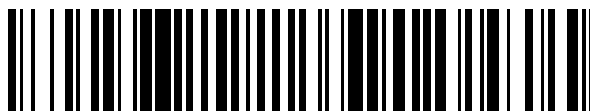


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 401**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2011 PCT/EP2011/056812**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2011 WO11138236**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11717602 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2567489**

54 Título: **Realimentación para agregación de portadoras entre tecnologías de acceso de radio**

30 Prioridad:

03.05.2010 US 330542 P

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

28.02.2019

73 Titular/es:

**BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.
(100.0%)
Room 01, Floor 9, Rainbow City Shopping Mall II
of China Resources, No. 68, Qinghe Middle
Street, Haidian District
Beijing 100085, CN**

72 Inventor/es:

**TOSKALA, ANTTI ANTON;
LUNTTILA, TIMO ERKKI;
RANTA-AHO, KARRI MARKUS;
PIRSKANEN, JUHO;
JOKIMIES, MATTI;
OJALA, JUSSI y
MALKAMÄKI, ESA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 702 401 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

Realimentación para agregación de portadoras entre tecnologías de acceso de radio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a la recepción y la transmisión de radiofrecuencia (RF) y, más en concreto, se refiere a la agregación de portadoras de tecnología de acceso de radio.

10 Antecedentes

Se tiene por objeto que la presente sección proporcione unos antecedentes o contexto a la invención que se enuncia en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que se podrían perseguir, pero no son necesariamente unos conceptos que hayan sido previamente concebidos, puestos en práctica o descritos. Por lo tanto, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, lo que se describe en la presente sección no es técnica anterior con respecto a la descripción y las reivindicaciones en la presente solicitud y no se admite que sea técnica anterior por su inclusión en la presente sección.

Las siguientes abreviaturas que se pueden hallar en la memoria descriptiva y / o las figuras de dibujo se definen tal como sigue:

	3GPP	<i>third generation partnership project</i> , proyecto de asociación de tercera generación
	ACK	<i>acknowledge</i> , acuse de recibo
	BTS	<i>base transceiver system</i> , sistema de transceptor de base
25	BW	<i>bandwidth</i> , ancho de banda
	Plano C	plano de control
	CN	<i>core network</i> , red medular
	CQI	<i>channel quality indicator</i> , indicador de calidad de canal
	DC	<i>dual carrier</i> , portadora doble
30	DL	<i>downlink</i> , enlace descendente (del eNB, Nodo B hacia el UE)
	DTX	<i>discontinuous transmission</i> , transmisión discontinua
	E-DCH	<i>enhanced downlink channel</i> , canal de enlace descendente potenciado
	EDGE	<i>enhanced data rates for GSM evolution</i> , velocidades de datos potenciadas para evolución de GSM
	eNB	<i>E-UTRAN Node B</i> , Nodo B de E-UTRAN (<i>evolved Node B</i> , Nodo B evolucionado)
35	EPC	<i>evolved packet core</i> , núcleo de paquetes evolucionado
	E-UTRAN	<i>evolved UTRAN</i> , UTRAN evolucionada (LTE)
	GGSN	<i>gateway general packet radio system support node</i> , nodo de soporte de sistema de radio general por paquetes de pasarela
	GSM	<i>global system for mobile communication</i> , sistema global para comunicaciones móviles
40	HARQ	<i>hybrid automatic repeat request</i> , solicitud de repetición automática híbrida
	HO	<i>handover</i> , traspaso
	HS-DSCH	<i>high speed downlink shared channel</i> , canal compartido de enlace descendente de alta velocidad
	HS-SCCH	<i>high speed shared control channel</i> , canal de control compartido de alta velocidad
	HSPA	<i>high speed packet access</i> , acceso de paquetes de alta velocidad
45	HSDPA	<i>high speed downlink packet access</i> , acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad
	HSUPA	<i>high speed uplink packet access</i> , acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad
	I-HSPA	<i>internet HSPA</i> , HSPA de Internet (HSPA evolucionado)
	IP	<i>internet protocol</i> , protocolo de Internet
	L1	<i>layer 1</i> , capa 1 (capa física (Phy))
50	L2	<i>layer 2</i> , capa 2 (capa de MAC)
	LTE	<i>long term evolution</i> , evolución a largo plazo
	MAC	<i>medium access control</i> , control de acceso a medios
	MM / MME	<i>mobility management / mobility management entity</i> , gestión de movilidad / entidad de gestión de movilidad
55	NACK	<i>not acknowledge / negative acknowledge</i> , no acuse de recibo / acuse de recibo negativo
	NBAP	<i>Node B application part</i> , parte de aplicación de Nodo B (señalización)
	Nodo B	estación de base (incluye el BTS)
	OFDMA	<i>orthogonal frequency division multiple access</i> , acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal
	O&M	<i>operations & maintenance</i> , operaciones y mantenimiento
60	PDCP	<i>packet data convergence protocol</i> , protocolo de convergencia de datos en paquetes
	PDU	<i>protocol data unit</i> , unidad de datos de protocolo
	Phy	<i>physical</i> , físico
	PMI	<i>precoding matrix index</i> , índice de matriz de precodificación
	PRB	<i>physical resource block</i> , bloque de recursos físicos
65	PDCCH	<i>physical downlink control channel</i> , canal de control de enlace descendente físico
	PDSCH	<i>physical downlink shared channel</i> , canal compartido de enlace descendente físico

	PUCCH	<i>physical uplink control channel</i> , canal de control de enlace ascendente físico
	PUSCH	<i>physical uplink shared channel</i> , canal compartido de enlace ascendente físico
	RACH	<i>random access channel</i> , canal de acceso aleatorio
	RAT	<i>radio access technology</i> , tecnología de acceso de radio
5	RB	<i>radio bearer</i> , portador de radio
	RE	<i>resource element</i> , elemento de recurso
	RLC	<i>radio link control</i> , control de enlace de radio
	RNC	<i>radio network controller</i> , controlador de red de radio
	ROHC	<i>robust (internet) header compression</i> , compresión de encabezado robusto (de Internet)
10	RRC	<i>radio resource control</i> , control de recursos de radio
	SAW	<i>stop-and-wait</i> , detener y esperar
	SC-FDMA	<i>single carrier, frequency division multiple access</i> , acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora
	SGSN	<i>serving gateway support node</i> , nodo de soporte de pasarela de servicio
15	SGW	<i>serving gateway</i> , pasarela de servicio
	SINR	<i>signal to interference plus noise ratio</i> , relación de señal con respecto a interferencia más ruido
	SR	<i>scheduling request</i> , solicitud de programación
	TCP	<i>transmission control protocol</i> , protocolo de control de transmisión
	TFRC	<i>TCP-friendly rate control</i> , control de velocidad favorable para TCP
20	TTI	<i>transmit time interval</i> , intervalo de tiempo de transmisión
	Plano U	plano de usuario
	UE	<i>user equipment</i> , equipo de usuario
	UL	<i>uplink</i> , enlace ascendente (el UE hacia el eNB, Nodo B)
	UTRAN	<i>universal terrestrial radio access network</i> , red de de acceso de radio universal terrestre
25	WCDMA	<i>wideband code division multiple access</i> , acceso múltiple por división de código de banda ancha

La especificación de un sistema de comunicación que se conoce como UTRAN evolucionada (E-UTRAN, a la que también se hace referencia como LTE de UTRAN o como EUTRA) ha sido especificada por 3GPP en la Ed 8 (edición ocho). Tal como se especifica, la técnica de acceso de DL es OFDMA, y la técnica de acceso de UL es SC-FDMA.

