

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 209**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2012 PCT/SE2012/050493**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13169154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2012 E 12723962 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2848073**

54 Título: **Nodo de red, equipo de usuario y métodos asociados para gestión de acceso aleatorio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:
**FRENNE, MATTIAS;
CHENG, JUNG-FU;
LARSSON, DANIEL y
BALDEMAIR, ROBERT**

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 690 209 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

Nodo de red, equipo de usuario y métodos asociados para gestión de acceso aleatorio.

Campo técnico

- 5 Las realizaciones de la presente descripción se refieren a un nodo de red, un equipo de usuario y métodos asociados, en particular las realizaciones de la presente descripción se refieren a gestión de procedimiento(s) de acceso aleatorio en una red de comunicaciones inalámbricas que soporta tanto transmisiones de Canal de Control (CCH) como transmisiones de Canal de Control mejorado (eCCH).

Antecedentes

- 10 En un sistema de radio celular típico, los terminales inalámbricos, conocidos también como estaciones móviles y/o equipos de usuario (UEs), comunican a través de una red de acceso de radio (RAN) con una o más redes centrales. La red de acceso de radio cubre un área geográfica que está dividida en áreas de célula, estando cada una de las áreas de célula atendida por una estación de base, por ejemplo una estación de base de radio (RBS), que en algunas redes puede ser denominada también, por ejemplo, un "NodeB" (UMTS) o un "eNodeB" (LTE). Una célula
- 15 es una zona geográfica en la que se proporciona cobertura de radio por medio del equipo de estación de base de radio en un sitio de estación de base.

- La Evolución de Largo Plazo (LTE) de 3GPP utiliza Multiplexado por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) en el enlace descendente (DL) y Transformada Discreta de Fourier (DFT)-ampliada OFDM en el enlace ascendente (UL). Los recursos físicos de enlace descendente de LTE básica pueden ser así considerados como una parrilla de tiempo-frecuencia según se ha ilustrado en general en la Figura 1, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora de OFDM durante un intervalo de símbolo de OFDM.
- 20

En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente de LTE están organizadas en tramas de radio de 10 ms, consistiendo cada trama de radio en diez subtramas de igual tamaño de longitud $T_{\text{subframe}} = 1$ ms, según se ha ilustrado en general en la Figura 2.

- 25 Además, la asignación de recursos en LTE se describe típicamente en términos de bloques de recursos, donde un bloque de recursos corresponde a una ranura (0,5 ms) en el dominio del tiempo y a 12 subportadoras contiguas en el dominio de la frecuencia (véase la Figura 1). Los bloques de recursos están numerados en el dominio de la frecuencia, empezando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

- La noción de Bloques de Recursos Virtuales (VRB) y de Bloques de Recursos Físicos (PRB) ha sido introducida en LTE. La asignación real de recursos a un UE se realiza en términos de pares de VRB. Existen dos tipos de asignaciones de recursos: localizados y distribuidos. En la asignación de recursos localizados, un par de VRB se mapea directamente en un par de PRB, con lo que dos VRB consecutivos y localizados se disponen también como PRBs consecutivos en el dominio de la frecuencia. Por otra parte, los VRBs distribuidos no se mapean en PRBs consecutivos en el dominio de la frecuencia, proporcionando con ello diversidad de frecuencia para el canal de datos transmitido usando esos VRBs distribuidos.
- 30
- 35

- Las transmisiones de enlace descendente son programadas dinámicamente, por ejemplo en cada subtrama la estación de base transmite información de control acerca de cuáles datos de usuario son transmitidos y sobre cuáles bloques de recursos son transmitidos los datos, en la subtrama de enlace descendente actual. Esta señalización de control se transmite típicamente en los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos de OFDM de cada subtrama, y el número $n = 1, 2, 3$ o 4 es conocido como el Indicador de Formato de Control (CFI) indicado por el Canal Físico de CFI (PCHICH) transmitido en el primer símbolo de la región de control. La región de control contiene también Canales Físicos de Control de Enlace Descendente (PDCCH) y posiblemente también Canales Físicos (PHICH) de Indicación de Petición de Repetición Híbrida Automática (HARQ) que portan Reconocimiento/No Reconocimiento (ACK/NACK) para la transmisión de UL.
- 40

- La subtrama de enlace descendente contiene también Símbolos de Referencia Común (CRS), los cuales son conocidos por el receptor y utilizados para demodulación coherente de, por ejemplo, información de control. Un sistema de enlace descendente con 1 salida de 3 símbolos de OFDM como control, ha sido ilustrado de modo general en la Figura 3.
- 45

- Con el fin de conservar la ortogonalidad en UL de las transmisiones de UL desde múltiples UEs, los UEs necesitan estar alineados en tiempo en el eNodeB. Puesto que los UEs pueden estar ubicados en una célula atendida a diferentes distancias del eNodeB, véase la Figura 4, los UEs necesitarán iniciar sus transmisiones de UL en diferentes momentos. Un UE alejado del eNodeB, necesita iniciar la transmisión más pronto que un UE cercano al eNodeB. Esto puede ser gestionado, por ejemplo, mediante avance de tiempo de las transmisiones de UL, donde un UE inicia su transmisión de UL antes de un momento nominal dado por medio de la temporización de la señal de DL recibida por el UE. Este concepto ha sido ilustrado en la Figura 5.
- 50
- 55

El Avance de Temporización (TA) del UL se mantiene por medio del eNodeB por medio de los comandos de avance de temporización para el UE, en base a mediciones sobre transmisiones de UL desde ese UE.

5 Mediante comandos de avance de temporización, se ordena al UE que inicie sus transmisiones de UL más pronto o más tarde. Esto se aplica a todas las transmisiones de UL excepto para transmisiones de preámbulo de acceso aleatorio sobre Canal Físico de Control de Acceso Aleatorio (PRACH), es decir, incluyendo las transmisiones por el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), por el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) y la Señal de Referencia de Sonido (SRS).

Existe una relación estricta entre transmisiones de DL y la transmisión de UL correspondiente. Ejemplos de esto son:

- 10
- la temporización entre una transmisión del Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH) por el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH) hasta la retroalimentación de ACK/NACK de HARQ transmitida en UL (ya sea sobre PUCCH o ya sea sobre PUSCH);
 - la temporización entre transmisión de otorgamiento de UL por el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) o por el PDCCH mejorado (ePDCCH), denominado también a veces como PDCCH evolucionado, hasta la transmisión de UL-SCH sobre PUSCH.

15 Incrementando el valor de avance de la temporización para un UE, el tiempo de procesamiento del UE entre la transmisión de DL y la transmisión de UL correspondiente, se reduce. Por esta razón, se ha definido mediante 3GPP un límite superior sobre el avance máximo de temporización, con el fin de establecer un límite inferior sobre el tiempo de procesamiento disponible para un UE. Para LTE, este valor ha sido establecido en aproximadamente 667 μ s, lo que corresponde a un alcance de célula de 100 km. Obsérvese que el valor de TA compensa el retardo de ida y vuelta.

20

En LTE Rel-10, existe solamente un único valor de avance de temporización por UE y se supone que todas las células de UL tienen la misma temporización de transmisión. El punto de referencia para el avance de temporización es la temporización recibida de la célula de DL primaria.

25 En LTE Rel-11, las diferentes células de servicio utilizadas por el mismo UE pueden tener diferentes valores de Avance de Temporización (TA). Lo más probable es que las células de servicio que comparten el mismo valor de TA (por ejemplo, dependiendo del despliegue) estén configuradas por la red de modo que pertenezcan a lo que se conoce como grupo de TA. Si al menos una célula de servicio del grupo de TA está alineada en el tiempo, todas las células de servicio pertenecientes al mismo grupo pueden usar este valor de TA. Para obtener alineamiento de tiempo para una Célula Secundaria (SCell) perteneciente a un grupo de TA diferente de la Célula Primaria (PCell), se puede usar la suposición actual de 3GPP de que el acceso aleatorio (RA) iniciado por la red puede ser usado para obtener TA inicial para esta SCell (y para el grupo de TA al que pertenece SCell).

30

35 En LTE, al igual que en cualquier sistema de comunicación, un UE (terminal móvil) puede necesitar entrar en contacto con la red, a través del eNodeB, sin tener un recurso específico en el Enlace Ascendente (desde el UE hasta la estación de base, es decir el eNodeB en el presente ejemplo). Para gestionar este contacto, se encuentra disponible un procedimiento de Acceso Aleatorio (RA) donde un UE que no tiene un recurso de UL dedicado, puede transmitir una señal hasta el eNodeB. El primer mensaje de este procedimiento se transmite típicamente sobre un recurso especial (canal) reservado para RA, es decir un PRACH. Este canal puede estar limitado, por ejemplo, en el tiempo y/o la frecuencia (como en LTE). Véase la Figura 6 que explica la implementación de PRACH en recursos de bloque de radio disponibles.

40 Los recursos disponibles para transmisión de PRACH se suministran a los terminales como parte de la información de sistema radiodifundida en el bloque 2 de información de sistema (SIB-2) (o como parte de la señalización de Control de Recursos de Radio (RRC) específica en el caso de, por ejemplo, un traspaso).

45 Los recursos consisten en una secuencia de preámbulo y un recurso de tiempo/frecuencia. En cada célula, existen 64 secuencias de preámbulo disponibles. Se definen dos subconjuntos de las 64 secuencias, donde el conjunto de secuencias de cada subconjunto se señala como parte de la información de sistema. Cuando se realiza un intento de acceso aleatorio (basado en contención), el terminal selecciona de forma aleatoria una secuencia en uno de los subconjuntos. Mientras que ningún otro terminal esté realizando un intento de acceso aleatorio usando la misma secuencia en el mismo instante de tiempo, no ocurrirá ninguna colisión y el intento será detectado, con una alta probabilidad, por el eNodeB.

50 En LTE, el procedimiento de acceso aleatorio puede ser usado por un número de razones diferentes. Entre esas razones están:

- Acceso inicial (para UEs en estado de RRC-IDLE).
 - Traspaso entrante.
 - Resincronización del UL.
- 55
- Petición de programación (para un UE que no tenga asignado ningún otro recurso para contactar con la

- estación de base).
- Posicionamiento.

5 El procedimiento de acceso aleatorio basado en contención usado en LTE Rel-10 ha sido ilustrado en la Figura 7. El UE inicia el procedimiento de acceso aleatorio seleccionando aleatoriamente uno de los preámbulos disponibles para acceso aleatorio basado en contención. El UE transmite a continuación el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado sobre el PRACH hasta el eNodeB en la RAN de LTE.

10 La RAN reconoce cualquier preámbulo que detecte transmitiendo una respuesta de acceso aleatorio (MSG2) que incluye un otorgamiento inicial para ser usado en el canal compartido de enlace ascendente, un Identificador Temporal de Red de Radio de Célula Temporal (TC-RNTI), y una actualización de alineamiento de tiempo en base al desvío de temporización del preámbulo medido por el eNodeB sobre el PRACH. El MSG2, es decir el RAR, se transmite en el DL hasta el UE usando el PDSCH, y su mensaje de PDCCH correspondiente que programa el PDSCH contiene una Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) que se codifica con el RA-RNTI.

15 Cuando se recibe la respuesta, el UE usa el otorgamiento para transmitir un mensaje (MSG3) que se utiliza en parte para disparar el establecimiento de control de recurso de radio y en parte para identificar unívocamente el UE en los canales comunes de la célula. El comando de alineamiento de temporización proporcionado en el RAR se aplica en la transmisión de UL en el MSG3.

