

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 643**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2007 PCT/US2007/021720**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2008 WO08045502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2007 E 07852662 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2078359**

54 Título: **Técnicas para transmitir eficazmente mensajes de control a usuarios en el modo activo y en el modo de espera en redes inalámbricas basadas en el acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia OFDMA**

30 Prioridad:

**10.10.2006 US 850851 P**  
**22.03.2007 US 689552**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.06.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)**  
**2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD**  
**SANTA CLARA, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**MOHANTY, SHANTIDEV;**  
**VENKATACHALAM, MUTHAIAH y**  
**TIMIRI, SHAILENDER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 614 643 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**

Técnicas para transmitir eficazmente mensajes de control a usuarios en el modo activo y en el modo de espera en redes inalámbricas basadas en el acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia OFDMA

5

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En un sistema de comunicaciones inalámbricas, estaciones móviles, que pueden referirse como MS, pueden estar en uno de los estados siguientes: Estado I: Recibir o enviar tráfico mientras está en una o más sesiones de llamadas activas; Estado II: No recibir o enviar tráfico en cualquiera de las sesiones de llamadas activas; y Estado III: No participar en ninguna sesión de llamadas activas.

10

Cuando una estación móvil MS está en el estado II o III, puede desactivar temporalmente todas las actividades de transmisión y de recepción con la red. Por lo tanto, estas situaciones pueden utilizarse como oportunidades para la conservación de la batería y de economía de recursos inalámbricos. Aunque no están limitadas a este respecto, las redes inalámbricas basadas en la norma 802.16e del Institute for Electronic and Electrical Engineers (IEEE) pueden utilizar la operación en el modo de espera y en el modo de inactividad para obtener las ventajas proporcionadas por el Estado II y el Estado III, respectivamente. De este modo, una estación móvil MS en estas redes funciona en el modo de espera cuando no recibe ni envía tráfico mientras está activa en una o más sesiones de llamadas. De modo similar, funciona en el modo de inactividad mientras no participa en ninguna sesión de llamada activa.

15

20

El documento US 2005/006333 da a conocer una señal de canal de llamada de actividad de enlace descendente para la transición de modos operativos en un estado de espera en un sistema de comunicaciones de acceso inalámbrico de banda ancha. A la recepción de la señal del canal de llamada de actividad que indica si una señal de canal de control incluye, o no, información de control para la estación de abonado, la estación de abonado efectúa la lectura de un indicador de canal de iniciación de actividad en una posición predeterminada en la señal del canal de iniciación de actividad y determina si demodular, o no, la señal del canal de control dependiendo de la información contenida en el canal del indicador de llamada para inicial la condición activa.

25

En conformidad con un primer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un sistema según se establece en la reivindicación 1.

30

En conformidad con un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método correspondiente según se establece en la reivindicación 7.

35

En conformidad con un tercer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un soporte accesible por máquina según se establece en la reivindicación 10.

Formas de realización adicionales de la invención se incluyen en las reivindicaciones subordinadas.

40

De este modo, existe una importante necesidad de técnicas para transmitir eficazmente mensajes de control a usuarios en el modo de inactividad y modo de espera en redes inalámbricas basadas en la tecnología de acceso de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia (OFDMA).

45

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

El contenido relacionado con la idea inventiva se describe en particular y se reivindica en la parte concluyente de la especificación técnica. La invención, sin embargo, en cuanto a la organización y método de operación, junto con los objetos, características y sus ventajas, puede entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando se hace referencia a los dibujos adjuntos en donde:

50

La Figura 1 es una trama de enlace descendente (DL) según la norma IEEE 802.16e que muestra la transmisión de mensajes de control en el modo de espera y en el modo de inactividad en una forma de realización de la presente invención;

55

La Figura 2 es un diagrama de flujo de la operación de estaciones móviles (MSs) en el estado de inactividad en conformidad con una forma de realización de la invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de la operación de estaciones móviles MSs en el modo de espera en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

60

La Figura 4 ilustra un sistema en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

Se apreciará que, para simplicidad y claridad de ilustración, los elementos ilustrados en las Figuras adjuntas no han sido necesariamente dibujados a escala. A modo de ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos están exageradas en relación con otros elementos para fines de mayor claridad. Además, en donde se considera

65

adecuado, las referencias numéricas se han repetido a lo largo de las Figuras para indicar elementos análogos o correspondientes.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 En la descripción detallada siguiente, numerosos detalles específicos se establecen con el fin de proporcionar un conocimiento a fondo de la invención. Sin embargo, se entenderá por los expertos en esta técnica que la presente invención puede ponerse en práctica sin necesidad de estos detalles específicos. En otras instancias operativas, métodos bien conocidos, procedimientos, componentes y circuitos no se han descrito en detalle con el fin de no disminuir la claridad de la descripción de la presente invención.

15 En la descripción detallada siguiente, numerosos detalles específicos se establecen con el fin de proporcionar un conocimiento a fondo de la invención. Sin embargo, se entenderá por los expertos ordinarios en esta técnica que la presente invención puede ponerse en práctica sin necesidad de estos detalles específicos. En otras circunstancias operativas, métodos bien conocidos, procedimientos, componentes y/o circuitos no se han descrito en detalle con el fin de no disminuir la claridad de la descripción de la presente invención.

20 Formas de realización de la invención pueden utilizarse en una diversidad de aplicaciones. Algunas formas de realización de la invención pueden utilizarse en conjunción con diversos dispositivos y sistemas, a modo de ejemplo, un transmisor, un receptor, un transceptor, un transmisor-receptor, una estación de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un Punto de Acceso (AP) inalámbrico, un módem, un módem inalámbrico, un Ordenador Personal (PC), un ordenador de sobremesa, un ordenador móvil, un ordenador portátil, un ordenador de agenda electrónica, un ordenador de tableta electrónica, un ordenador de servidor, un ordenador transportable, un dispositivo portátil, un dispositivo de Asistente Digital Personal (PDA), un dispositivo PDA portátil, una red, una red inalámbrica, una Red de Área Local (LAN), una red LAN Inalámbrica (WLAN), una Red de Área Metropolitana (MAN), una Red MAN inalámbrica (WMAN), una Red de Área Amplia (WAN), una Red WAN Inalámbrica (WWAN), dispositivos y/o redes que operan en conformidad con las normas existentes IEEE 802.16e, 802.20, 3GPP de Evolución a Largo Plazo (LTE) etc. y/o futuras versiones y/o derivados y/o Evolución a Largo Plazo (LTE) de las normas anteriores, una Red de Área Personal (PAN), una Red PAN Inalámbrica (WPAN), unidades y/o dispositivos que son parte de las redes WLAN y/o PAN y/o WPAN anteriores, sistemas de radiocomunicaciones unidireccionales y/o bidireccionales, sistemas de comunicaciones radiotelefónicas celulares, un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, un dispositivo de Sistemas de Comunicaciones Personales (PCS), un dispositivo PDA que incorpora un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo o transceptor de tipo Múltiple Entrada Múltiple Salida (MIMO), un dispositivo o transceptor del tipo Entrada Única Salida Múltiple (SIMO), un dispositivo o transceptor del tipo Entrada Múltiple Salida Única (MISO), un dispositivo o transceptor del tipo de Cadena de Múltiples Receptores (MRC), un dispositivo o transceptor que tiene una tecnología de "antena inteligente" o tecnología de múltiples antenas, o similares. Algunas formas de realización de la invención pueden utilizarse en conjunción con uno o más tipos de sistemas y/o señales de comunicaciones inalámbricas, a modo de ejemplo, Radiofrecuencia (RF), Infrarrojos (IR), Multiplexación por División de Frecuencia (FDM), FDM Ortogonal (OFDM), Acceso Múltiple por División Ortogonal de la Frecuencia (OFDMA), Multiplexación por División de Tiempo (TDM), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), TDMA Extendido (E-TDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Modulación de Multiportadora (MDM), Multitono Discreto (DMT), Bluetooth (RTM), ZigBee (TM), o similares. Formas de realización de la invención pueden utilizarse en varios otros aparatos, dispositivos, sistemas y/o redes.

