

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 552**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2013 PCT/CN2013/075938**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14186943**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2013 E 13885355 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3000266**

54 Título: **Método y disposición para medición de CSI**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2020

73 Titular/es:
**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**LIU, JINHUA y
SONG, XINGHUA**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 744 552 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

Método y disposición para medición de CSI

5 Campo técnico

Las soluciones en la presente descripción se refieren en general a mediciones de CSI (Información del Estado del Canal) en sistemas de comunicación inalámbrica y en particular a mediciones de CSI en sistemas inalámbricos que aplican TDD dinámica (Dúplex por División de Tiempo).

10

Antecedentes

15 En LTE (Evolución a Largo Plazo), se soportan dos estructuras de trama de radio; tipo 1 aplicable a FDD (Dúplex por División de Frecuencia), y tipo 2 aplicable a TDD. Una estructura de trama tipo 2 se ilustra en la figura 5. En ambos tipos de estructura de trama, cada trama de radio de 10 ms se divide en dos medias tramas de 5 ms, y cada media trama consta de cinco subtramas de longitud 1 ms. En la estructura de trama tipo 2, cada subtrama es una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente o una subtrama especial que da lugar a diferentes configuraciones de TDD, como se muestra por ejemplo en la Figura 6.

20 Las configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente soportadas en LTE TDD se enumeran en la Tabla 1 donde, para cada subtrama en una trama de radio, "D" indica que la subtrama se reserva para transmisiones de enlace descendente, "U" denota la subtrama que se reserva para transmisiones de enlace ascendente y "S" denota una subtrama especial con los tres campos DwPTS, GP y UpPTS, los cuales pueden apreciarse en la Figura 5. La Tabla 1 proporciona la longitud de DwPTS y UpPTS, sujeta a que la longitud total de DwPTS, GP y UpPTS sea igual a 1 ms. Cada subtrama consta de dos ranuras, cada una de 0,5 ms de longitud.

25 Se soportan configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente con periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente de 5 ms y 10 ms. En el caso de una periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente de 5 ms, la subtrama especial existe en ambas medias tramas.

30 En el caso de una periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente de 10 ms, la subtrama especial existe solo en la primera mitad de trama. Los subtramas 0 y 5 y DwPTS se reservan siempre para la transmisión de enlace descendente. UpPTS y la subtrama que siguen de manera inmediata la subtrama especial se reservan siempre para la transmisión de enlace ascendente.

35 En una celda TDD, una configuración TDD se caracteriza por una configuración de enlace ascendente-enlace descendente y una configuración de subtrama especial. Por lo tanto, el término configuración TDD usado de aquí en lo adelante se refiere a una combinación de configuración de enlace descendente-enlace ascendente. Debe notarse que en el futuro pueden introducirse más configuraciones de TDD que las que se enumeran en la Tabla 1. La solución sugerida en la presente descripción no se limita a las configuraciones TDD existentes, sino que se aplica igualmente a las nuevas configuraciones que se definan en el futuro.

40

Tabla 1: Configuraciones de enlace descendente-enlace ascendente

	Periodicidad de Punto de Conmutación de Enlace Descendente a Enlace Ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	0	5 ms									
		D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
50	1	5 ms									
		D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
	2	5 ms									
		D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
	3	10 ms									
		D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
55	4	10 ms									
		D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
	5	10 ms									
		D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
	6	5 ms									
		D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

60 Se estudia una configuración de subtrama UL DL dinámica en 3GPP, y el Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT) de China muestra un gran interés. En este último, la configuración de subtrama de enlace descendente enlace ascendente dinámica, más adelante denominada "TDD dinámica" por simplicidad, se identifica como una de las características clave para mejorar el rendimiento en el punto central y el escenario interior para sistemas LTE TDD. La configuración de subtrama UL DL dinámica también se denomina indistintamente "configuración de subtrama UL DL flexible" o "configuración TDD dinámica" o "configuración TDD flexible".

65

Con TDD dinámica, una celda puede cambiar dinámicamente la dirección de las subtramas flexibles. De aquí en lo adelante, una subtrama flexible que se configura o programa para la transmisión de datos de enlace descendente o enlace ascendente se refiere a una subtrama de enlace descendente flexible o subtrama de enlace ascendente flexible respectivamente, mientras que una subtrama que se fija para transmisión de datos de enlace descendente o enlace ascendente se refiere a una subtrama de enlace descendente normal o subtrama de enlace ascendente normal. Las subtramas de enlace descendente normales y las subtramas de enlace ascendente normales pueden también referirse a subtramas no flexibles de aquí en lo adelante. Ya que una celda puede cambiar dinámicamente la dirección de transmisión de una subtrama flexible, las dos celdas vecinas entre sí pueden configurarse con diferentes configuraciones de subtrama de enlace ascendente enlace ascendente. La Figura 6 ejemplifica la interferencia UL a DL, es decir, la interferencia UE a UE, cuando las dos celdas vecinas se configuran con diferentes configuraciones de subtrama UL DL. Las Celdas A y B se configuran con la configuración de subtrama TDD 1 y 2 respectivamente. En la Celda B, las subtramas normales Subtrama 0, 1, 5 y 6 experimentan interferencia desde la transmisión de enlace descendente de las subtramas de enlace descendente correspondientes en la Celda A, mientras que las subtramas de enlace descendente flexibles 3, 4, 8 y 9 experimentan interferencia desde la transmisión de enlace ascendente de UE 1 en la Celda A. La interferencia que se experimenta puede diferir bastante entre las subtramas de enlace descendente flexible y normal que se mencionan.

Las mediciones de CSI (Información del Estado del Canal) incluyen mediciones de CQI (Indicador de Calidad del Canal), PMI (Indicador de Matriz de Precodificación) y RI (Indicador de Rango). En LTE Rel-8/9, las mediciones de CSI se basan en CRS (Señales de Referencia de Celda específica) las cuales se transmiten en cada subtrama de enlace descendente a través de toda la banda de frecuencia. En Rel-10/11, se introducen nuevas señales de referencia para la medición de CSI, es decir CSI-RS (Información del Estado del Canal - Señal de Referencia). En LTE-Rel-12, se introducirá un NCT (Nuevo Tipo de Portador) no compatible con versiones anteriores. Para NCT, la densidad de las CRS se reducirá y solo se usará para el seguimiento de frecuencia y tiempo y no se usará para la demodulación de datos o la medición de CSI. El enlace descendente CQI, PMI y el rango pueden basarse en la CSI-RS existente. Sin embargo, existen también posibilidades de introducir otros tipos de señales de referencia con el propósito de medir la CSI. La solución sugerida en la presente descripción se aplica para ambos casos, lo cual es una de sus ventajas.

En presencia de TDD dinámica, las subtramas de enlace descendente normales y las subtramas de enlace descendente flexibles experimentan diferentes interferencias. En las subtramas de enlace descendente normales, un UE programado experimenta la interferencia tradicional de DL a DL. En las subtramas de enlace descendente flexibles, un UE programado puede experimentar una o ambas de la interferencia DL a DL y la interferencia UL a DL dependiendo de si las celdas vecinas programan la misma/correspondiente subtrama para la transmisión de datos de enlace descendente o enlace ascendente. Para un determinado usuario programado en una subtrama de enlace descendente flexible, la situación de interferencia que se experimenta puede diferir bastante de la de un usuario que se programa en una subtrama de enlace descendente normal. El uso de la medición de CSI universal para subtramas de enlace descendente flexibles y normales puede resultar en una degradación del rendimiento de adaptación del enlace para el UE en general.

Además, generalmente, para subtramas TDD fijas, es decir subtramas donde la dirección de transmisión no es variable de una trama de radio a otra, un UE puede aplicar la información proporcionada de antemano, por ejemplo en una solicitud de medición, para localizar elementos de recursos de frecuencia-tiempo (TFRE) donde se transmiten señales de referencia, sobre las cuales se realizan las mediciones. Tal información puede ser, por ejemplo, la especificación de un ancho de banda de medición y/o un patrón de medición. Sin embargo, para las subtramas TDD flexibles, donde la dirección de transmisión puede cambiar de una trama a otra, tal información puede no estar disponible, o ser útil para el UE, ya que el UE puede no conocer de antemano si la subtrama TDD flexible es una subtrama UL o DL. Este puede ser, por ejemplo, el caso cuando una ocasión de medición de una medición solicitada cae en la subtrama TDD flexible. Además, las señales de referencia disponibles para mediciones de CSI en la subtrama TDD flexible pueden variar dependiendo, por ejemplo, del tipo de portador y/o configuración de medición. Por ejemplo, una CRS o una CSI-RS pueden transmitirse en la subtrama TDD flexible, o, si el UE se asigna a un portador de un nuevo tipo de portador, pueden no haber señales de referencia o pocas señales de referencia que se transmitan en la subtrama TDD flexible. Por lo tanto existe la necesidad de un mecanismo que permita a un UE realizar mediciones de CSI adecuadas independientemente de cuál sea la configuración actual de la subtrama TDD flexible.

Los documentos a continuación describen un método realizado por un Equipo de Usuario, UE, para determinar la información del estado del canal separada, CSI, para una subtrama flexible en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD.

ERICSSON y otros, "On CSI enhancements for Dynamic TDD", 20130520 - 20130524, (20130511), VERSIÓN 3GPP; R1-132027, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3era GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, vol. RAN WG1, no. Fukuoka, Japón; 11 de mayo de 2013.

WO 2012/130179 A1, EP 2 693 679 A1 y SHARP, "On CSI measurement for eIMTA"; 20130520 - 20130524, (20130511), VERSIÓN 3GPP; R1-132352 SOBRE MEDICIÓN DE CSI PARA EIMTA_KY12_CLEAN, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3era GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCIA, vol. RAN WG1, no. Fukuoka, Japón; 11 de mayo de 2013.