Una especificación de interés es la TS de 3GPP 36.300, V8.10.0 (9 - 2009), *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA) and Evolved Universal Terrestrial Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)*. Se puede hacer referencia a este sistema, por razones de conveniencia, como Ed 8 de LTE (que también contiene HSPA de 3G y sus mejoras). En general, el conjunto de especificaciones que se dan, en general, como la TS de 3GPP 36.xyz (por ejemplo, 36.211, 36.311, 36.312, etc.) se puede ver como que describe el sistema de LTE de la Edición 8. Más recientemente, se han publicado las versiones de la Edición 9 de al menos algunas de estas especificaciones, incluyendo la TS de 3GPP 36.300, V9.1.0 (9 - 2009).

La figura 1A reproduce la figura 4.1 de la TS de 3GPP 36.300, y muestra la arquitectura global del sistema de E-UTRAN. El sistema de E-UTRAN incluye unos eNB, que proporcionan las terminaciones de protocolo de plano de usuario (PDCP / RLC / MAC / PHY) y de plano de control (RRC) de EUTRA hacia el UE. Los eNB se interconectan entre sí por medio de una interfaz X2. Los eNB también se conectan por medio de una interfaz S1 con un EPC, más en concreto con una MME (*Mobility Management Entity*, Entidad de Gestión de Movilidad) por medio de una interfaz de MME S1 y con una Pasarela de Servicio (SGW, *Serving Gateway*) por medio de una interfaz S1. La interfaz S1 soporta una relación de muchos a muchos entre las MME / Pasarelas de Servicio y los eNB.

El eNB aloja las siguientes funciones:

- funciones para la Gestión de Recursos de Radio:
- Control de Portadores de Radio, Control de Admisión de Radio, Control de Movilidad de Conexión, Asignación dinámica de recursos a los UE tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente (programación);
- compresión de encabezado de IP y cifrado del flujo de datos de usuario;
- selección de una MME en una conexión de UE;
- encaminamiento de datos de plano de usuario hacia la Pasarela de Servicio;
- programación y transmisión de mensajes de radiobúsqueda (que tienen su origen en la MME);
- programación y transmisión de información de radiodifusión (que tiene su origen en la MME u O&M); y
- configuraciones de medición y de notificación de medición para proporcionar movilidad y programación.

De interés particular en el presente documento son las ediciones adicionales de LTE de 3GPP que están orientadas a los sistemas de IMT-A futuros, a las que se hace referencia en el presente documento por razones de conveniencia simplemente como LTE Avanzada (LTE-A, *LTE-Advanced*).

Se puede hacer referencia al documento TR 36.814 de 3GPP, V1.3.1 (06 - 2009), *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Further Advancements for E-UTRA Physical Layer*

Aspects (Release 9). También se puede hacer referencia al documento TR 36.913 de 3GPP, V8.0.1 (03 - 2009), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Requirements for Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced) (Release 8). Un objetivo de LTE-A es la provisión de servicios que están significativamente potenciados por medio de unas velocidades de datos más altas y una latencia más baja con un coste reducido.

GSM, WCDMA y LTE utilizaban, en sus primeras ediciones, una transmisión de una única portadora. Desde entonces, se ha presentado la operación de múltiples portadoras en EGDE de GERAN y HSDPA de WCDMA (Ed 8 - Ed 9 de TS 25.308) y HSUPA en funcionamiento (de Ed 9 de TS 25.319). En la operación de múltiples portadoras de HSPA, el UE y el Nodo B transmiten en dos portadoras paralelas de una forma bastante independiente y la operación de múltiples portadoras se puede ver como múltiples transmisiones de una única portadora paralelas que se llevan a cabo en diferentes frecuencias de portadora a / desde el UE único. La operación de múltiples portadoras en HSDPA (una célula doble o una banda doble) soporta solo una operación de enlace ascendente de una única portadora, pero el HSUPA de Portadora doble requiere una operación de enlace descendente de portadora doble.

Tal como se especifica en el documento TR 36.913 de 3GPP, LTE-A debería operar en unas asignaciones de espectro de tamaños diferentes, incluyendo unas asignaciones de espectro más amplias que las de LTE de Ed 8, por ejemplo, hasta 100 MHz, para lograr la velocidad de datos de pico de 100 megabits por segundo (Mbit / s) para una movilidad alta y 1 Gbit / s para una movilidad baja. LTE-A (a incluir en la Edición 10 de 3GPP) va a incluir la agregación de portadoras (CA, *carrier aggregation*), proporcionando la capacidad de agregar entre sí hasta cinco portadoras de LTE a las que se hace referencia como Portadoras de Componente (CC, *Component Carrier*). El principio básico de CA en LTE para una única RAT se presenta en la figura 1B, que muestra un ejemplo de la agregación de portadoras, en donde M portadoras de componente de Ed 8 se combinan entre sí para formar M x BW de Ed 8, por ejemplo, 5 x 20 MHz = 100 MHz, dado M = 5.

Los terminales de Ed 8 reciben / transmiten en una portadora de componente, mientras que los terminales de LTE Avanzada pueden recibir / transmitir en múltiples portadoras de componente de forma simultánea (tal como se muestra en la figura 1B) para lograr unos anchos de banda más altos (por ejemplo, más anchos). Los escenarios básicos tanto para el enlace descendente como para el enlace ascendente se incluirán en la Edición 10 (Ed 10). También se ha llevado a cabo un trabajo similar en el 3GPP en el contexto de HSDPA. En la Edición 10, el trabajo sobre HSDPA de cuatro portadoras está en la actualidad en curso, proporcionando soporte para hasta cuatro portadoras de cinco megahercios (MHz).

En LTE, la agregación de portadoras, que también se denomina solución de múltiples portadoras, es una de las características principales a definir para la Ed 10 (TR 36.814 y TR 36.912) para LTE-A. En LTE también los principios básicos son similares, debido a que las portadoras de componente (una única portadora de Ed 8) operan de forma independiente. También en esta especificación, el trabajo contendrá el funcionamiento con un enlace ascendente de una única portadora con múltiples portadoras de enlace descendente.