45 Aunque las formas de realización de la invención no están limitadas a este respecto, las descripciones que utilizan términos tales como, a modo de ejemplo, "procesamiento", "cálculo informático", "cálculo", "determinación", "establecimiento", "análisis", "comprobación" o similares pueden referirse a operaciones y/o procesos de un ordenador, una plataforma informática, un sistema informático u otro dispositivo de cálculo electrónico, que manipulan y/o transforman datos representados como magnitudes físicas (p.ej., electrónicas) dentro de los registros de ordenadores y/o memorias en otros datos similarmente representados como magnitudes físicas dentro de los registros de ordenador y/o memorias u otro soporte de memorización de información que puedan memorizar instrucciones para realizar operaciones y/o procesos.

55 Aunque las formas de realización de la invención no están limitadas a este respecto, los términos "pluralidad" y "una pluralidad" tal como aquí se utilizan, pueden incluir, a modo de ejemplo, "múltiples" o "dos o más". Los términos de "pluralidad" o "una pluralidad" pueden utilizarse a través de la descripción para referirse a dos o más componentes, dispositivos, elementos, unidades, parámetros o similares. A modo de ejemplo, "una pluralidad de estaciones" puede incluir dos o más estaciones.

60 Aunque las formas de realización de la invención no están limitadas a este respecto, el término "multidifusión/difusión" tal como aquí se utilizan puede incluir, a modo de ejemplo, comunicación multidifusión, comunicación de difusión, comunicación de multidifusión inalámbrica, comunicación de multidifusión cableada, comunicación de difusión inalámbrica, comunicación de difusión cableada, comunicación de multidifusión a través de Internet o a través de una red de comunicación global, comunicación de difusión a través de Internet o a través de una red de comunicación global, comunicación de multidifusión utilizando TCP/IP, comunicación de difusión

utilizando TCP/IP, comunicación de cámara *web-cast* (p.ej., utilizando la World Wide Web) y/o otros tipos de comunicaciones, p.ej., comunicación no de unidifusión.

5 En un sistema de comunicaciones inalámbricas, las estaciones móviles (MS) pueden estar en uno de los estados siguientes:

Estado I: Recibir o enviar tráfico mientras está en una o más sesiones de llamadas activas;

10 Estado II: No recibir ni enviar tráfico en cualquiera de las sesiones de llamadas activas; y

Estado III: No participar en ninguna sesión de llamada activa.

15 Las Figuras 2 y 3 ilustran diagramas de flujo que describen estas etapas para estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera, respectivamente. Para el modo de inactividad 200 de la Figura 2, el diagrama de flujo determina si está disponible el servicio de radiomensajería en 205. Si la respuesta es afirmativa, el preámbulo se sincroniza en 210 y la cabecera FCH se decodifica en 215. En 220, se realiza una determinación de si está presente, o no, el mensaje MOB-PAG-ADV. Si la respuesta es negativa, se realiza un retorno a la etapa 205. Si la respuesta es afirmativa, en 220, decodificar el código LISCC y determinar la longitud del canal común en 225 y efectuar la lectura del aje MOB-PAG-ADV en el canal común en 230.

20 Cuando una estación móvil MS está en un estado II o III, puede desactivar temporalmente todas las actividades de transmisión y recepción con la red. Por lo tanto, estas situaciones pueden utilizarse como oportunidades de conservación de la batería y de economía de recursos inalámbricos. Las redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e utilizan el modo de espera y las operaciones en el modo de inactividad para beneficiarse de las ventajas de los estados operativos II y III, respectivamente. De este modo, una estación móvil MS en estas redes opera en el modo de espera cuando no recibe ni envía tráfico mientras está activa en una o más sesiones de llamadas. De modo similar, funciona en el modo de inactividad mientras no participa en ninguna sesión de llamada activa. Las operaciones en los modos de espera y de inactividad en las redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e se describen brevemente a continuación.

30 Modo de espera: Este modo operativo está previsto para minimizar la utilización de energía de la estación móvil MS y disminuir la utilización de recursos de interfaz de aire. Con esta finalidad, cuando no existe ningún intercambio de tráfico entre una estación móvil MS y su estación base (BS), la estación móvil MS pasa al modo de espera. Mientras en el modo de espera, la estación móvil MS alterna entre intervalos de disponibilidad y de indisponibilidad. Durante un intervalo de indisponibilidad, una estación móvil MS puede desactivar sus interfaces de radio. Por el contrario, durante el intervalo de disponibilidad, la estación móvil MS en el modo de espera escucha cualquier mensaje indicador del tráfico enviado por su estación base BS para indicar la presencia de tráfico. La estación base BS mantiene un registro de los intervalos de disponibilidad y de indisponibilidad para la estación móvil MS en el modo de espera y envía un indicador del tráfico, referido como un mensaje MOB\_TRF-IND a la estación móvil MS durante el intervalo de disponibilidad de esta última, a la llegada de tráfico para esta estación móvil MS. Por lo tanto, una estación móvil MS en el modo de espera busca los mensajes MOB\_TRF-IND en las tramas de enlace descendente durante su intervalo de disponibilidad. Cuando una estación móvil MS en el modo de espera recibe un mensaje MOB\_TRF-IND, retorna al modo de funcionamiento normal si el mensaje MOB\_TRF-IND indica la presencia de tráfico para esta estación móvil MS. De no ser así, la estación MS continúa su operación en el modo de espera.

45 Modo de inactividad: Durante periodos de tiempo importantes, las estaciones móviles (MSs) se activan en redes inalámbricas pero no lo están en una sesión de llamada activa. Para utilizar estas duraciones como oportunidades de conservación de batería y de economía de recursos, las operaciones de radiomensajería y en el modo de inactividad se describen en la norma IEEE 802.16e sobre la base de redes inalámbricas móviles. Para estos procedimientos, el terminal móvil puede entrar en un modo de inactividad denominado modo de baja potencia. Se trata de mecanismos especificados en la norma IEEE 802.16e para permitir a la estación móvil MS retroceder al modo activo siempre que así se requiera – p.ej., cuando existe una llamada entrante para la estación MS. Lo que antecede se suele realizar enviando un mensaje de control de multidifusión o difusión general a los usuarios en el modo de inactividad. El mensaje de control se denomina mensaje de anuncio de radiomensajería móvil (MOB-PAG-ADV). El mensaje MOB-PAG-ADV contiene la información de radiomensajería, p.ej., identificación, de dichas estaciones móviles MSs para las que las llamadas entrantes están en condición de espera.

60 Mientras está en el modo de inactividad, cada usuario alterna entre un intervalo indisponible de radiomensajería y un intervalo de escucha de radiomensajería. Estos dos intervalos constituyen el ciclo denominado PAGING\_CYCLE. Durante el intervalo indisponible de radiomensajería, el usuario no puede ser alcanzado por ninguna estación base BS. Por el contrario, durante el intervalo de escucha de radiomensajería, el usuario escucha posibles mensajes de radiomensajería y retorna al modo operativo normal cuando recibe un mensaje MOB-PAG-ADV que tiene su información de radiomensajería.

