

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 147**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012 PCT/EP2012/071124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13060763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12783178 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2749102**

54 Título: **Proporcionar cobertura de CSI mejorada notificando la misma medida en múltiples subtramas**

30 Prioridad:

27.10.2011 US 201161552043 P

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

30.03.2020

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)**

**Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**HOOLI, KARI JUHANI;
LUNTTILA, TIMO ERKKI;
PAJUKOSKI, KARI PEKKA y
TIIROLA, ESA TAPANI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 751 147 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

Proporcionar cobertura de CSI mejorada notificando la misma medida en múltiples subtramas

5 Campo técnico

Esta invención se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, se refiere a las notificaciones de redes de información de estado de canal (CSI).

10 Antecedentes

Esta sección está destinada a proporcionar un fondo o un contexto de la invención desvelada a continuación. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no necesariamente los que se han concebido, implementado o descrito anteriormente. Por lo tanto, a menos que se indique explícitamente lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es una técnica anterior a la descripción en esta solicitud y no se admite que sea una técnica anterior por inclusión en esta sección.

Las siguientes abreviaturas que pueden encontrarse en la memoria descriptiva y/o en las figuras de los dibujos se definen de la siguiente manera:

20	3GPP:	proyecto de asociación de tercera generación
	A/N, ACK/NACK:	acuse de recibo/acuse de recibo negativo
	CA:	agregación de portadoras
	CoMP:	multipunto coordinado
25	CQI:	indicador de calidad de canal
	CSI:	información de estado de canal
	dB:	decibelios
	DL:	enlace descendente
	eICIC:	coordinación de interferencia de control de interferencia mejorado
30	PIRE:	potencia radiada isotrópica efectiva
	eNB o eNodeB:	estación base, Nodo B evolucionado
	LTE:	evolución a largo plazo
	FDD:	duplexación por división de frecuencia
35	HARQ:	solicitud de repetición automática híbrida
	LTE:	evolución a largo plazo
	LTE- A:	evolución a largo plazo - avanzada
	NDI:	nuevo indicador de datos
	MAC:	control de acceso al medio
40	MCS:	esquema de modulación y codificación
	MME:	entidad de gestión de movilidad
	PDCCH:	control de enlace descendente físico
	PMI:	indicador de matriz de precodificación
	PRB:	bloque de recursos físicos
	PTI:	indicador de tipo de precodificación
45	PUCCH:	canal de control de enlace ascendente físico
	PUSCH:	canal compartido de enlace ascendente físico
	RAN:	red de acceso por radio
	Rel:	versión
	RI:	Indicador de rango
50	RRC:	control de recursos de radio
	SGW:	puerta de enlace de servicio
	SI:	artículo de estudio
	TS:	especificación técnica
	Tx:	transmisión
55	TTI:	intervalo de tiempo de transmisión
	UE:	equipo de usuario
	UL:	enlace ascendente
	UL-SCH:	canal compartido de enlace ascendente

60 A continuación, se hace referencia a versiones de determinados sistemas de comunicación. Ahora se presenta una breve descripción de estas versiones. La especificación de un sistema de comunicación conocido como UTRAN evolucionada (E-UTRAN, también conocido como UTRAN-LTE, red de acceso radio terrestre universal - evolución a largo plazo, o como E-UTRA) está a punto de completarse dentro de 3GPP (proyecto de asociación de tercera generación). Una especificación de interés es 3GPP TS (estándar técnico) 36.300, V8.12.0 (2010 04), "Proyecto de asociación de tercera generación; Red de acceso de radio de grupo de especificaciones técnicas; Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E UTRA) y Red de acceso terrestre universal evolucionado (E-UTRAN); Descripción

general; Etapa 2 (Versión 8)". Este sistema puede denominarse, por conveniencia, como LTE Ver-8 (que también contiene HSPA 3G, acceso a paquetes de alta velocidad de tercera generación y sus mejoras). En general, el conjunto de especificaciones proporcionadas generalmente como 3GPP TS 36.xyz (por ejemplo, 36.211, 36.311, 36.312, etc.) puede verse como una descripción del sistema LTE versión 8. También se han publicado versiones de la versión 9 (Ver-9) de estas especificaciones, incluida la 3GPP TS 36.300, V9.7.0 (2011-3). Además, se han publicado las versiones 10 (Ver-10) de estas especificaciones, incluida la 3GPP TS 36.300, V10.4.0 (2011-06).

Hay una nueva propuesta de artículo de estudio (SI) en RP-111359, "LTE Coverage Enhancements", 3GPP TSG RAN # 53 (13 - 16 de septiembre de 2011), que se refiere a mejoras de cobertura LTE. El SI fue aprobado en RAN # 53. El objetivo del SI es, por ejemplo, "identificar cualquier problema potencial debido a cuellos de botella en la cobertura teniendo en cuenta los desequilibrios de cobertura, por ejemplo, entre los canales de control y de datos, el enlace ascendente y el enlace descendente, o el acceso inicial y la transmisión de datos".

Hay cuellos de botella de cobertura que se identifican y pueden mejorarse. El documento 3GPP R1-060583 ya menciona cómo puede mejorarse la cobertura de las notificaciones de CQI pero carece de detalles específicos.

Sumario

La invención resuelve el problema de mejorar la cobertura de las notificaciones de información de estado de canal, CSI, mediante un equipo de usuario y una estación base, como se especifica en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

En las figuras de los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una tabla usada para describir áreas de cobertura bajo ciertas suposiciones para diversos canales en un sistema LTE.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema a modo de ejemplo en el que pueden practicarse las realizaciones a modo de ejemplo.

La figura 3 muestra un ejemplo de una ventana de medición de CSI de cuatro subtramas.

La figura 4 es un diagrama de proceso a modo de ejemplo que ilustra las acciones tomadas para un equipo de usuario y una estación base (por ejemplo, un eNB) para técnicas para proporcionar una cobertura de CSI mejorada en la dirección del enlace ascendente.

Descripción detallada de los dibujos

La presente divulgación se refiere a la evolución de LTE-Avanzada, que lo más probable es que sea parte de LTE Ver-11. Por las razones descritas con más detalle a continuación, los inventores han identificado la cobertura de CSI como un posible cuello de botella de cobertura. Más específicamente, se examina y mejora la señalización de CSI en la situación limitada de cobertura de enlace ascendente. Las realizaciones a modo de ejemplo aumentan el área de cobertura de CSI transmitida en un PUCCH/PUSCH.