Breve descripción

5 La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. A continuación, las modalidades que no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 La invención se describirá ahora con más detalle por medio de modalidades ilustrativas y con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

Las Figuras 1-2 son diagramas de flujo que ilustran los procedimientos que debe realizar un UE, de acuerdo con modalidades ilustrativas.

15 La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ilustrativo que debe realizar una estación base de acuerdo con una modalidad ilustrativa.

La Figura 4 ilustra los flujos de señalización entre una estación base y un UE en una modalidad ilustrativa

20 La Figura 5 ilustra una estructura de trama LTE tipo 2.

La Figura 6 ilustra la interferencia de enlace ascendente a enlace descendente en subtramas flexibles.

25 La Figura 7 ilustra la medición de CSI en subtramas flexibles para el tipo de portador tradicional y nuevo respectivamente.

La Figura 8 ilustra un ejemplo de informe de CSI mediante informe de doble lazo.

Las Figuras 9-11 son esquemas de bloques que ilustran disposiciones de acuerdo con modalidades ilustrativas.

30 Descripción detallada

En los siguientes párrafos, se describirán diferentes aspectos de la invención con más detalle con referencias a ciertas modalidades de la invención y a los dibujos acompañantes. Para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como escenarios y técnicas particulares, para proporcionar una comprensión profunda de las diferentes modalidades. Sin embargo, otras modalidades pueden apartarse de estos detalles específicos.

35 Los métodos y nodos se describen en la presente descripción, para medir e informar la CSI en presencia de TDD dinámica. Mediante la diferenciación de la medición de CSI y los informes que se asocian con las subtramas de enlace descendente flexible y normal, respectivamente, puede considerarse una diferencia entre las interferencias experimentadas para estos diferentes tipos de subtramas por ejemplo cuando se programan. Se proponen esquemas provisionales de medición de CSI, los cuales pueden realizarse en dependencia de si puede detectarse o no una señal de referencia para la medición de CSI. Tales esquemas permiten una medición de CSI eficiente y aseguran la flexibilidad de la red. Tal flexibilidad puede reducir el límite en la programación y mejorar el rendimiento de adaptación del enlace.

45 La CSI para subtramas de enlace descendente flexible y normal, respectivamente, puede medirse e informarse separadamente mediante un UE. En consecuencia, una estación base puede entonces programar la transmisión en una subtrama de enlace descendente en base al informe de CSI correspondiente al tipo de subtrama.

50 A continuación, se describirá una modalidad ilustrativa de un método realizado por un Equipo de Usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrica con referencia a la Figura 1. El método es adecuado para determinar la información del estado del canal separada, CSI, para una subtrama flexible en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD. Por subtrama flexible se entiende aquí una subtrama la cual puede configurarse para comunicación de enlace descendente o de enlace ascendente en diferentes celdas, en dependencia por ejemplo de en cuál configuración TDD se aplique. Es decir, en una primera celda, la subtrama puede configurarse para comunicación de enlace descendente, pero en una celda vecina, la misma subtrama puede configurarse para comunicación de enlace ascendente. Un ejemplo de esto puede verse en la Tabla 1, donde por ejemplo la subtrama 3 se configura para la comunicación de enlace ascendente en las configuraciones # 0, 1, 3, 4 y 6; y se configura para comunicación de enlace descendente en las configuraciones # 2 y 5. Por lo tanto, la subtrama 3 es una subtrama flexible cuando pueden usarse diferentes configuraciones en celdas vecinas. El término "separado" se usa aquí para enfatizar que se trata de CSI la cual es válida para una o más subtramas flexibles, y no una CSI regular, válida para todas las subtramas o válida para subtramas no flexibles.

65 La Figura 1, ilustra el método que comprende recibir 103 una señal de una estación base en una subtrama flexible, y determinar 104 si una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida. El método comprende además determinar 106 la CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia cuando tal señal de referencia se comprende en la señal recibida. Es decir, no se determina 105 la CSI para la subtrama flexible cuando no

se comprende señal de referencia para la medición de CSI en la señal recibida. El método comprende además informar 107 la CSI determinada a la estación base.

5 El UE recibe una señal en una subtrama flexible. La señal se ha transmitido mediante una estación base en una celda en la cual se localiza el UE. La estación base puede ser la estación base de servicio, a la cual se conecta el UE. Se asume que el UE tiene información sobre cuáles subtramas son subtramas flexibles y cuáles no lo son. Tal información puede por ejemplo proporcionarse al UE mediante la red. No se espera que la información sobre cuáles subtramas son subtramas flexibles y cuáles no lo son cambie o varíe mucho con el tiempo, sino que sea al menos casi estática. Es decir, puede cambiarse, pero probablemente no cambiará muy a menudo, si es que lo hace.

10 La determinación de si una señal de referencia para la medición de CSI está comprendida en la señal recibida puede realizarse de diferentes maneras, y se describirá además a continuación.

15 Por "señal de referencia para la medición de CSI" se entiende aquí una señal tal como una CRS, una CSI-RS o alguna otra secuencia, la cual se conoce por el UE, y de esta manera puede usarse para estimar por ejemplo las condiciones del canal. La posición de la señal de referencia, en términos de recursos de transmisión, puede conocerse por el UE. Sin embargo, el UE no necesariamente conoce si debe transmitirse o no una señal de referencia. Además, el UE no necesariamente conoce si la subtrama flexible se configura para la comunicación de enlace ascendente o de enlace descendente, dado que la configuración por ejemplo puede cambiarse dinámicamente mediante la red, sin notificar al UE.

20 La determinación de CSI en base a la señal de referencia puede realizarse por lo tanto mediante el uso de métodos conocidos. Por lo tanto, cuando se determina que la señal recibida comprende una señal de referencia para la medición de CSI, la CSI se determina en base a la señal de referencia mediante el uso de un método adecuado. Cuando la señal recibida se configura para la comunicación de enlace descendente, pero no comprende una señal de referencia, el UE no determina ni calcula la CSI. Cuando la subtrama flexible se configura para la comunicación de enlace ascendente, no se recibirá ninguna señal desde la estación base durante la subtrama flexible. Por lo tanto, en este caso, no se determinará la CSI.

30 Cuando se ha determinado la CSI en base a la señal de referencia que se recibe, la CSI determinada se informa a la estación base. Esto puede realizarse de diferentes maneras, las cuales se describirán además a continuación.

35 El método descrito anteriormente permite determinar la CSI válida para subtramas flexibles en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD. El método se aplica para sistemas heredados y sistemas LTE nuevos que comprenden un nuevo tipo de portador, NCT. El método se aplica además en sistemas donde la configuración TDD UL/DL se cambia dinámicamente, y el UE no conoce si cierta subtrama en una trama de radio actual se configura para comunicación de enlace ascendente o enlace descendente. Además, el método descrito anteriormente permite que la red determine dinámicamente cuál subtrama flexible debe usarse para la medición de CSI de acuerdo con ciertos factores que afectan las cualidades de radio que se experimentan en subtramas flexibles, por ejemplo, actividades de programación de celdas vecinas y configuraciones de subtrama de enlace descendente enlace ascendente. Esta es una gran ventaja del método. El método permite que la medición de CSI y la presentación de informes de CSI para subtramas normales y flexibles puedan establecerse bien, y por lo tanto que puede usarse una CSI muy adecuada cuando se programa un UE en una subtrama flexible. Además, mejora también la CSI en subtramas no flexibles, ya que las mediciones que se realizan en subtramas flexibles no pueden deteriorar la CSI para las subtramas no flexibles.

45 La determinación de si una señal de referencia está comprendida en la señal recibida puede comprender estimar una correlación entre una señal/secuencia de referencia conocida para la medición de CSI y la señal recibida. Es decir, puede calcularse una correlación entre la secuencia conocida y una secuencia comprendida en la señal recibida. Cuando se conoce la posición de una señal/secuencia de referencia potencial en la señal recibida, la secuencia conocida puede compararse solo con la secuencia en la posición donde se localizaría una señal de referencia si estuviera presente.

50 Una correlación estimada o determinada entre una señal/secuencia de referencia conocida y una señal/secuencia de referencia potencial en la señal recibida, por ejemplo en las posiciones RE en las cuales se transportaría una secuencia de referencia para la medición de CSI cuando se transmite mediante la estación base puede compararse con un valor umbral para determinar si la señal recibida, por ejemplo en dichas posiciones RE, corresponde a la secuencia de referencia conocida, y por lo tanto comprende una señal/secuencia de referencia para la medición de CSI. El valor umbral puede seleccionarse de manera que se exceda cuando existe una alta probabilidad de una coincidencia entre la secuencia conocida y la señal recibida en las posiciones RE en las cuales se portaría una secuencia de referencia para la medición de CSI si se transmite mediante la estación base. Tal umbral o límite puede predefinirse o configurarse mediante la red por ejemplo a través de señalización RRC, elemento de control MAC, orden PDCCH, o similar.

60 Además, la estación base puede habilitar, deshabilitar y/o reconfigurar el UE para medir e informar la CSI de acuerdo con la determinación de la existencia de la señal de referencia por ejemplo a través de señalización RRC, elemento de control MAC, orden PDCCH, o algún otro tipo de indicador.

65 Pueden establecerse reglas para cuando por ejemplo durante cuáles períodos, la CSI debe determinarse mediante el UE. En algunas modalidades, la determinación de CSI puede realizarse por lo tanto solo durante intervalos configurados. Se

informaría entonces al UE durante cuáles intervalos, por ejemplo en tiempo y/o frecuencia, debería buscar una señal de referencia en las señales transmitidas desde una estación base en subtramas flexibles. De esta manera, el UE puede ser pasivo con respecto a la determinación de CSI fuera de los intervalos configurados, y por lo tanto puede ahorrarse energía. En la Figura 2, esta alternativa se ilustra como la acción 201.