65 Según se ilustra en la Figura 1 en 100, en las redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e, una estación base BS envía los mensajes MOB\_TRF-IND 125 y MOB-PAG-ADV 120 utilizando conexiones de multidifusión o de

difusión general. La Figura 1 ilustra una trama de enlace descendente según la norma IEEE 802.16e que contiene los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125. La trama de enlace descendente corresponde a un sistema inalámbrico basado en la norma IEEE 802.16e que emplea el modo operativo de dúplex por división de tiempo (TDD). La trama comienza con un preámbulo 105 que se utiliza para la sincronización seguida por la cabecera de control de trama (FCH) 110, que proporciona información de configuración de trama. FCH 110 es seguida por mensajes de enlace descendente MAP (DL-MAP) 135 y de enlace ascendente MAP (UL-MAP) 130 que contienen información de asignación de sub-canal y otra información de control para subtramas de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL), respectivamente. La parte restante de la trama DL contiene tráfico de datos y control para diferentes usuarios.

Transmisión y recepción del mensaje MOB-PAG-ADV

Cuando la estación base BS necesita enviar un mensaje MOB-PAG-ADV 120 para la localización de una o más estaciones MSs en el modo de inactividad, incluye un elemento de información de radiomensajería (PIE) 140 en el mensaje DL MAP 135. El elemento PIE 140 puede indicar la localización real del mensaje MOB-PAG-ADV 120 en la trama DL. Una estación móvil MS en el modo de inactividad realiza las operaciones siguientes en su intervalo disponible de radiomensajería para buscar cualquier mensaje MOB-PAG-ADV que contiene su información de radiomensajería.

Etapa 1: Sincronización con la estación base BS de servicio utilizando el preámbulo 105;

Etapa 2: A continuación, decodificación de la cabecera FCH 110 para tener conocimiento sobre la información de configuración de trama;

Etapa 3: Después de lo que antecede, la decodificación del DL MAP 135 y la búsqueda de la presencia de un elemento PIE 140. Si la estación móvil MS no encuentra el elemento PIE 140, interrumpe cualquier procesamiento adicional de la trama DL actual.

Etapa 4: Si el elemento PIE 140 está presente, se efectúa la lectura, a continuación, de la parte de la trama DL que contiene el mensaje MOB-PAG-ADV 120 y se comprueba si el mensaje tiene, o no, su información de radiomensajería. Si está presente, la estación móvil MS retorna al modo operativo normal, permaneciendo en el modo de inactividad.

Transmisión y recepción del mensaje MOB\_TRF-IND

De modo similar, cuando la estación base BS necesita enviar un mensaje MOB\_TRF-IND 125 para indicar la presencia de tráfico para uno o más de los usuarios en el modo de espera, se incluye un elemento de información de espera (SIE) 150 en el DL MAP 135. El elemento SIE 150 indica la localización real del mensaje MOB\_TRF-IND 125 en la trama DL. Una estación móvil MS en el modo de espera realiza las operaciones siguientes en su intervalo de disponibilidad para buscar cualquier mensaje MOB\_TRF-IND 125 que se le dirija.

Etapa 1: Sincronización con la estación base BS de servicio utilizando el preámbulo 105;

Etapa 2: A continuación, decodificación de la cabecera FCH 110 para tener conocimiento de la información de configuración de trama.

Etapa 3: Después de lo que antecede, decodificación del DL MAP 135 y búsqueda de la presencia de un elemento SIE 150. Si la estación móvil MS no encuentra el elemento SIE 150, interrumpe cualquier procesamiento adicional de la trama DL actual.

Etapa 4: Si el elemento SIE 150 está presente, efectuar la lectura de la parte de la trama DL que contiene el mensaje MOB\_TRF-IND 125 y comprobación de si el mensaje indica la presencia de su tráfico. Si está presente, la estación móvil MS retorna al modo normal de funcionamiento manteniéndose en el modo de espera.

La norma IEEE 802.16e especifica que el elemento PIE contiene el CID de multidifusión en el modo de inactividad o el CID de difusión general junto con la localización del mensaje MOB-PAG-ADV 120 que se identifica por este CID. De modo similar, el elemento SIE contiene el CID de multidifusión en el modo de espera o el CID de difusión general junto con la localización del mensaje MOB\_TRF-IND 125 que se identifica por este CID. Conviene señalar que otras formas de los elementos PIE y SIE pueden especificarse en otras redes inalámbricas basadas en OFDMA. Sin embargo, los principios operativos de búsqueda y mensajes indicadores del tráfico pueden seguir siendo los mismos que para las redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e. En todos estos casos, las formas de realización de la presente invención pueden aplicarse para realizar una transmisión eficiente de los mensajes de control del modo de espera y de radiomensajería. Conviene señalar que la anterior descripción solamente considera la transmisión del mensaje MOB-PAG-ADV 120 relacionado con el modo de inactividad y el mensaje MOB\_TRF-IND 125 relacionado con el modo de espera. Otros mensajes de control pueden transmitirse también en una forma similar a estos usuarios y se entiende que la presente invención no está limitada a cualesquiera mensajes de control

particulares puesto que varias formas de realización de la presente invención pueden aplicarse a la transmisión eficiente de cualesquiera mensajes de control a los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera.

5 En una forma de realización de la presente invención, los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 pueden utilizarse como mensajes de control representativos para los usuarios del modo de inactividad y de espera. De nuevo, está previsto que la invención propuesta sea aplicable para la transmisión de cualesquiera otros mensajes de control a los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera.

10 Una forma de realización de la presente invención propone el uso de un canal común basado en la necesidad para la transmisión de mensajes de control a estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera. De este modo, siempre que se requiera la estación base BS puede transmitir los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 en una posición fija o una posición relativamente fija de la trama DL. Una posición fija se define como una posición que tiene un desplazamiento de símbolo de OFDMA fijo y un desplazamiento de sub-canal de OFDMA. Una posición relativamente fija se define como una posición que está después de algunos de los campos bien conocidos de una trama OFDMA. A modo de ejemplo, la posición después del preámbulo, FCH, DL MAP y UL MAP de una trama OFDMA. Esta posición fija o relativamente fija en la trama DL puede referirse como un canal común en la descripción proporcionada a continuación. Pueden existir diferentes metodologías para asignar un canal común para los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera. Una de dichas opciones, aunque la presente invención no está limitada a este respecto, es tener canales comunes DL separados para los usuarios en el modo de espera y en el modo de inactividad. Otra opción es tener un solo canal común para los usuarios en el modo de espera y en el modo de inactividad. De nuevo, pueden existir otros métodos para la asignación de los canales comunes a los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera. Una forma de realización de la presente invención puede ser aplicable haciendo caso omiso de las metodologías exactas utilizadas para asignar el canal común a los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera. Aunque no está limitada a este respecto, en una forma de realización de la presente invención se supone que se utiliza un solo canal común para el modo de espera y el modo de inactividad. Cuando se utiliza una posición relativamente fija, el canal común puede situarse después del DL y UL MAPs en una trama OFDMA. Otras posiciones relativamente fijas pueden utilizarse y una forma de realización de la presente invención puede ser aplicable haciendo caso omiso de la posición relativamente fija utilizada para el canal común. Cuando se utiliza una posición fija sobre el canal común, la información sobre la posición del canal común puede informarse a las estaciones móviles MSs por intermedio de la información de control de difusión transmitida por la estación base BS tal como un mensaje de Descriptor de Canal de Enlace Descendente (DCD) en redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e. De modo similar, cuando se utiliza una posición relativamente fija para el canal común, la información sobre la localización del canal común puede informarse por el mensaje DCD en redes inalámbricas basadas en la norma IEEE 802.16e. A modo de ejemplo, el mensaje DCD puede transmitir que el canal común está situado después del preámbulo, cabecera FCH, DL y UL MAP. De este modo, para determinar la localización del canal común, las estaciones SSs en el modo de inactividad y en el modo de espera necesitan información sobre la longitud del preámbulo, cabecera FCH, DL MAP y UL MAP. A partir de estos datos, la longitud del preámbulo y cabecera FCR se suele fijar en cada trama OFDMA. La cabecera FCH especifica la longitud de DL y UL MAP. Las estaciones SSs en el modo de inactividad y en el modo de espera tienen conocimiento de la longitud de DL y UL MAP a partir de la cabecera FCH. A continuación, utilizando la longitud del preámbulo, cabecera FCH, DL MAP y UL MAP, las estaciones SSs en el modo de inactividad y en el modo de espera tienen conocimiento de la localización del canal común. Otros métodos pueden utilizarse también para informar sobre la localización de los canales comunes para el modo de inactividad y el modo de espera.