20 Adicionalmente, el eNB puede cambiar también los bloques de recursos que sean asignados para una transmisión de MSG3 enviando un otorgamiento de UL que tenga su CRC codificada con el TC-RNTI que fue incluido en el MSG2. En ese caso, se usa el PDCCH, para transmitir la Información de Control de Enlace Descendente (DCI) que contiene el otorgamiento de enlace ascendente.

25 El MSG4 que está entonces resolviendo la contención, tiene un CRC de PDCCH codificada con el C-RNTI si previamente el UE tiene asignado un C-RNTI. Si el UE no tiene asignado previamente un C-RNTI, entonces el UE tendrá su CRC de PDCCH codificada con el TC-RNTI obtenido a partir del MSG2. En el primer caso, se considera que el UE tiene incluido su C-RNTI en el mensaje MSG3 mientras que en el último caso el UE tiene incluido un identificador de red central en el mensaje MSG3.

30 El procedimiento de la Figura 7 termina cuando la RAN resuelve cualquier contención de preámbulo que pueda haber ocurrido para el caso de que múltiples UEs hayan transmitido el mismo preámbulo al mismo tiempo. Esto puede ocurrir debido a que, en RA basado en contención, cada UE selecciona aleatoriamente cuándo ha de transmitir y qué preámbulo va a usar. Si múltiples UEs seleccionan el mismo preámbulo para la transmisión por RACH, existirá contención entre esos UEs que necesita ser resuelta mediante el mensaje de resolución de contención (MSG4). El caso en que ocurre contención ha sido ilustrado en la Figura 8, donde dos UEs transmiten el mismo preámbulo, p5, al mismo tiempo. Un tercer UE transmite también por el mismo RACH, pero debido a que éste transmite con un preámbulo diferente, p1, no existe ninguna contención entre este UE y los otros dos UEs.

35 El UE puede también realizar RA no basado en contención. Un RA no basada en contención o un RA libre de contención, puede ser, por ejemplo, iniciado por medio del eNodeB para lograr que el UE consiga sincronización en UL. El eNodeB inicia un RA no basado en contención ya sea enviando una orden de PDCCH o ya sea indicándolo en un mensaje de RRC. En caso de Traspaso (HO) se usa el último de los dos.

40 El eNodeB puede también ordenar al UE, por medio de un mensaje de PDCCH, que realice un acceso aleatorio basado en contención. El procedimiento para ello se ha ilustrado en la Figura 7. La orden de RA puede ilustrar una primera etapa de un procedimiento para que el UE lleve a cabo acceso aleatorio libre de contención. De forma similar al acceso aleatorio basado en contención, el MSG2 se transmite en el DL hasta el UE, y su CRC del mensaje de PDCCH correspondiente se codifica con el RA-RNTI. El UE considera la resolución de contención completada con éxito después de que haya recibido el MSG2 con éxito.

45 Para el acceso aleatorio libre de contención, así como para el acceso aleatorio basado en contención, el MSG2 contiene un valor de alineamiento de temporización. Esto permite que el eNodeB establezca la temporización inicial/actualizada de acuerdo con el preámbulo transmitido por los UEs.

50 Lo que sigue es una explicación del procedimiento de monitorización de PDCCH. Un UE monitoriza un espacio de búsqueda común y un espacio de búsqueda específico del UE en el PDCCH. En cada espacio de búsqueda, se comprueba un número limitado de candidatos o equivalentemente la hipótesis de transmisión de PDCCH, en cada subtrama de DL. Estos se conocen como descodificaciones ciegas, y el UE comprueba si alguno de los mensajes de DCI transmitidos está destinado a ello.

EL UE monitoriza el siguiente RNTI que está asociado al acceso aleatorio y los procedimientos de paginación para cada uno de los espacios de búsqueda asociados sobre PDCCH:

- el RA-RNTI para MSG2 se monitoriza en el espacio de búsqueda común
 - el TC-RNTI para MSG3 se monitoriza en el espacio de búsqueda común, para reasignar el MSG3

en frecuencia.

- el TC-RNTI para MSG4 se monitoriza en el espacio de búsqueda común y en el de búsqueda de TC-RNTI específico del UE
- el C-RNTI para MSG4 se monitoriza en el espacio de búsqueda común y en el de búsqueda de C-RNTI específico del UE
- el P-RNTI se monitoriza en el espacio de búsqueda común.

En las discusiones de LTE 3GPP Rel. 11, se introduce un PDCCH mejorado (ePDCCH) que está basado en señales de referencia específicas del UE y está localizado en frecuencia como opuesto al PDCCH que abarca el ancho de banda completo. Con ello, se configura un subconjunto de los pares de RB disponibles en una subtrama para ser usado para transmisiones de ePDCCH.

El uso de precodificación específica del UE significa que se pueden lograr ganancias de precodificación también para los canales de control. Otro beneficio consiste en que se pueden asignar diferentes pares de RB para el ePDCCH a células diferentes o puntos diferentes del interior de una célula. Con ello, se puede lograr la Coordinación de Interferencia Inter-Célula (ICIC) entre canales de control. Esta coordinación de frecuencia no es posible con el PDCCH debido a que el PDCCH abarca el ancho de banda total.

La Figura 9 muestra un ePDCCH que, de forma similar al Elemento de Canal de Control (CCE) en el PDCCH, el cual está dividido en múltiples REGs mejorados (eREGs) y CCE mejorado (eCCE) y que son mapeados respecto a una de las regiones de control mejoradas, es decir mapeados respecto a uno de los pares de regiones de control mejoradas/PRB reservados para transmisión de ePDCCH, para conseguir transmisión localizada. Para PDCCH, un CCE corresponde a 36 Elementos de Recurso (RE) divididos en 9 grupos de RE (REGs). Sin embargo, la relación entre el eCCE y los eREGs y REs no está aún decidida realmente en 3GPP. Una propuesta consiste en que la relación entre eCCE y eREGs/REs consiste en tenerlos similares a los del PDCCH, es decir un eCCE corresponde a 36 REs divididos en 9 eREGs, comprendiendo cada uno de ellos 4 REs. Otra propuesta consiste en tener un eCCE correspondiente a hasta 36 REs y en donde cada eREG corresponde a 18 REs. 3GPP puede decidir también que el eCCE corresponda incluso a más de 36 REs, tal como a 72 o 74.

Incluso aunque el canal de control mejorado permita precodificación específica del UE y transmisión localizada tal como se ha ilustrado en la Figura 9, puede resultar útil en algunos casos estar capacitado para transmitir un Canal de Control Mejorado (ECC) de una forma radiodifundida, de amplia cobertura de área. Esto es útil si el eNodeB, también indicado a veces como eNB, no tiene información fiable para realizar precodificación hacia un determinado UE. Entonces, una transmisión de cobertura de área amplia es más robusta, aunque se pierde ganancia de precodificación. Otro caso es cuando el mensaje de control particular está destinado a más de un UE. En ese caso, no se puede usar precodificación específica del UE. Un ejemplo consiste en la transmisión de información de control común como en el PDCCH (es decir, en el espacio de búsqueda común).

Todavía en otro caso más, se puede utilizar precodificación de sub-banda. Puesto que el UE estima el canal en cada par RB individualmente, el eNodeB puede elegir vectores de precodificación diferentes en los diferentes pares de RB, si el eNodeB tiene esa información de que los vectores de precodificación preferidos son diferentes en diferentes partes de la banda de frecuencia. En cualquiera de esos casos, se puede usar una transmisión distribuida. La Figura 10 ilustra cómo se han distribuido los eREGs pertenecientes al mismo ePDCCH sobre las regiones de control mejoradas.

Un UE puede estar configurado para monitorizar su canal de control en el ePDCCH en vez del PDCCH. Con ello, tanto el Espacio de Búsqueda específico del UE (USS) como su Espacio de Búsqueda Común (CSS) se monitorizan en los recursos de ePDCCH. Alternativamente, un UE puede monitorizar el USS en el ePDCCH y el CSS en el PDCCH.

Para algunas categorías de UE en el futuro, tal como UEs de Comunicación de Tipo Máquina (MTC) de bajo coste, éstos no monitorizan el PDCCH en absoluto. Una razón podría ser que éstos tienen un ancho de banda de recepción reducido y específico del UE y no puedan recibir el ancho de banda completo del sistema, lo que se requiere para monitorizar el PDCCH. Por lo tanto, estos UEs pueden monitorizar siempre CSS y USS en el ePDCCH.

Para al menos esos UEs, el acceso inicial a una célula debe realizarse también directamente al ePDCCH. También, los UEs que sean capaces de monitorizar cualquiera, o ambos, de entre PDCCH y ePDCCH, pueden elegir llevar a cabo acceso inicial usando el ePDCCH si está disponible en la célula. Un ejemplo dado en la presente descripción puede ser uno en que un UE1 y un UE2 están sincronizados en un eNodeB y en donde UE1 está configurado para monitorizar el CSS en PDCCH mientras que UE2 está configurado para monitorizar el CSS en ePDCCH. Bajo algunas circunstancias que se van a discutir más adelante, el eNodeB desconoce qué canal de un UE dado está monitorizando, y esto es un problema. Tales circunstancias son cuando un UE:

- accede a la red inicialmente, o
- está realizando un acceso aleatorio basado en contención para proporcionar sync en el traspaso a una nueva célula, o

- realizando un acceso aleatorio basado en contención para realizar una petición de programación; si no ha sido asignado ningún recurso de petición de programación, entonces la red no puede distinguir si el UE monitoriza el canal de control, y en particular el CSS, en el ePDCCH o en el PDCCH puesto que,
 - los UEs tradicionales solamente monitorizan el RA-RNTI para MSG2 en CSS en el PDCCH.
- 5
- Los UEs de Rel-11 y superiores, pueden monitorizar el RA-RNTI para MSG2 en CSS en el ePDCCH.

Con ello, cuando se transmite RCH MSG2 o una reprogramación de RACH MSG3, la red no conoce si debe usar PDCCH o ePDCCH para comunicar con el UE. Por lo tanto, es un problema cómo comunicar con un UE en este caso. El documento US 2011/249633 A1 divulga un método y una estación de base que soportan simultáneamente dos tipos de terminales, en donde información de control común, que se usa para descodificar información de control para asignación de RB, se transmite a través de un canal físico de control de enlace descendente y la información de control para asignación de recursos se transmite en una región de recursos de un ePDCCH. Un terminal mejorado está capacitado para descodificar la información recibida a través del ePDCCH, en donde un terminal tradicional no descodifica, o bien falla en la descodificación de, dicha información recibida a través del ePDCCH. De ese modo, existen problemas respecto a cómo comunicar con UEs en la red de comunicaciones inalámbricas y respecto a cómo mantener/proporcionar compatibilidad retroactiva para estar en condiciones de atender a UEs de versiones más antiguas.

10

15

Sumario

Un objeto de las realizaciones de la presente descripción consiste en proporcionar una manera de gestionar procedimientos de acceso aleatorio para UEs que soportan diferentes redes/sistemas/tecnologías de comunicaciones inalámbricas, y en donde se mantiene compatibilidad retroactiva en una red de comunicaciones inalámbricas. La invención se define mediante las características de las reivindicaciones independientes 1, 5, 8 y 9. Las realizaciones preferidas se definen además en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones/los aspectos que se describen en la presente memoria proporcionan ventajas, tal como sobrecarga reducida de señalización de control puesto que se puede alcanzar un UE sin tener que repetir un procedimiento de acceso aleatorio varias veces. También se optimiza la capacidad de preámbulo sin necesidad de reservar conjuntos especiales de preámbulo para diferentes sistemas/redes (PDCCH y ePDCCH), es decir, monitorizando UEs respectivamente.

20

25

Adicionalmente, conforme a los aspectos y realizaciones que se han mencionado con anterioridad, se mantiene compatibilidad retroactiva debido al uso de la indicación de UE para determinar las capacidades del UE y ajustar con ello las transmisiones sobre los canales de control soportados.