Además o alternativamente, la determinación de la CSI puede realizarse cuando el UE se programa para comunicación de enlace descendente en la subtrama flexible y no cuando no se programa para comunicación de enlace descendente en la subtrama flexible en cuestión. Si aplica esta estrategia, la estación base debe programar el UE para la comunicación de enlace descendente en una subtrama flexible para recibir la CSI para dicha subtrama flexible. Sin embargo, una señal de referencia no se incluye necesariamente en cada subtrama flexible en la cual el UE se programa para la comunicación de enlace descendente. La solución también funciona en este caso, pero no se necesita, ya que el UE, cuando se programa en una subtrama, conocería la dirección de transmisión de la subtrama. En la Figura 2, esta alternativa se ilustra como la acción 202.

El informe de la CSI determinada puede realizarse por lo tanto en un recurso de enlace ascendente configurado. El recurso puede configurarse para reservarse para informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles o configurarse para compartirse entre informes de la CSI relacionados con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles. Es decir, el UE puede informar la CSI determinada en un recurso de enlace ascendente, en el cual se programa para este propósito. Cuando los recursos se dedican para el informe de la CSI relacionado con subtramas flexibles, la estación base interpreta la información transmitida mediante el UE en este recurso como la CSI para subtramas flexibles. Cuando el recurso puede usarse para la CSI relacionada con subtramas flexibles o la CSI relacionada con subtramas no flexibles, es decir para ambos tipos de CSI, el UE y la estación base deben conocer, y acordar, cuándo se transmite uno u otro. Esto se describirá además a continuación.

La CSI determinada puede informarse a la estación base por lo tanto en uno o más recursos de enlace ascendente configurados. Por ejemplo, la CSI puede informarse hasta que ha transcurrido un período de tiempo predefinido después de la determinación de la CSI. Es decir, cuando se ha determinado la CSI relacionada con subtramas flexibles, esta CSI puede informarse/transmitirse a la estación base en recursos de enlace ascendente reservados para este propósito hasta que ha transcurrido un período de tiempo predefinido, por ejemplo desde la determinación de la CSI. Tal período de tiempo puede controlarse mediante un temporizador o algún otro umbral o límite de tiempo. Alternativamente, la CSI puede informarse un número predefinido de veces después de que se ha determinado, por ejemplo 1-4 veces. Alternativamente, la CSI determinada puede informarse en recursos de enlace ascendente reservados para este propósito hasta que se ha determinado una nueva CSI más reciente, la cual se informará en lugar del anterior. Una o más de las alternativas anteriores pueden aplicarse simultáneamente, por ejemplo, la CSI determinada se informa hasta que se cumpla una de las alternativas, y entonces se detiene el informe de esa CSI particular.

Las modalidades en la presente descripción además se refieren a un método realizado mediante una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD. La estación base puede ser por ejemplo un eNB en un sistema de tipo LTE. Por sistema de tipo LTE se entiende por ejemplo LTE y desarrollos posteriores del mismo, u otros sistemas basados en OFDM que aplican TDD dinámica de una manera similar a la descrita en la presente descripción. El método realizado mediante la estación base es adecuado para recibir información del estado del canal separada, CSI, relacionada con subtramas flexibles. El término "separada" tiene el mismo significado que el indicado anteriormente. Tal método se describirá ahora con referencia a la Figura 3. La Figura 3 ilustra el método que comprende recibir 301 un informe de CSI desde un UE, en un recurso de enlace ascendente que se configura para compartirse entre informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles. El método comprende además determinar 302 si la CSI informado se relaciona con subtramas flexibles o con subtramas no flexibles, y programar, 304 una transmisión en una subtrama flexible en base a la CSI recibida cuando la CSI recibida se relaciona con subtramas flexibles.

La CSI se recibe en un recurso de enlace ascendente el cual puede comprender tanto informes de CSI para subtramas flexibles como informes de CSI para subtramas normales o no flexibles. Por lo tanto, la estación base debe determinar cuál tipo de CSI se ha recibido; CSI para una subtrama flexible o CSI para una subtrama no flexible. Esto puede determinarse de varias maneras, las cuales se describirán además a continuación.

Cuando se determina que una CSI recibida se relaciona con una subtrama flexible, la CSI recibida se usa cuando se programa una transmisión en una subtrama flexible para el UE. Cuando una CSI recibida se relaciona con subtramas no flexibles, la CSI recibida se usa en su lugar cuando se programa una transmisión en una subtrama no flexible. Esto se ilustra como la acción 303 en la Figura 3.

El método descrito anteriormente permite que la medición de CSI y el informe de CSI para subtramas normales y flexibles puedan establecerse bien, y por lo tanto que puede usarse una CSI muy adecuada cuando se programa un UE en una subtrama flexible. Además, puede usarse una CSI muy adecuada cuando se programa un UE en una subtrama no flexible.

La determinación de si la CSI informada se relaciona con subtramas flexibles o con subtramas no flexibles puede basarse en uno o más de: si la medición de CSI de una subtrama flexible se activó mediante la estación base, si se ha transmitido una señal de referencia en una subtrama flexible dentro de un cierto período de tiempo, y si ha transcurrido un cierto período de tiempo desde el último informe de una CSI de subtrama flexible. La expresión "medición de subtrama flexible-

CSI" se refiere a la medición de CSI realizada, o a realizarse, en una subtrama flexible. El término "subtrama flexible-CSI" se refiere a la CSI en relación a una subtrama flexible.

5 La primera alternativa relacionada con la estación base que activa una medición de CSI de subtrama flexible puede implicar cualquier tipo de activador usado por la estación base con el fin de inducir una medición de CSI de subtrama flexible en el UE. Por ejemplo, incluir una señal de referencia en una subtrama flexible en la cual el UE se programa para comunicación de enlace descendente puede constituir un activador. Los activadores alternativos pueden ser instrucciones explícitas o implícitas para realizar mediciones de CSI por ejemplo en una determinada subtrama flexible o para una o más subtramas flexibles durante un determinado período de tiempo o periódicamente. Es decir, una CSI informada, que se recibe en respuesta a la transmisión de un cierto activador, puede interpretarse como CSI para subtramas flexibles mediante la estación base. Por ejemplo, puede requerirse que el informe de CSI se recibiera dentro de un cierto intervalo de tiempo que comienza después o en la transmisión del activador y que termina después de un período de tiempo predefinido.

15 La segunda alternativa relacionada con si una señal de referencia se ha transmitido en una subtrama flexible dentro de un cierto período de tiempo puede considerarse como una variante de la primera alternativa cuando se considera la señal de referencia transmitida como un activador. En este caso, la estación base puede interpretar un informe de CSI recibido como CSI para subtramas flexibles cuando el informe llega en un cierto intervalo de tiempo después de que una señal de referencia, la cual se recibiría mediante el UE, se ha transmitido en una subtrama flexible.

20 La tercera alternativa se relaciona con si ha transcurrido un cierto período de tiempo desde el último informe de una CSI de subtrama flexible. Aquí, la CSI relacionada con subtramas flexibles y la CSI relacionada con subtramas no flexibles pueden multiplexarse mediante el UE de acuerdo con un esquema, el cual se conoce por la estación base y el UE. Por ejemplo, cada segunda o tercera CSI puede relacionarse con subtramas flexibles y la CSI restante puede relacionarse con subtramas no flexibles. Puede indicarse explícitamente por ejemplo en ciertos intervalos cuál tipo se envía en un determinado recurso, o cuál posición o parte en el esquema de multiplexación que se ejecuta actualmente.

30 La Figura 4 ilustra un esquema de señalización ilustrativo, donde una transmisión 402 se hace mediante una estación base en una subtrama flexible. Un UE, UE1, determina, 403, la CSI para la subtrama flexible en caso de que la transmisión comprenda una señal de referencia para mediciones de CSI. El UE entonces envía un informe CSI 404: 1 a la estación base, la cual puede determinar 405, qué tipo de informe CSI se ha recibido, y programa 406 y el tipo adecuado de subtrama que usa la CSI recibida.

35 A continuación, se darán algunos ejemplos de mediciones de CSI en subtramas de enlace descendente flexibles. El término "mediciones de CSI tentativas" se usará a continuación para indicar que el UE no necesita conocer si una señal recibida en una subtrama flexible realmente comprende una señal de referencia o no. El UE puede entonces configurarse para realizar mediciones de CSI de manera tentativa. A continuación, se dan ejemplos para el tipo de portador heredado y el tipo de portador nuevo respectivamente.

40 Ejemplo 1: La medición de CSI en tipo de portador heredado (basado en CRS)

La medición de CSI se realiza al detectar la existencia de CRS y/o CSI-RS. Puede haber dos situaciones diferentes:

45 • Suponer que la CSI se mide solo en base a la CRS
 Cuando se requiere que el UE realice mediciones de CSI en una subtrama flexible, por ejemplo, cuando una instancia de medición de CSI periódica cae dentro de las subtramas flexibles o se activa una medición de CSI aperiódica en la subtrama flexible, el UE verifica tentativamente si existe una transmisión CRS de enlace descendente en las subtramas flexibles. Si se detecta una CRS en una subtrama flexible, entonces el UE estima la CSI en base al canal estimado desde la CRS detectada. Si no se detecta transmisión CRS, el UE no estima la CSI. La potencia de CRS puede determinarse en base a la correlación entre el símbolo de CRS y las señales recibidas en la posición de CRS RE (Elemento de Recurso). La transmisión de CRS puede determinarse si la potencia de CRS es mayor que un umbral predeterminado A. Un diagrama de flujo ilustrativo se ilustra en la parte izquierda de la Figura 7.