Ni la agrupación de subtramas ni HARQ se soportan con las notificaciones de CSI en LTE Ver-8/9/10. Esto significa que la cobertura ya está comprometida en Ver-10. Por lo tanto, CSI será uno de los cuellos de botella en la cobertura de UL. El problema se demuestra en la tabla de la figura 1, que muestra la comparación de asignación de enlace entre diferentes canales de UL. La tabla de la figura 1 es del documento R1 -081461, "Coverage Comparison between PUSCH, PUCCH and RACH", 3GPP TSG RAN WG1 Reunión # 52bis (31 de marzo - 4 de abril de 2008). Esta tabla muestra el cálculo de asignación de enlace para diferentes canales de UL y esquemas de transmisión. En la tabla, P (FA) = probabilidad de falsa alarma, P (MS) = probabilidad de detección perdida. La tabla asume un escenario de implementación denominado Caso 3, que representa un escenario de cobertura limitada (véanse más detalles en el documento 3GPP TR 36.814 V9.0.0 (2010-03)). En la línea inferior de la tabla, se muestra el área de cobertura que puede alcanzarse basándose en los supuestos del Caso 3. El escenario ideal es que cada área de cobertura debería ser del 100 por ciento.

Se observa que la CQI periódica de 5 bit transmitida en un PUCCH, tiene la misma área de cobertura que A/N de 1 bit sin repetición de subtrama. La diferencia de asignación de enlace entre la CQI de 5 bit y la CQI de 4 bits más usada es de aproximadamente 0,8 dB. Sin embargo, A/N de 1 bit (PUCCH) soporta la repetición de subtramas en cuatro subtramas ya en Ver-8 (no se muestra en la tabla), lo que conduce a un claro desequilibrio de cobertura entre diferentes canales de UL, como A/N de 1 bit (PUCCH) que con la repetición de subtrama tendría un área de cobertura mayor que la mostrada en la tabla (mostrada como 96) y esta área de cobertura es mayor que el área de cobertura para la CQI periódica de 5 bit transmitida en un PUCCH. Esto significa que existe un desequilibrio entre el área de cobertura entre CQI y A/N en un PUCCH y, por lo tanto, existe una motivación para mejorar la cobertura de CQI. Las realizaciones a modo de ejemplo en el presente documento mejoran el área de cobertura para la CQI transmitida en un PUCCH.

Por otra parte, teniendo en cuenta la CSI aperiódica transmitida en un PUSCH, la necesidad de retroalimentación de CSI mejorada (relacionado con la agregación de portadora mejorada, CoMP, eICI, y similares) agravará el problema

de cobertura, ya que hay una necesidad de soportar las cargas útiles de CSI en el orden de 100 bits o incluso más, nuevamente sin el beneficio de HARQ o agrupación de subtramas. Por otro lado, se sabe que los UE de borde de célula recibirán el mayor beneficio de la CSI precisa, ya que su cobertura a menudo se basa a menudo en la elección correcta de PRB/MCS/PMI.

5 Por lo tanto, está bastante claro que es muy beneficioso soportar la extensión de cobertura para las notificaciones de CSI. A continuación surge el problema de cómo realizar la mejora de cobertura de CSI encima del marco de trabajo de notificaciones de CSI existente/en evolución.

10 La agrupación de subtramas, que es el esquema de extensión de cobertura aplicado para el UL-SCH, ya existe. Esto se ilustra en el documento 3GPP TS 36.213 V10.3.0 (2011-09). El Anexo C incluye las secciones 7.2 hasta la sección 8 de 36.213 inclusive, y este Anexo forma parte de la presente divulgación. En particular, véase la sección 8 del 36.213: "Para FDD y el modo de transmisión 1, habrá 8 procesos HARQ de enlace ascendente por célula de servicio para la operación de agrupación sin subtrama, es decir, la operación HARQ normal, y 4 procesos HARQ de enlace ascendente para la operación de agrupación de subtramas. Para FDD y el modo de transmisión 2, habrá 16 procesos HARQ de enlace ascendente por célula de servicio para la operación de agrupación sin subtrama y habrá dos procesos HARQ asociados con una subtrama dada como se describe en [8]. La operación de agrupación de subtramas se configura mediante el parámetro *ttiBundling* proporcionado por las capas superiores.

20 "En el caso de las capas superiores configuren el uso de la agrupación de subtramas para FDD y TDD, la operación de agrupación de subtramas se aplica solo a UL-SCH, de tal manera que se usan cuatro subtramas de enlace ascendente consecutivas".

Véase también la sección 7.2.2 del 36.213 (en la página 61):

25 "Si el parámetro *ttiBundling* proporcionado por las capas superiores se establece en *VERDADERO* y si un UL-SCH en una operación de agrupación de subtramas colisiona con una instancia de notificaciones de CSI periódica, entonces el UE descartará la notificación de CSI periódica de un tipo de notificación de PUCCH dado en esa subtrama y no multiplexará la carga útil de la notificación de CSI periódica en la transmisión de PUSCH en esa subtrama. No se espera que un UE se configure con una transmisión PUCCH y PUSCH simultánea cuando está configurada la agrupación de subtramas de UL-SCH".

30 Sin embargo, la agrupación de subtramas actual no se aplica a la CSI periódica o aperiódica.

35 Con el fin de mejorar la cobertura de CSI, el eNodeB puede también solicitar al UE transmitir la CSI aperiódica repetidamente enviando múltiples activadores al UE. Sin embargo, esto desperdiciará los recursos de PDCCH, ya que se requiere una concesión de UL separada para cada caso. Además, la combinación coherente de las notificaciones en el eNodeB no es posible ya que el contenido de las notificaciones de CSI no está restringido a cambios y probablemente cambiará de una subtrama a otra. El mismo problema evitará una solución impulsada - implementación eficaz para la agrupación de CSI periódica también en el PUCCH.

40 Las realizaciones a modo de ejemplo en el presente documento describen técnicas para proporcionar una cobertura de CSI mejorada en la dirección de enlace ascendente. Se presenta una descripción adicional de estas técnicas después de que se describa un sistema en el que pueden usarse las realizaciones a modo de ejemplo.

45 Volviendo a la figura 2, esta figura muestra un diagrama de bloques de un sistema a modo de ejemplo en el que pueden practicarse las realizaciones a modo de ejemplo. En la figura 2, un UE 110 está en comunicación inalámbrica con una red 100. El equipo de usuario 110 incluye uno o más procesadores 120, una o más memorias 125, y uno o más transceptores 130 interconectados a través de uno o más buses 127. El uno o más transceptores 130 están conectados a una o más antenas 128. La una o más memorias 125 incluyen el código de programa informático 123. La una o más memorias 125 y el código de programa informático 123 están configurados para, con el uno o más procesadores 120, hacer que el equipo de usuario 110 realice una o más de las operaciones como se describe en el presente documento. El UE 110 se comunica con eNB 220 a través del enlace 111.

50 El eNB 220 incluye uno o más procesadores 150, una o más memorias 155, una o más interfaces de red (N/W/I/F(s)) 161, y uno o más transceptores 160 interconectados a través de uno o más buses 157. El uno o más transceptores 160 están conectados a una o más antenas 158. La una o más memorias 155 incluyen el código de programa informático 153. La una o más memorias 155 y el código de programa informático 153 están configurados para, con el uno o más procesadores 150, hacer que uno de los eNB 220 correspondientes realice una o más de las operaciones como se describe en el presente documento. La una o más interfaces de red 161 se comunican a través de una red tal como las redes 170 y 131. Dos o más eNB 220 se comunican usando, por ejemplo, la red 170. La red 170 puede estar cableada o ser inalámbrica o ambas y puede implementar, por ejemplo, una interfaz X2.