Otros objetivos, ventajas y características novedosas de aspectos de la presente divulgación/realizaciones, se pondrán de relieve a partir de la descripción detallada que sigue de realizaciones y aspectos.

30

Breve descripción de los dibujos

Lo que antecede y otros objetos, características y ventajas de la tecnología divulgada en la presente memoria, se pondrán de manifiesto a partir de la descripción más concreta que sigue de realizaciones preferidas según se ha ilustrado en los dibujos que se acompañan. Los dibujos no están necesariamente a escala, debiendo en cambio poner énfasis sobre la ilustración de los principios de la tecnología divulgada en la presente memoria.

35

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra, por ejemplo, recursos físicos de enlace descendente de LTE;

La Figura 2 es una vista esquemática que ilustra, por ejemplo, una estructura del dominio del tiempo de LTE;

La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra, por ejemplo, una subtrama de enlace descendente;

La Figura 4 es un esquema que ilustra una célula con dos UEs en diferentes posiciones desde el nodo de red (eNodeB);

40

La Figura 5 es un ejemplo de ilustración del procedimiento de avance de temporización para transmisiones de enlace ascendente dependiendo de la distancia del UE al nodo de red (eNodeB), por ejemplo para LTE;

La Figura 6 es una ilustración principal de transmisión de preámbulo de acceso aleatorio, por ejemplo de LTE;

La Figura 7 es una ilustración de un esquema de señalización para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, por ejemplo en LTE;

45

La Figura 8 es un esquema que ilustra acceso aleatorio basado en contención en donde existe contención entre dos UEs;

La Figura 9 es un ejemplo de ilustración de mapeo de un eCCE perteneciente a un ePDCCH y que está mapeado respecto a uno de los pares de regiones de control mejoradas/RB;

50

La Figura 10 es un ejemplo de ilustración del mapeo de un eCCE perteneciente a un ePDCCH y que está mapeado

respecto a múltiples pares de regiones de control mejoradas/RB;

La Figura 11 es una ilustración de un esquema de señalización para un procedimiento de acceso aleatorio conforme a ejemplos de realizaciones y de aspectos;

5 La Figura 12 es una ilustración de un esquema de señalización para un procedimiento de acceso aleatorio conforme a ejemplos de realizaciones y de aspectos;

La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra actos básicos o etapas de un ejemplo de procedimiento de acceso aleatorio desde una perspectiva de un nodo de red;

La Figura 14 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones de un ejemplo de nodo de red;

La Figura 15 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones de un ejemplo de equipo de usuario;

10 La Figura 16 es un diagrama de flujo que muestra actos básicos o etapas de un ejemplo de procedimiento de acceso aleatorio desde una perspectiva de un equipo de usuario.

Descripción detallada

15 Las Figuras son esquemáticas y se han simplificado por motivos de claridad, y éstas muestran solamente detalles que se consideran necesarios para la comprensión de las realizaciones o los aspectos, mientras que otros detalles han sido omitidos. En toda la descripción, se usan los mismos números de referencia para partes, etapas o acciones idénticas o correspondientes.

20 Según se ha mencionado ya con anterioridad, cuando se transmite RACH MSG2 o una reprogramación de RACH MSG3, la red de comunicaciones inalámbricas no conoce si CCH (PDCCH) o eCCH (ePDCCH) deben ser usados para comunicar con el (los) UE(s). Por lo tanto, resulta deseable disponer de algún(os) procedimiento(s) para gestionar acceso aleatorio para diferentes UEs con diferentes capacidades.

25 La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra actos básicos o etapas de un ejemplo de procedimiento de acceso aleatorio desde una perspectiva de un nodo de red. Conforme a la Figura 13, se han ilustrado etapas de método/actos (no necesariamente en el orden cronológico mostrado) en un nodo de red para gestionar algún(os) procedimiento(s) de acceso aleatorio que proporcione(n) acceso a UEs en una red de comunicaciones inalámbricas a través del nodo de red. El nodo de red está siendo configurado para soportar tanto transmisiones sobre un CCH como sobre un canal de control mejorado eCCH. El nodo de red va a ser descrito con mayor detalle en lo que sigue.

30 Haciendo de nuevo referencia a la Figura 13, el método comprende una etapa/acto de recepción S130 de un preámbulo de Acceso Aleatorio (RA) desde al menos un UE en la red de comunicaciones inalámbricas. El preámbulo de acceso aleatorio, el cual puede ser parte de un mensaje tal como el MSG1, puede ser recibido sobre un PRACH o sobre cualquier otro canal similar. Se proporciona un UE como ejemplo en la presente memoria por razones de simplicidad. El preámbulo de RA puede estar comprendido en un mensaje (MSG1) y puede comprender a su vez en sí mismo una indicación de UE indicativa de que/si el al menos un UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH (por ejemplo, PDCCH), sobre el eCCH (por ejemplo, el ePDCCH), o sobre ambos. El método comprende también, transmitir S132 una respuesta respecto al preámbulo de RA recibido, es decir, una respuesta de acceso aleatorio, sobre (o usando) al menos uno de entre el CCH o el eCCH que permita que el UE monitorice transmisiones procedentes del nodo de red (eNodeB, eNB, BS, etc.). Las transmisiones pueden ser según se ha mencionado con anterioridad al envío de la información de control sobre uno cualquiera de los canales de control CCH o eCCH.

40 Conforme a una realización, el nodo de red puede estar configurado/pre-configurado para que responda siempre mediante transmisión por ambos CCH y eCCH. La transmisión por ambos canales de control se hace para asegurar que se han alcanzado todos los UEs de una célula atendida. Como ejemplo, se programa un MSG2 de RACH que contiene el PDSCH al mismo tiempo sobre/usando un PDCCH y una transmisión de canal de control de ePDCCH. Con ello, ambos mensajes de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) de PDCCH y de ePDCCH programan la misma transmisión de PDSCH en la subtrama. De esta manera, un UE puede recibir MSG2 con independencia de si está monitorizando el RA-RNTI en PDCCH o en ePDCCH. El RA-RNTI usado del mensaje de DCI cuando el MSG2 está programado por el ePDCCH, puede sin embargo ser diferente del RA-RNTI del mensaje de DCI usado cuando el MSG2 está programado por el PDCCH. Esto ha sido ilustrado mejor en la Figura 11.

50 Como continuación de lo anterior, la Figura 11 es una ilustración de un esquema de señalización para un procedimiento de acceso aleatorio, procedimiento de RA basado en contención, conforme a ejemplos de realizaciones y aspectos. El esquema de señalización se usa como un ejemplo que ilustra un nodo de red que recibe un preámbulo de acceso aleatorio de UE (MSG1), por ejemplo como parte de un mensaje/señalización enviado desde el UE hasta el nodo de red. El UE está situado en una célula atendida, es decir una célula servida por el nodo de red, o células servidas. Puede existir también más de un UE (UE1; UE2) en la célula servida. El preámbulo de acceso aleatorio puede ser recibido desde múltiples UEs en la célula servida, además de en la célula donada solamente, teniendo cada UE diferentes capacidades, por ejemplo el UE1 puede monitorizar un canal de control

diferente al UE2. De ese modo, el nodo de red puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio (MSG1) desde el UE1 que monitoriza un PDCCH, y un preámbulo de acceso aleatorio (MSG1) desde el UE2 que monitoriza un ePDCCH. El preámbulo de petición de acceso aleatorio puede ser recibido sobre un PRACH. El nodo de red devuelve a continuación una respuesta de acceso aleatorio (MSG2) con información de control hasta los UEs. Esto puede hacerse sobre canales de control separados respectivamente, es decir sobre un PDCCH para UE1 y sobre un ePDCCH para UE2. Típicamente, la información de control está separada en cada uno respecto al otro, pero los datos se envían a ambos UEs (UE1, UE2) usando los mismos recursos de PDSCH en una respuesta de acceso aleatorio (MSG2'). Los procedimientos de ACK/NACK no han sido ilustrados en la Figura 11 por motivos de simplicidad.

5 Haciendo de nuevo referencia al método ilustrado mediante la Figura 13, el nodo de red puede incluir determinar S131 si el UE ha indicado que el UE esté configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH o sobre el eCCH en base a la indicación de UE recibida. El nodo de red transmite a continuación S132 la respuesta al preámbulo de RA usando el CCH cuando determina que el UE ha indicado que el UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH, y transmite S132 una respuesta al preámbulo de RA usando el eCCH cuando determina que el UE ha indicado que éste monitoriza transmisiones sobre el eCCH. La acción/etapa de determinación S131 ha sido marcada con líneas discontinuas en la Figura 13 para indicar claramente que ésta es una acción opcional que ilustra partes distintas/adicionales del método. Esto ha sido ilustrado también mediante la Figura 12.

La Figura 12 es una ilustración de un esquema de señalización para el procedimiento de RA conforme a ejemplos de realizaciones y aspectos. Conforme a la Figura 12, el nodo de red transmite (Etapa 1) un mensaje de información de sistema a uno o más UEs de la(s) célula(s) servida(s). Este mensaje puede ser radiodifundido a todos los UEs. Un ejemplo de radiodifusión de ese tipo es mediante la inclusión del mensaje en un Canal Físico de Radiodifusión (PBCH) que contenga el Bloque de Información Maestro (MIB). Un ejemplo de otro canal de radiodifusión que puede ser usado es, por ejemplo, un PBCH mejorado (ePBCH), el cual es un canal de radiodifusión que no se basa en CRS para demodulación sino en su caso en DMRS, o puerto de antena 7-14. El mensaje de información de sistema puede comprender una petición que solicite al (a los) UE(s) que indique(n) cuál de entre el CCH o el eCCH del UE está configurado para monitorizar programación de transmisión de respuesta de acceso aleatorio sobre el mismo. El mensaje de información de sistema puede ser también transmitido a nodos de red contiguos, usando interfaz de X2 u otra, que permita que los nodos contiguos proporcionen el mensaje de información de sistema a los UEs durante un procedimiento de traspaso desde un nodo de red contiguo al nodo de red. Para un UE que ha recibido instrucciones de traspaso (HO) a otra célula, la célula de origen proporciona información, por ejemplo, mediante señalización de RRC específica del UE, del (de los) preámbulo(s) reservado(s) o del (de los) recurso(s) de RA de tiempo/frecuencia sobre la célula objetivo, es decir, la célula a la que va(n) a ser traspasado(s). Esto es particularmente importante para UEs que tengan problemas para adquirir información de sistema en la célula objetivo debido a altas interferencias. Un ejemplo de escenario de ese tipo es el caso de una gran expansión del alcance de la célula en redes heterogéneas.

Como continuación a lo anterior, para un UE que esté accediendo inicialmente a la red de comunicaciones inalámbricas, el UE necesita, por ejemplo, conocer los preámbulos y/o los recursos de tiempo/frecuencia reservados para que los UEs monitoricen PDCCH y ePDCCH, respectivamente. Esto se realiza mediante un procedimiento en que el UE obtiene y lee información de sistema a través de un mensaje de información de sistema transmitido a los UEs. El mensaje de información de sistema puede usar información en un Bloque de Información Maestro (MIB) o bien en un Bloque de Información de Sistema (SIB) que indique la información.

Alternativamente a lo anterior, se puede introducir un nuevo SIB especial, por ejemplo SIB 14, que contenga información para tales preámbulos "especialmente" reservados o recursos de RA de tiempo/frecuencia. Además, es posible hacer una extensión crítica a uno de los SIB actuales disponibles para indicar esta información.