55 • Suponer que el CSI se mide en base a CSI-RS
 Cuando hay transmisión de CRS cuando se transmite CSI-RS, un UE puede determinar en primer lugar si existe una transmisión de CRS de acuerdo con el párrafo anterior. Si se determina la transmisión de CRS, el UE determina además si la transmisión CSI-RS ocurre en base a la potencia de CSI-RS. Si no se detecta la transmisión de CRS, el UE no realiza la estimación de CSI para la subtrama flexible actual. De manera similar, la potencia de CSI-RS puede estimarse mediante la correlación entre el símbolo CSI-RS y las señales recibidas en la posición CSI-RS RE. La transmisión CSI-RS puede determinarse si la potencia de CSI-RS es mayor que otro umbral B. Una vez que se detecta CSI-RS, el UE estima la CSI en base a CSI-RS. De otro modo el UE no realiza una estimación CSI para la subtrama flexible actual.

60 Alternativamente, el UE puede monitorear la existencia de CSI-RS sin depender de la detección de existencia de CRS, es decir la estimación de CSI puede realizarse cuando la potencia de CSI-RS es mayor que cierto umbral

predeterminado de acuerdo con la medición del canal en base al CSI-RS. El UE no estima la CSI cuando no se detecta transmisión de CRS-RS. Un diagrama de flujo ilustrativo se ilustra en la parte derecha de la Figura 7.

5 En una capa 1 la señalización permite la TDD dinámica, de todas maneras el UE debe monitorear la asignación de programación de enlace descendente y/o la concesión de programación de enlace ascendente en una subtrama flexible, y la CRS debe monitorearse. Esto significa que la medición de CSI no incrementa la complejidad.

Ejemplo 2: La medición de CSI en tipo de portador nuevo (no CRS)

10 La medición de CSI se realiza mediante la detección de la existencia de CSI-RS de manera similar a la mencionada en el ejemplo anterior. Cuando la capacidad TDD dinámica se habilita, el UE verifica tentativamente si hay CSI-RS de enlace descendente en las subtramas flexibles. Si se detecta un CSI-RS en una subtrama flexible, el UE estima la CSI en base a la medición del canal estimada desde la CSI-RS. De otro modo, no se realiza una acción de estimación de CSI para la subtrama flexible actual. Un diagrama de flujo ilustrativo se ilustra en la parte derecha de la Figura 7.

15 Un UE puede realizar una medición de CSI para las subtramas flexibles por ejemplo solo cuando se programa para la recepción de datos de enlace descendente en las subtramas flexibles. Se presenta un ejemplo para la medición de CSI periódica y aperiódica respectivamente:

- 20 • Dado que el informe CSI periódico se configura, el UE puede medir el CSI en ciertas, por ejemplo, primera o última, subtramas flexibles programadas para datos de enlace descendente recibidos en cada período de medición de CSI;
- Dado que el informe de CSI aperiódico se configura, el UE puede medir la CSI en la primera subtrama flexible programada para recibir datos de enlace descendente después de recibir la orden de medición de CSI.

25 Medición e informes de CSI diferenciados

De acuerdo con esta modalidad ilustrativa, la CSI para las subtramas de enlace descendente normales o no flexibles y flexibles se informa por separado para un UE. El eNB programa el UE en base a la CSI correspondiente al tipo de subtrama de enlace descendente, es decir flexible o normal, en consecuencia. A continuación se presenta un ejemplo:

- Ejemplo 1: El lazo de informe de CSI periódico separado para subtramas normales y flexibles, es decir, multiplexado en el tiempo. Un ejemplo se ilustra en la Figura 8. La CSI para subtramas de enlace descendente normales se informa en una subtrama de enlace ascendente configurada, subtrama 2 en la Figura 8, y la CSI para subtramas de enlace descendente flexibles se informa en otra subtrama de enlace ascendente, subtrama 7 en la Figura 8. Cuando no hay una nueva CSI para subtramas flexibles cuando se vence la subtrama de informe de CSI, el UE puede enviar la CSI estimada más reciente o aplicar DTX (Transmisión Discontinua). Por DTX se entiende aquí transmisión discontinua en el sentido de que "nada" se transmite cuando podría haberse enviado un informe de CSI. Por otra parte, el UE también podría enviar un indicador reservado para informar al eNB que no hay un informe de CSI válido en este momento.

- Ejemplo 2: El evento activó el informe de CSI compartiendo el recurso de informe de CSI actual. Todavía el(los) lazo(s) de informe de CSI actual pueden usarse de nuevo o compartirse de una manera predefinida. Como un ejemplo, el informe de CSI para subtramas normales y flexibles puede basarse en una política de preferencia predefinida. Por ejemplo, el UE puede informar la CSI para las subtramas flexibles si hay una CSI estimada recientemente para las subtramas flexibles dentro de X-ms desde la subtrama de informe de CSI actual. X puede determinarse o configurarse mediante la red. Si no hay una CSI estimada recientemente para las subtramas flexibles dentro de X-ms antes de la subtrama de informe de CSI, se informa en su lugar la CSI para las subtramas de enlace descendente normales. El eNB puede determinar si la CSI recibida es para subtramas normales o de enlace descendente en base a si hay CSI-RS transmitido dentro de X-ms antes de la recepción del informe de CSI. Este método puede preferirse para la medición de CSI basada en CSI-RS para subtramas flexibles. El eNB puede configurar una transmisión CSI-RS en una subtrama flexible cuando el eNB desea un informe de CSI para la subtrama flexible.

55 Las modalidades descritas en la presente descripción además se refieren a un UE operable en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD. El UE se adapta o configura para realizar al menos una modalidad del método descrito anteriormente. El UE se asocia con las mismas características técnicas, objetivos y ventajas que el método descrito anteriormente e ilustrado por ejemplo en las Figuras 1-2 y 4. El UE se describirá brevemente para evitar repeticiones innecesarias.

60 A continuación, se describirá un UE 900 ilustrativo, que se adapta o configura para permitir el desempeño de un método descrito anteriormente para determinar información del estado del canal separada, CSI, para una subtrama flexible con referencia a la Figura 9. La parte del UE más afectada por la adaptación al método descrito en la presente descripción se ilustra como una disposición 901, rodeada mediante una línea discontinua. El UE podría configurarse para operarse, por ejemplo en un sistema LTE y/o WCDMA o en un sistema multi-RAT. El UE 900 y la disposición 901 se configuran además

65

5 para comunicarse con otras entidades a través de una unidad de comunicación 902 la cual puede considerarse como parte de la disposición 901. La unidad de comunicación comprende medios para comunicación inalámbrica tales como uno o más receptores, transmisores y/o transceptores. La disposición o nodo de red puede comprender además otras unidades funcionales 907, tales como por ejemplo unidades funcionales que proporcionan funciones UE normales, y puede comprender además una o más unidades de almacenamiento 906.

10 La disposición 901 podría implementarse por ejemplo mediante uno o más de: un procesador o un microprocesador y software y memoria adecuados para almacenar el software, un Dispositivo Lógico Programable (PLD) u otro(s) componente(s) electrónico(s) o circuitos de procesamiento que se configuran para realizar las acciones descritas anteriormente, e ilustradas por ejemplo en la Figura 1. La Figura 9b ilustra una implementación ilustrativa que comprende un procesador 903b, una memoria 904b y un software 905b.

15 La parte 901 de la disposición del UE puede implementarse y/o describirse como sigue:
El UE comprende una unidad de recepción 903, que se adapta o configura para recibir una señal de una estación base en una subtrama flexible. El UE comprende además una unidad de determinación 904, que se adapta o configura para determinar si una señal de referencia se comprende en la señal recibida; y además se adapta o configura para determinar el CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia cuando una señal de referencia se comprende en la señal recibida. Esto también podría describirse como que la unidad de determinación 904 se adapta o configura para determinar, cuando una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida, la CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia. El UE comprende además una unidad de informe 905, que se adapta o configura para informar la CSI determinada a la estación base.

20 La determinación de si una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida puede comprender estimar una correlación entre una señal/secuencia de referencia conocida y una secuencia de la señal recibida.

25 La determinación de si una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida puede comprender además comparar la correlación estimada con un valor umbral.

30 Además, por lo tanto, la determinación de CSI puede realizarse por ejemplo solo durante intervalos configurados.

La determinación de CSI puede realizarse por ejemplo solo cuando el UE se programa para comunicación de enlace descendente en la subtrama flexible.

35 El informe puede realizarse en un recurso de descarga ascendente que se configura para reservarse para informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles y/o un recurso de enlace ascendente el cual se configura para compartirse entre informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles.

40 El UE puede informar la CSI determinada a la estación base por lo tanto en uno o más recursos de enlace ascendente configurados hasta que se cumpla al menos uno de los siguientes: ha transcurrido un período de tiempo predefinido después de la determinación de la CSI; la CSI se ha reportado un número de veces predefinido; y, se determina una CSI más reciente para una subtrama flexible.

45 La señal de referencia para la medición de CSI mencionada anteriormente puede ser por ejemplo una llamada Señal de Referencia de Celda específica, CRS, o una Señal de Referencia de CSI, CSI-RS.

50 Las modalidades descritas en la presente descripción se refieren también a una estación base operable en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD. La estación base se adapta o configura para realizar al menos una modalidad del método descrito anteriormente. La estación base se asocia con las mismas características técnicas, objetivos y ventajas que el método descrito anteriormente e ilustrado por ejemplo en la Figura 3. La estación base se describirá brevemente con el fin de evitar repeticiones innecesarias.