60 La red inalámbrica 100 puede incluir un elemento de control de red (NCE) 205 que puede incluir la funcionalidad de MME/SGW, y que proporciona conectividad con una red adicional, tal como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, la Internet). El eNB 220 se acopla a través de una red 131 al NCE 250. La red 131 puede implementarse como, por ejemplo, una interfaz S1. El NCE 250 incluye uno o más procesadores 175, una o más memorias 171 y una o más interfaces de red (N/W/I/F(s)) 180, interconectados a través de uno o más buses

185. La una o más memorias 171 incluyen un código de programa informático 173. La una o más memorias 171 y el código de programa informático 173 están configurados para, con el uno o más procesadores 175, hacer que el NCE 250 realice una o más operaciones.

5 Las memorias legibles por ordenador 125, 155, y 171 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como los dispositivos de memoria a base de semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores 120, 150 y 175 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más ordenadores de fin general, ordenadores de fin especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitantes.

15 En general, las diversas realizaciones del equipo de usuario 110 puede incluir, pero no están limitadas a, teléfonos móviles, tales como teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDA) que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten el acceso y navegación inalámbrica a Internet, tabletas que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, así como unidades o terminales portátiles que incorporar combinaciones de tales funciones.

25 Las realizaciones a modo de ejemplo en el presente documento se refieren a CSI. Se observa que CSI es un término genérico que abarca, por ejemplo, CQI, PMI, PTI y/o RI. Véase, por ejemplo, la sección 7.2 de 3GPP TS 36.213 V10.3.0 (2011-09): "Los recursos de tiempo y frecuencia que pueden usarse por el UE para notificar la CSI que consiste en un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de tipo de precodificación (PTI) y/o una indicación de rango (RI) están controlados por el eNB". El Anexo C incluye las secciones 7.2 hasta la sección 8 del 36.213 e incluye la información sobre CQI y PMI y su retroalimentación en los sistemas LTE actuales (véase la sección 7.2). Por ejemplo, se describen los CQI periódicos y aperiódicos. Además, se observa que las notificaciones periódicas se configuran semiestáticamente con la señalización de RRC y las notificaciones se transmiten en un conjunto de subtramas predefinidas con una periodicidad dada (por ejemplo, cada 5 milisegundos (ms), 10 ms, etc.). Las notificaciones periódicas se activan individualmente por el eNodeB: cuando el eNodeB envía una concesión de enlace ascendente con el activador aperiódico, el UE enviará una notificación de CSI aperiódico. Además, las notificaciones aperiódicas siempre se transmiten en un PUSCH. Las notificaciones periódicas pueden transmitirse en un PUCCH o en un PUSCH, de acuerdo con las concesiones y la configuración de UL.

35 Las realizaciones a modo de ejemplo incluyen una programación de mejora de cobertura para la CSI a transmitir en el lado del enlace ascendente. Una realización a modo de ejemplo incluye cada una de las siguientes partes:

- 40 1) Retrasar el ciclo de medición de CSI en el lado del UE; y
- 2) Notificar la misma notificación de CSI varias veces desde el UE a un eNB.

45 La número (1) puede considerarse un muestreo en descenso, ya que la UE mide la CSI una vez y mantiene exactamente la misma medición durante una ventana de tiempo predeterminada. Por el contrario, el ciclo actual para la medición y notificaciones de CSI es de tal manera que el UE realiza mediciones de CSI separadas para cada notificación.

50 El ciclo de medición de CSI puede definirse por medio de una ventana de tiempo (más de una subtrama), durante la que la CSI activada corresponderá a la misma subtrama de DL (conocido como el recurso de referencia de CSI, usando la terminología en las especificaciones 3GPP) y la misma medición de CSI y, por lo tanto, el contenido de las notificaciones de CSI seguirá siendo exactamente el mismo. Esto permite combinar (por ejemplo, promediar) las notificaciones por el eNodeB.

55 La figura 3 muestra un ejemplo de ventana de medición de CSI 310 de cuatro subtramas. En la figura 3, las barras traseras gruesas muestran las subtramas (0, 4, 8, 12, 16, 20 y 24, de las cuales las 0, 4 y 24 se muestran en esta figura) con las mediciones de CSI, es decir, los recursos de referencia de CSI. En este ejemplo, todas las notificaciones de CSI (no mostrados en la figura 3) activados en las subtramas de DL de cero a tres tendrán el mismo contenido. Se observa que el activador aperiódico se envía al UE en una subtrama de DL en el canal de control de DL físico (PDCCH), y más específicamente en la concesión de UL en el PDCCH. A continuación, todos los activadores están en las subtramas de DL. La alineación significa que las mediciones de CSI correspondientes a las subtramas de DL "1", "2" y "3" se toman de la medición realizada durante la subtrama de DL "0". La nueva medición de CSI se realiza nuevamente en la subtrama de DL "4". Es decir, si el UE 110 pasa a transmitir una notificación de CQI correspondiente a las subtramas de DL "0" y "2", el contenido de la notificación de CQI será exactamente el mismo.

65 En lo siguiente, se proporcionan diversos casos de uso como realizaciones a modo de ejemplo separadas. El primer caso de uso a modo de ejemplo se refiere a la agrupación de una CSI periódica en un PUCCH. En esta realización, la notificación de CSI se refiere a la CSI periódica en un PUCCH (por ejemplo, usando el formato 2 de PUCCH) y los

recursos para transmitir la misma notificación de CSI usando múltiples subtramas de enlace ascendente se disponen por el eNB 220 configurando múltiples canales PUCCH (por ejemplo, formato 2) en subtramas consecutivas al UE 110. Esto podría realizarse, por ejemplo, introduciendo un parámetro "longitud de ráfaga de CSI" en la configuración de notificaciones de CSI periódica (señalización de RRC), que indica cuántas veces debería repetirse la notificación de CSI o en cuántas subtramas de enlace ascendente debería codificarse la notificación de CSI. El Anexo D contiene páginas de 3GPP TS 36.331 V10.2.0 (2011-06), que describen el control de recursos de radio y su especificación de protocolo. El Anexo D incluye una sección sobre "CQI-ReportConfig" y sus elementos de información. El parámetro "longitud de ráfaga de CSI" puede introducirse, por ejemplo, en los elementos de información para "CQI-ReportConfig".

5
10
15
20
Un segundo caso de uso se refiere a la agrupación de una CSI aperiódica en un PUSCH. En esta realización, una notificación de CSI se refiere a una CSI aperiódica, y los recursos para transmitir la misma notificación de CSI usando múltiples subtramas de enlace ascendente se disponen por el eNB 220 que asigna múltiples PUSCH en subtramas consecutivas al UE 110. Una realización a modo de ejemplo es combinar la agrupación de CSI con la agrupación de subtramas soportada por LTE Ver-8 (en otras palabras, se asignan múltiples PUSCH por medio de la agrupación de subtramas). Una opción relevante es pedir prestado el procedimiento existente (descrito anteriormente) definido para la transmisión de datos de control a través de un PUSCH sin datos UL-SCH (es decir, el PUSCH contiene todos los datos de control y ningún dato UL-SCH) y adaptar el procedimiento existente a la agrupación de subtramas. El principio puede aplicarse también en el caso de que un PUSCH contenga datos UL-SCH. En este caso, el área de señalización de control (por ejemplo, y formateo) se usan en el PUSCH.

