en el nodo de red, una longitud de al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama, seleccionándose la longitud entre el al menos un conjunto de longitudes disponibles, comprendiendo la subtrama la parte de control de enlace ascendente que lleva al menos una de información de control de enlace ascendente y una señal de referencia de enlace ascendente y que comprende adicionalmente la parte de control de enlace descendente que lleva al menos una de información de control de enlace descendente y una señal de referencia de enlace descendente, en donde la longitud de la al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente se selecciona, en cuanto a la dirección de enlace, asignando en primer lugar recursos en la subtrama para dicha parte de control y asignando los recursos restantes para datos, en donde la parte de control de enlace ascendente comprende la información de señalización de enlace ascendente contenida en la subtrama y la parte de control de enlace descendente comprende la información de señalización de enlace descendente contenida en la subtrama, y provocar la transmisión (204) de un mensaje que comprende al menos un elemento de información que indica la longitud seleccionada de la al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama.

2. El método de la reivindicación 1, comprendiendo dicha selección en el nodo de red:

seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente entre un primer conjunto del al menos un conjunto de longitudes disponibles para la parte de enlace ascendente;

30 seleccionar la longitud de la parte de control de enlace descendente entre un segundo conjunto del al menos un conjunto de longitudes disponibles para la parte de enlace descendente, en donde el al menos un elemento de información comprendido en el mensaje indica la longitud seleccionada de la parte de control de enlace ascendente y la longitud seleccionada de la parte de control de enlace descendente de la subtrama.

3. El método de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende adicionalmente configurar un conjunto diferente de longitudes disponibles para la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente.

4. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que la selección se realiza de acuerdo con uno o ambos de los siguientes principios de selección:

de una manera específica de dispositivo terminal para un dispositivo terminal, y en donde el mensaje se transmite como un mensaje especializado al dispositivo terminal;

45 de una manera específica de célula para una célula controlada por el nodo de red, y en donde el mensaje se transmite como un mensaje de control común disponible para una pluralidad de dispositivos terminales en la célula.

5. Un aparato que comprende:

50 medios (18) para configurar al menos un conjunto de longitudes disponibles para su uso en la selección de una longitud de al menos una de una parte de control de enlace ascendente y una parte de control de enlace descendente de una subtrama, en donde una longitud de símbolo empleada y un número de símbolos en la subtrama definen la granularidad para las longitudes, y el número de símbolos en la subtrama y el número de símbolos disponibles para cada parte de la subtrama limitan el al menos un conjunto de longitudes disponibles;

55 medios (14) para seleccionar una longitud de al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama, seleccionándose la longitud entre el al menos un conjunto de longitudes disponibles, comprendiendo la subtrama la parte de control de enlace ascendente que lleva al menos una de información de control de enlace ascendente y una señal de referencia de enlace ascendente y que comprende adicionalmente la parte de control de enlace descendente que lleva al menos una de información de control de enlace descendente y una señal de referencia de enlace descendente, en donde la longitud de la al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente se selecciona en cuanto a la dirección de enlace asignando en primer lugar recursos en la subtrama para dicha parte de control y asignando los recursos restantes para datos, y en donde la parte de control de enlace ascendente comprende la información de señalización de enlace ascendente contenida en la subtrama y la parte de control de enlace descendente comprende la información de señalización de enlace descendente contenida en la subtrama, y

medios (12, 26) para provocar la transmisión de un mensaje que comprende al menos un elemento de información que indica la longitud seleccionada de la al menos una de la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente de la subtrama.

5 6. El aparato de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente:

medios para seleccionar la longitud de la parte de control de enlace ascendente entre un primer conjunto del al menos un conjunto de longitudes disponibles para la parte de enlace ascendente;

10 medios para seleccionar la longitud de la parte de control de enlace descendente entre un segundo conjunto del al menos un conjunto de longitudes disponibles para la parte de enlace descendente, en donde el al menos un elemento de información comprendido en el mensaje indica la longitud seleccionada de la parte de control de enlace ascendente y la longitud seleccionada de la parte de control de enlace descendente de la subtrama.