45 Pueden existir técnicas diferentes para la estación base BS para indicar la presencia de los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 en una trama DL. Aunque no está limitada a este respecto, dos posibles técnicas son como sigue.

50 Una técnica es que la estación base BS indica la presencia de los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 en la parte de la cabecera FCH 110 de la trama DL. En otra técnica, la estación base BS puede indicar la presencia de los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 después del DL MAP.

Conviene señalar que la invención propuesta es aplicable sea cual fuere la técnica exacta utilizada por la estación base BS para indicar la presencia de los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125 en una trama DL.

55 Existen diferentes maneras para poner en práctica las técnicas anteriores. Aunque no está limitada a este respecto, se describen tres métodos posibles como sigue para la primera técnica. La puesta en práctica de estos métodos es similar para la segunda técnica con la excepción de los indicadores del modo de inactividad y del modo de espera (descritos a continuación) que están situados después del DL-MAP 135 en lugar de la cabecera FCH 110 y siempre que se requiera (según se indica por los indicadores del modo de inactividad y del modo de espera ) el Código Lógico de Control de Estado de Inactividad/De espera (LISCC) (descrito a continuación) está situado después de estos indicadores.

60 Método 1: Una manera operativa es utilizar indicadores separados del modo de inactividad y del modo de espera en la cabecera FCH 110, para indicar la presencia o ausencia de estos mensajes. Cuando al menos uno de los indicadores es verdadero, la cabecera FCH 110 está seguida por un código de control de longitud fija referido como

Código Lógico de Control de Estado de Inactividad/ Espera (LISCC) que contiene la longitud del canal común según se ilustra en la Tabla 1 siguiente, en donde L1 y L2 representan la longitud de los mensajes MOB-PAG-ADV 120 y MOB\_TRF-IND 125, respectivamente. Puede indicarse que L1 y L2 están presentes cuando los indicadores del modo de espera y del modo de inactividad en la cabecera FCH 110 tienen una indicación positiva. Por el contrario, L1 o L2 está presente cuando solamente uno de los indicadores en la cabecera FCH tiene una indicación positiva. De este modo, la longitud total del canal común es L1 + L2. HCS es la suma de control de cabecera y tiene un número n de bits.

Tabla 1: Estructura del código LISCC para el método 1.

LEN (L1)	LEN (L2)	HCS (n)
----------	----------	---------

Método 2: En otra forma operativa, solamente un indicador puede utilizarse en la cabecera FCH para indica la presencia de un mensaje en el modo de espera o un mensaje en el modo de inactividad o mensajes en ambos modos de espera y de inactividad. En este caso, no es evidente si solamente está presente un mensaje del modo de espera o un mensaje del modo de inactividad o ambos mensajes de espera y de inactividad. Sin embargo, lo que antecede puede aclararse utilizando la estructura para el código LISCC indicada a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2: Estructura del código LISCC para el método 2.

P	T	LEN (L1)	LEN (L2)	HCS (n)
A	R			
G	F			
(1)	(1)			

El bit PAG (1/0) ilustra la presencia o ausencia de un mensaje MOB-PAG-ADV en la trama DL actual. De modo similar, el bit TRF (1/0) ilustra la presencia o ausencia de un mensaje MOB\_TRF-IND en la trama DL actual. El bit LEN (L1) está presente solamente cuando PAG = 1 y LEN (L2) está presente solamente cuando TRF = 1. Cuando PAG = 1 y TRF =1, LEN (L1) y LEN (L2) están presentes. HCS (n) es la suma de control de cabecera. De este modo, la longitud total del canal común es L1 + L2.

Método 3: Este método puede ser aplicable cuando las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera están clasificadas en diferentes grupos de radiomensajería y de espera, respectivamente. En este caso, el código LISCC puede modificarse para indicar si los mensajes MOB-PAG-ADV y MOB\_TRF-IND están presentes para las estaciones móviles MSs en cualesquiera grupos de radiomensajería y de espera particulares, respectivamente. Si el número de grupos de radiomensajería y de espera son r y t, respectivamente, una estructura posible de LISCC se ilustra en la tabla 3.

Tabla 3: Estructura del código LISCC para el método 3.

P	T	r	t	P1	P2	...	Pr	S1	S2	...	St	LEN (L1)	LEN (L2)	HCS (n)
A	R	(a)	(b)	(1)	(2)		(1)	(1)	(1)		(1)			
G	F													
(1)	(1)													

Si r y t se conocen para las estaciones MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera (a modo de ejemplo, por intermedio del mensaje DCD en la norma IEEE 802.16e), en tal caso, no necesitan ser parte del código LISCC. Lo que antecede puede economizar los bits que se utilizan para transmitir esta información. P1, P2, etc., indican si un mensaje MOB-PAG-ADV está presente para las estaciones MSs en el modo de inactividad del grupo de radiomensajería P1, P2, etc., respectivamente. De modo similar, S1, S2, etc., indican si un mensaje MOB\_TRF-IND está presente para las estaciones móviles MSs en el modo de espera del grupo de espera S1, S2, etc., respectivamente.

Después de que las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad tengan conocimiento sobre la presencia de mensajes de control para ellas en la trama DL actual utilizando el método 1 o el método 2 anteriormente descritos y después de determinar la longitud del canal común, pueden decodificar la información en el canal común. Puede indicarse que las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad conocen la posición inicial del canal común

como siendo fija y luego, tiene conocimiento de la longitud del canal común como L1 + L2. Cuando ambos mensajes MOB-PAG-ADV y MOB\_TRF-IND están presentes en el canal común, el mensaje MOB-PAG-ADV de longitud L1 está situado al principio seguido por el mensaje MOB\_TRF-IND de longitud L2. Cualquier otro orden de disposición de estos dos mensajes es también posible. Además, el canal común puede contener otros mensajes de control que se requieren para la transmisión satisfactoria de los mensajes de control de radiomensajería y de espera, a modo de ejemplo, codificación de corrección de errores para estos mensajes.