25
Una alternativa, una aplicación específica, una forma de lograr las mejoras de cobertura es activar la notificación de CSI aperiódica en múltiples subtramas consecutivas cuando las mediciones de CSI descendientes se han configurado y combinar (por ejemplo, promedio) las notificaciones, por ejemplo, de manera coherente en el eNodeB. El inconveniente de esta opción es que se requiere una concesión de UL por separado para cada subtrama de enlace ascendente usada para la notificación de CSI.

30
En cuanto al PUSCH y al UL-SCH, como se sabe, el PUSCH se usa para transmitir el UL-SCH y la información de control L1 y L2. El UL-SCH es el canal de transporte usado para transmitir datos de enlace ascendente. La señalización de control L1 y L2 puede transportar el siguiente tipo de información: acuses de recibo de HARQ para los bloques DL-SCH (canal compartido de enlace descendente) recibidos, notificaciones de CSI y solicitudes de programación.

35
Un tercer caso de uso se refiere a la agrupación de CSI periódica en un PUSCH. En esta realización, el PUSCH usa el modo de agrupación de subtramas. Con el fin de garantizar la calidad de CSI agrupado, se recomiendan las siguientes limitaciones a modo de ejemplo para la agrupación de CSI:

- 40
1) En el caso cuando la CSI periódica colisione con la primera subtrama de PUSCH agrupado, la CSI se agrupa junto con los datos de UL-SCH (es decir, CSI se multiplexa con los datos en el UL-SCH y CSI se transmite en el conjunto completo de subtramas de PUSCH agrupado). Es decir, si se supone que la notificación de CSI periódica debe enviarse a un conjunto específico de subtramas y uno de esos conjuntos de subtramas es la primera subtrama de un PUSCH agrupado, entonces hay una colisión.
2) De lo contrario (es decir, una CSI periódica colisiona con otra que no sea una primera subtrama de un PUSCH agrupado), la CSI periódica se descarta (es decir, se omite) y solo se transmite el UL-SCH.

45
50
Como solución alternativa, cuando el UE 110 recibe la programación para el PUSCH agrupado, el UE 110 comprueba si la notificación de CSI periódica colisionará con la transmisión de PUSCH. Si es así, el UE avanzará la transmisión de CSI y las mediciones correspondientes y agrupará la CSI junto con los datos de UL-SCH ya de la primera subtrama. Esto nuevamente se refiere al caso cuando la CSI colisiona con una subtrama de la agrupación que no es la primera. A continuación, si se supone que el UE transmite la CSI en la subtrama X, que resulta ser, por ejemplo, la segunda subtrama de la agrupación, el UE a su vez avanzará las mediciones y comenzará a notificar la CSI que ya está en la primera subtrama de la agrupación, es decir, en la subtrama X-1. El punto en este caso no es evitar la colisión, sino garantizar que la CSI se agrupe con los datos para garantizar una cobertura suficiente.

55
Unos detalles de implementación a modo de ejemplo adicionales son de la siguiente manera. Con respecto a la configuración de agrupación de CSI, para cada UE, configurado en el modo de agrupación de CSI, puede usarse la siguiente señalización:

- 60
1) La señalización puede ser semiestática (por ejemplo, RRC o MAC), y preferentemente específica del UE. Semiestática significa que la señalización no es completamente dinámica (es decir, un ajuste de nivel-subtrama). La señalización de RRC puede ser la opción de señalización más probable. La periodicidad es normalmente del orden de cientos de milisegundos. La señalización de nivel MAC es más rápida (por ejemplo, hasta 10 milisegundos). Sin embargo, es difícil poner cifras exactas en esta señalización, y las cifras en este caso son simplemente a modo de ejemplo.
2) La señalización contiene, por ejemplo, la configuración de la ventana de medición de CSI 310.

65
La ventana de medición de CSI 310 debería predefinirse y configurarse mediante una señalización adecuada (por ejemplo, la señalización de RRC). La ventana de medición de CSI 310 puede definirse en un patrón específico de UE

que define cuántas subtramas de enlace descendente necesita el UE 110 para medir la CSI y cuántas subtramas de enlace ascendente usar para la notificación de CSI, si se activa. Se recomienda el siguiente soporte en el lado de señalización para soportar esto:

- 5 1) Una configuración de medición de CSI, es decir, definir un conjunto de subtramas donde se espera que el UE mida la CSI como en la ventana de medición de CSI 310. Obsérvese que, en un ejemplo, la medición de CSI se produce en una o más del conjunto de subtramas seleccionadas, pero no necesariamente se produce en otras subtramas (es decir, no seleccionadas) del conjunto de subtramas. En otra realización a modo de ejemplo, las mediciones de CSI se producen en múltiples subtramas seleccionadas en el conjunto (por ejemplo, hasta todas las subtramas en el conjunto), por ejemplo, con el fin de mejorar el promedio de la CSI. Por lo tanto, la notificación de CSI incluye un único resultado de medición promediado usando múltiples mediciones de CSI.
- 10 2) Un tiempo de coherencia de notificación de CSI: la ventana de tiempo durante la que las notificaciones de CSI activadas corresponderán a la misma subtrama de DL.
- 15 3) Un patrón o un único parámetro (por ejemplo, k) podría ser suficiente: simplemente define que el contenido de las notificaciones de CSI activadas en cualquier subtrama de DL entre la subtrama n y la subtrama $n + k$ debería cumplir con una subtrama dada (subtrama n).

En cuanto a codificar la CSI agrupada, hay unos cuantos principios que pueden aplicarse para formar el mensaje de CSI agrupada:

- 20 1) Una codificación de repetición (es decir, la misma notificación de CSI, por ejemplo, un paquete, se repite múltiples veces correspondientes a múltiples instantes de transmisión).
- 2) Una redundancia incremental: la CSI a notificar múltiples veces representa diferentes versiones de redundancia del mismo paquete.
- 25 3) Una CSI a notificar múltiples veces desde el UE 110 al eNB 220 se divide de una manera predeterminada entre múltiples instancias de transmisión (por ejemplo, en el caso de que el número de instantes de transmisión corresponda a N y el número de bits transmitidos en la notificación de CSI corresponda a M , el tamaño de cada subpaquete viene dado por $\text{ceil}(M/N)$, donde "ceil ()" es una función de techo).
- 30 4) Una codificación concatenada. El código interior en la codificación concatenada puede restringirse a cada subtrama, mientras que el código exterior se extiende sobre todas las subtramas agrupadas.