55 A continuación, se describirá una estación base ilustrativa 1000, que se adapta o configura para permitir el rendimiento de un método descrito anteriormente para procedimientos de movilidad con referencia a la Figura 10. La parte del UE la cual se afecta más por la adaptación al método descrito en la presente descripción se ilustra como una disposición 1001, rodeada mediante una línea discontinua. La estación base podría ser por ejemplo un eNB, o un NodoB, en dependencia de en cuál tipo de sistema de comunicación sea operable, por ejemplo sistemas de tipo LTE. La estación base 1000 y la disposición 1001 se configuran además para comunicarse con otras entidades a través de una unidad de comunicación 1002 la cual puede considerarse como parte de la disposición 1001. La unidad de comunicación comprende medios para comunicación inalámbrica, y puede comprender medios, por ejemplo, para comunicación cableada. La disposición o estación base puede comprender además otras unidades funcionales 1007, tales como por ejemplo unidades funcionales que proporcionan funciones eNB normales, y puede comprender además una o más unidades de almacenamiento 1006.

60 La disposición 1001 podría implementarse por ejemplo mediante uno o más de: un procesador o un microprocesador y software y memoria adecuados para almacenar el software, un Dispositivo Lógico Programable (PLD) u otro(s)

65

componente(s) electrónico(s) o circuitos de procesamiento que se configuran para realizar las acciones descritas anteriormente, e ilustradas por ejemplo en la Figura 3.

La parte de la disposición de la estación base puede implementarse y/o describirse como sigue:

5 La estación base comprende una unidad receptora 1003, que se adapta o configura para recibir un informe de CSI desde un UE en un recurso de enlace ascendente que se configura para compartirse entre informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles. La estación base comprende además una unidad de determinación 1004, que se adapta o configura para determinar si la CSI informada se relaciona con subtramas flexibles o con subtramas no flexibles; y además comprende un programador 1005, que se adapta o configura para programar una transmisión en una subtrama flexible en base a la CSI recibida cuando la CSI recibida se relaciona con subtramas flexibles.

15 La determinación puede basarse en uno o más de: si la medición de CSI de subtrama flexible se activó mediante la estación base, si se ha transmitido una señal de referencia en un subtrama flexible dentro de un cierto período de tiempo, y, si ha transcurrido un cierto período de tiempo desde el último informe de una CSI de subtrama flexible.

La estación base puede ser por ejemplo un eNB en un sistema de comunicación tipo LTE.

20 La Figura 11 muestra esquemáticamente una modalidad de una disposición 1100 la cual puede usarse en un UE 900. En la disposición 1100 está comprendida una unidad de procesamiento 1106, por ejemplo, con un DSP (Procesador Digital de Señal). La unidad de procesamiento 1106 puede ser una sola unidad o una pluralidad de unidades para realizar diferentes acciones de los procedimientos descritos en la presente descripción. La disposición 1100 también puede comprender una unidad de entrada 1102 para recibir señales de otras entidades, y una unidad de salida 1104 para proporcionar señal(es) a otras entidades. La unidad de entrada y la unidad de salida pueden disponerse como una entidad integrada o como se ilustra en el ejemplo de la Figura 11.

30 Además, la disposición 1100 comprende al menos un producto de programa informático 1108 en forma de memoria no volátil o volátil, por ejemplo, una EEPROM (Memoria de Solo Lectura Programable Borrable Eléctricamente), una memoria flash y un disco duro. El producto de programa informático 1108 comprende un programa informático 1110, el cual comprende instrucciones legibles por código/computadora, el cual cuando se ejecuta mediante la unidad de procesamiento 1106 en la disposición 1100 provoca que la disposición 1100 y/o el UE en el cual se comprende realice las acciones por ejemplo del procedimiento descrito antes junto con la Figura 1.

35 El programa informático 1110 puede configurarse como un código de programa informático que se estructura en los módulos de programa informático 1110a-1110e. Por tanto, en una modalidad ilustrativa, el código en el programa informático de la disposición 1100 comprende un módulo receptor 1110a, para recibir una señal de una estación base. El programa informático comprende además un módulo de determinación 1110b, para determinar si una señal de referencia se comprende en la señal recibida. El programa informático comprende además un módulo de determinación adicional 1110c, para determinar la CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia cuando una señal de referencia se comprende en la señal recibida. El programa informático puede comprender además un módulo de informe 1110d, para informar la CSI determinado a la estación base. El programa informático puede comprender módulos adicionales, que se ilustran como el módulo 1110e, por ejemplo, para controlar y realizar otros procedimientos relacionados que se asocian con la determinación de CSI.

45 Los módulos de programa informático podrían realizar esencialmente las acciones del flujo que se ilustra en la Figura 1, para emular la disposición 901 en el UE 900. En otras palabras, cuando los diferentes módulos de programa informático se ejecutan en la unidad de procesamiento 1106, pueden corresponder por ejemplo a las unidades 903-905 de la Figura 9.

50 Debe entenderse que las disposiciones correspondientes, como la de un UE descrita anteriormente, podrían implementarse también para una estación base. La estructura podría ser la misma, pero los módulos del programa informático se organizarían entonces para comprender el código, el cual cuando se ejecuta en la unidad de procesamiento realizaría o activaría la realización de las acciones descritas por ejemplo junto con la Figura 3 anterior.

55 Aunque los medios de código en las modalidades descritas anteriormente junto con la Figura 11 se implementan como módulos de programas informáticos los cuales cuando se ejecutan en la unidad de procesamiento provocan que el dispositivo realice las acciones descritas anteriormente junto con las figuras mencionadas anteriormente, al menos uno de los medios de códigos puede implementarse en modalidades alternativas al menos parcialmente como circuitos de hardware.

60 El procesador puede ser una sola CPU (Unidad central de procesamiento), pero también podría comprender dos o más unidades de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede incluir microprocesadores de propósito general; procesadores de conjuntos de instrucciones y/o conjuntos de chips relacionados y/o microprocesadores de propósito específico tales como ASIC (Circuito Integrado de Aplicación Específica). El procesador también puede comprender memoria de placa para propósitos de almacenamiento en caché. El programa informático puede transportarse mediante un producto de programa informático que se conecta al procesador. El producto del programa informático puede

5 comprender un medio legible por computadora en el cual se almacena el programa informático. Por ejemplo, el producto de programa informático puede ser una memoria flash, una RAM (Memoria de acceso aleatorio) una ROM (Memoria de solo lectura) o una EEPROM, y los módulos de programa informático descritos anteriormente podrían distribuirse en modalidades alternativas en diferentes productos de programas informáticos en forma de memorias dentro del UE o estación base.

10 Debe entenderse que la elección de las unidades de interacción, así como también la denominación de las unidades dentro de esta descripción son solo para fines ilustrativos, y los nodos adecuados para ejecutar cualquiera de los métodos descritos anteriormente pueden configurarse en una pluralidad de formas alternativas para poder ejecutar las acciones del procedimiento descrito.

También debe notarse que las unidades descritas en esta descripción deben considerarse como entidades lógicas y no necesariamente como entidades físicas separadas.

15 Los expertos en la técnica apreciarán que las funciones y los medios que se explican en la presente descripción pueden implementarse utilizando un software que funcione junto con un microprocesador programado o una computadora de propósito general, y/o usando un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). También se apreciará que si bien las modalidades de la invención se describen principalmente en forma de métodos y nodos, pueden también incorporarse en un producto de programa informático así como también en un sistema que comprende un procesador de computadora y una memoria que se acopla al procesador, en donde la memoria se codifica con uno o más programas que pueden realizar las funciones que se describen en la presente descripción.

Abreviaturas

25 CSI Información del estado del canal
CQI Indicador de calidad de canal
MIIT Ministerio de Industria y Tecnología de la Información
SINR Señal a interferencia y relación de ruido
TDD Dúplex por División de Tiempo
30 UE Equipo de Usuario
UL enlace ascendente
DL enlace descendente
LTE Evolución a Largo Plazo
PMI Indicador de matriz de precodificación
35 RI Indicador de rango

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método realizado mediante un Equipo de Usuario, UE, (500) para determinar información del estado del canal separada, CSI, para una subtrama flexible en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD, el método comprende:
- 10 para una subtrama flexible de enlace descendente programada:
- recibir (103) una señal de una estación base;
 - determinar (104, 204) si una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida;
 - determinar (106, 206, 403) la CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia cuando una señal de referencia para la medición de CSI se comprende en la señal recibida; y
 - informar (107, 207) la CSI determinada a la estación base,
- 15 en donde la CSI determinada se informa a la estación base en uno o más recursos de enlace ascendente configurados hasta que se cumpla al menos uno de los siguientes:
- ha transcurrido un período de tiempo predefinido después de determinar la CSI;
 - la CSI ha sido reportada un número de veces predefinido; y
 - se determina una CSI más reciente para una subtrama flexible.
- 20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la determinación de si una señal de referencia para la medición de CSI está comprendida en la señal recibida comprende: estimar una correlación entre una secuencia de referencia conocida y una secuencia de la señal recibida; y comparar la correlación estimada con un valor umbral.
- 25 3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el informe se realiza en una o más de:
- un recurso de enlace ascendente que se configura para reservarse para informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles;
 - un recurso de enlace ascendente el cual se configura para compartirse entre informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles.
- 30 4. Equipo de usuario, UE, (900) para determinar información del estado del canal separada, CSI, para una subtrama flexible en un sistema de comunicación inalámbrica que aplica dúplex por división de tiempo, TDD, el UE comprende:
- una unidad de recepción 903, configurada para recibir una señal de una estación base en una subtrama flexible de enlace descendente programada;
 - una unidad de determinación (904), configurada para determinar si una señal de referencia para la medición de CSI está comprendida en la señal recibida; y se configura además para determinar la CSI para la subtrama flexible en base a la señal de referencia cuando una señal de referencia para la medición de CSI está comprendida en la señal recibida;
 - una unidad de informe (905), que se configura para informar la CSI determinada a la estación base,
- 35 45 en donde la CSI determinada se informa a la estación base en uno o más recursos de enlace ascendente configurados hasta que se cumpla al menos uno de los siguientes:
- ha transcurrido un período de tiempo predefinido después de determinar la CSI;
 - la CSI ha sido reportada un número de veces predefinido; y
 - se determina una CSI más reciente para una subtrama flexible.
- 50 5. Equipo de Usuario, UE, de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la determinación de si una señal de referencia para la medición de CSI está comprendida en la señal recibida comprende: estimar una correlación entre una secuencia de referencia conocida y una secuencia de la señal recibida; y comparar la correlación estimada con un valor umbral.
- 55 6. Equipo de usuario, UE, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5 en donde la determinación de CSI se realiza por lo tanto durante los intervalos configurados.
- 60 7. Equipo de Usuario, UE, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-6 en donde el informe se realiza en una o más de:
- un recurso de enlace ascendente que se configura para reservarse para informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles;
- 65

- un recurso de enlace ascendente el cual se configura para compartirse entre informes de CSI relacionadas con subtramas flexibles e informes de CSI relacionadas con subtramas no flexibles.