Aunque no está limitada a este respecto, puede señalarse que el canal común puede utilizarse para la transmisión del mensaje MOB-PAG-ADV o del mensaje MOB\_TRF-IND o de ambos mensajes solamente cuando se requieren para transmitirse a través del enlace de aire. Cuando ninguno de estos mensajes está presente, el canal común puede utilizarse para realizar otros tipos de tráfico. Además, la longitud del canal común puede establecerse sobre la base de la necesidad, esto es, L1 + L2. Esta suma L1 + L2 indica la longitud del canal común.

Aunque no está limitada a este respecto, una forma de realización de la presente invención puede resumirse como sigue: en primer lugar, las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera decodifican la cabecera FCH para tener conocimiento sobre la presencia de cualesquiera mensajes de control que le sean dirigidos. Si y solamente si tienen conocimiento de la presencia de mensajes de control para ellas en la trama actual, decodifican el código LISCC que sigue inmediatamente a la cabecera FCH y para determinar la longitud del canal común. A continuación, decodifican la información de control sobre el canal común.

Las Figuras 2 y 3 ilustran diagramas de flujo que muestran estas etapas para las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera, respectivamente. Para el modo de inactividad 200 de la Figura 2, el diagrama de flujo determina si la radiomensajería está disponible en 205. Si la respuesta es afirmativa, el preámbulo es sincronizado en 210 y la cabecera FCH decodificada en 215. En 220, se realiza una determinación de si el mensaje MOB-PAG-ADV está presente. Si la respuesta es negativa, se realiza un retorno a la etapa 205. Si la respuesta es afirmativa, en 220, se decodifica el código LISCC y se determina la longitud del canal común en 225 y se efectúa la lectura del mensaje MOB-PAG-ADV en el canal común en 230.

Para el modo de espera 300 de la Figura 3, el diagrama de flujo determina si la radiomensajería está disponible en 305. Si la respuesta es afirmativa, el preámbulo se sincroniza en 310 y la cabecera FCH se decodifica en 315. En 320, se realiza una determinación de si el mensaje MOB\_TRF-IND está presente. Si la respuesta es negativa, se realiza un retorno a la etapa 305. Si la respuesta es afirmativa en 320, se decodifica el código LISCC y se determina la longitud del canal común en 325 y se realiza la lectura del mensaje MOB-PAG-ADV en el canal común en 330. Para el modo de inactividad 300 ilustrado en la Figura 3, el diagrama de flujo determina si la radiomensajería está disponible en 305. Si la respuesta es afirmativa, el preámbulo se sincroniza en 310 y la cabecera FCH se decodifica en 315. En 320, se realiza una determinación de si el mensaje MOB\_TRF-IND está presente. Si la respuesta es negativa, se realiza un retorno a 305. Si la respuesta es afirmativa en 320, se decodifica el código LISCC y se determina la longitud del canal común en 325 y se realiza la lectura del mensaje MOB TRF-IND en el canal común en 330.

La invención propuesta tiene varias ventajas, que incluyen: Las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera que se requieren para decodificar solamente la cabecera FCH de todas las tramas durante su intervalo de disponibilidad de radiomensajería y el intervalo de disponibilidad general, respectivamente. Se requieren para decodificar el código LISCC solamente si existe una indicación positiva sobre la presencia de mensajes de control de su interés. Por el contrario, utilizando la metodología existente, las estaciones móviles MSs en el modo de inactividad y en el modo de espera decodifican el DL MAP completo y la cabecera FCH de todas las tramas durante el intervalo disponible de radiomensajería y el intervalo de disponibilidad, respectivamente, dando lugar a un consumo de energía importante. De este modo, el método propuesto consigue una reducción significativa en el consumo de energía mediante la toma de conocimiento por los usuarios en el modo de inactividad y en el modo de espera sobre la presencia de mensajes de control que les están dirigidos.

El método propuesto eliminó la necesidad de los elementos PIE y SIE en el DL-MAP puesto que la localización del canal común es fija. De este modo, se elimina la sobrecarga asociada con los elementos PIE y SIE. Puede señalarse que el método propuesto utiliza indicadores en la cabecera FCH para indicar la presencia de los mensajes MOB-PAG-ADV y TRF-IND en una trama. Sin embargo, es solamente uno o dos bits lo que son despreciables en comparación con la longitud de los elementos PIE y SIE.

Algunas formas de realización de la invención pueden ponerse en práctica mediante software, mediante hardware o mediante cualquier combinación de software y/o hardware que pueda ser adecuada para aplicaciones específicas o en conformidad con requisitos de diseño específicos. Las formas de realización de la invención pueden incluir unidades y/o sub-unidades que pueden estar separadas entre sí o combinadas juntas, en su totalidad o en parte, y pueden ponerse en práctica utilizando controladores o procesadores generales o de uso múltiple específicos, o bien, dispositivos que son conocidos en esta técnica. Algunas formas de realización de la invención pueden incluir memorias intermedias, registros, apilamientos, unidades de almacenamiento y/o unidades de memoria, para un almacenamiento temporal o a largo plazo de datos o para poder facilitar la operación de una forma de realización específica.

5 Algunas formas de realización de la invención pueden ponerse en práctica, a modo de ejemplo, utilizando un soporte legible por máquina o un artículo que puede memorizar una instrucción o un conjunto de instrucciones que, si se ejecutan por una máquina, a modo de ejemplo, por el sistema 400 ilustrado en la Figura 4, por la estación móvil 405 de la Figura 4 que puede incluir un procesador (no ilustrado) y una antena 415 o mediante otras máquinas adecuadas, que hacen que la máquina realice un método y/o operaciones en conformidad con las formas de realización de la invención. La estación móvil 405 puede estar en comunicación con la estación base 410. Dicha máquina puede incluir, a modo de ejemplo, cualquier plataforma adecuada de procesamiento, plataforma informática, dispositivo informático, dispositivo de procesamiento, sistema informático, sistema de procesamiento, 10 ordenador, procesador, o dispositivos similares, y puede ponerse en práctica utilizando cualquier combinación adecuada de hardware y/o software. El soporte legible por máquina o el artículo correspondiente puede incluir, a modo de ejemplo, cualquier tipo adecuado de unidad de memoria, dispositivo de memoria, artículo de memoria, soporte de memorización, dispositivo de almacenamiento, artículo de almacenamiento, soporte de almacenamiento y/o unidad de almacenamiento, a modo de ejemplo, memoria, soportes extraíbles o no extraíbles, soportes borrables o no borrables, soportes susceptibles de escritura o re-escritura, soportes digitales o analógicos, disco duro, disco flexible, Disco Compacto- Memoria de Solamente Lectura (CD-ROM), Disco Compacto Grabable (CD-R), Disco Compacto de Re-escritura (CD-RW), disco óptico, soporte magnético, varios tipos de Discos Versátiles Digitales (DVDs), una cinta, un casete o dispositivo similar. Las instrucciones pueden incluir cualquier tipo adecuado de código, a modo de ejemplo, código fuente, código compilado, código interpretado, código ejecutable, código estático, 20 código dinámico o similar y pueden ponerse en práctica utilizando cualquier lenguaje de programación adecuado de alto nivel, bajo nivel, orientado al objeto, visual, compilado y/o interpretado, p.ej., C, C++, Java, BASIC, Pascal, Fortran, Cobol, lenguaje de ensamblado, código máquina o similar.