Con respecto a la agrupación de la transmisión de CSI aperiódica en un PUSCH, como se ha indicado anteriormente, una realización a modo de ejemplo adecuada es coger prestado el procedimiento existente definido para la transmisión de datos de control a través de un PUSCH sin datos de UL-SCH. En ese caso, la agrupación de subtramas puede seleccionarse dinámicamente para la CSI aperiódica. Cuando se programa la transmisión solo de CSI aperiódica, puede usarse el bit NDI (nuevo indicador de datos) (o algún otro bit o punto de código adecuado tal como algún valor de MCS) en la concesión de programación para indicar si la notificación de CSI aperiódica es una subtrama agrupada o no. Otra configuración necesaria para la agrupación se predetermina mediante RRC. La configuración puede incluir dos configuraciones de CSI diferentes, una correspondiente a una CSI aperiódica agrupada y la otra a una no agrupada.

Volviendo ahora a la figura 4, se muestra un diagrama de proceso a modo de ejemplo que ilustra las acciones tomadas para un equipo de usuario (por ejemplo, el UE 110) y una estación base (por ejemplo, el eNB 220) para técnicas para proporcionar una cobertura de CSI mejorada en la dirección del enlace ascendente. En la etapa 410, el eNB 220 envía la información de notificación de CSI al UE. La información de notificación de CSI en este ejemplo incluye la configuración de medición de CSI (que define la ventana de medición de CSI 310) y el tiempo de coherencia de notificación de CSI, como se ha descrito anteriormente. Como también se ha observado anteriormente, estos pueden reemplazarse por un patrón o un único parámetro (por ejemplo, k). La configuración de notificaciones de CSI permite al UE determinar un conjunto de subtramas donde se espera que el UE mida la CSI (y no mida la CSI en otras subtramas), y una ventana de tiempo durante la que las notificaciones de CSI activadas corresponderán a la misma subtrama de DL.

En la etapa 420, el eNB 220 transmite y el UE 110 recibe las subtramas de enlace descendente. Algunas de las subtramas de enlace descendente pueden incluir un activador para la notificación de CSI aperiódica. Cuando se considera la notificación aperiódica, si el UE no recibe el activador en 420, no se realizarán las etapas restantes (por ejemplo, 435 y etapas posteriores). En la etapa 430, el UE 110 realiza unas mediciones de información de estado de canal para las subtramas de enlace descendente seleccionadas (y no realiza mediciones para otras subtramas de enlace descendente no seleccionadas) en el conjunto de subtramas, según la ventana de medición de CSI 310. Si se desea el muestreo en descenso (y se configura según 410), el UE selecciona y realiza las mediciones de CSI en menos de todo el conjunto de subtramas, tal como se muestra en la figura 3 donde se selecciona una de cuatro subtramas y se realiza una medición de CSI en esa subtrama seleccionada. Como otro ejemplo, el UE 110 puede realizar las mediciones de CSI para todas las subtramas del conjunto (es decir, se seleccionan todas las subtramas) o para múltiples pero no todas las subtramas del conjunto.

En la etapa 435, el UE 110 determina, a través de técnicas conocidas, la notificación de CSI basándose en las mediciones de CSI. Como se observa, para una configuración de medición de CSI donde se miden múltiples subtramas

de un conjunto para CSI, puede realizarse el promedio de CSI. En la etapa 440, el UE 110 codifica la única notificación de CSI sobre múltiples subtramas de enlace ascendente (por ejemplo, agrupadas). Las técnicas para la codificación se han descrito anteriormente. En la etapa 450, el UE notifica la única notificación de CSI en múltiples subtramas de enlace ascendente (por ejemplo, agrupadas) (por ejemplo, usando múltiples subtramas en un PUCCH, un PUSCH, como se ha descrito en detalle anteriormente), basándose en la codificación y en la programación de notificaciones periódicas/aperiódicas (como se ha descrito en detalle anteriormente). En la etapa 455, el eNB 220 decodifica la notificación de CSI de las subtramas (por ejemplo, agrupadas). En la etapa 460, el eNB 220 también puede combinar, en ciertas realizaciones, la CSI para crear una CSI combinada. Por ejemplo, si se realiza la codificación de repetición de la notificación de CSI, pueden combinarse las múltiples instancias de la notificación de CSI. La combinación de notificaciones de CSI debería proporcionar una cobertura mejorada para las notificaciones de CSI.

Las ventajas a modo de ejemplo incluyen las siguientes ventajas no limitantes:

- 1) Las realizaciones a modo de ejemplo permiten que el eNB combine notificaciones consecutivas para lograr una cobertura mejorada para las notificaciones de CSI.
- 2) Las realizaciones a modo de ejemplo son compatibles con la agrupación de UL-SCH (por ejemplo, un diseño propuesto a modo de ejemplo completa la parte de CSI que falta en la solución de agrupación de UL-SCH actual).
- 3) Los UE de borde de célula pueden usar unas notificaciones de CSI más grandes (por ejemplo, los UE de borde de célula pueden proporcionar un CSI mejorado, permitiendo una adaptación de enlace más precisa y, por lo tanto, una cobertura mejorada).
- 4) Hay un impacto positivo en la complejidad de medición de CSI en el UE (debido al ciclo de medición de CSI reducido).
- 5) El aumento de la complejidad UE/eNB es menor (por ejemplo, esto puede verse como una actualización menor de software).

Las realizaciones en el presente documento pueden implementarse en software (ejecutado por uno o más procesadores), hardware (por ejemplo, un circuito integrado de aplicación específica), o una combinación de software y hardware. En una realización de ejemplo, el software (por ejemplo, una lógica de aplicación, un conjunto de instrucciones) se mantiene en uno cualquiera de los diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto del presente documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio o medios que puedan contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso por o junto con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador, con un ejemplo de un ordenador descrito y representado, por ejemplo, en la figura 2. Un medio legible por ordenador puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, las memorias 125, 155, 171 u otro dispositivo) que puede ser cualquier medio o medios que puedan contener o almacenar las instrucciones para su uso por o junto con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador.

Si se desea, las diferentes funciones tratadas en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente y/o concurrentemente unas con otras. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser opcionales o pueden combinarse.

También se observa en el presente documento que, aunque lo anterior describe las realizaciones de ejemplo de la invención, estas descripciones no deberían verse en un sentido limitante. Más bien, hay varias variaciones y modificaciones que pueden realizarse siempre que las variaciones y las modificaciones no se aparten del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para notificar la información de estado de canal realizada en un equipo de usuario, que comprende:

5 recibir (410) desde una estación base una primera indicación de un conjunto de subtramas LTE de enlace descendente de las que se espera que el equipo de usuario mida la información de estado de canal, CSI, mediciones para un ciclo de medición dado, y o bien una segunda indicación para una notificación aperiódica que define que cada notificación de CSI que se activa durante el ciclo de medición debe tener el mismo contenido
10 basado en las mediciones de CSI del ciclo de medición o una segunda indicación para una notificación periódica que indique cuántas veces debería repetirse la misma notificación de CSI de un ciclo de medición dado; realizar (430) una o más mediciones de información de estado de canal de acuerdo con la primera indicación; y notificar (450) las notificaciones de CSI a la estación base de acuerdo con la segunda indicación.