La disponibilidad del espectro de frecuencia en múltiples bandas es un desafío, debido a que a menudo los operadores tienen sus bandas ocupadas, por ejemplo, por despliegues de HSPA y puede que solo sean capaces de obtener un espectro de LTE nuevo, por ejemplo, para 2,6 GHz. Además, nada del trabajo hasta la fecha ha considerado la agregación de portadoras o el funcionamiento de múltiples portadoras entre diferentes tecnologías de radio.

El documento EP 1798898 A1 divulga que un equipo de usuario se está comunicando de forma simultánea con una entidad de control por medio de un Nodo B de UMTS y un punto de acceso de LAN inalámbrica. El documento D1 divulga la transmisión de una información de realimentación correspondiente que pertenece a las comunicaciones mediante el uso de diferentes tecnologías de acceso de radio.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos de las formas de realización de la presente invención se hacen más evidentes en la siguiente Descripción detallada de formas de realización a modo de ejemplo, cuando se lea junto con las figuras de dibujo adjuntas, en las que:

la figura 1A reproduce la figura 4.1 de la TS de 3GPP 36.300, y muestra la arquitectura global del sistema de E-UTRAN;

la figura 1B muestra un ejemplo de la agregación de portadoras para una única RAT tal como se propone para el sistema de LTE-A;

la figura 2, que incluye la figura 2A y la figura 2B, es un diagrama simplista de una agregación de portadoras entre RAT, en donde: la figura 2A muestra una división lógica de papeles de las radios de LTE y de HSPA en una agregación de portadoras entre RAT, en donde se utiliza un UL de LTE para transportar una información de realimentación, tal como la señalización de control de UL de HSPA (por ejemplo, ACK / NACK o CQI o ambos); y la figura 2B muestra un ejemplo de la agregación de portadoras para RAT en donde se muestra una agregación

de portadoras tanto dentro de banda (las portadoras uno y dos) como entre bandas (la portadora tres combinada con las portadoras uno y dos);

la figura 3 es un diagrama de bloques de una presentación lógica de una forma de realización a modo de ejemplo de la invención;

5 la figura 4, que incluye las figuras 4A y 4B, muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son convenientes para su uso en la puesta en práctica de las formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención;

la figura 5 es una ilustración de la estructura de tramas para un DPCCH de HS de enlace ascendente (TS de 3GPP 25.211 V. 9.1.0);

10 la figura 6 es un ejemplo de cómo se embebería una marca de tiempo / un número de proceso de HARQ en la señalización de ACK / NACK de HSPA en el UE o en el eNodo B de LTE para ayudar a mantener la temporización apropiada de los procesos de HARQ;

la figura 7 ilustra un diagrama de multiplexación a modo de ejemplo para las señales de control de UL de LTE y de HSPA;

15 la figura 8 es un ejemplo de la temporización básica de la transmisión de HSDPA y HARQ de enlace ascendente en PUCCH;

la figura 9 es un ejemplo de la temporización básica de la transmisión de HSDPA y HARQ de enlace ascendente en PUCCH;

20 la figura 10 es una correlación a modo de ejemplo de las señales de control de UL de HSDPA con los elementos de recurso de LTE en PUSCH, en donde, en este ejemplo, el ACK / NACK de HSDPA o el CQI se introduce por perforación en los datos de PUSCH sustituyendo a cualquier símbolo de datos al tiempo que se evitan los campos de señal de control de LTE;

la figura 11 es un ejemplo de la transmisión de PUSCH de enlace ascendente de la Ed 8 de LTE con unos datos y una realimentación de HARQ y un CQI, en donde el RANGO no se muestra en la figura;

25 la figura 12 es un ejemplo de disposiciones de símbolos para PUSCH de LTE cuando se transmiten una realimentación de HARQ de HSDPA y un CQI;

la figura 13 es un diagrama de bloques de un diagrama de flujo de las acciones que son emprendidas por un equipo de usuario para la realimentación para una agregación de portadoras entre RAT; y

30 la figura 14 es un diagrama de bloques de un diagrama de flujo de las acciones que son emprendidas por una entidad de red para la realimentación para una agregación de portadoras entre RAT.

Sumario

35 En una forma de realización a modo de ejemplo, se divulga un método que incluye recibir de forma simultánea una primera comunicación desde un primer dispositivo de red que usa una primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación desde un segundo dispositivo de red que usa una segunda tecnología de acceso de radio y, usando solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación al dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación. La transmisión de la primera información de realimentación y la

40 segunda información de realimentación mantiene la temporización de transmisión existente que se requiere en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda tecnología de acceso de radio, de forma respectiva.

45 En otra forma de realización a modo de ejemplo, se divulga un aparato que incluye uno o más transceptores que están configurados para transmitir y recibir usando una primera tecnología de acceso de radio y que están configurados para transmitir y recibir usando una segunda tecnología de acceso de radio; uno o más procesadores; y una o más memorias que incluyen un código de programa informático. La al menos una memoria y el código de programa informático están configurados para, con los uno o más procesadores, dar lugar a que el aparato lleve a cabo al menos lo siguiente: recibir de forma simultánea una primera comunicación desde un primer dispositivo de red que usa la primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación desde un segundo dispositivo de red que usa la segunda tecnología de acceso de radio y, usando solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación al dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación. La transmisión de la primera información de realimentación y la segunda información de realimentación mantiene la temporización de transmisión existente que se requiere en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda

50 tecnología de acceso de radio, de forma respectiva.

55

60 En una forma de realización adicional a modo de ejemplo, se divulga un método que incluye, usando una primera tecnología de acceso de radio, recibir una primera información de realimentación para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio. El método también incluye usar la primera información de realimentación en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio a través del primer enlace inalámbrico, y comunicar la segunda información de realimentación a una entidad de red que llevó a cabo la segunda comunicación a través del segundo enlace inalámbrico. La transmisión de la primera información de realimentación y la segunda información de realimentación mantiene la temporización de transmisión existente que se requiere en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda tecnología de

65 acceso de radio, de forma respectiva.