25 Un soporte accesible por máquina anteriormente dado a conocer puede proporcionar instrucciones, que cuando son objeto de acceso, pueden hacer que una máquina realice operaciones que incluyen la utilización de un canal común basado en la necesidad para la transmisión de mensajes de control a las estaciones móviles en el modo de inactividad y en el modo de espera mediante una estación base (BS) utilizable para la comunicación con dichas estaciones móviles. Además, el soporte accesible por máquina puede comprender, además, dichas instrucciones que dan lugar a que dicha máquina realice operaciones que comprenden, además, la decodificación de una cabecera FCH para tener conocimiento sobre la presencia de cualesquiera mensajes de control por dicha al menos una estación móvil MS en el modo de inactividad o en el modo de espera , y luego si y solamente si tiene conocimiento de la presencia de mensajes de control que le son dirigidos en una trama actual, decodificar un código LISCC (Código Lógico de Control de Estado de Inactividad/Espera) que sigue inmediatamente a dicha cabecera FCH y la determinación de la longitud de dicho canal común y a continuación, la decodificación de la información de control en dicho canal común. 35

Aunque algunas características de la invención han sido ilustradas y descritas con anterioridad, numerosas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes pueden realizarse por los expertos en esta técnica. Por lo tanto, ha de entenderse que todas dichas modificaciones y cambios que caen dentro de las reivindicaciones adjuntas están previstos para su cobertura. 40

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema que comprende:

5 una estación base, BS, (410) y al menos una estación móvil, MS, (405) que puede estar en un modo de inactividad o en un modo de espera para poder comunicarse

en donde

10 dicha estación base está adaptada para utilizar un canal común siempre que sea necesario para la transmisión de mensajes de control (120; 125) a dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera; y

15 en donde dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera está adaptada para efectuar la lectura de la información de control en dicho canal común mediante dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o modo de espera mediante decodificación de una Cabecera de Control de Trama, FCH, (110) de una trama OFDMA que contiene el canal común con el fin de tener conocimiento sobre la presencia de cualesquiera mensajes de control (120; 125), luego si y solamente si tiene conocimiento de la presencia de mensajes de control que le son dirigidos en la trama OFDMA, adaptada para decodificar un Código Lógico de Control de Estado de Inactividad/Espera, LISCC, que sigue inmediatamente a dicha cabecera FCH y para determinar la longitud de dicho canal común y luego, decodificar la información de control en dicho canal común.

2. El sistema según la reivindicación 1, en donde dicho canal común tiene una posición en una parte de enlace descendente, DL, de la trama OFDMA que está en una posición fija, definida como una posición que tiene un desplazamiento de símbolo OFDMA fijo y un desplazamiento de sub-canal OFDMA o una posición relativa, definida como una posición que está después de un campo con una posición conocida en la trama OFDMA.

3. El sistema según la reivindicación 1, en donde la información sobre una posición de dicho canal común se proporciona a dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera por intermedio de información de control de difusión transmitida por dicha estación base BS.

4. El sistema según la reivindicación 2, en donde indicadores de estado de espera y de estado de inactividad separados en una cabecera FCH de la trama OFDMA se utilizan para indicar la presencia o ausencia de dichos mensajes de control; y/o

en donde solamente un indicador se utiliza en dicha cabecera FCH para indicar la presencia de un mensaje de espera o un mensaje de inactividad o ambos mensajes de estado de espera y de inactividad en dicha cabecera FCH; y/o

40 en donde cuando dicha al menos una estación móvil MS en modo de inactividad o en modo de espera está clasificada en diferentes grupos de radiomensajería y de espera, un código LISCC de la trama OFDMA se modifica para indicar si los mensajes MOB-PAG-ADV (120) y MOB\_TRF-IND (125) están presentes para dicha al menos una estación móvil MS.

45 5. El sistema según la reivindicación 1, adaptado para utilizar dicho canal común por dicha al menos una estación móvil MS (405) en dicho modo de inactividad mediante:

50 sincronización (210) con un preámbulo (105) de dicha trama OFDMA y decodificación de la cabecera FCH (110) para tener conocimiento de la presencia de un mensaje MOB-PAG-ADV (120) en dicha trama OFDMA durante un intervalo disponible de radiomensajería; y

decodificación (225) del código LISCC de la trama OFDMA para determinar la longitud del canal común y efectuar la lectura (230) del mensaje MOB-PAG-ADV en dicho canal común si el mensaje MOB-PAG-ADV está presente.

55 6. El sistema según la reivindicación 1, adaptado para utilizar dicho canal común por dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de espera mediante:

60 sincronización (310) con un preámbulo (105) de dicha trama OFDMA y decodificación de la cabecera FCH (110) para tener conocimiento de la presencia de un mensaje MOB-TRF-IND (125) en la trama OFDMA durante un intervalo de disponibilidad; y

decodificación (325) del código LISCC de la trama OFDMA para determinar la longitud del canal común y efectuar la lectura (330) del mensaje MOB-TRF-IND en dicho canal común si está presente el mensaje MOB-TRF-IND.

65 7. Un método, que comprende:

la utilización de un canal común siempre que se requiera para la transmisión de mensajes de control a al menos una estación móvil, MS, (405) en un modo de inactividad o en un modo de espera por una estación base, BS, (410) utilizable para comunicarse con dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera; y la decodificación (215; 315) de una cabecera FCH (110) de una trama OFDMA (100) que comprende un canal común para tener conocimiento sobre la presencia de cualesquiera mensajes de control (120; 125) por dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera, y luego si y solamente si tiene conocimiento (220; 320) de la presencia de mensajes de control que le son dirigidos en la trama OFDMA, la decodificación (225; 325) de un Código Lógico de Control de Estado de Inactividad/Espera, LISCC, que sigue inmediatamente a dicha cabecera FCH y la determinación de la longitud de dicho canal común y luego, la decodificación (230; 330) de la información de control en dicho canal común.

**8.** El método según la reivindicación 7 que comprende, además:

la sincronización (210), si dicha al menos una estación móvil en el modo de inactividad se encuentra en un intervalo disponible de radiomensajería, con un preámbulo (105) de la trama OFDMA y la decodificación de la cabecera FCH (110) de la trama OFDMA;

la decodificación (220) del código LISCC de la trama OFDMA para determinar la longitud del canal común; y

la lectura (230) de un mensaje MOB-PAG-ADV (120) en dicho canal común si el mensaje MOB-PAG-ADV está presente.

**9.** El método según la reivindicación 7 que comprende, además:

la sincronización (310) utilizando un preámbulo (105) de la trama OFDMA y la decodificación de la cabecera FCH de la trama OFDMA si dicha al menos una estación móvil en el modo de espera está en un intervalo de disponibilidad; y

la decodificación (325) del código LISCC de la trama OFDMA para determinar la longitud del canal común y la lectura (330) de un mensaje MOB\_TRF-IND (125) en dicho canal común si el mensaje MOB\_TRF-IND está presente.

**10.** El método según la reivindicación 7, que comprende, además, proporcionar información sobre la posición de dicho canal común a dicha al menos una estación móvil MS en dicho modo de inactividad o en dicho modo de espera por intermedio de información de control de difusión transmitida por dicha estación base BS.