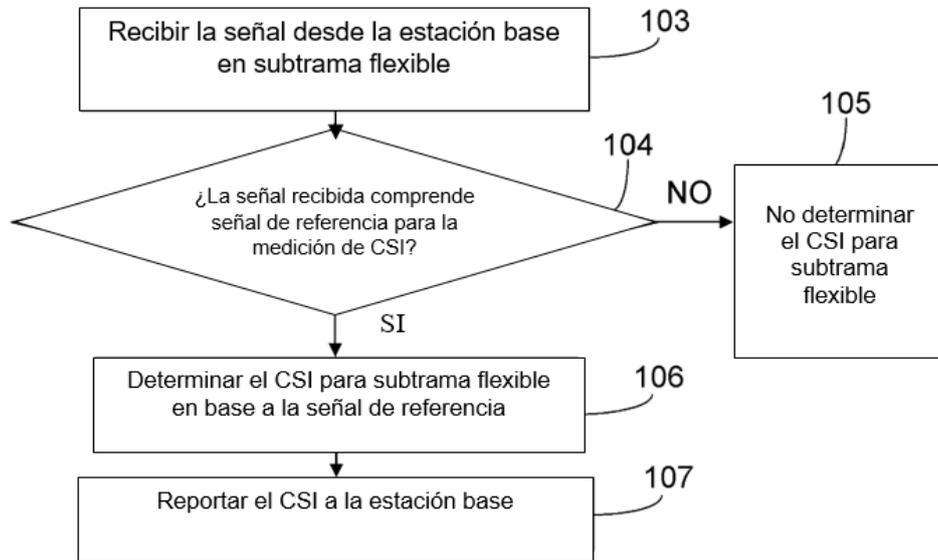


Figura 1

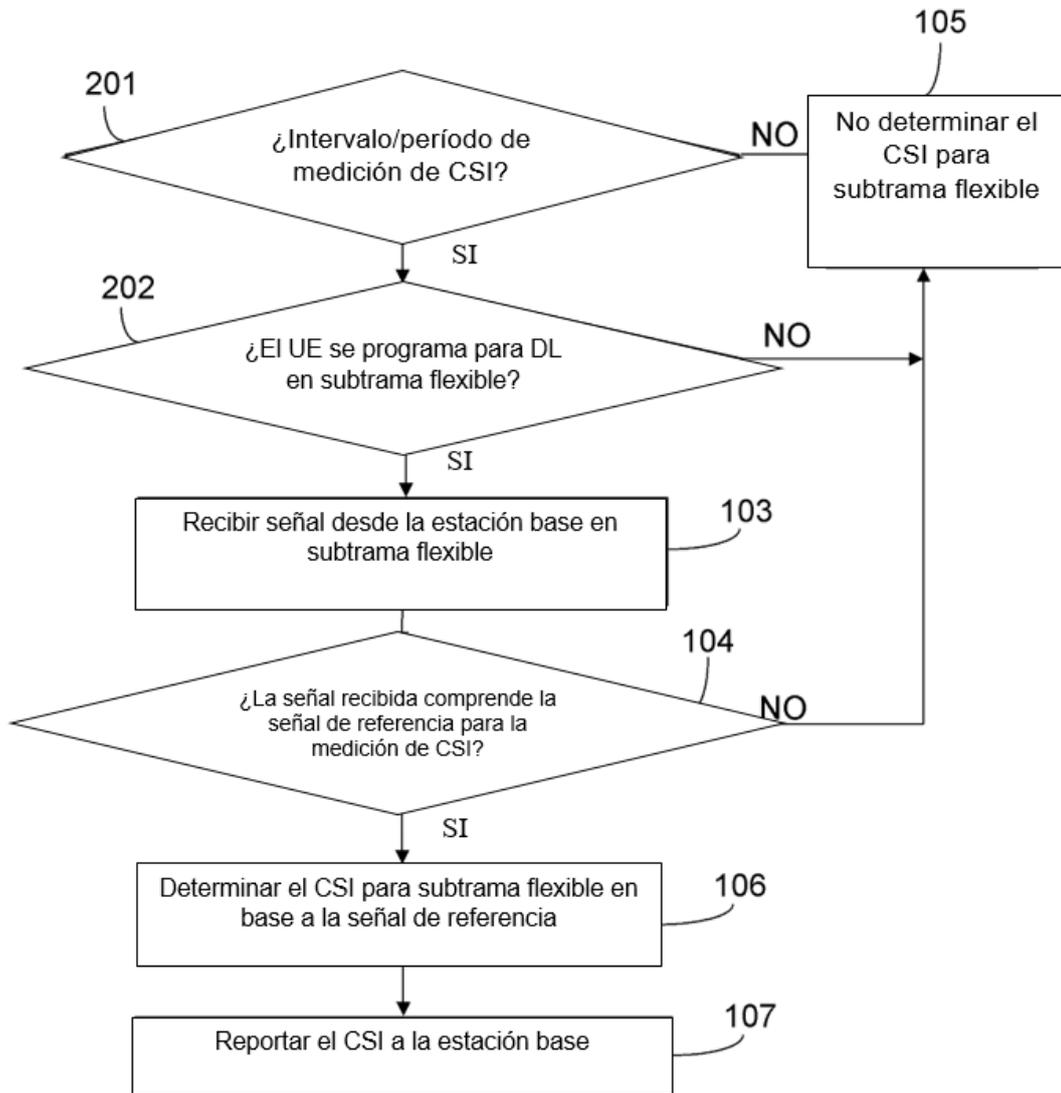


Figura 2

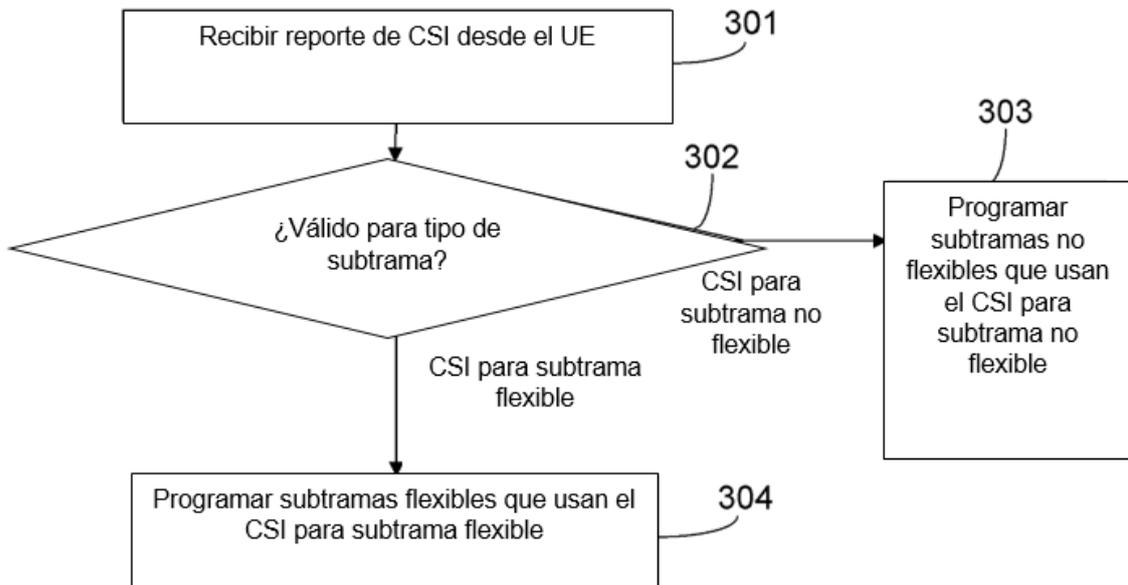


Figura 3

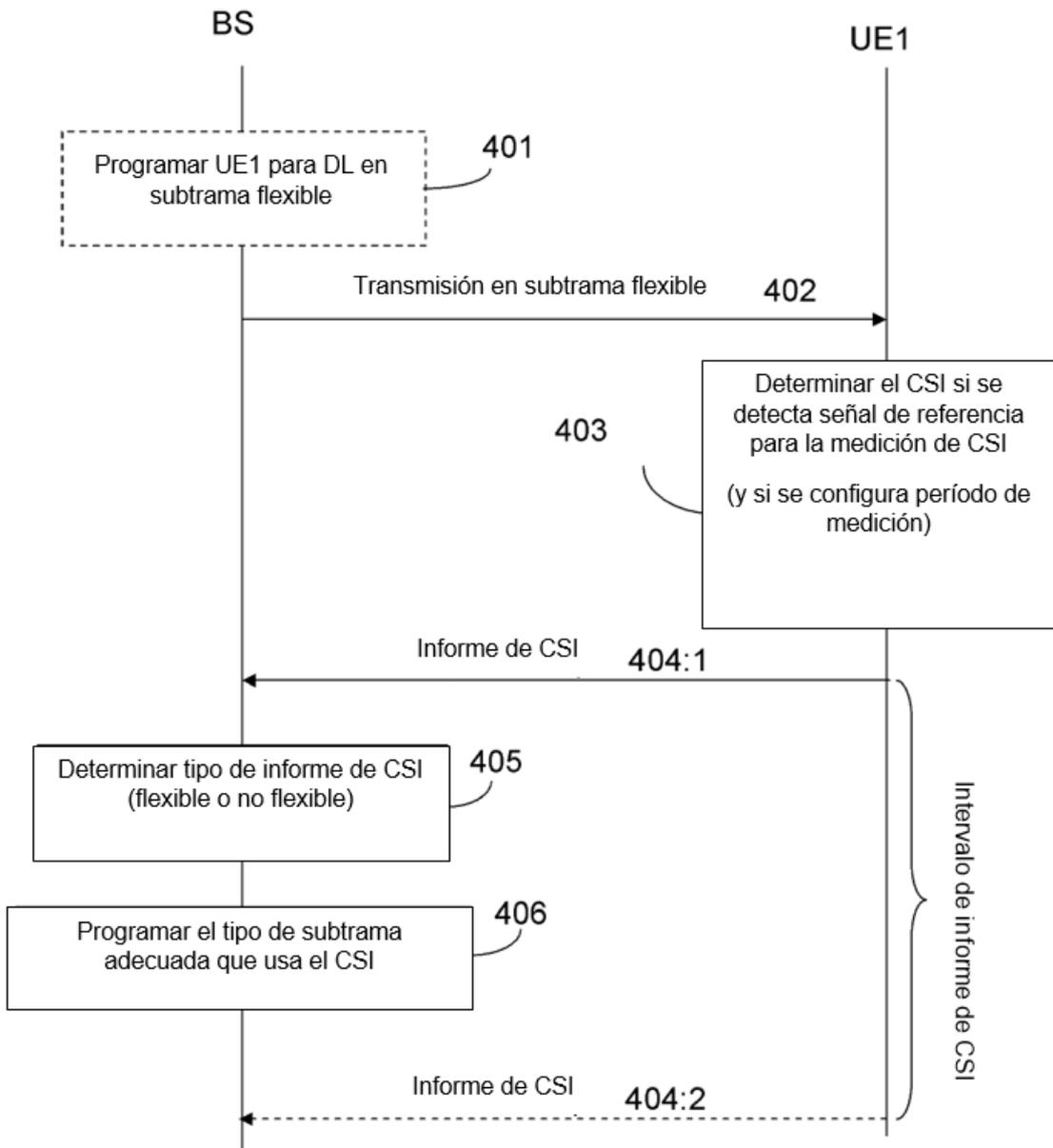


Figura 4