Haciendo de nuevo referencia a la Figura 12, donde la información de sistema proporciona los recursos de RA para los UEs que monitorizan PDCCH y ePDCCH respectivamente, el UE recibe la información de sistema en un mensaje de información de sistema y reconfigura (Etapa 2) sus ajustes para RA. El UE transmite a continuación (Etapa 3) RACH MSG1 y la red de comunicaciones inalámbricas, es decir el nodo de red, puede entonces determinar (Etapa 4) qué recurso(s) de canal de control (CCH) está monitorizando el UE. A continuación, puede ser transmitido (Etapa 5) un RACH MSG2, RAR adaptado, donde una localización del mensaje de programación se basa en un(os) recurso(s) determinado(s) (PDCCH o ePDCCH) y en el caso de que la red decida reprogramar la respuesta de MSG3 a partir del (de los) UE(s), ésta puede usar también el recurso determinado, la región de PDCCH o de ePDCCH, para la localización del mensaje de programación que programa la transmisión de MSG3 por el PUSCH. El UE puede programar a continuación (Etapa 6) transmisiones sobre el recurso determinado (PDCCH o ePDCCH), en base a la información sobre qué recurso está siendo monitorizado por el UE.

De acuerdo con ejemplos de realización, la indicación de UE puede estar basada en el uso de una cualquiera o más de: secuencias de preámbulos reservadas o recursos de tiempo-frecuencia reservados. Puesto que la red tiene el problema de conocer donde está el UE monitorizando el RA-RNTI, esto puede ser resuelto usando un conjunto reservado de recursos de RA para acceso aleatorio basado en contención. El recurso que se use informa a la red

acerca de los recursos monitorizados, si ésta se encuentra en PDCCH o en ePDCCH. Éstos pueden ser:

- Caso 1: preámbulos reservados, y/o
- Caso 2: Recursos de tiempo-frecuencia reservados.

5 En el Caso 1, se definen múltiples subconjuntos de 64 secuencias de preámbulo disponibles y se señalizan como parte de la información de sistema. Se usa al menos un subconjunto para los UEs que monitorizan RA-RNTI en el PDCCH, mientras que al menos un subconjunto, que es diferente del primer subconjunto, se usa para UEs que monitorizan el RA-RNTI en el PDCCH.

Quando se realiza acceso aleatorio basado en contención, el nodo de red puede distinguir por tanto dónde está el UE monitorizando el RA-RNTI y puede por tanto transmitir RACH MSG2 en un espacio de búsqueda correcto.

10 En el Caso 2, diferentes regiones de tiempo/frecuencia para las transmisiones de PRACH pueden ser asignadas a UEs que monitoricen el PDCCH o el ePDCCH, respectivamente. Ésta puede ser una preconfiguración estándar de recursos de PRACH usados por UEs que monitorizan RA-RNTI sobre ePDCCH, potencialmente conocidos como PRACH mejorados (ePRACH), que los distinguen de los recursos de PRACH para UEs tradicionales y UEs que monitorizan RA-RNTI sobre PDCCH. El uso de recursos de PRACH adicionales usados por los UEs que monitorizan RA-RNTI sobre ePDCCH, puede ser señalado también, por ejemplo, tras la configuración/sincronización inicial. Una manera de realizar tal señalización consiste en usar bits de información en el MIB.

En una realización adicional/alternativa, el Caso 1 y el Caso 2 pueden ser combinados. El número de preámbulos correspondientes al uso de ePDCCH no tiene que ser necesariamente 64, éste puede ser, por ejemplo, incrementado hasta 96 o 128, o cualquier otro número mayor que 64.

20 Un ejemplo de realización de un nodo de red ha sido ilustrado en la Figura 14, la cual es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones del ejemplo de nodo de red 140. El nodo de red 140 está destinado, según se ha mencionado con anterioridad, para gestionar procedimientos de RA que proporcionen acceso a los UEs a una red de comunicaciones inalámbricas. El nodo de red 140 está configurado para soportar ambas transmisiones sobre el CCH y sobre el eCCH. El nodo de red 140 comprende una circuitería de transceptor 142 configurada para recibir un preámbulo de RA desde al menos un UE en la red de comunicaciones inalámbricas, y para transmitir una respuesta de RA, en respuesta al preámbulo de RA recibido, usando al menos uno de entre CCH o eCCH que permita que el UE monitorice las transmisiones desde el nodo de red 140. El preámbulo de RA comprende una indicación de UE que indica que el al menos un UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH, sobre el eCCH o sobre ambos. El nodo de red 140 puede comprender además una circuitería de microprocesador 144 y una memoria 146, entre otras partes que no se han descrito en la presente memoria por razones de simplicidad. La circuitería de transceptor 142 mencionada y la circuitería de microprocesador pueden estar configuradas para llevar a cabo cualquiera de las acciones/etapas del método mencionado con anterioridad.

35 Por ejemplo, la circuitería de transceptor 142 puede estar configurada para transmitir una respuesta al preámbulo de acceso aleatorio usando tanto el CCH como el eCCH. La circuitería de microprocesador 144 puede estar configurada para determinar si el UE ha indicado que el UE esté configurado para monitorizar transmisiones por el CCH o por el eCCH en base a la indicación de UE recibida, y en donde la circuitería de transceptor 142 puede estar configurada para transmitir una respuesta al preámbulo de acceso aleatorio usando el CCH, cuando se determine que el UE ha indicado que el UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH. La circuitería de transceptor 142 puede estar también configurada para transmitir una respuesta al preámbulo de acceso aleatorio usando el eCCH, cuando se determine que el UE ha indicado que el UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el eCCH. La circuitería de transceptor 142 puede estar configurada para transmitir un mensaje de información de sistema que informen al UE de transmisiones soportadas sobre el CCH y el eCCH, y/o transmitir un mensaje de información de sistema al UE que comprenda una petición que solicite al UE que indique cuál de entre el CCH y el eCCH está configurado para monitorizar transmisión sobre el mismo. 40 Adicionalmente/alternativamente, la circuitería de transceptor 142 puede estar configurada para transmitir un mensaje de información de sistema a nodos de red contiguos que permita que los nodos contiguos proporcionen el mensaje de información de sistema a los UEs durante un procedimiento de traspaso desde un nodo de red contiguo al nodo de red. La circuitería de transceptor 142 puede también estar configurada para transmitir una respuesta al preámbulo de RA usando al menos uno de entre el CCH o el eCCH, en base a la indicación de UE recibida 50 indicativa de cuál de entre el CCH y el eCCH monitoriza el UE. Las casillas (144, 146) están realizadas con líneas discontinuas a efectos de indicar que éstas pueden ser partes de la circuitería de transceptor 142 del nodo de red, o partes interrelacionadas que no siempre necesitan ser entidades físicas separadas. La circuitería de transceptor 142 puede comprender uno o más receptores, transmisores, antena(s), puerto(s) de antena, etc. El UE 150 puede comprender otras diversas partes que no se ha descrito en la presente memoria por motivos de simplicidad, tales como un visualizador, un teclado, antena(s), puertos de antena, etc. La circuitería de procesador 144 puede 55 ser/comprender una o más Unidad(es) de Procesador/Procesamiento Central (CPUs).

Un ejemplo de realización de un UE ha sido ilustrado en la Figura 15, la cual es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones del ejemplo de nodo de red 150. El UE 150 está configurado para gestionar procedimiento(s) de RA en una red de comunicaciones inalámbricas a través del nodo de red 140. El UE 150 está

además configurado para soportar transmisiones sobre un CCH, sobre un eCCH, o sobre ambos. El UE 150 comprende una circuitería de transceptor 152 de UE, configurada para enviar un preámbulo de RA al nodo de red 150, y recibir una respuesta al preámbulo de RA enviado sobre al menos uno de entre el CCH o el eCCH. El preámbulo de RA comprende una indicación de UE indicativa de que el UE está configurado para monitorizar transmisiones por el CCH, por el eCCH o por ambos.

Al igual que para el nodo de red 140, el UE 150 y sus partes están configurados para llevar a cabo las acciones/etapas de método en el UE conforme a cualesquiera de las realizaciones y los aspectos anteriores.

Por ejemplo, la circuitería de transceptor 152 del UE puede estar configurada para recibir una respuesta de acceso aleatorio desde el nodo de red 140 por el CCH y por el eCCH, y/o para recibir un mensaje de información de sistema desde el nodo de red 140. La circuitería de procesador 154 del UE puede estar configurada para determinar si el mensaje de información de sistema recibido incluye información de transmisiones de nodo de red soportadas por el CCH y por el eCCH.

El UE 150 puede incluir también medios/circuitería para indicar la configuración del UE, por ejemplo usando la indicación del UE y en base al uso de una cualquiera o más de: las secuencias de preámbulos reservadas o los recursos de tiempo-frecuencia reservados. La indicación puede hacerse también mediante ayuda de la circuitería de transceptor 152 del UE o de la circuitería de procesador 154 del UE. El UE 150 puede comprender también una memoria 156 de UE, para almacenar temporizadores y otras configuraciones. Las casillas (154, 156) están realizadas con líneas discontinuas con el fin de indicar que éstas pueden ser partes de la circuitería de transceptor del UE o partes interrelacionadas que no necesitan ser siempre entidades físicas separadas. El UE 150 puede comprender otras diversas partes que no se han descrito en la presente memoria por motivos de simplicidad, tales como visualizador, teclado, antena(s), puertos de antena, etc.

La circuitería de transceptor 152 del UE conforme a cualquiera de las realizaciones anteriores, puede estar configurada para recuperar, o para recibir desde el nodo de red 140, uno o más temporizadores de los que cada uno es indicativo de un período de tiempo durante el que podría el UE monitorizar el CCH o el eCCH y sobre cuándo conmutar la monitorización desde uno de los CCH y eCCH monitorizados al otro. Los temporizadores pueden ser también preconfigurados en el UE 150 y almacenados en la memoria 156, o descargados tras petición/iniciación.

Una implementación o ejemplo de lo anterior, podría ser que un UE 150 que monitoriza por ejemplo el ePDCCH vuelva de nuevo a monitorizar RA-RNTI, o el espacio de búsqueda completo o el espacio de búsqueda común solamente, en PDCCH después de que éste haya transmitido RACH MSG1 o un conjunto de tiempo predefinido por medio de un temporizador después de la transmisión de RACH MSG1. El UE 150 puede también retroceder para monitorizar el RA-RNTI en PDCCH temporalmente en vez de monitorizar el Espacio de Búsqueda Común (CSS) en ePDCCH. El UE 150 vuelve a continuación a monitorizar CSS en el ePDCCH después de que algún temporizador predefinido o configurado haya expirado, y/o después de que el UE haya completado un procedimiento de RACH.

El UE 150 puede monitorizar además el TC-RNTI en el CSS temporalmente en PDCCH. Un evento desencadenante de que se detenga la monitorización del CSS en PDCCH puede ser, por ejemplo, la recepción de MSG2, la recepción de MSG4, el reconocimiento de MSG4. El evento desencadenante puede ser también diferente para RA basado en contención y para RA libre de contención. Al igual que para el RA libre de contención, el evento desencadenante de la detención de la monitorización del CSS en PDCCH puede ser la recepción de MSG2, mientras que para el RA basado en contención podría ser, por ejemplo, la recepción de MSG4 o el reconocimiento de MSG4. Esto puede ser también combinado con un temporizador que indique si el procedimiento de RA falla. En caso de que el RA falle, el UE 150 puede declarar fallo del enlace de radio, o bien volver a monitorizar el CSS de ePDCCH.