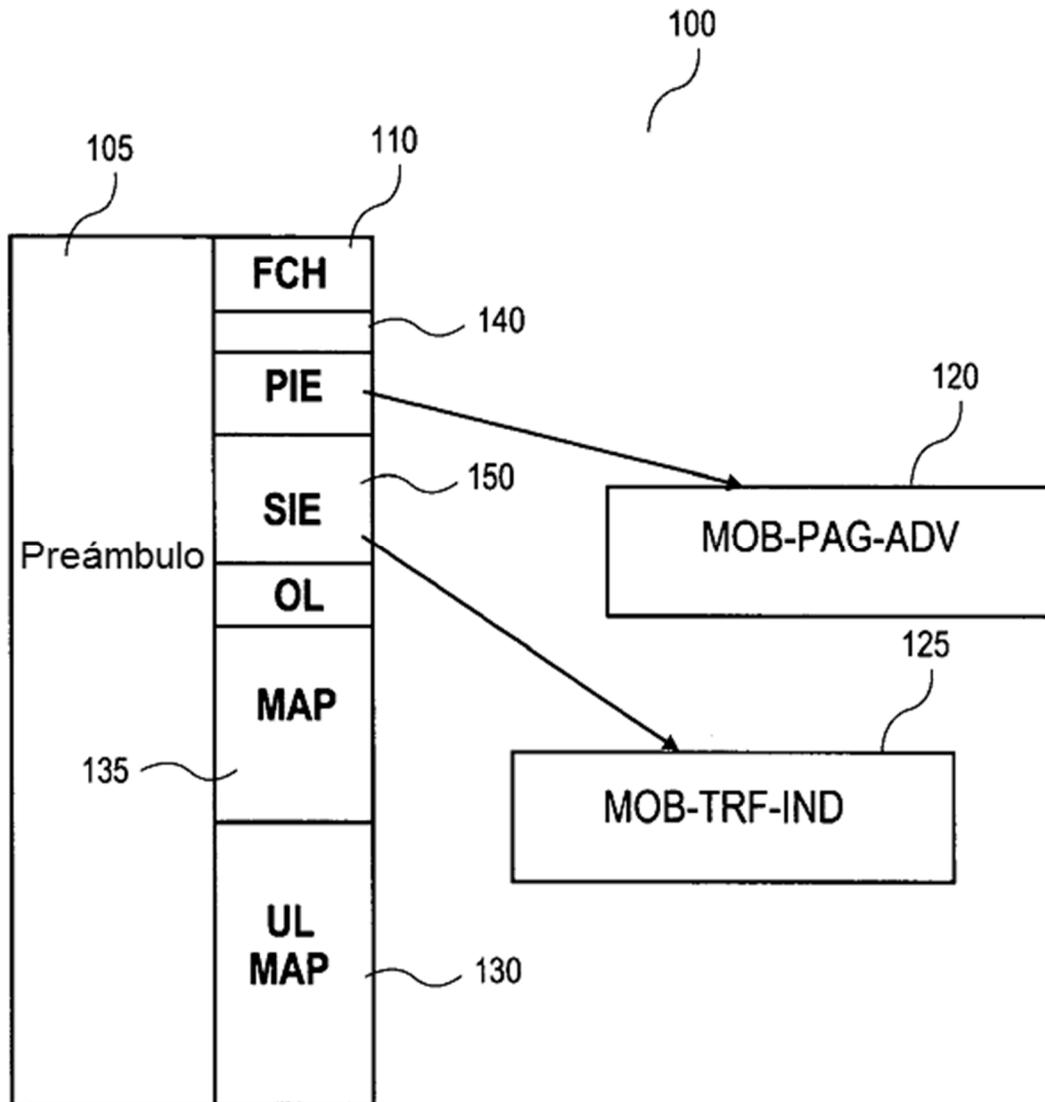
**11.** El método según la reivindicación 7, que comprende, además:

utilizar indicadores de estado de espera y de estado de inactividad separados en dicha cabecera FCH para indicar la presencia o ausencia de dichos mensajes de control; y/o

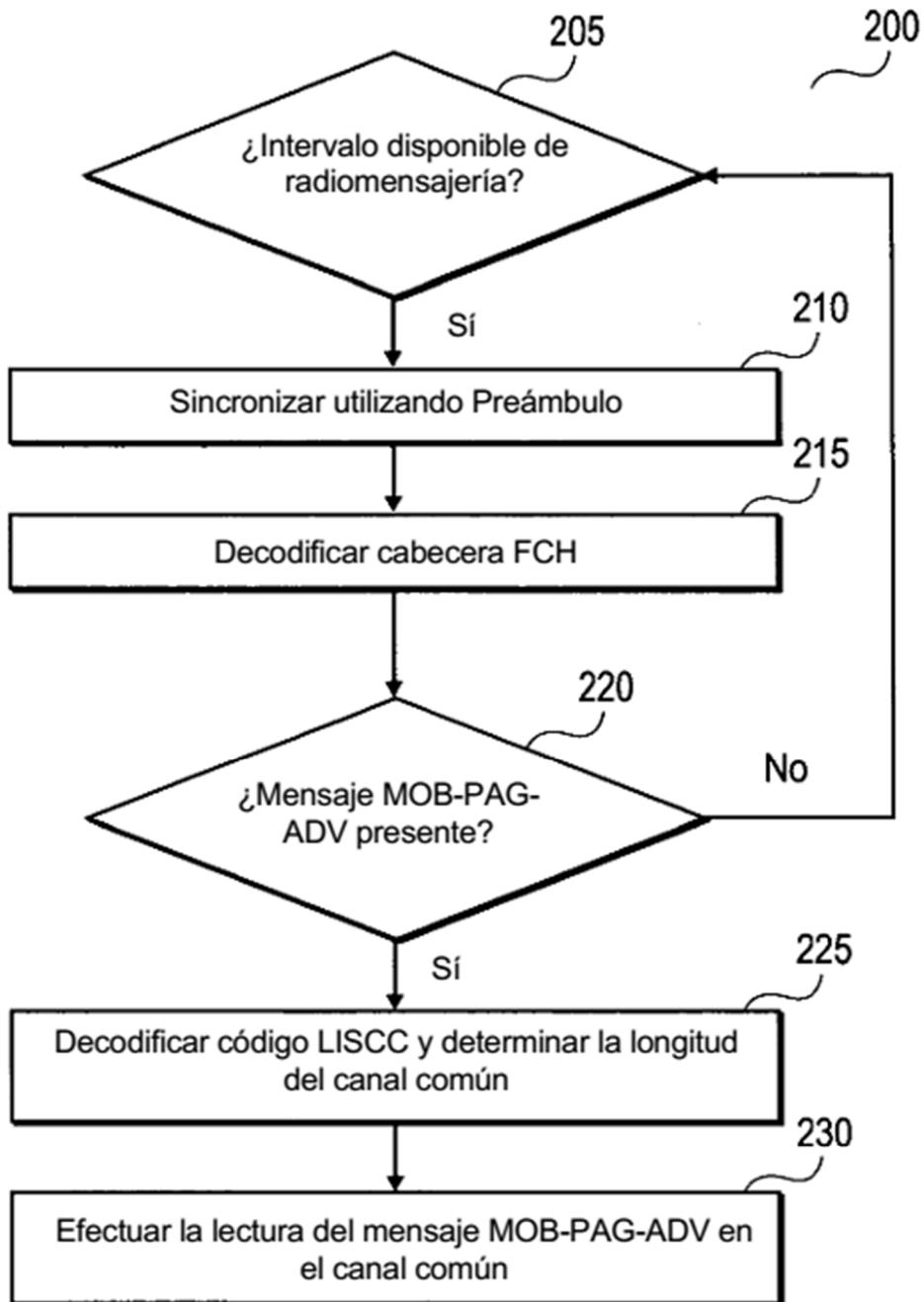
utilizar solamente un indicador en dicha cabecera FCH para indicar la presencia de un estado de espera o de inactividad o de mensajes, a la vez, de estado de espera o de inactividad en dicha cabecera FCH; y/o

cuando dicha al menos una estación móvil MS en el modo de inactividad o una estación móvil MS en el modo de espera está clasificada en diferentes grupos de radiomensajería y de espera, el código LISCC se modifica para indicar si los mensajes MOB-PAG-ADV y MOB\_TRF-IND están presentes, o no, para dicha al menos una estación móvil MS.