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la notificación se realiza sobre una programación para notificar la información de estado de canal periódica y notificar comprende además notificar la notificación de información de estado de canal en múltiples canales de control de enlace ascendente físicos en subtramas de enlace ascendente consecutivas, y opcionalmente comprende además, antes de notificar, recibir, usando la señalización de control de recursos de radio, un parámetro que indique cuántas veces debería repetirse la notificación de información de estado de canal, en donde el equipo de usuario determina un número de subtramas de enlace ascendente consecutivas
20 usando el parámetro.

25 3. El método de la reivindicación 1, en el que la notificación se realiza sobre una programación para notificar la información de estado de canal aperiódica y notificar comprende además notificar la notificación de información de estado de canal en cada una de un conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas, y en donde, opcionalmente, el conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas no tiene datos de canal compartido de enlace ascendente y la notificación usa un área de datos de control en cada una del conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas, o en donde el conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas tiene datos de canal compartido de enlace ascendente y la notificación usa un área de datos de control en cada una del conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas.
30

35 4. El método de la reivindicación 1, en el que la notificación se realiza sobre una programación para notificar la información de estado de canal periódica y notificar comprende además al menos uno de, en respuesta a una notificación de información de estado de canal programado en colisión con a) una primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas de enlace ascendente a agrupar en un canal compartido de enlace ascendente físico, multiplexar la notificación de información de estado de canal y los datos juntos en un canal compartido de enlace ascendente físico, b) una subtrama de enlace ascendente específica distinta de una primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas a agrupar en un canal compartido de enlace ascendente físico, omitir la notificación de información de estado de canal para el conjunto de subtramas de enlace ascendente, y c) una subtrama de enlace ascendente específica distinta de una primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas de enlace ascendente a agrupar en un canal compartido de enlace ascendente físico, avanzar la notificación de la notificación de información de estado de canal desde la subtrama de enlace ascendente específica a la primera subtrama de enlace ascendente en el conjunto de subtramas de enlace ascendente a agrupar en el canal compartido de enlace ascendente físico, y multiplexar la notificación de información de estado de canal y los datos juntos en un canal compartido de enlace ascendente en el conjunto de subtramas de enlace ascendente agrupadas en el canal compartido de enlace ascendente físico.
40
45

50 5. El método de la reivindicación 1, en el que la notificación comprende además al menos uno de a) notificar una misma notificación de información de estado de canal único en cada una de las múltiples subtramas, b) dividir la notificación de información de estado de canal único de una manera predeterminada entre cada una de las múltiples subtramas, c) someter la notificación de información de estado de canal único a una codificación concatenada, donde un código interior está restringido a cada una de la pluralidad de subtramas, mientras que un código exterior se extiende sobre todas las subtramas en la pluralidad de subtramas, d) en donde la notificación de información de estado de canal único comprende un paquete y la notificación comprende además usar una versión diferente del paquete para cada una de las múltiples subtramas.
55

60 6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el conjunto de subtramas LTE de enlace descendente es menor que toda la pluralidad de subtramas de enlace descendente, y en donde, opcionalmente, el conjunto de subtramas LTE de enlace descendente comprende una subtrama LTE de enlace descendente.

7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de usuario repite la realización y la notificación para múltiples conjuntos de subtramas de enlace descendente.

65 8. Un equipo de usuario para notificar la información de estado de canal, que comprende:

uno o más procesadores; y
 una o más memorias que incluyen un código de programa informático, estando la una o más memorias y el código de programa informático configurados para, con el uno o más procesadores, hacer que el equipo de usuario realice al menos lo siguiente:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- recibir desde una estación base una primera indicación de un conjunto de subtramas LTE de enlace descendente de las que se espera que el equipo de usuario mida la información de estado de canal, CSI, mediciones para un ciclo de medición dado, y una segunda indicación para una notificación aperiódica que define que cada notificación de CSI que se activa durante el ciclo de medición debe tener el mismo contenido basado en las mediciones de CSI del ciclo de medición o una segunda indicación para una notificación periódica que indique cuántas veces debería repetirse la misma notificación de CSI de un ciclo de medición dado; realizar una o más mediciones de información de estado de canal de acuerdo con la primera indicación; y notificar las notificaciones de CSI a la estación base de acuerdo con la segunda indicación.
9. Un método para notificar la información de estado de canal realizado en una estación base, que comprende:
- señalar a un equipo de usuario una primera indicación que define un conjunto de subtramas LTE de enlace descendente de las que se espera que el equipo de usuario mida la información de estado de canal, CSI, mediciones para un ciclo de medición dado, y una segunda indicación para una notificación aperiódica que define que cada notificación de CSI que se activa durante el ciclo de medición debe tener el mismo contenido basado en las mediciones de CSI del ciclo de medición o una segunda indicación para una notificación periódica que indique cuántas veces debería repetirse la misma notificación de CSI de un ciclo de medición dado; y recibir las notificaciones de información de estado de canal de acuerdo con la segunda indicación, desde el equipo de usuario.
10. El método de la reivindicación 9, en el que la recepción se realiza sobre una programación para la notificación de la información de estado de canal periódica y la recepción comprende además recibir la notificación de información de estado de canal en múltiples canales físicos de control de enlace ascendente en subtramas de enlace ascendente consecutivas, y en donde, opcionalmente, la señalización comprende además enviar, desde la estación base al equipo de usuario y usando la señalización de control de recursos de radio, un parámetro que indique cuántas veces debería repetirse la notificación de información de estado de canal, en donde el equipo de usuario puede determinar un número de subtramas de enlace ascendente consecutivas usando el parámetro.
11. El método de la reivindicación 9, en el que la recepción se realiza sobre una programación para la notificación de la información de estado de canal periódica y la recepción comprende además recibir la notificación de información de estado de canal en cada una de un conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas, y en donde, opcionalmente, el conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas no tiene datos de canal compartido de enlace ascendente y la recepción usa un área de datos de control en cada una de un conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas, o en donde el conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas tiene datos de canal compartido de enlace ascendente y la recepción usa un área de datos de control en cada una del conjunto de subtramas de canal de enlace ascendente físico múltiples y agrupadas.
12. El método de la reivindicación 9, en el que la recepción se realiza sobre una programación para la notificación de la información de estado de canal periódica y la recepción comprende además al menos uno de, en respuesta a una notificación de información de estado de canal programado en colisión con: a) una primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas de enlace ascendente agrupadas en un canal compartido de enlace ascendente físico, recibir la notificación de información de estado de canal multiplexada con datos juntos en un canal compartido de enlace ascendente en la primera subtrama de enlace ascendente del canal compartido de enlace ascendente físico, b) una subtrama de enlace ascendente específica distinta de la primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas agrupadas en un canal compartido de enlace ascendente físico, determinar que la notificación de información de estado de canal se ha omitido para el conjunto de subtramas de enlace ascendente en el canal compartido de enlace ascendente físico, y c) una subtrama de enlace ascendente específica distinta de la primera subtrama de enlace ascendente de un conjunto de subtramas de enlace ascendente agrupadas en un canal compartido de enlace ascendente físico, recibir la notificación de información de estado de canal en la primera subtrama de enlace ascendente en lugar de en la subtrama de enlace ascendente específica en el conjunto de subtramas de enlace ascendente en el canal compartido de enlace ascendente físico.
13. El método de la reivindicación 9, en el que la recepción comprende además al menos uno de: a) recibir una misma notificación de información de estado de canal único en cada una de las múltiples subtramas de enlace ascendente, b) recibir la notificación de información de estado de canal único que se divide de una manera predeterminada entre cada una de las múltiples subtramas de enlace ascendente, o c) en donde la notificación de información de estado de canal único comprende un paquete y la recepción comprende además recibir una versión diferente del paquete para cada una de las múltiples subtramas de enlace ascendente.