La Figura 16 es un diagrama de flujo que muestra actos básicos de un ejemplo de procedimiento de RA desde la perspectiva de un equipo de usuario tal como el UE 150 mencionado con anterioridad en relación a una cualquiera de las Figuras 11 a 15. El método en el UE 150 está destinado a gestionar el procedimiento de RA en una red de comunicaciones inalámbricas a través de un nodo de red, tal como el nodo de red 140. El UE 150, según se ha mencionado con anterioridad, soporta transmisiones sobre un CCH, sobre un eCCH o sobre ambos, por ejemplo compatibles tanto con LTE como con LTE mejorada. El método comprende enviar S160 un preámbulo/petición de RA al nodo de red 140, comprendiendo el preámbulo de acceso aleatorio una indicación de UE indicativa de que el UE está configurado para monitorizar transmisiones por el CCH, por el eCCH o por ambos. El método comprende también recibir S162 una respuesta de RA desde el nodo de red 140 en respuesta al preámbulo/petición de RA sobre al menos uno de entre el CCH o el eCCH que permita que el UE 150 monitorice las transmisiones desde el nodo de red 140. Desde el lado del UE, el UE 150 puede recibir una respuesta de RA por el CCH o por el eCCH, o por el canal indicado en base a la indicación del UE. La respuesta de RA realizada desde el lado del nodo de red puede comprender también una programación de las mismas asignaciones de enlace descendente para recursos tanto de CCH como de eCCH.

Haciendo de nuevo referencia a la Figura 16, según se ha ilustrado, el método en un UE puede comprender recibir S161 un mensaje de información de sistema, desde el nodo de red 140, informando de transmisiones de nodo de red soportadas sobre el CCH o sobre el eCCH. El mensaje de información de sistema puede ser recibido desde el

nodo de red 140 o desde un nodo de red objetivo contiguo al que se está traspasando el UE o al que va a ser traspasado. El mensaje de información de sistema puede comprender también una petición solicitando que al UE que indique sobre cuál de entre el CCH o el eCCH está el UE configurado para monitorizar transmisiones. El mensaje de información de sistema puede ser recibido por el UE durante el procedimiento de RA, es decir, tras la petición o el envío desde el nodo de red en un instante anterior al procedimiento de RA del UE, por ejemplo radiodifundido periódicamente, o tras la petición desde otro nodo tal como el nodo de red contiguo, etc. Puesto que la indicación del UE puede ser un procedimiento implícito en donde el UE 150 puede usar una o más secuencias de preámbulos reservadas o de recursos de tiempo-frecuencia reservados como para que indiquen sus capacidades, el mensaje de sistema de información puede por tanto acoplarse en cualquier momento del procedimiento y se ha marcado por lo tanto mediante líneas discontinuas en la Figura 16.

El método puede comprender, en un UE, recibir/recuperar uno o más temporizadores indicativos, cada uno de ellos, de un período de tiempo durante el que podría el UE monitorizar el CCH o el eCCH, y sobre cuándo conmutar la monitorización desde uno de entre el CCH y el eCCH monitorizados al otro, no representados en la Figura 16. La recuperación puede hacerse internamente desde medios de almacenaje, por ejemplo la memoria 156, o desde otro nodo de red.

Además, se debe apreciar también que algunas de las circuiterías (142, 144, 152, 154) descritas pueden comprender/ser circuitos/circuiterías y han de estar relacionadas como entidades lógicas separadas, pero no con entidades físicas separadas.

Los métodos de la Figuras 13 y la Figura 16 para su uso en un nodo de red (140) y en un UE (150) pueden ser implementados además a través de una o más de circuitería/circuitos/circuiterías de procesador junto con un código de programa informático para llevar a cabo las funciones del (de los) presente(s) método(s). De ese modo, un producto de programa informático, que comprende instrucciones para ejecutar el (los) método(s) puede ser de ayuda, cuando el producto de programa informático se carga en, o se ejecuta en, un nodo de red (140) o en el UE (150). El producto de programa informático mencionado con anterioridad puede ser proporcionado, por ejemplo, en forma de portador de datos que porta el código de programa informático para llevar a cabo el (los) método(s). El portador de datos puede ser, por ejemplo, un disco duro, un disco de CD ROM, un lápiz de memoria, un dispositivo de almacenaje óptico, un dispositivo de almacenaje magnético o cualquier otro medio apropiado tal como un disco o una cinta que pueden contener datos legibles con máquina. El código de programa informático puede ser proporcionado además a modo de código de programa en un servidor o en un nodo de red (de radio) y descargable en el nodo de red (140) y en el UE (150) remotamente, por ejemplo a través de una conexión de internet o de intranet.

Aunque la descripción que antecede contiene muchas especificidades, éstas no deberán ser entendidas como limitativas del alcance de la tecnología divulgada en la presente memoria, sino únicamente como provisoras de ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas. Se apreciará que el alcance de las mismas abarca completamente otras realizaciones que pueden resultar obvias para los expertos en la materia, y que en consecuencia no se pretende limitar el alcance.

La referencia a un elemento en singular no se pretende que signifique “uno y solamente uno” a menos que se indique así explícitamente, sino por el contrario “uno o más”.

Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de las realizaciones descritas en lo que antecede, que sean conocidos por los expertos en la materia, quedan aquí incorporados expresamente por referencia, y se entiende que están abarcados por la presente descripción.

Cuando se usa la palabra “comprender” o “comprendiendo” debe ser interpretada como no limitativa, es decir, con el significado de “consiste al menos en”. El término “configurado para” puede ser asimismo intercambiable con “estar adaptado para”, y se considera que tiene el mismo significado. Se pueden usar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones que anteceden no deben ser tomadas como limitativas del alcance de la presente invención, la cual se define mediante las reivindicaciones anexas.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método llevado a cabo por un nodo de red (140) para gestionar procedimientos de acceso aleatorio que proporcionan acceso a Equipos de Usuario, UEs, a una red de comunicaciones inalámbricas a través del nodo de red, soportando el nodo de red tanto transmisiones por un Canal de Control, CCH, y por un Canal de Control mejorado, eCCH, comprendiendo el método:
- recibir (S130) un preámbulo de acceso aleatorio desde al menos un UE de la red de comunicaciones inalámbricas, indicando el preámbulo de acceso aleatorio si el al menos un UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH, sobre el eCCH, o sobre ambos;
 - 10 - determinar (S131) si el UE ha indicado que el UE esté configurado para monitorizar transmisiones por el CCH o por el eCCH en base a la indicación recibida;
 - transmitir (S132), al UE, una respuesta de acceso aleatorio sobre al menos uno de entre el CCH o el eCCH que permita que el UE monitorice las transmisiones, transmitiendo (S132) una respuesta de acceso aleatorio al UE por el CCH cuando se determine que el UE ha indicado que el UE está configurado para
 - 15 monitorizar transmisiones por el CCH, y
- transmitir (S132) una respuesta de acceso aleatorio al UE por el eCCH cuando se determina que el UE ha indicado que éste monitoriza transmisiones sobre el eCCH.
- 2.- El método según la reivindicación 1, en donde el método comprende:
- 20 - transmitir un mensaje de información de sistema al UE que informe al UE de transmisiones soportadas sobre el CCH y el eCCH.
- 3.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el método comprende:
- transmitir un mensaje de información de sistema al UE que comprende una petición solicitando al UE que indique sobre cuál de entre el CCH o el eCCH está el UE configurado para monitorizar la transmisión.
- 4.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en donde el método comprende:
- 25 - transmitir un mensaje de información de sistema a nodos de red contiguos que permita que los nodos contiguos proporcionen el mensaje de información de sistema a UEs durante un procedimiento de traspaso desde un nodo de red contiguo al nodo de red.
- 5.- Un nodo de red (140) para gestionar procedimientos de acceso aleatorio que proporcionan acceso a Equipos de Usuario, UEs, a una red de comunicaciones inalámbricas a través del nodo de red (140), estando el nodo de red
- 30 (140) configurado para soportar tanto transmisiones por un canal de control, CCH, como por un canal de control mejorado, eCCH, comprendiendo el nodo de red (140) una circuitería de transceptor (142) configurada para:
- recibir un preámbulo de acceso aleatorio desde al menos un UE en la red de comunicaciones inalámbricas, indicando el preámbulo de acceso aleatorio que el al menos un UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH, sobre el eCCH o sobre ambos;
 - 35 - determinar si el UE ha indicado que el UE está configurado para monitorizar transmisiones sobre el CCH o sobre el eCCH en base a la indicación recibida, y
 - transmitir, al UE, una respuesta de acceso aleatorio por al menos uno de entre el CCH o el eCCH que permita que el UE monitorice las transmisiones, transmitiendo una respuesta de acceso aleatorio al UE por el CCH cuando se determine que el UE ha indicado que el UE está configurado para monitorizar
 - 40 transmisiones por el CCH, y
- transmitir una respuesta de acceso aleatorio al UE por el eCCH cuando se determine que el UE ha indicado que monitoriza transmisiones por el eCCH.
- 6.- El nodo de red (140) según la reivindicación 5, en donde la circuitería de transceptor (142) está configurada para
- 45 transmitir un mensaje de información de sistema al UE informado al UE de transmisiones soportadas por el CCH o por el eCCH.
- 7.- El nodo de red (140) según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en donde la circuitería de transceptor (142) está configurada para transmitir un mensaje de información de sistema al UE que comprende una petición solicitando que el UE indique sobre cuál de entre el CCH o el eCCH está el UE configurado para monitorizar la transmisión.

8.- Un método llevado a cabo mediante un Equipo de Usuario (150), UE, para gestionar un procedimiento de acceso aleatorio a una red de comunicaciones inalámbricas a través de un nodo de red (140), soportando el UE (150) transmisiones sobre un Canal de Control, CCH, sobre un Canal de Control mejorado, eCCH, o sobre ambos, comprendiendo el método:

- 5 - enviar (S160) un preámbulo de acceso aleatorio al nodo de red, indicando el preámbulo de acceso aleatorio que el UE está configurado para monitorizar transmisiones por el CCH, por el eCCH o por ambos; en donde el envío (S160) se realiza después de recibir (S161) un mensaje de información de sistema, desde el nodo de red, informando de las transmisiones soportadas del nodo de red sobre el CCH y sobre el eCCH, y
- 10 - recibir (S162) una respuesta de acceso aleatorio desde el nodo de red sobre al menos uno de entre el CCH o el eCCH que permita que el UE monitorice las transmisiones.