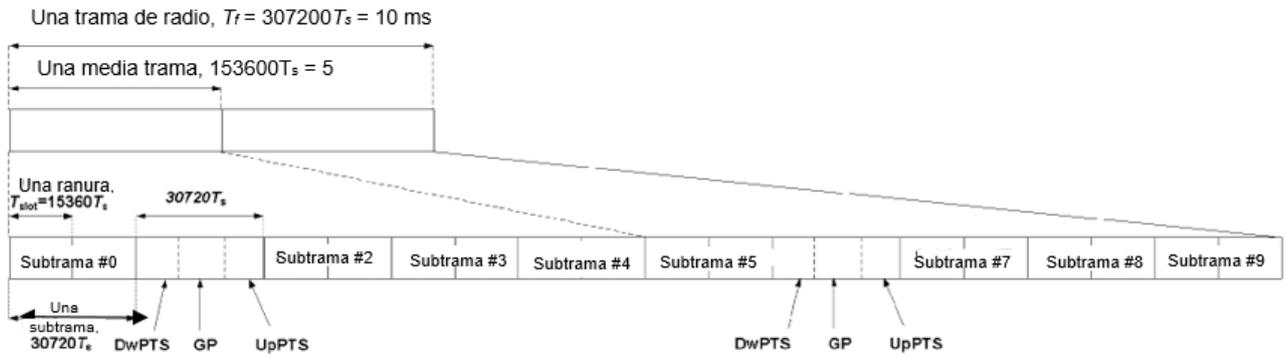


Figura 5

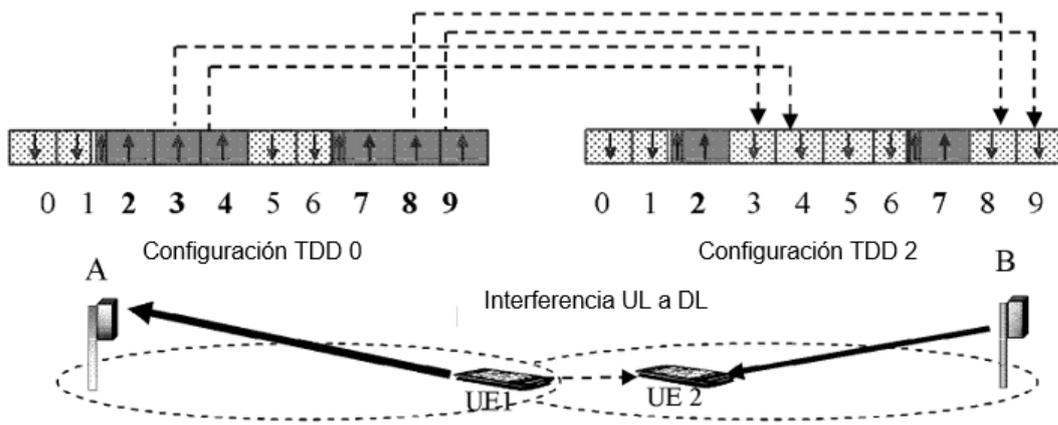


Figura 6

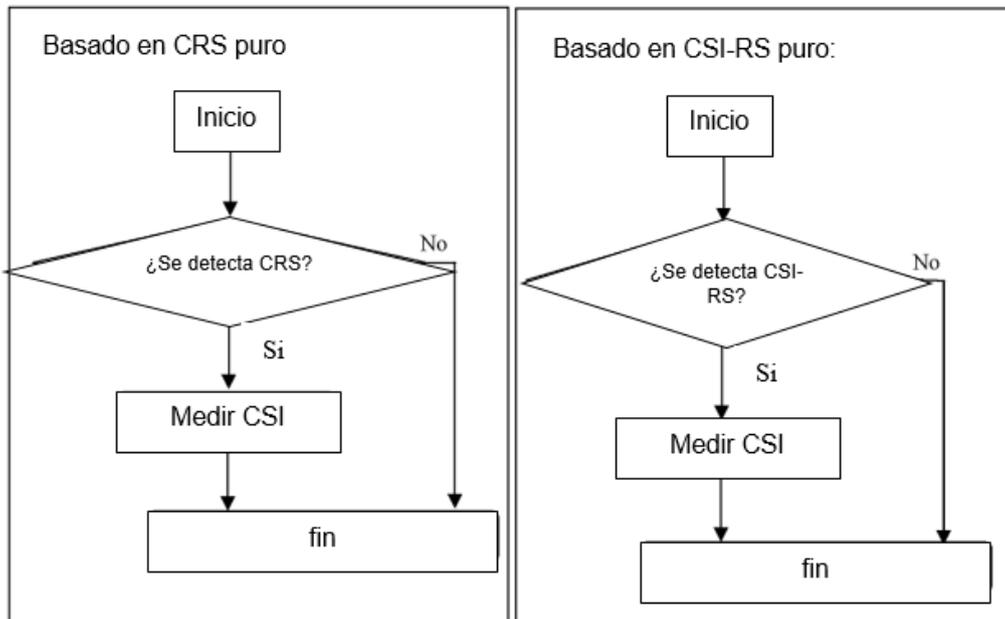


Figura 7

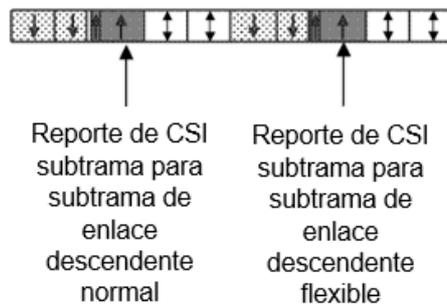


Figura 8