Descripción detallada de los dibujos

A pesar de que el trabajo actual en el 3GPP tiene por objeto agregar las portadoras o bien solo de LTE o bien solo de HSPA, es natural considerar también prever una solución híbrida para habilitar una CA entre tecnologías de acceso de radio (RAT, *inter-radio access technology*) a través de múltiples tecnologías de acceso de radio. En este contexto, se han planteado consideraciones acerca de si algunas de las portadoras de componente pudieran ser unas portadoras de LTE (o, en general, de LTE-A), mientras que las otras portadoras de componente serían portadoras de HSPA. Esta sería una opción bastante atractiva, debido a que las similitudes en la capa física de los dos sistemas hacen posible reutilizar en gran medida el mismo soporte físico. La figura 2, que incluye la figura 2A y la figura 2B, es un diagrama simplista de una agregación de portadoras entre RAT. La figura 2A muestra una división lógica de papeles de las radios de LTE y de HSPA en una agregación de portadoras entre RAT, y la figura 2B muestra un ejemplo de la agregación de portadoras para RAT, en donde se muestra una agregación de portadoras tanto dentro de banda (las portadoras uno y dos) como entre bandas (la portadora tres combinada con las portadoras uno y dos). En estos ejemplos, el equipo de usuario (UE, *user equipment*) recibe a partir de unas estaciones de base de eNB (Nodo B potenciado) y de NB (Nodo B) ubicadas en el mismo sitio dos comunicaciones de enlace descendente al mismo tiempo, una comunicación de DL de LTE (a partir del eNB) y una comunicación de DL de HSDPA (a partir del NB), en donde la comunicación de DL de LTE incluye la banda de frecuencia dos (2) (usando OFDMA) y la comunicación de DL de HSDPA incluye la banda de frecuencia uno (1) (usando WCDMA). Una agregación de portadoras entre RAT son, por ejemplo, las comunicaciones simultáneas que tienen lugar en al menos dos portadoras diferentes a partir de dos RAT diferentes.

A pesar de que estas figuras muestran algunos ejemplos de cómo se podría llevar a cabo una comunicación entre RAT, algo que considerar es cómo la realimentación para ambos de LTE y HSDPA debería ser comunicada por el UE de vuelta al eNB.

Una solución muy atractiva es la utilización de un enlace ascendente de LTE (el UL de LTE en la figura 2A) para la transmisión de toda la señalización de control de UL para las RAT tanto de LTE como de HSDPA. Esto soluciona en gran medida las cuestiones en relación con la transmisión simultánea de múltiples radios en el UE (tales como las cuestiones de emisión de RF, el consumo de potencia, etc.) Además, es seguro suponer la necesidad de, por ejemplo, unas velocidades de datos de pico aumentadas en el UL y, por lo tanto, en general la CA está significativamente menos motivada que en el lado de DL.

Desde el punto de vista de la señalización, los desafíos principales en relación con la CA entre RAT en LTE y HSPA están relacionados principalmente con los siguientes aspectos:

- Asignación de los recursos de radio de LTE para las señales de control de HSDPA: Es necesario que el eNodo B sepa de LTE en qué recursos se transmiten las señales de control de enlace ascendente de HSDPA. Es necesario que haya una forma de definir esto en la totalidad de los casos, preferiblemente sin imponer una transmisión no de una única portadora en el UL (N x PUCCH).
- Temporización de la realimentación de HARQ de HSDPA: es necesario que se asegure que hay un entendimiento común entre el UE así como el eNodo B de LTE y el Nodo B de HSPA acerca de cuándo esperar que los ACK / NACK de los paquetes de datos de DL se transmitan a través del UL de LTE (y una vez que se ha recibido un ACK / NACK, con qué paquete en el enlace descendente de HSDPA se corresponde la realimentación).

Además, sería sumamente deseable definir la señalización para la señal de control de enlace ascendente de HSDPA de una forma que no obliga a la unidad de programación de HSDPA a comunicar la decisión de programación a la unidad de programación de HSDPA de una forma dinámica, es decir, en una escala de tiempos por TTI. Esto simplificaría de forma considerable la puesta en práctica de estación de base.

La combinación de dos accesos de radio en un enlace ascendente se puede llevar a cabo con (por ejemplo) los siguientes métodos:

A) Transmisión de múltiples RAT (en este caso, HSPA y LTE) se llevan a cabo de tal modo que los UL son separados. Esto presenta las siguientes desventajas:

- 1) La potencia de TX de UE combinada de las dos RAT establece límites adicionales en los mecanismos de control de potencia de ambas RAT, lo que conduce a una cierta complejidad en las especificaciones y las puestas en práctica;
- 2) Los resultados de intermodulación entre diferentes portadoras transmitidas en el UE; y
- 3) La complejidad de programación de enlace ascendente entre diferentes portadoras en las estaciones de base de las dos RAT.

B) Transmitir un control y todos los datos de una RAT en un canal de UL, y transmitir solo el control de la otra RAT en su canal de UL. En el caso de la CA de HSPA de LTE, esto quiere decir que se usa un UL de LTE para el control de LTE y todos los datos, pero el UL de HSPA solo para el control de lado de HSPA (es decir, el

DPCCH de HS se transmite solo). Esto mitiga los problemas 1), 2) y 3) en lo que antecede, pero no los soluciona.

5 C) Usar solo el enlace ascendente de un sistema, pero incluir un canal de control de UL del otro sistema como tal en el UL del sistema anterior. En el caso de CA de LTE de HSPA, esto querría decir que el canal de control de UL de HSDPA, DPCCH de HS, se embebería en la LTE sin modificaciones en el protocolo de LTE, es decir, como datos de usuario. El problema con el presente enfoque es que el mismo sería demasiado lento para el proceso de HARQ.

10 Debido a que el tráfico es muchas veces asimétrico, y las soluciones posibles a lo que antecede presentan en potencia unos problemas significativos, también sería beneficioso para la agregación de portadoras de HSPA de LTE el hecho de disponer de un modo operacional en el que solo se lleve a cabo una agregación de portadoras de DL y solo se utilice un único enlace ascendente de LTE o de HSUPA para múltiples portadoras de enlace descendente.

15 Por lo tanto, un problema actual es la provisión de soluciones técnicas en las que se puede utilizar un único enlace ascendente para una agregación de portadoras entre RAT de DL de HSDPA de LTE. Algunos aspectos de la invención solucionan estos problemas.

20 En una forma de realización a modo de ejemplo, para soportar un modo de agregación de portadoras en el que hay al menos dos portadoras de enlace descendente (al menos una portadora de HSDPA y una portadora de LTE) y una portadora de enlace ascendente, es necesario disponer en un enlace ascendente:

25 1) Toda la transmisión de PDU de datos de enlace ascendente se lleva a cabo en una única portadora. Esto se puede poner en práctica en una forma de realización a modo de ejemplo basándose en la arquitectura que se da en la patente de EE. UU. con n.º de serie 12/630.257, "*Architecture Providing Multi-System Carrier Aggregation*", del inventor Juho M. O. Pirskanen, que fue presentada el 3 de diciembre de 2009.

2) La info de HARQ y la info de CQI a partir de la otra portadora (es decir, en la otra RAT) se transmiten en una portadora existente, que incluye la temporización correcta.

30 La solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 12/630.257 presenta una arquitectura básica conveniente. Esta arquitectura se considera en el presente caso como la referencia.