9.- Un Equipo de Usuario (150), UE, configurado para gestionar un procedimiento de acceso aleatorio a una red de comunicaciones inalámbricas a través de un nodo de red (140), estando además el UE (150) configurado para soportar transmisiones sobre una Canal de Control, CCH, sobre un Canal de Control mejorado, eCCH, o sobre ambos, comprendiendo el UE (150) una circuitería de transceptor (152) del UE configurada para:

- 15 - enviar un preámbulo de acceso aleatorio al nodo de red, indicando el preámbulo de acceso aleatorio que el UE está configurado para monitorizar transmisiones por el CCH, por el eCCH, o por ambos, y
- recibir una respuesta de acceso aleatorio, desde el nodo de red, sobre al menos uno de entre el CCH o el eCCH, que permita que el UE monitorice las transmisiones,

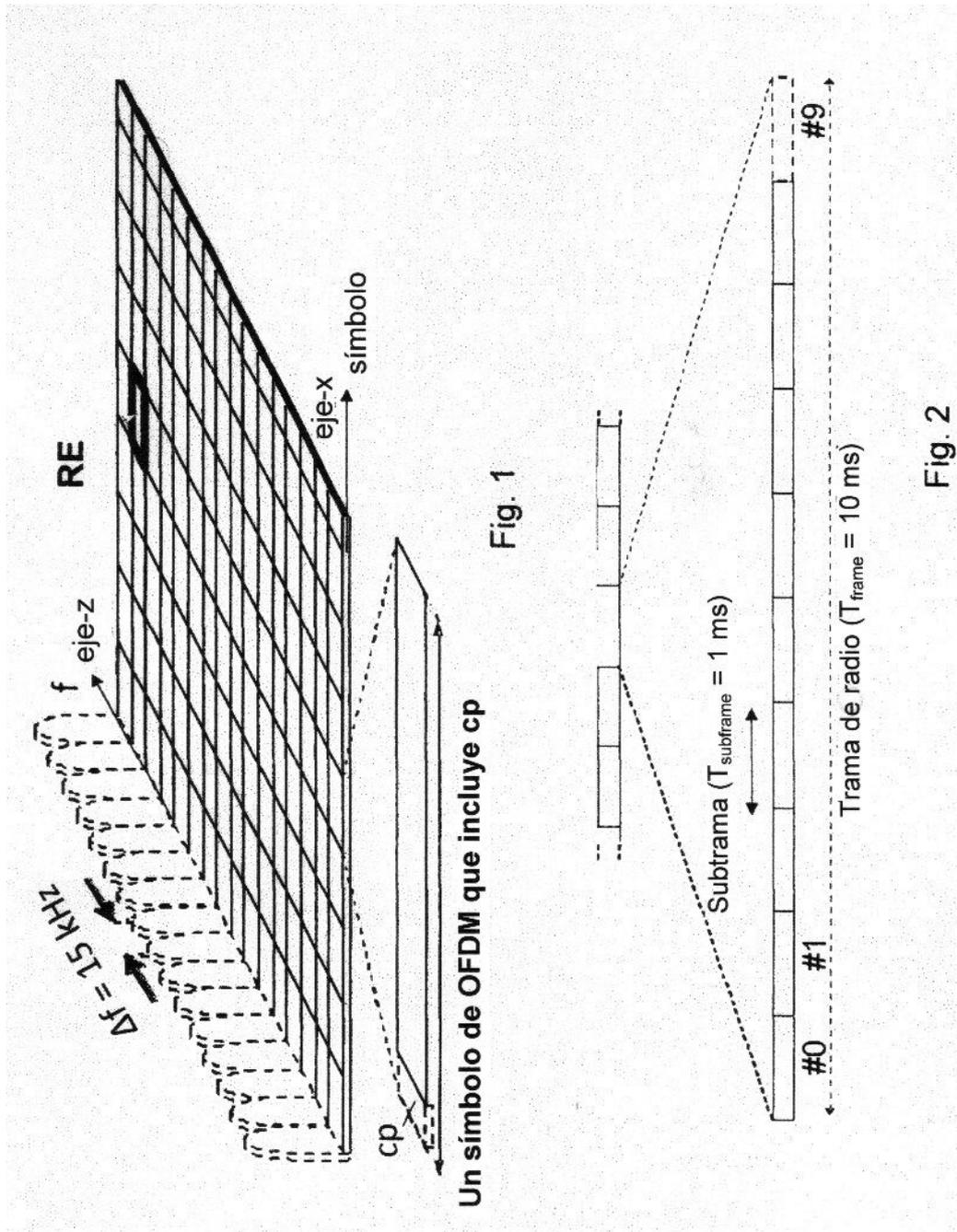
20 en donde la circuitería de transceptor (152) del UE está configurada para recibir un mensaje de información de sistema desde el nodo de red, y en donde el UE comprende una circuitería de procesador (154) configurada para determinar si el mensaje de información de sistema recibido incluye información de transmisiones soportadas de nodo de red sobre el CCH y sobre el eCCH.

25 10.- El UE (150) según la reivindicación 9, en donde la circuitería de transceptor (152) del UE está configurada para recuperar, o para recibir desde el nodo de red, uno o más temporizadores indicativos, cada uno de ellos, de un período de tiempo durante el que podría el UE monitorizar el CCH o el eCCH y sobre cuándo conmutar la monitorización desde uno de entre el CCH y el eCCH monitorizado, al otro.