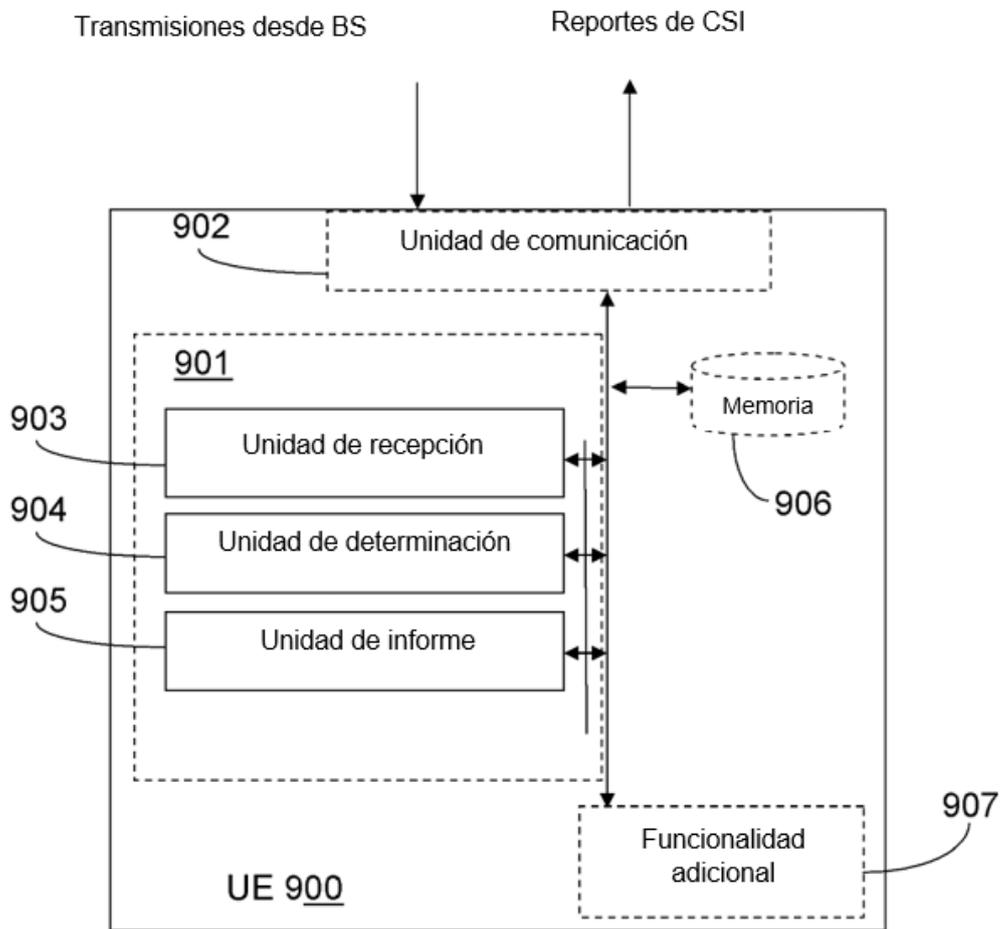


Figura 9

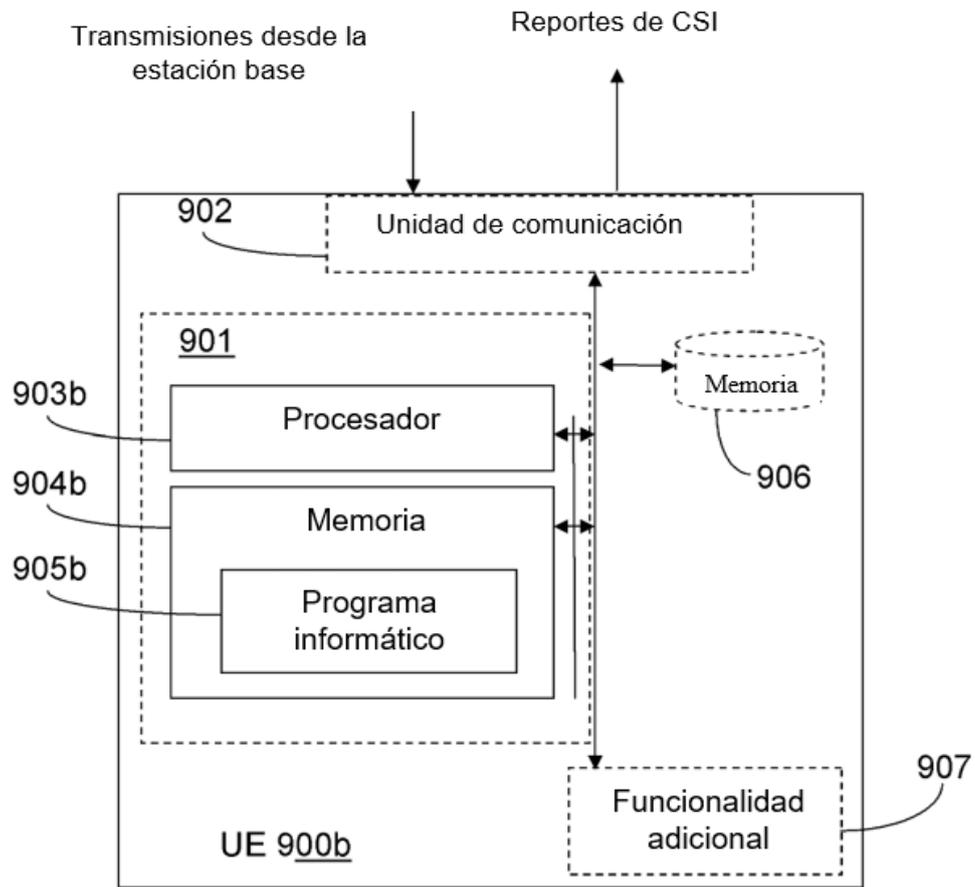


Figura 9b

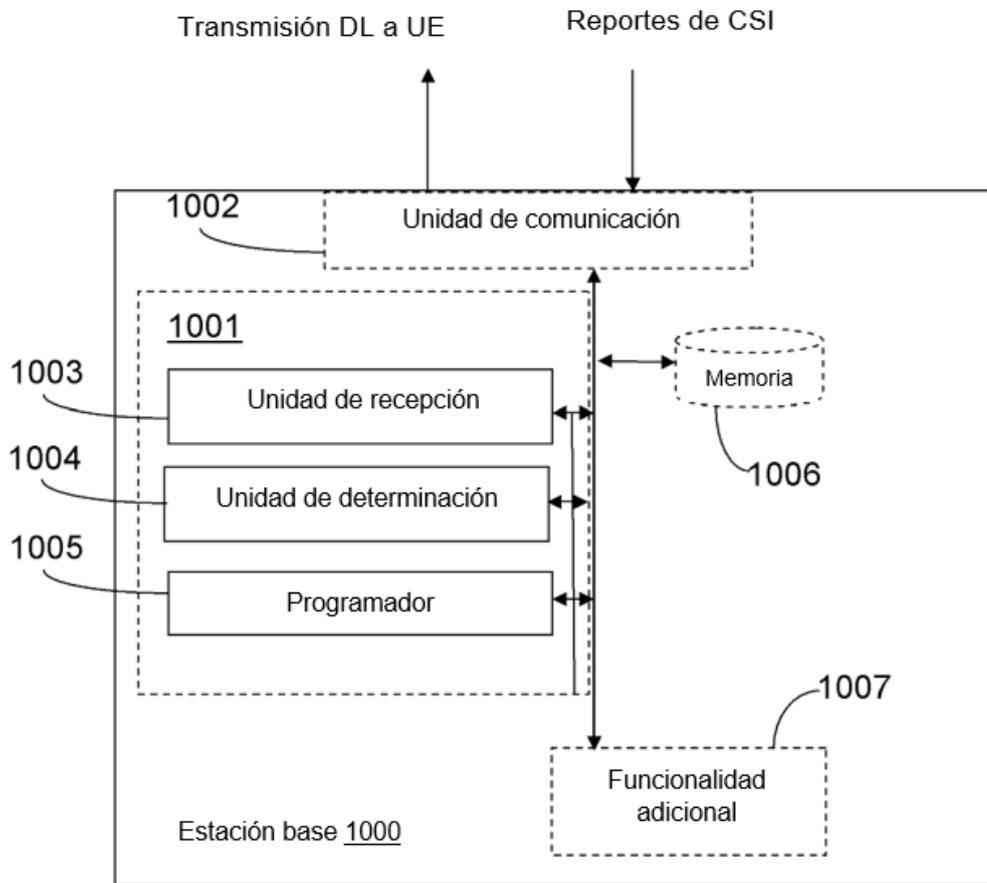


Figura 10

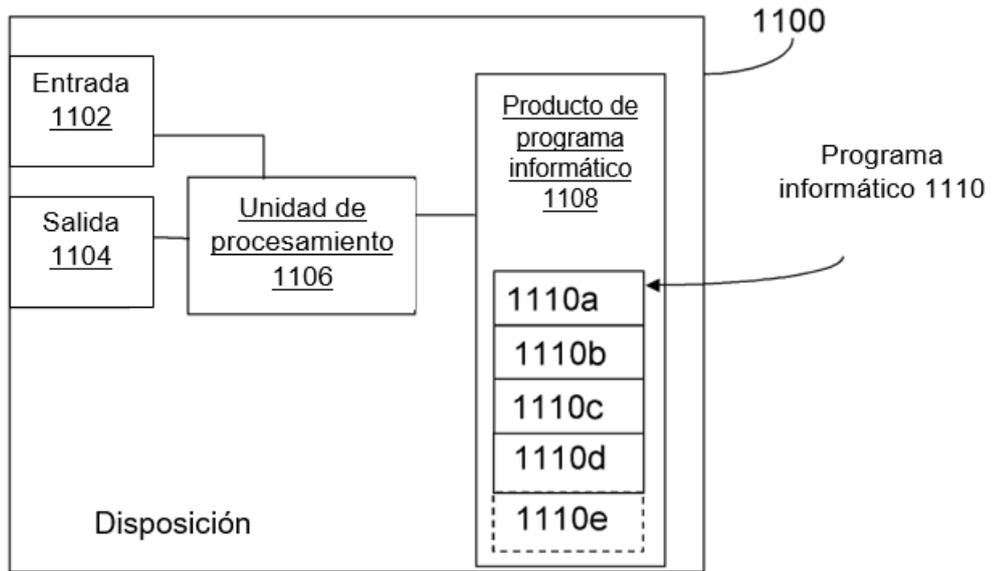


Figura 11