15 7. El aparato de las reivindicaciones 5 o 6, comprendiendo el aparato adicionalmente medios para configurar un conjunto diferente de longitudes disponibles para la parte de control de enlace ascendente y la parte de control de enlace descendente.

20 8. El aparato de cualquier reivindicación anterior 5 a 7, que comprende adicionalmente medios para llevar a cabo la selección de acuerdo con uno o ambos de los siguientes principios de selección:

de una manera específica de dispositivo terminal para un dispositivo terminal, y en donde el mensaje se transmite como un mensaje especializado al dispositivo terminal;

25 de una manera específica de célula para una célula controlada por el nodo de red, y en donde el mensaje se transmite como un mensaje de control común disponible para una pluralidad de dispositivos terminales en la célula.

30 9. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa se es ejecutado por un aparato, provoca que el aparato lleve a cabo el método de las reivindicaciones 1 a 4.

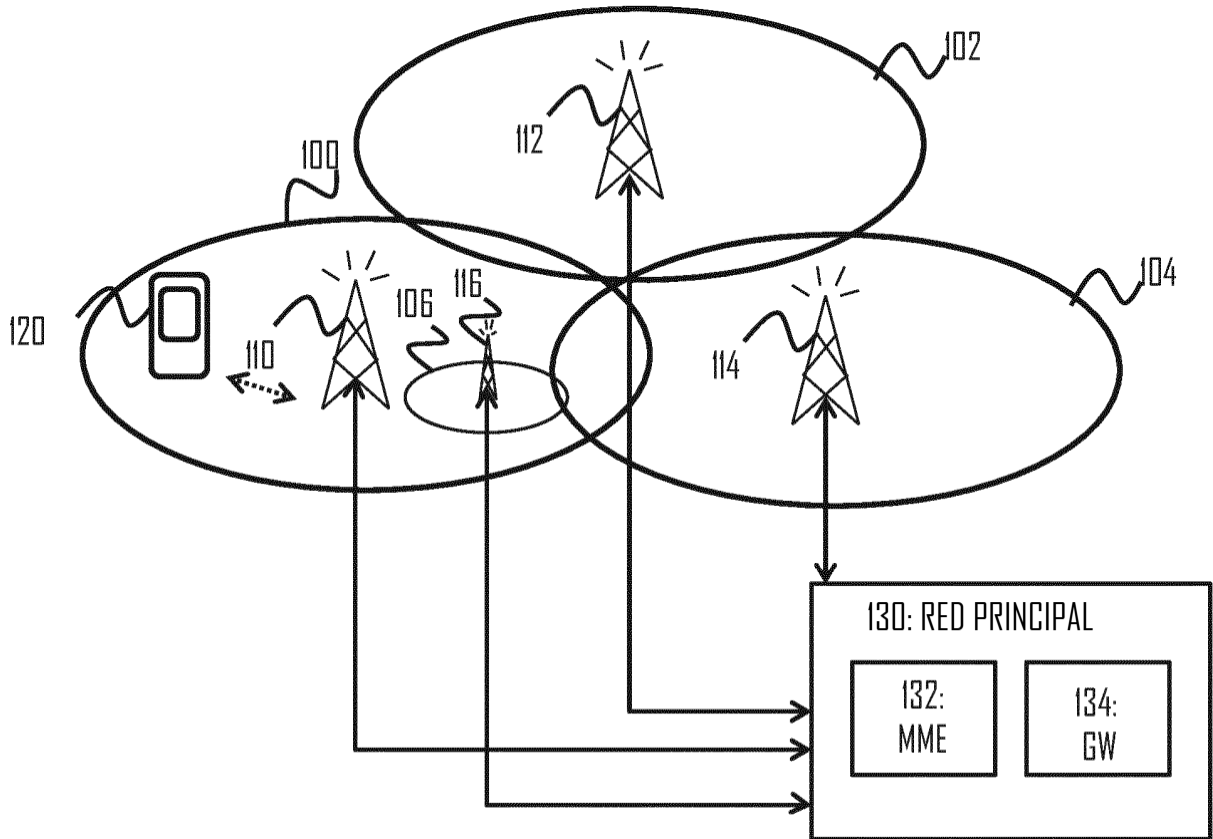


Fig 1

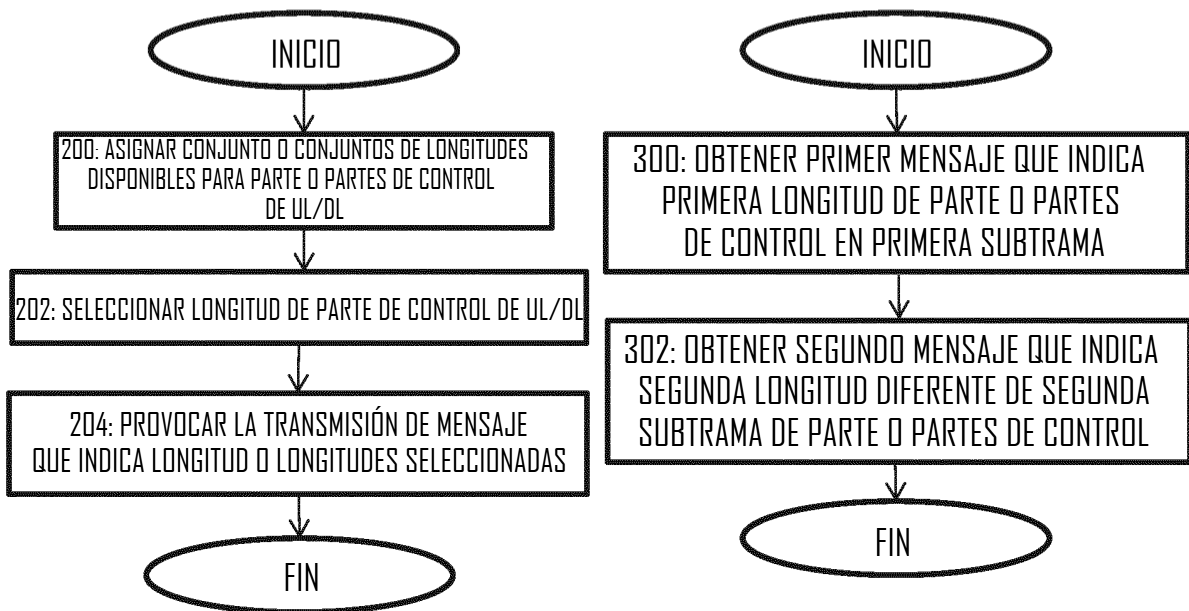


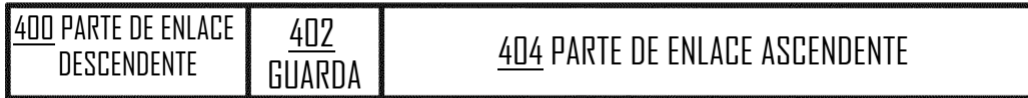
Fig 2

Fig 3