30

35

40



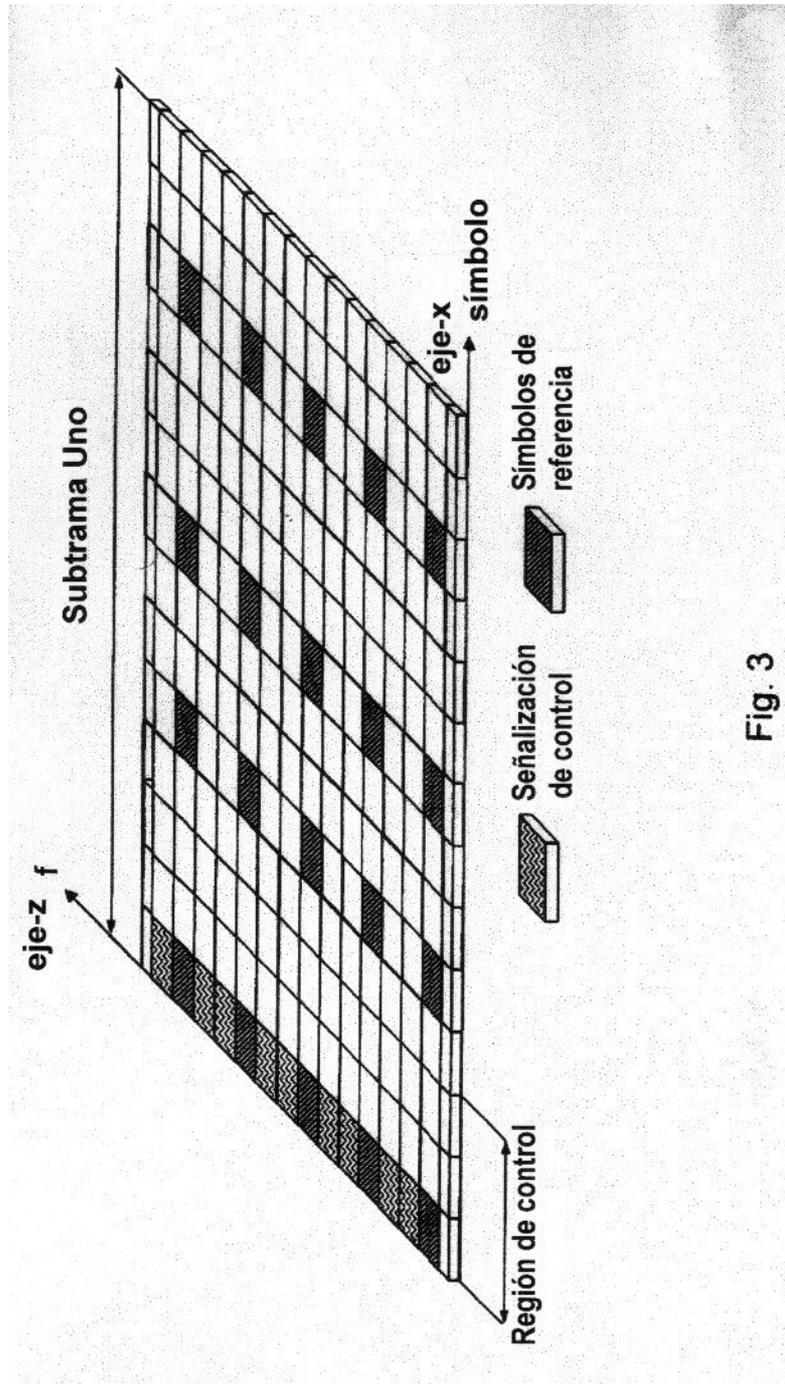


Fig. 3

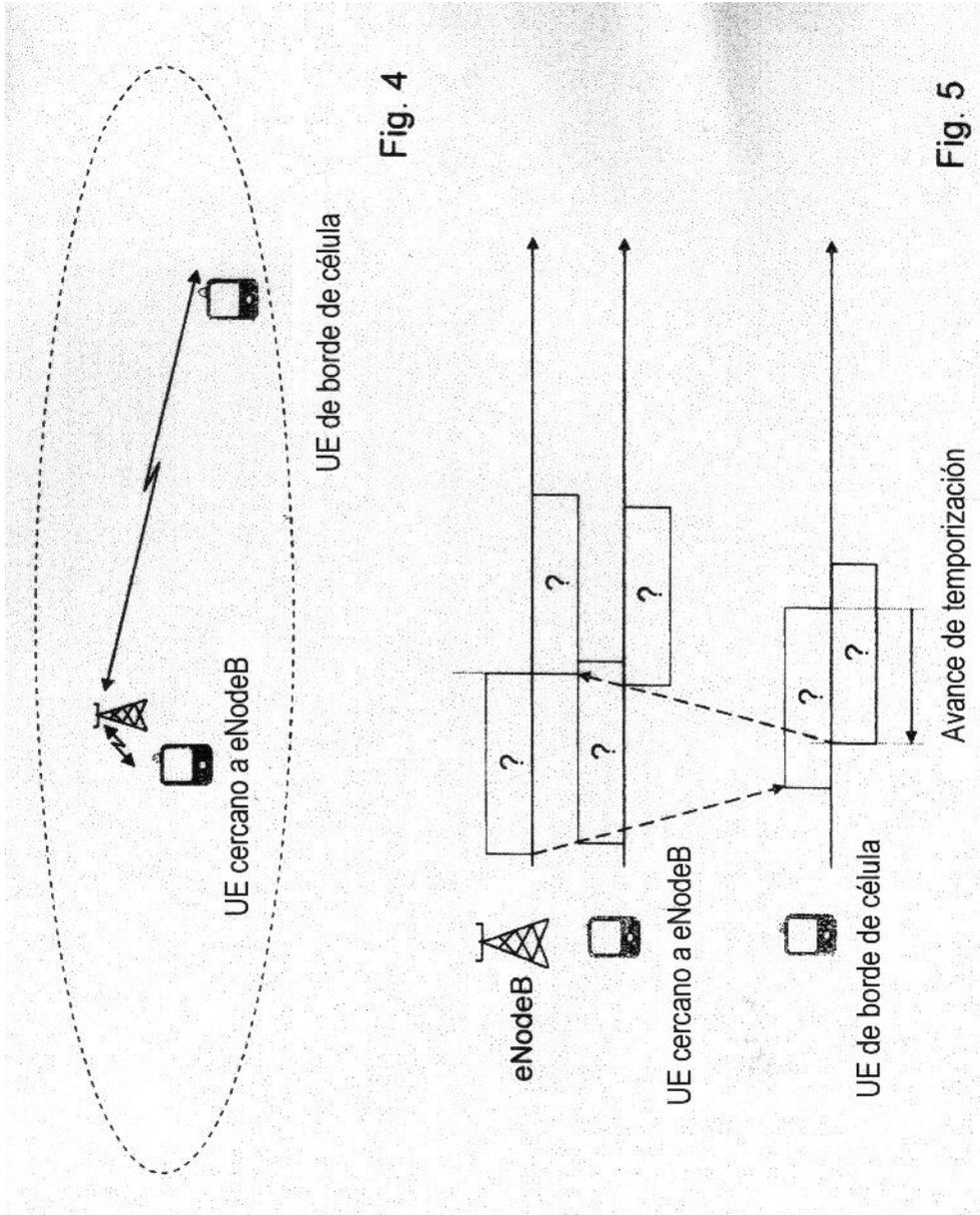


Fig. 4

Fig. 5

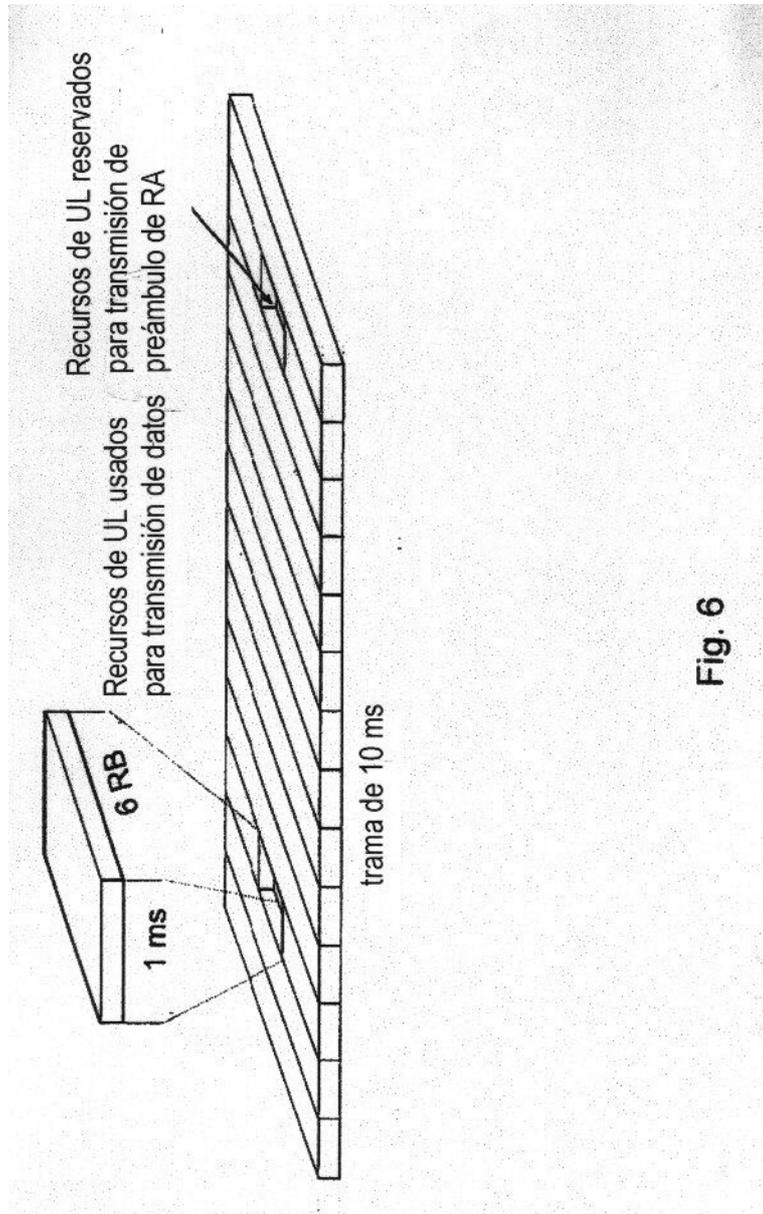


Fig. 6

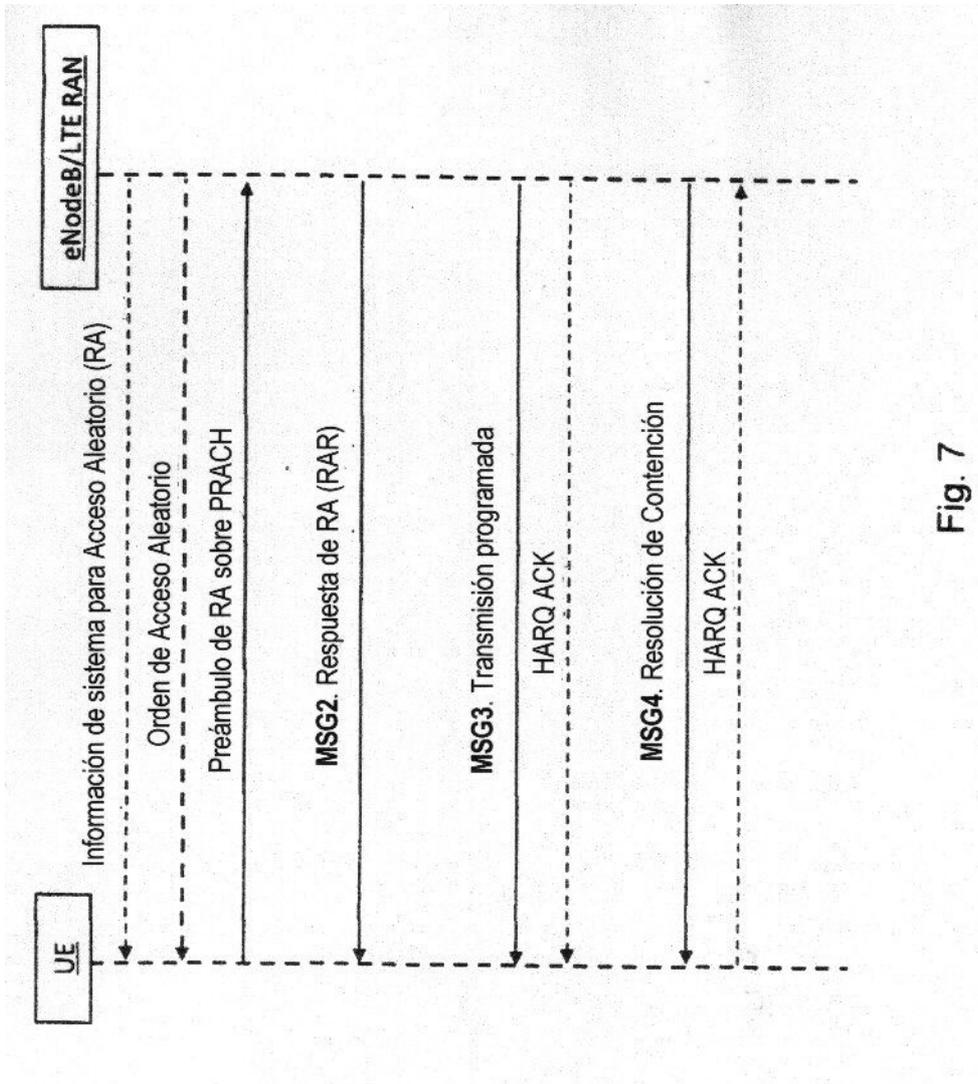


Fig. 7

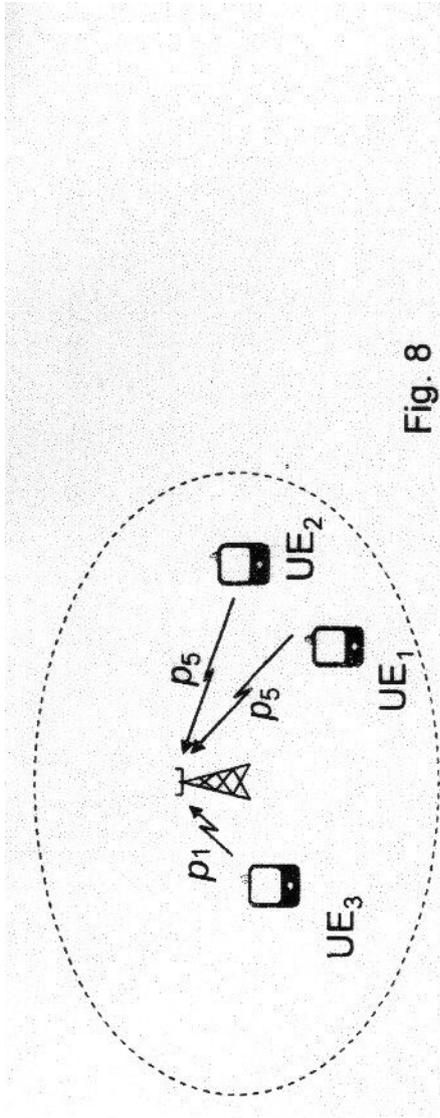


Fig. 8

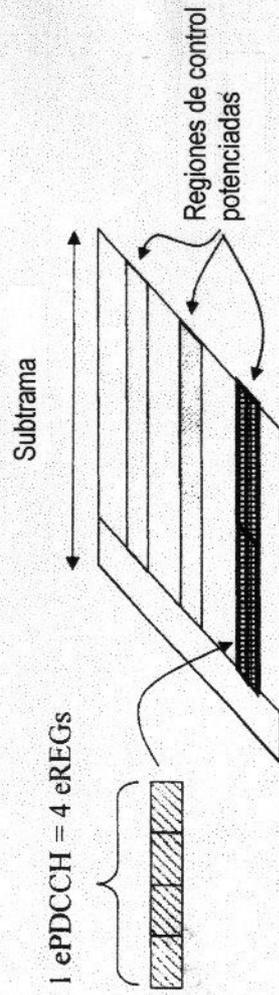


Fig. 9