35 Por lo tanto, la siguiente descripción proporciona, por ejemplo, disposiciones que proporcionan cómo un enlace ascendente de LTE puede transmitir la info de HARQ y la info de CQI de la transmisión de HSDPA en una solución de agregación de portadoras de DL entre LTE y HSDPA, de tal modo que se puede utilizar un único enlace ascendente. La descripción también proporciona soluciones en las que los requisitos de retardo de los canales de DL se satisfacen por medio de la entrega de la información de HARQ y la información de CQI, al tiempo que se conserva la funcionalidad existente del protocolo de LTE. Adicionalmente, los impactos sobre el lado de HSPA por debajo de MAC-ehs se evitan mediante la modificación de la información de DPCCH de HS (ACK / NACK de HARQ y CQI) antes de que la misma se entregue al lado de HSPA en una forma de realización a modo de ejemplo.

40 La figura 3 presenta una presentación lógica a modo de ejemplo de una forma de realización a modo de ejemplo de la invención. En este ejemplo, el convertidor es una función lógica que, por lo general, sería llevada a cabo por un eNodo B (por ejemplo, usando un soporte físico o soporte lógico que se ejecuta en al menos un procesador o una cierta combinación de los mismos). El UE recibe unas comunicaciones entre RAT a partir del eNodo B de LTE y el Nodo B y envía una información de realimentación al eNodo B de LTE tanto para la comunicación de DL de LTE como para la comunicación de DL de HSPA. El convertidor toma la información de CQI y de ACK / NACK de HARQ en un primer formato (por ejemplo, un "formato de LTE") a partir de, en este ejemplo, el MAC del eNodo B de LTE y convierte la información a un segundo formato (por ejemplo, un "formato de HSPDA") que es conveniente para su uso por el Nodo B de HSDPA).

45 Antes de la descripción con detalle adicional de las formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención, se hace referencia a la figura 4, que incluye las figuras 4A y 4B, para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos aparatos y dispositivos electrónicos que son convenientes para su uso en la puesta en práctica de las formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la figura 4, una red inalámbrica 1 se adapta para la comunicación a través de un enlace inalámbrico 11 con un aparato, tal como un dispositivo de comunicaciones móviles al que se puede hacer referencia como UE 10, por medio de un nodo de acceso de red, tal como un eNB 12 para el caso de una red de LTE o de LTE-A. La red 1 puede incluir un elemento de control de red (NCE, *network control element*) 14 que puede incluir la funcionalidad de MME / SGW que se muestra en la figura 1A, y que proporciona conectividad con una red adicional, tal como una red telefónica y / o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). El UE 10 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP, *data processor*) 10A, un medio de memoria legible por ordenador que se materializa como una memoria (MEM) 10B que almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 10C, y al menos un transceptor de radiofrecuencia (RF) 10D conveniente para unas comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12 por medio de una o más antenas. El eNB 12 también incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 12A, un medio de memoria legible por ordenador que se materializa como una memoria (MEM) 12B que

almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 12C, y al menos un transceptor de RF 12D conveniente para la comunicación con el UE 10 por medio de una o más antenas. El eNB 12 se acopla por medio de una trayectoria de datos / control 13 con el NCE 14. La trayectoria 13 se puede poner en práctica como la interfaz S1 que se muestra en la figura 1A. El eNB 12 también se puede acoplar con otro eNB (o Nodo B) por medio de la trayectoria de datos / control 15, que se puede poner en práctica como la interfaz X2 que se muestra en la figura 1A.

Para los fines de describir las formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención, se puede suponer que el UE 10 también incluye una pila de protocolos (por ejemplo, al menos RLC / MAC / Phy) 10E, y el eNB 12 incluye una pila de protocolos (por ejemplo, al menos RLC / MAC / Phy) 12E.

En la figura 4 también se muestra una segunda red inalámbrica de UTRAN 2, que se adapta para la comunicación a través de un enlace inalámbrico 51 con el UE 10. La red inalámbrica 2 es, por ejemplo, una red inalámbrica de HSPA que incluye al menos un Nodo B 50, al menos un RNC 52 (que forman de manera conjunta la UTRAN) y una CN 54 que proporciona conectividad con una red adicional, tal como una red telefónica y / o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). Se supone que el Nodo B 50, el RNC 52 y los elementos de la CN 54 (por ejemplo, el SGSN y el GGSN) se construirán de forma similar para también incluir procesadores de datos, memorias que almacenan programas informáticos y otros datos, y los transceptores inalámbricos necesarios y similares para la comunicación con el UE 10.

Por ejemplo, en la figura 4B, se muestra que el Nodo B 50 también incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 50A, un medio de memoria legible por ordenador que se materializa como una memoria (MEM) 50B que almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 50C, y al menos un transceptor de RF 50D conveniente para la comunicación con el UE 10 por medio de una o más antenas. Se puede suponer que el Nodo B 50 también incluye una pila de protocolos (por ejemplo, al menos RLC / MAC / Phy) 50E.

Se supone, para los fines de la presente invención, que el UE 10 es un dispositivo de modo múltiple (un modo doble o más alto) que es capaz de funcionar en tipos diferentes de redes inalámbricas. Por ejemplo, puede haber una pluralidad de transceptores 10D, en donde uno o más operan de acuerdo con OFDMA de LTE, y en donde otros uno o más transceptores operan de acuerdo con WCDMA de HSPA. Por lo tanto, se supone que el programa que se almacena en la memoria 10B también es capaz de funcionar con dos o más tipos diferentes de redes inalámbricas, y para establecer y operar la pila de protocolos 10E de acuerdo con el tipo particular de norma para redes inalámbricas que se encuentre en vigor en cualquier instante dado. Las técnicas en el presente documento se pueden considerar como que se ponen en práctica únicamente como código de programa informático en el UE 10, el eNodo B 12 y el Nodo B 50 (por ejemplo, como PROG 10C, 12C o 50C, de forma respectiva), o como una combinación de código de programa informático (que es ejecutado por uno o más procesadores) y una diversidad de soporte físico, incluyendo ubicaciones de memoria, procesadores de datos, memorias intermedias, interfaces y similares, o en su totalidad en soporte físico.

En general, las diversas formas de realización del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares, asistentes personales digitales (PDA, *personal digital assistant*) que tienen unas capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen unas capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen unas capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juegos que tienen unas capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y de reproducción de música que tienen unas capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten un acceso y navegación inalámbricos de Internet, así como terminales o unidades portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las MEM legibles por ordenador 10B, 12B, y 50B pueden ser de cualquier tipo que sea conveniente para el entorno técnico local y se pueden poner en práctica usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos conveniente, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria de tipo magnético, dispositivos y sistemas de memoria de tipo óptico, memoria fija y memoria extraíble. Los DP 10A, 12A y 50A pueden ser de cualquier tipo que sea conveniente para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP, *digital signal processor*) y procesadores basándose en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes.