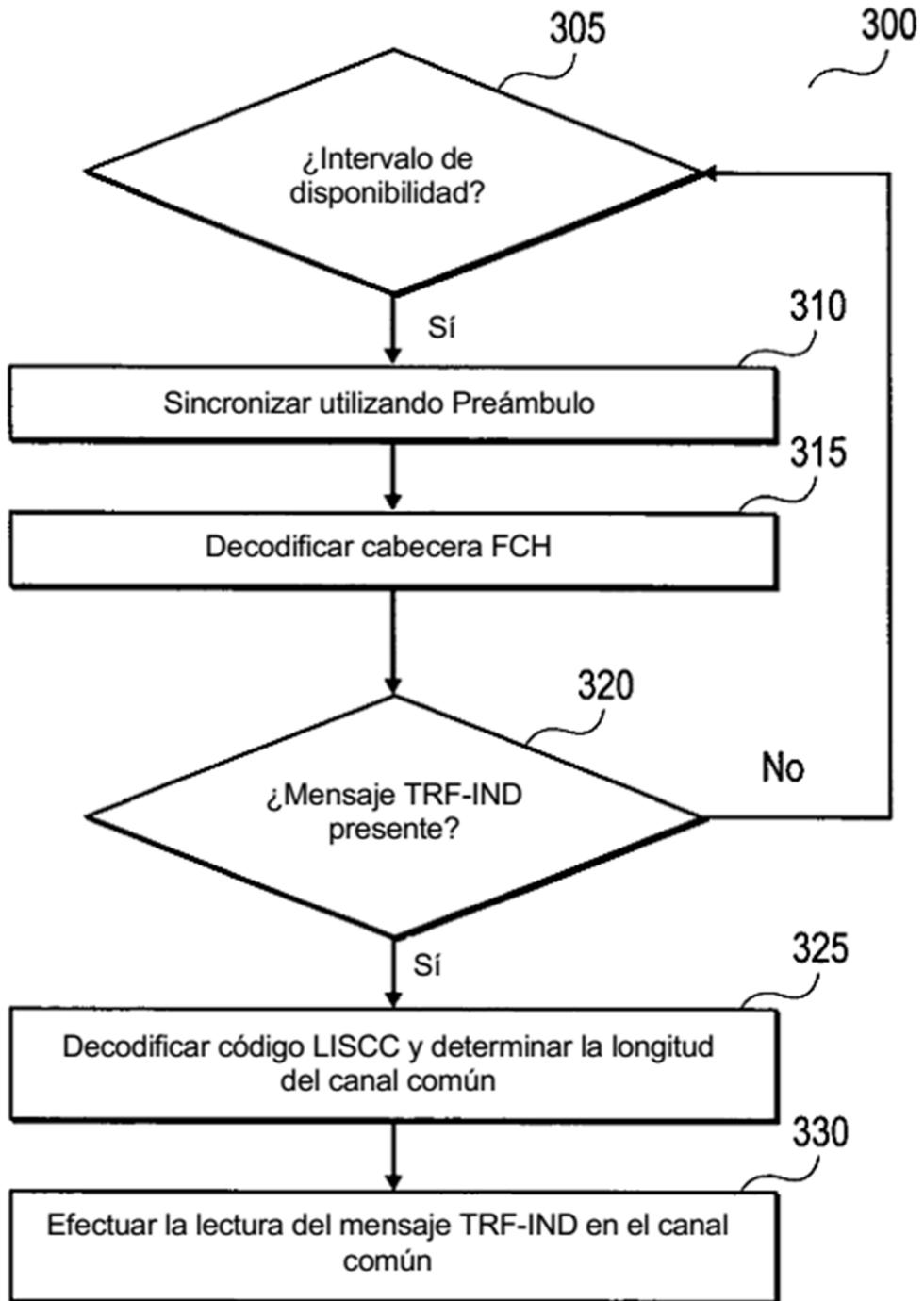
**12.** Un soporte accesible por máquina que proporciona instrucciones que, cuando son objeto de acceso, hacen que una máquina realice operaciones que comprenden el método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.



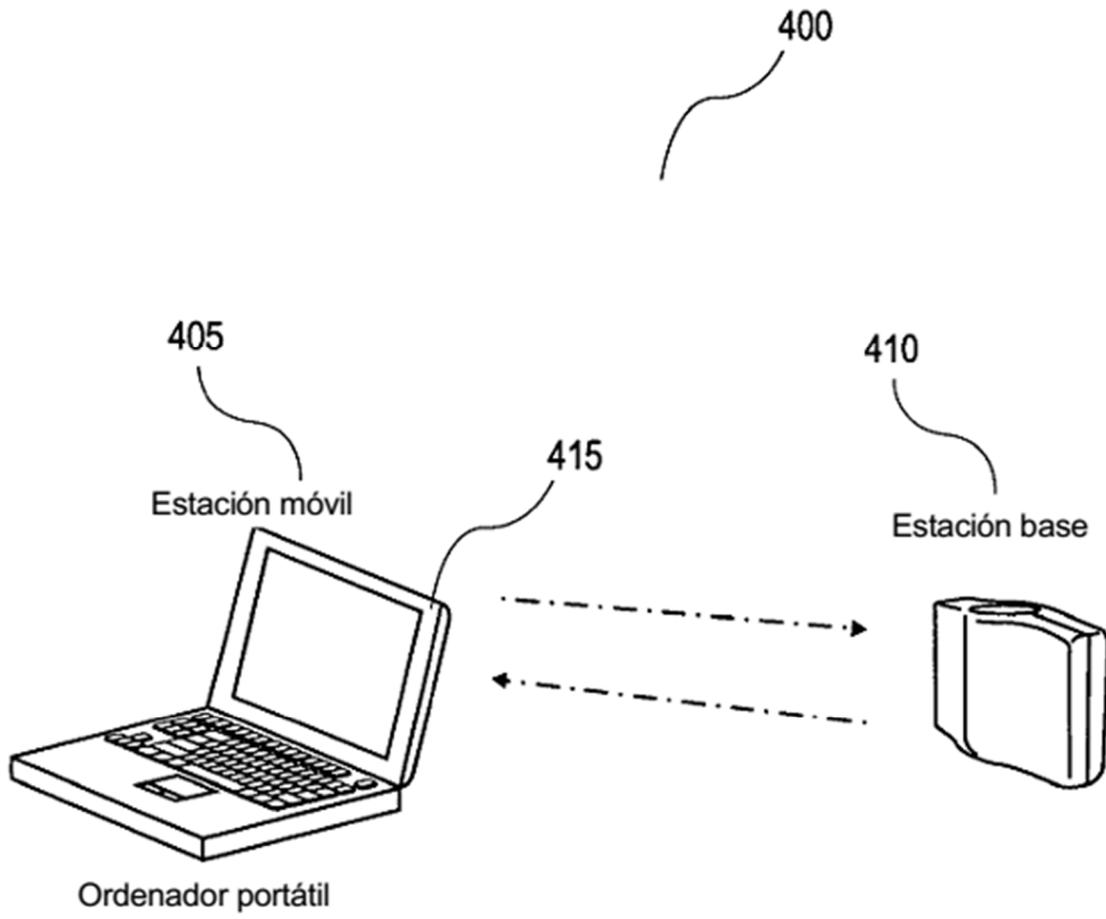
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**