- 5 14. El método de la reivindicación 9, en el que la notificación de información de estado de canal único se somete a una codificación concatenada antes de la transmisión, donde un código interior está restringido a cada una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente mientras que un código exterior se extiende sobre todas las subtramas de enlace ascendente en la pluralidad de subtramas de enlace ascendente, y el método comprende además decodificar la información de estado de canal único a partir de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente basándose en la codificación concatenada.
- 10 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, donde el conjunto de subtramas LTE de enlace descendente es menor que toda la pluralidad de subtramas de enlace descendente, y en donde, opcionalmente, el conjunto de subtramas LTE de enlace descendente comprende una subtrama LTE de enlace descendente.
- 15 16. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que el equipo de usuario repite la señalización y la recepción para múltiples conjuntos de subtramas de enlace descendente, y opcionalmente comprende además la estación base que combina la información de estado de canal en las notificaciones de información de estado de canal para determinar una información de estado de canal combinada.
- 20 17. Una estación base que comprende:
uno o más procesadores; y una o más memorias que incluyen un código de programa informático, estando la una o más memorias y el código de programa informático configurados para, con el uno o más procesadores, hacer que el aparato realice al menos lo siguiente:
- 25 señalizar a un equipo de usuario una primera indicación de un conjunto de subtramas LTE de enlace descendente de las que se espera que el equipo de usuario mida la información de estado de canal, CSI, mediciones para un ciclo de medición dado, y una segunda indicación para una notificación aperiódica que define que cada notificación de CSI que se activa durante el ciclo de medición debe tener el mismo contenido basado en las mediciones de CSI del ciclo de medición o una segunda indicación para una notificación periódica que indique cuántas veces debería repetirse la misma notificación de CSI de un ciclo de medición dado; y
recibir de acuerdo con la segunda indicación, desde el equipo de usuario, notificaciones de CSI.
- 30 18. Un programa informático que comprende un código de programa para hacer que el equipo de usuario de la reivindicación 8 ejecute el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o un programa informático que comprende un código de programa para hacer que la estación base de la reivindicación 17 ejecute el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

Servicio / Carga útil	PUSCH: Voip 12,2 Kbit/s		RACH Mensaje 3 80 bits		PUCCH 1 Bit/AN		PUCCH CQI 5 Bit		PUSCH 1 Bit/AN	
	BLER Residual	Paquete Voip 2 %	BLER Residual	1 %	P(FA)=0,1%, P(MS)=1%	P(FA)=1%, P(MS)=1%	5 % BLER	P(FA)=1%, P(MS)=1%	P(FA)=1%, P(MS)=1%	P(FA)=1%, P(MS)=1%
Número de TTI agrupados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de segmentos	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de retransmisiones / Segmento	6	3	3	3	1	1	1	1	1	1
EIRP	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Tx BW	360	360	360	180	180	1080	180	180	360	360
Receptor de cantidad de ruido	-116,4	-116,4	-119,4	-119,4	-111,7	-111,7	-119,4	-119,4	-116,4	-116,4
Receptor de potencia de ruido	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Margen de interferencia	-4,2	-6,0	-8,0	-8,1	-11,3	-13,5	-7,5	-8,4	-6,9	-6,9
SNR necesario	-117,6	-119,4	-121,4	-124,5	-119,3	-122,2	-123,9	-124,8	-120,3	-120,3
Receptor de sensibilidad	-84	-88	-93	-97	-89	-94	-96	-96	-91	-91
Área de cobertura en el CASO 3										