La realimentación de enlace ascendente de HSDPA consiste en dos elementos básicos, un campo de acuse de recibo de HARQ (ACK de HARQ, *HARQ acknowledgement*) y un campo de indicación de calidad de canal (CQI, *channel quality indication*). El campo de CQI también porta los bits de información de control de precodificación (PCI, *precoding control information*) si el enlace de HSDPA se configura en un modo de MIMO (por ejemplo, MIMO, presentada de la Edición 7 en adelante). Por razones de referencia, la multiplexación de los campos de ACK de HARQ y de CQI / PCI en un canal de código de DPCCH de HS en el enlace ascendente de WCDMA / HSPA se ilustra en la figura 5.

La notificación de CQI / PCI es periódica. La frecuencia máxima en la que es necesario notificar el CQI / PCI es de dos milisegundos (ms). En el caso de que múltiples portadoras de HSDPA se agreguen de manera conjunta,

entonces los CQI se pueden multiplexar en el tiempo y un CQI de una portadora particular se puede notificar una vez cada cuatro milisegundos. En todo caso, probablemente no hay beneficio alguno en que una notificación de CQI más frecuente que una vez cada dos milisegundos para HSDPA.

5 El ACK de HARQ se transmite en respuesta a la recepción de la transmisión de enlace descendente. La temporización de transmisión de ACK de HARQ identifica de forma única el tiempo de la transmisión de DL a la que se está dando un acuse de recibo. El diseño de la realimentación de enlace ascendente debería ser capaz de proporcionar una realimentación de ACK de HARQ para cada flujo de datos de HSDPA configurado (por ejemplo, HSDPA de doble portadora junto con MIMO incluye un total de cuatro flujos) una vez cada dos milisegundos.

10 渤

Tal como se ha analizado en lo que antecede, un criterio de diseño deseable para la señalización de UL del ACK / NACK de HSDPA y / o el CQI es prever un funcionamiento independiente de las unidades de programación de HSDPA y de LTE, es decir, no debería ser necesario que la unidad de programación de LTE proporcione de forma dinámica recursos para la transmisión de una señal de control de UL de HSDPA.

15

La idea básica de algunas soluciones de señalización propuestas es tal como sigue:

A) Un recurso de señalización de control de PUCCH de UL de LTE dedicado se configura de forma semiestadística para cada UE que participa en la CA entre RAT (llamar a este Recurso (HSPA)).

20

1) Este puede ser, por ejemplo, un recurso en formato 2 / 2a / 2b de PUCCH (un desplazamiento cíclico), o un nuevo recurso ampliado que se define para soportar una agregación de portadoras de LTE en la Ed 10 de LTE (usando, por ejemplo, OFDM de DFT-S o modulación de múltiples secuencias).

2) Este también puede ser el mismo recurso que se configura para que el UE transmita un CQI para LTE.

25

3) También se pueden configurar recursos separados para el o los ACK / NACK y el o los CQI.

B) Cuando el UE necesita enviar el ACK / NACK de HSDPA y / o el CQI y no hay necesidad alguna de transmitir señal de LTE alguna de forma simultánea, el UE ha de transmitir el ACK / NACK de HSDPA y / o el CQI en el Recurso (HSPA).

30

C) Cuando tiene lugar la necesidad de transmitir de forma simultánea el ACK / NACK de HSDPA y / o el CQI y PUSCH de LTE, el ACK / NACK de HSPA y / o el CQI se introduce por perforación en el PUSCH en una ubicación previamente definida (un conjunto de elementos de recurso).

35

1) La introducción por perforación soluciona las cuestiones en relación con la ambigüedad de la operación de puesta en correspondencia de velocidad de PUSCH al no crear dependencia alguna entre las ubicaciones de elemento de recurso (RE, *resource element*) de las señales de realimentación de enlace ascendente de HSDPA y de LTE.

40

D) Cuando tiene lugar la necesidad de transmitir de forma simultánea el ACK / NACK de HSDPA y / o el CQI y PUCCH de LTE, las señales se multiplexan de acuerdo con unas reglas previamente determinadas.

45

1) Una regla de ese tipo puede incluir la omisión de la transmisión del CQI de LTE, el CQI de HSDPA, o tanto en el caso de una colisión de acuerdo con una prioridad previamente determinada como en el envío de solo la señal priorizada.

2) Otra regla, que se puede combinar con la anterior, es priorizar la transmisión de las señales de ACK / NACK a través de CQI. En el caso de una colisión, el CQI se desecha.

3) En el caso en el que es necesario transmitir de forma simultánea el o los ACK / NACK tanto para LTE como para HSPA, las señales se transmiten por separado en un único bloque de recursos físicos (PRB, *physical resource block*).

50

a) El recurso para el ACK / NACK de HSPA es el Recurso (HSPA)).

b) El recurso para el ACK / NACK de LTE se puede determinar por separado basándose en una señalización o valor de desplazamiento.

55 Temporización de ACK / NACK de HARQ de HSDPA a modo de ejemplo

Debido a que el rasado de TTI en HSPA es del doble que del de LTE (2 ms y 1 ms, de forma respectiva), tiene sentido asociar el CQI de HSDPA y el ACK / NACK en diferentes subtramas de UL de LTE. Es decir, los ACK / NACK se pueden transmitir en las subtramas impares y los CQI en las subtramas pares, o viceversa. Esto elimina la necesidad de multiplexar las señales de ACK / NACK de HSDPA y de CQI en el mismo TTI del UL de LTE, lo que simplifica de forma considerable el diseño de la señalización.

60

Algunas dimensiones adicionales de la invención incluyen enlazar el ACK / NACK de HSDPA que se proporciona por medio del enlace ascendente de LTE a un proceso de HARQ de HSDPA particular. En la señalización de enlace ascendente de HSDPA actual, la temporización contiene la información en la que la transmisión de un ACK de HARQ en un DPCH de HS se inicia aproximadamente 5 ms después del final del TTI de HSDPA al que se está

65

dando un acuse de recibo. Con la CA entre RAT, es probable que la entidad de recepción sea una diferente, dependiendo de la puesta en práctica, y puede que no sea posible asociar una señal de ACK / NACK sencilla para un proceso de HARQ particular de una forma libre de errores. Por lo tanto, también puede ser beneficioso añadir, también en el enlace ascendente de LTE, el número de proceso de HARQ de HSDPA (por ejemplo, un máximo de ocho) junto con la realimentación de ACK / NACK. Véase la figura 6, Alternativa (“Alt”) uno “Alt 1”. Como alternativa, la entidad de recepción (por ejemplo, MAC de LTE del eNodo B) añade una marca de tiempo y proporciona la misma a la capa de MAC de HSDPA (en el Nodo B). Véase “Alt 2” en la figura 6.