408: PRIMERA SUBTRAMA



418: SEGUNDA SUBTRAMA



428: TERCERA SUBTRAMA



Fig 4

508: SUBTRAMA DE ENLACE DESCENDENTE



518: SUBTRAMA DE ENLACE DESCENDENTE



528: SUBTRAMA DE ENLACE ASCENDENTE



538: SUBTRAMA DE ENLACE ASCENDENTE

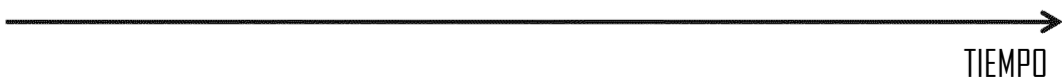


Fig 5

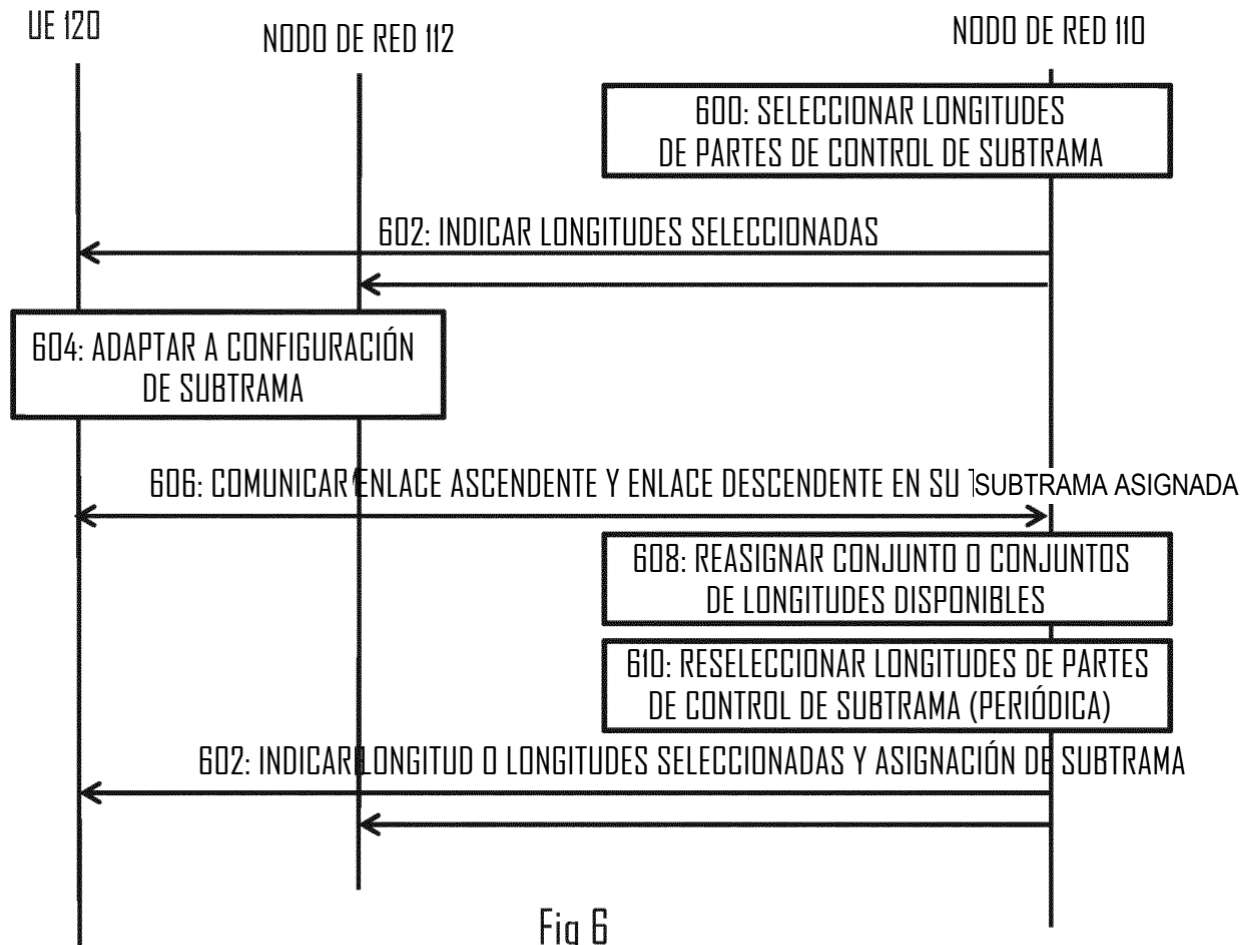


Fig 6

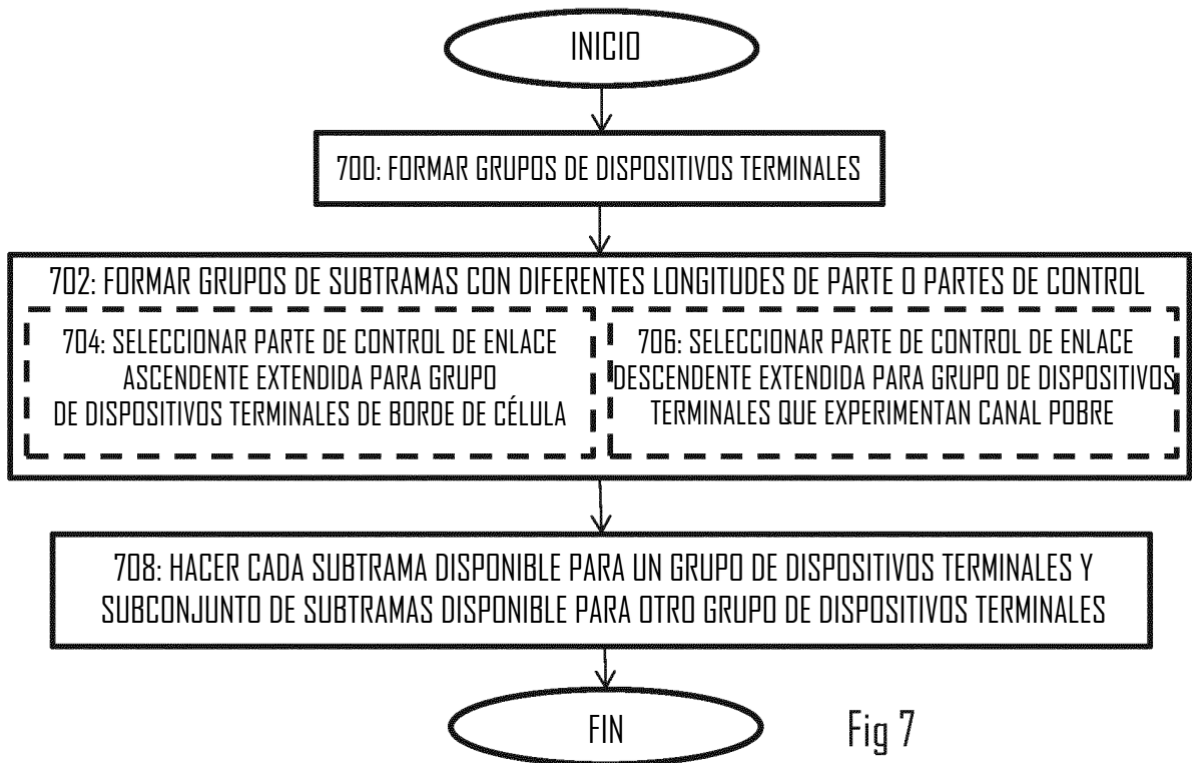


Fig 7

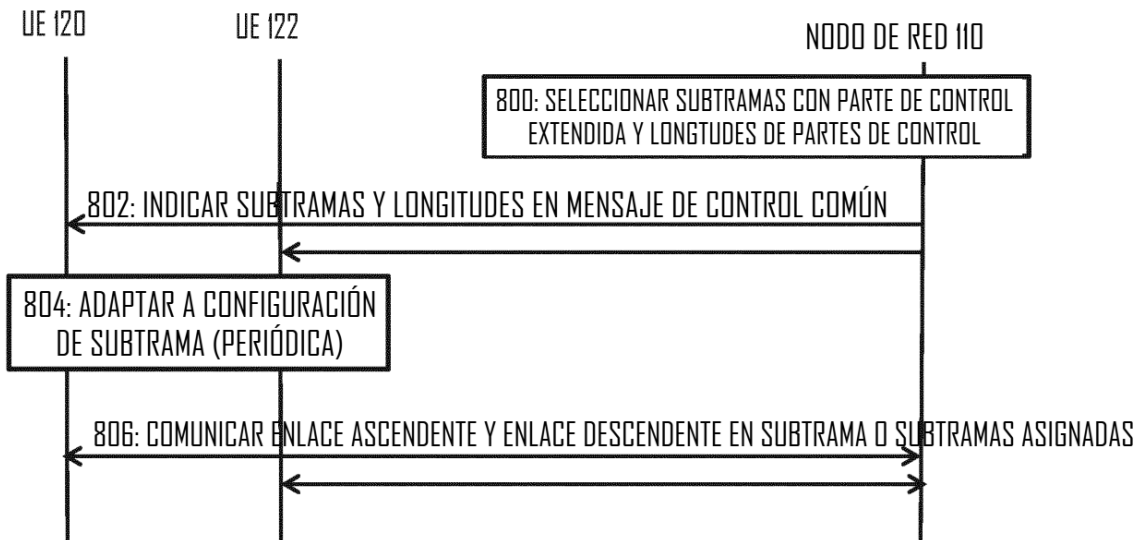


Fig 8

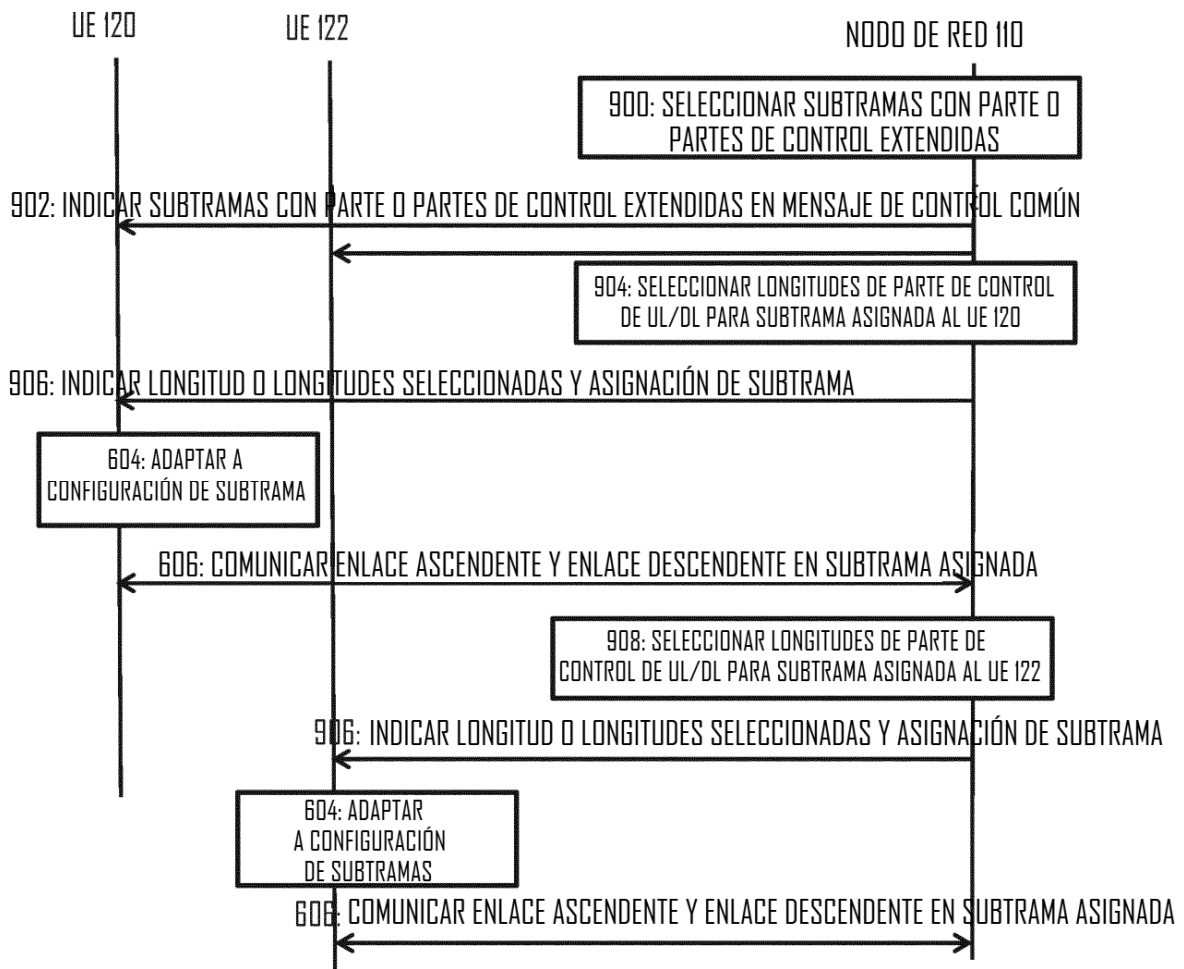


Fig 9

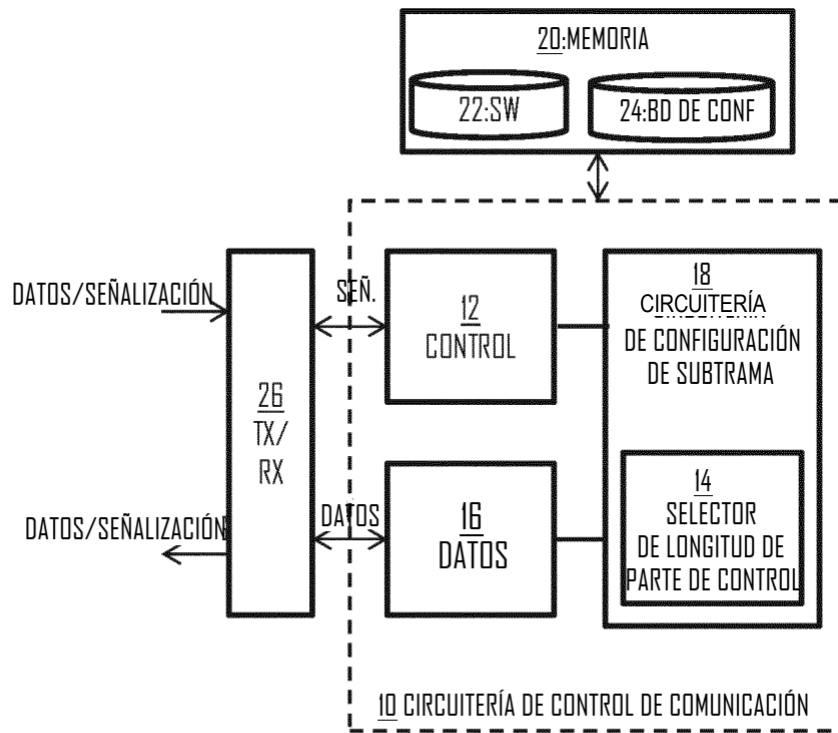


Fig 10

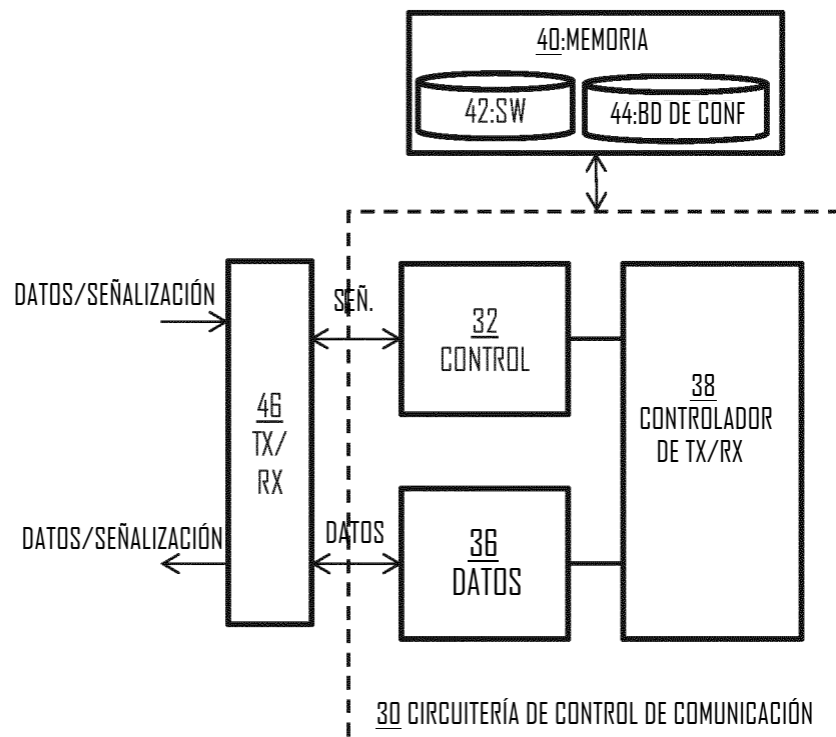


Fig 11