FIG. 1

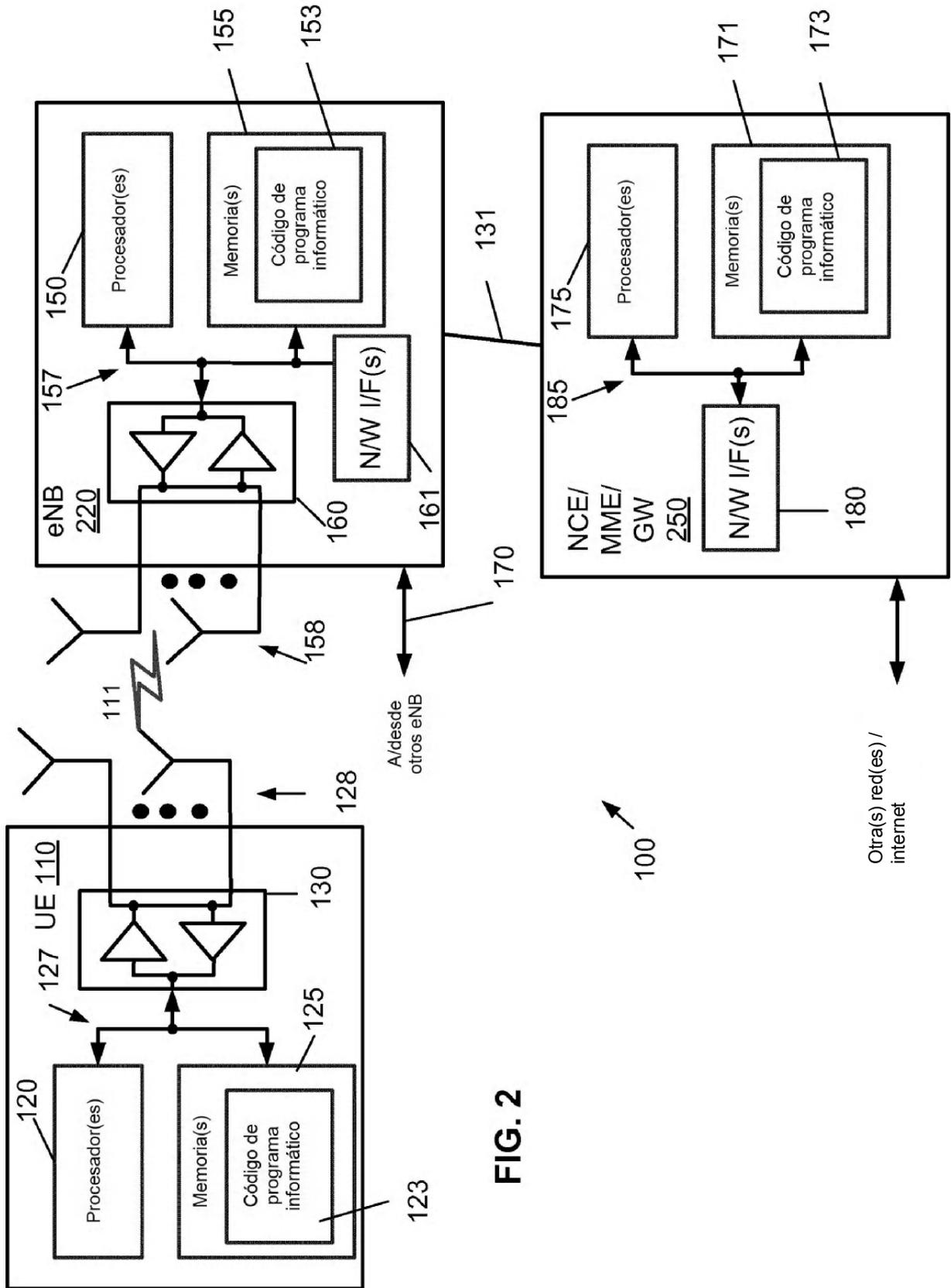
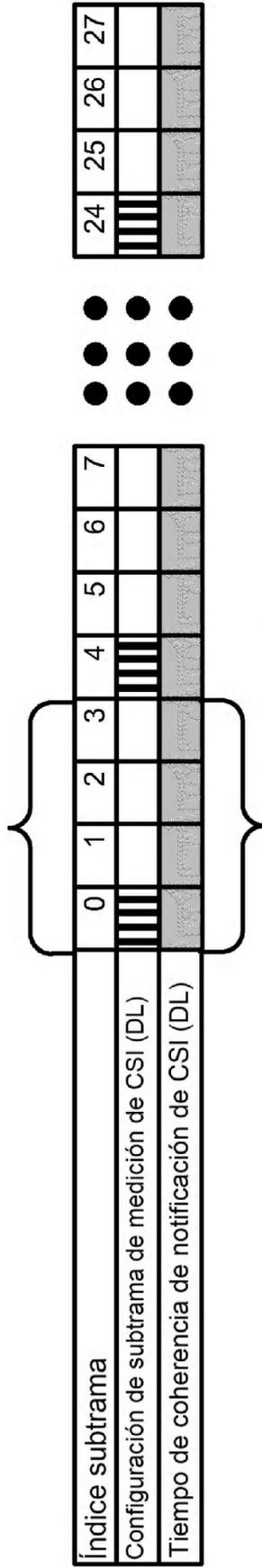


FIG. 2

Ventana de
medición de CSI
310



Todas las notificaciones de CSI activadas en esas subtramas de DL tendrán los mismos contenidos (alineados con la primera subtrama, #0)

FIG. 3

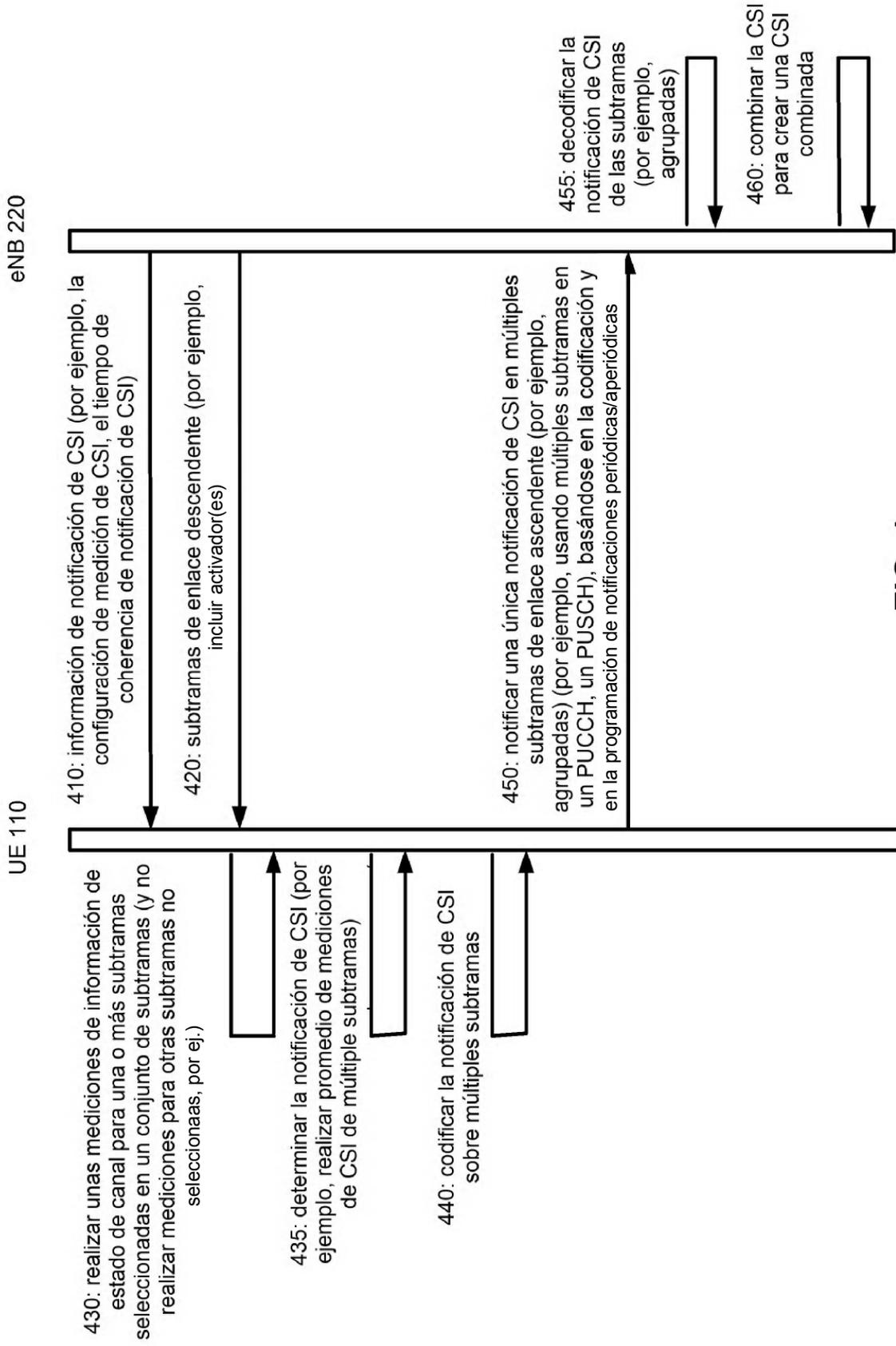


FIG. 4