La realimentación de HARQ de LTE se puede portar en LTE en PUCCH o en PUSCH. En una forma de realización a modo de ejemplo, el PUCCH se usa cuando no hay dato de enlace ascendente alguno que transmitir de forma simultánea con un ACK / NACK. Por lo tanto, en una forma de realización a modo de ejemplo, tanto PUCCH como PUSCH soportan realimentación de HARQ de HSDPA e info de CQI.

Transmisión de ACK / NACK de HSDPA o de CQI a modo de ejemplo en PUCCH

En una puesta en práctica a modo de ejemplo, los recursos de PUCCH dedicados se configuran para transportar señales de control de UL de HSPA a través de LTE.

A) El recurso para el CQI es un recurso de PUCCH 2 (un desplazamiento cíclico), o un formato de PUCCH más grande que se define en LTE Avanzada (por ejemplo, múltiples desplazamientos cíclicos usando modulación de múltiples secuencias o un cierto recurso de OFDM de DFTS de ensanchamiento de bloques).

B) Para el ACK / NACK, será suficiente un recurso en formato 1 / 1a / 1b de PUCCH para hasta 2 bits; para otros casos, se puede usar el formato 2 de PUCCH.

Un diagrama de multiplexación a modo de ejemplo para las señales de control de UL de LTE y de HSDPA se muestra en la figura 7. En el caso de que el UE también necesite enviar señales de PUCCH de LTE, existen unas pocas alternativas:

A) En el caso en el que hay una necesidad de enviar un ACK / NACK para un sistema y el CQI para el otro sistema de forma simultánea, el UE podría omitir la transmisión de CQI (es decir, priorizar un ACK / NACK). Véase la figura 7, en donde la misma indica “ACK / NACK priorizado, desechar CQI”. Esta situación podría tener lugar debido al funcionamiento en el borde de la célula, cuando se podría suponer que ambas portadoras no se usaran para enviar datos para asegurar el balance de enlace que es necesario para la señalización de enlace ascendente.

1) Como alternativa, el ACK / NACK de LTE y el CQI de HSPA se pueden multiplexar de forma conjunta en el recurso que se configura para el CQI de HSPA. La multiplexación se puede realizar con, por ejemplo, una codificación conjunta, caso en el cual es necesario que los bits para el ACK / NACK de LTE se reserven siempre (es decir, incluso cuando un ACK / NACK de LTE no se envía). De lo contrario, el tamaño de cabida útil de notificación podría variar de forma inesperada de una subtrama a otra. La solución alternativa solo es factible cuando el UE tiene una relación de señal con respecto a interferencia más ruido (SINR, *signal to interference plus noise ratio*) relativamente alta, es decir, no en el borde de la célula.

B) En el caso de las transmisiones de CQI simultáneas, se puede desechar uno de los CQI. Debido a que la transmisión de CQI es periódica, debería ser bastante sencillo configurar diferentes periodicidades o desplazamientos para las transmisiones de CQI.

C) En el caso en el que tiene lugar la necesidad de transmitir los ACK / NACK de forma simultánea para ambos sistemas, las señales de LTE se transmiten en un recurso previamente determinado en el mismo PRB como el ACK / NACK de HSPA. Véase “ACK / NACK enviado en recursos separados” en la figura 7.

1) Esto prevé llevar a cabo una detección de DTX de las señales de ACK / NACK por separado al tiempo que se mantiene una Métrica Cúbica manejable para la señal transmitida. La detección de DTX es necesaria para que el Nodo B sepa si el UE recibió algo en la práctica. El UE transmite una DTX (nada) en el caso de que el mismo no detecte la señal de control de enlace descendente de HSDPA.

La transmisión de la solicitud de programación (SR, *scheduling request*) de LTE se puede habilitar tal como sigue:

A) Se da una prioridad más alta a una solicitud de programación que a un CQI de HSDPA. En el caso de una colisión, se omite la transmisión de CQI y solo se transmite la SR.

1) También es posible configurar la periodicidad y el desplazamiento de SR y CQI de tal modo que no tengan lugar las colisiones.

B) Se permite la transmisión simultánea de SR y el ACK / NACK de HSDPA.

1) Una solución sencilla es configurar los recursos de SR y del ACK / NACK de HSDPA en el mismo PRB y prever una transmisión simultánea de las dos señales.

5 La figura 7 también muestra dos subtramas en donde se envía un ACK / NACK o una información de CQI en (por ejemplo, se introduce por perforación en) PUSCH al tiempo que también se envían datos en el PUSCH. Esto se describe con más detalle en referencia a la figura 10.

10 Las figuras 8 y 9 muestran unas formas de realización adicionales en las que el ACK / NACK de HSDPA y el CQI se envían usando PUCCH. Se sabe que LTE utiliza ocho detener y esperar (SAW, *stop-and-wait*) de proceso con un TTI de 1 ms (que está dividido en dos ranuras de 0,666 ms y 0,444 ms), y el número de proceso y la temporización de realimentación son tal como se presenta en la figura 8, que define los tiempos de procesamiento de UE - eNB. Ambos tienen unos tiempos de procesamiento de 3 (tres) ms, lo que quiere decir que un UE tiene un tiempo de 3 ms para enviar la información de HARQ (por ejemplo, ACK / NACK) después de la recepción de datos, y la red (por ejemplo, eNB) puede llevar a cabo una retransmisión 3 ms después de la recepción de la info de ACK / NACK. El HS-DSCH se inicia una ranura o 0,666 ms después de que haya comenzado el HS-SCCH.

20 La capacidad de PUCCH por subtrama para transmitir la información de HARQ depende de los símbolos que se asignan para la transmisión. La Ed 8 (edición 8) ya soporta siete formatos diferentes: SR, ACK / NACK de 1 bit, ACK / NACK de 2 bits, solo CQI, CQI con un CP ampliado de ACK / NACK de 1 - 2 bits, CQI con un ACK / NACK de 1 bit, y CQI con un ACK / NACK de 2 bits.

25 Tal como se ha descrito en lo que antecede en referencia a la figura 5, en HSDPA, el DPCCCH de HS porta la información de HARQ y la información de CQI de una forma con división en el tiempo, en donde una primera ranura de un TTI de 2 ms contiene el ACK / NACK y dos ranuras posteriores contienen la información de CQI. Por lo tanto, con el fin de cubrir la información de HARQ en PUCCH, se debería definir un nuevo formato para PUCCH para soportar 1 (un) bit (de ACK / NACK) por palabra de código transmitida en HSDPA y la información de CQI que tenga en la actualidad 10 bits de información.