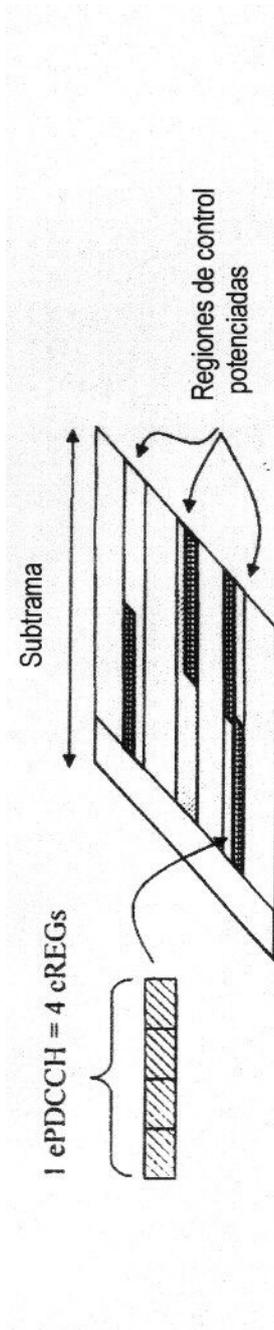


Fig. 10

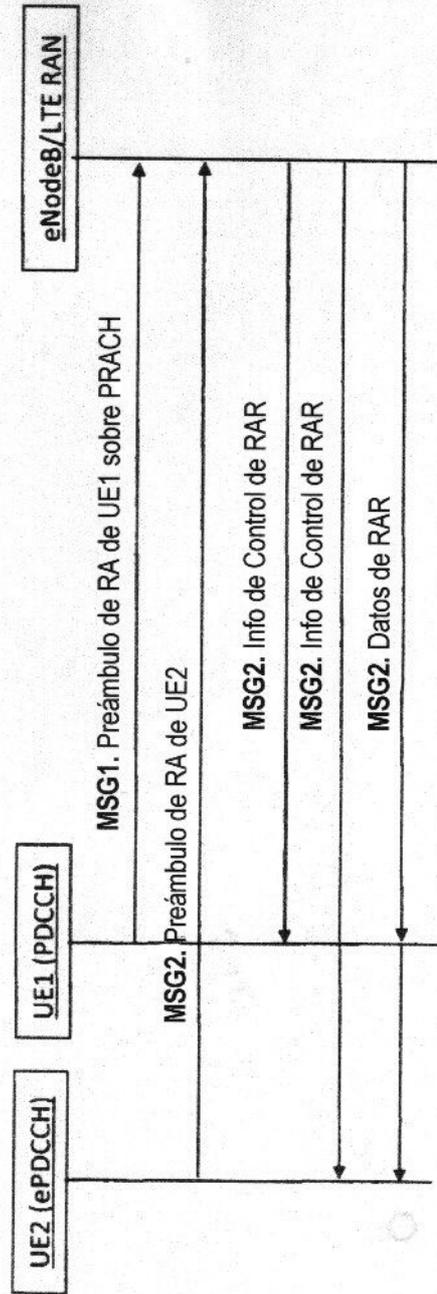


Fig. 11

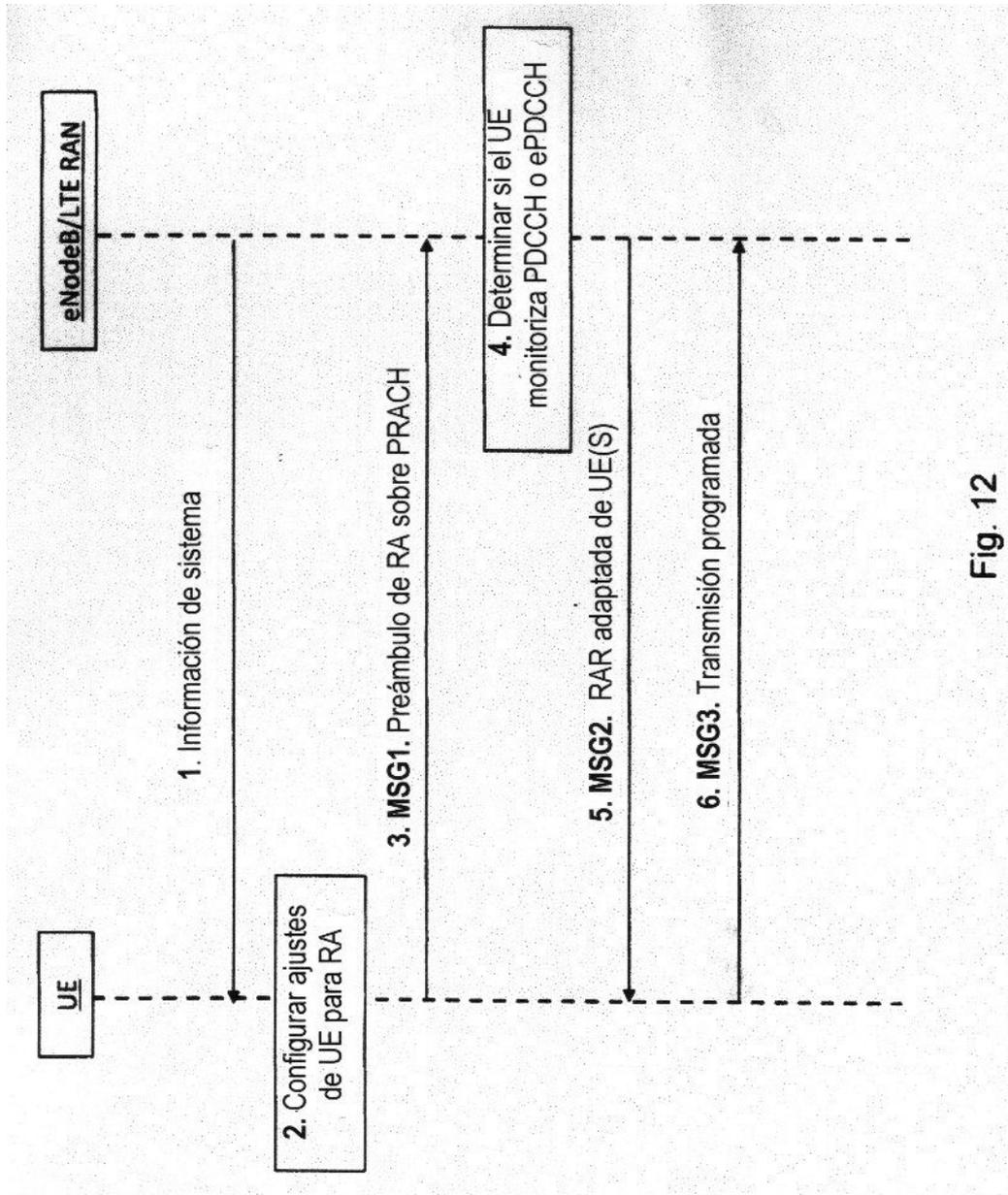


Fig. 12

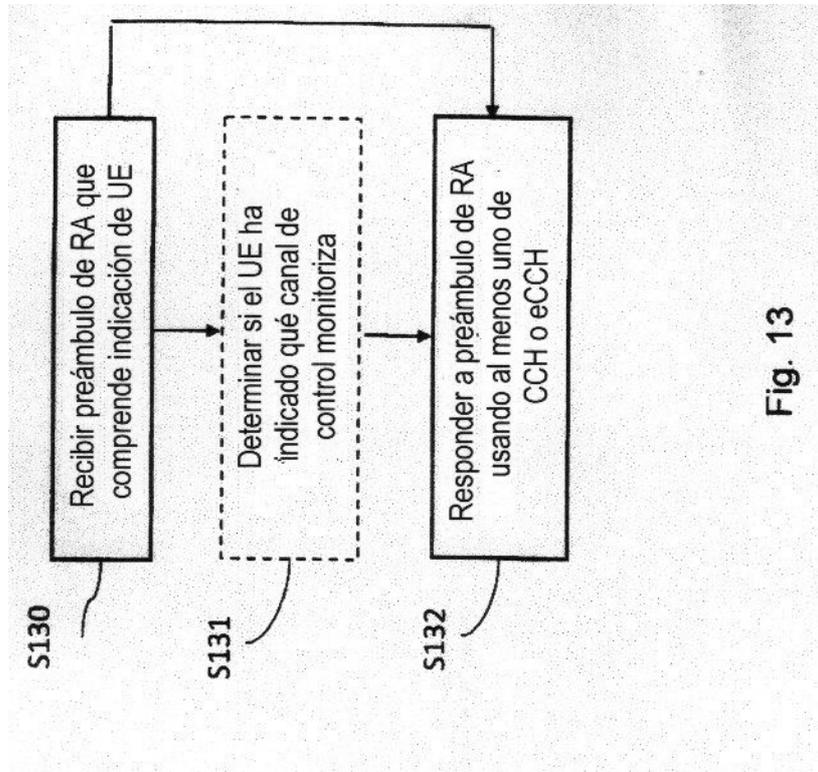


Fig. 13

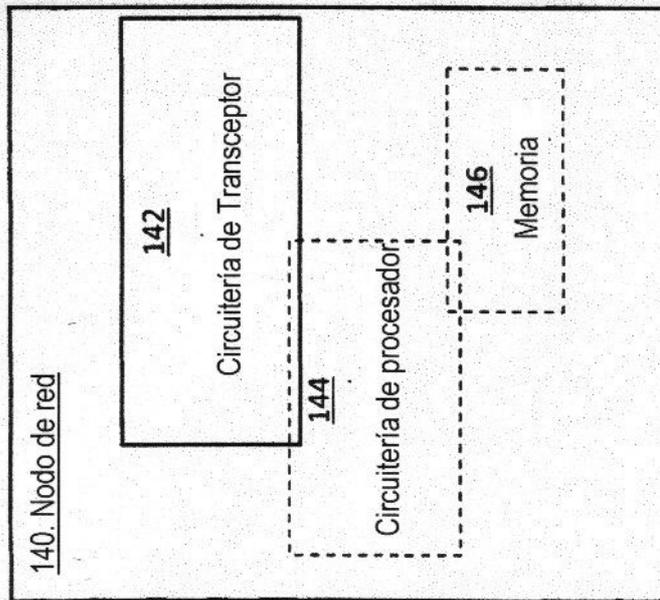


Fig. 14

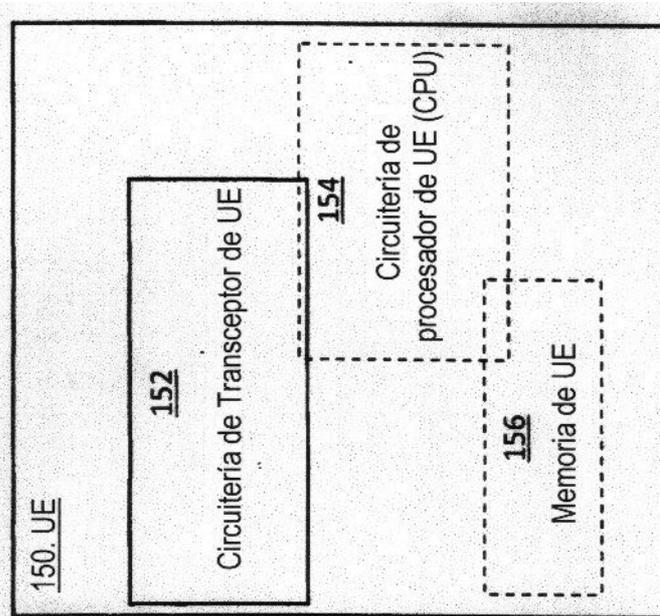


Fig. 15

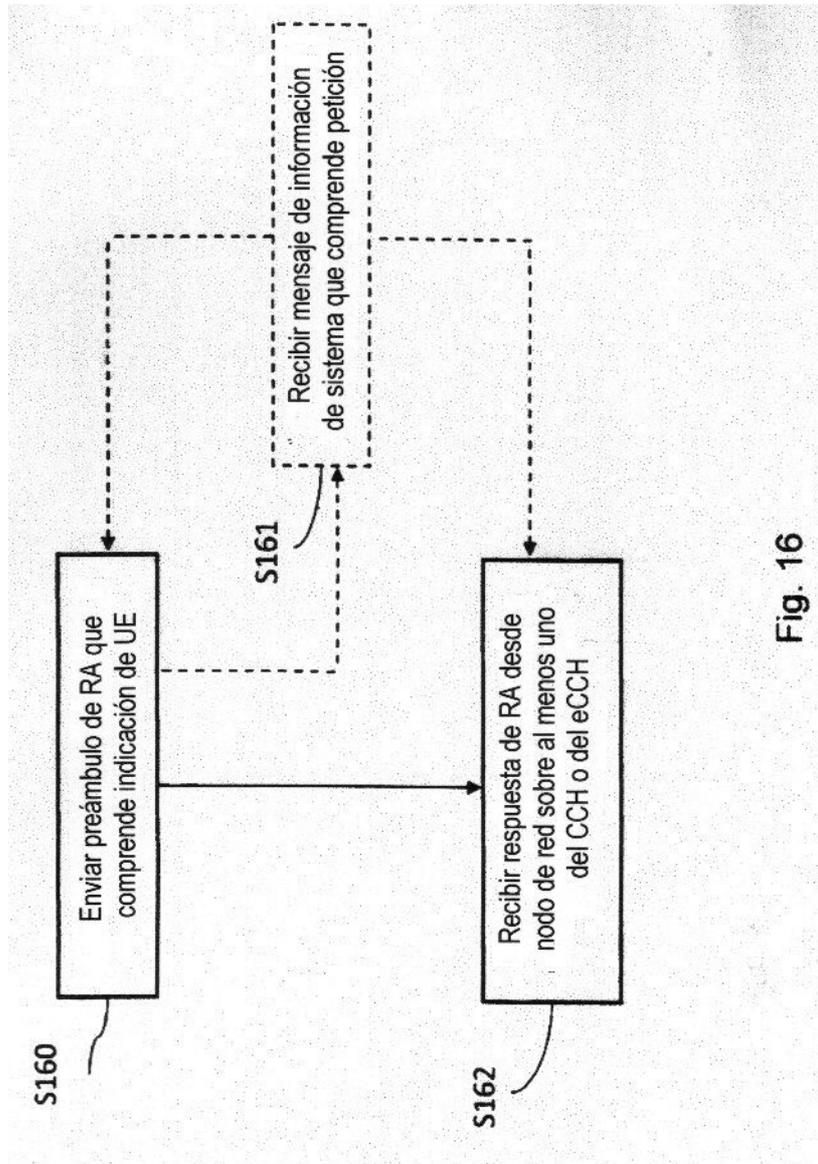


Fig. 16