30 De forma similar, podría haber formatos para transmitir solo la información de CQI o solo la información de HARQ. Uno de estos nuevos formatos se podría transmitir entonces en paralelo sobre los formatos de LTE existentes o podría definir un nuevo formato para dar cabida a una información tanto de HARQ de LTE como de HARQ de HSDPA (incluyendo la información de CQI). La información de HARQ de HSDPA y la información de CQI se podrían dividir (información de CQI periódica) o mantenerse juntas, es decir, siempre se transmiten de manera conjunta. La información de CQI periódica sin información de HARQ se podría transmitir en recursos fijos que son asignados por un control de recursos de radio (RRC, *radio resource control*) al igual que en el caso de LTE. La información de HARQ se podría transmitir basándose en un principio de asignación dinámica basándose en las transmisiones de enlace descendente. Como alternativa, los recursos de ACK / NACK también se podrían fijar, lo que permitiría una puesta en práctica de BTS simplificada, debido a que el enlace ascendente de eNB no necesitaría conocer en qué TTI se transmitió el HSDPA a un UE dado. El UE simplemente enviaría un NACK en el caso de que no hubiera transmisión alguna.

45 En una forma de realización a modo de ejemplo, la temporización de transmisión podría utilizar la temporización que se presenta en la figura 8, que mantendría la temporización de transmisión de HARQ existente en ambos sistemas. El requisito de esto es que la alineación de tramas se mantenga entre el HSDPA y la LTE (tal como se muestra en la figura 8), y esto se podría lograr al hacer que el BTS que transmite tanto HSPA como LTE sea físicamente la misma entidad de red. Es decir, en la figura 4, el BTS del Nodo B 50 y el eNB 12 o bien serían parte del mismo BTS o bien se encontrarían en la misma ubicación y estarían conectados entre sí (tal como se muestra en la figura 4) para habilitar el intercambio de información.

50 El beneficio de mantener la temporización existente es que el tiempo de procesamiento en el interior del UE y el BTS se mantiene casi idéntico. En la figura 8, se mantiene la temporización de lado de UE entre el final de un TTI de HS-DSCH y el inicio del ACK / NACK (aproximadamente 7,5 ranuras de HSDPA). El ejemplo de la figura 8 muestra 10 ubicaciones para ACK / NACK para PDSCH (del ACK 1 al ACK 10) y cinco ubicaciones (de ACK 1' a ACK 5') para ACK / NACK para HS-DSCH.

55 No obstante, debido a que la información de HARQ se transmitiría en el lado de LTE, el TTI de PUCCH sería de 1 ms (un milisegundo). Al igual que en el DPCCCH de HS, el ACK / NACK se recibe en la primera ranura (0,666 ms), el ACK / NACK llegaría 0,444 ms más tarde (en la segunda ranura) al BTS si el eNB necesitara esperar un TTI de PUCCH completo. Por lo tanto, una opción es incluir la info de HARQ en una primera ranura (siete símbolos) del TTI de PUCCH y, entonces, la información de CQI principalmente en la última parte del TTI. No obstante, si se observa que esta temporización no es crítica, para obtener una diversidad en frecuencia mejor, la información de HARQ se debería transmitir en ambas ranuras.

65 La temporización presentada en la figura 8 se podría optimizar adicionalmente al tener unos desplazamientos de información de HARQ (ACK / NACK) específicos de UE. Esto es debido al hecho de que todos los UE que reciben HS-DSCH tienen la misma temporización de tramas. Por lo tanto, al mantener fijado la temporización de

ACK / NACK, todo UE que recibiera una agregación de portadoras de HSDPA de LTE con una única operación de enlace ascendente tendría las transmisiones del ACK / NACK de HSDPA de forma simultánea. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 8, una de cada dos TTI requeriría una capacidad de PUCCH para la realimentación de ACK / NACK de HSDPA de todos los UE. Naturalmente, sería beneficioso distribuir diferentes UE de tal modo que el requisito de capacidad en PUCCH fuera idéntico para cada TTI. Un inconveniente de esta optimización es que sería necesario que el UE y la red soportaran múltiples temporizaciones de información de HARQ diferentes.

Esto se puede lograr al tener un parámetro de desplazamiento de 1 ms que la red (por ejemplo, el eNB 12 o el Nodo B 50 de la figura 4) puede dar al UE de tal modo que el UE puede mover la información de HARQ para que se encuentre un TTI antes o después de la temporización básica. No obstante, esto establecería el requisito o bien al UE o bien a la red (por ejemplo, el eNB 12 de la figura 4) para manejar el requisito de temporización intensificado. Otra opción que se muestra en la figura 9 es la introducción de un desplazamiento de temporización de 0,5 ms entre las tramas de LTE y de HSDPA, y la utilización de este desplazamiento como positivo o negativo entre diferentes UE para dividir las mismas en diferentes TTI. En este ejemplo, un UE seleccionado usa una temporización de ACK / NACK (que también se denomina HARQ) de $5 \text{ ms} + \tau$ (véase del ACK 1' al ACK 5') y los otros UE usan una temporización de HARQ de $5 \text{ ms} - \tau$ (véase el ACK 1"), en donde τ es 0,5 ms. Esto quiere decir que el PDCCH + PDSCH comienza 0,5 ms después de que haya comenzado el HS-DSCH. En esta solución, los requisitos de temporización intensificados se dividen entre el UE y la red. No obstante, esto eliminaría la alineación de tramas entre los enlaces descendentes de LTE y de HSDPA. La red (por ejemplo, el eNB 12 o el Nodo B 50 de la figura 4) comunicaría a cada UE un desplazamiento de temporización apropiado (por ejemplo, τ) o nada de desplazamiento de temporización (es decir, o bien una comunicación en la que usar un desplazamiento de temporización de cero o bien nada de comunicación en absoluto en lo que respecta al uso de un desplazamiento de temporización) que usar y cada UE ajusta entonces el PUCCH en consecuencia.

Una forma alternativa de dividir la carga de control de HSDPA en la portadora de UL de LTE es enviar un ACK / NACK al igual que en la figura 8 (por ejemplo, las subtramas pares) y enviar la información de CQI en las subtramas restantes (por ejemplo, las impares). Entonces, son necesarios nuevos formatos de PUCCH solo combinar una información de HARQ de HSDPA con una información de control de LTE o de CQI de HSDPA con una información de control de LTE, es decir, no habría necesidad alguna de combinar info de HARQ de HSDPA, info de CQI y control de LTE en las mismas subtramas.

Transmisión de ACK / NACK de HSDPA o de CQI a modo de ejemplo en PUSCH

En el caso en el que es necesario transmitir las señales de control de UL de HSDPA de forma simultánea con PUSCH de LTE, hay un fuerte incentivo para correlacionar el control de enlace ascendente de HSDPA con los elementos de recurso (RE, *resource element*) de tal modo que la posición de las señales de control de UL no depende de las señales de control de UL de LTE (ACK / NACK, CQI / PMI, RI). La figura 10 muestra un ejemplo de tal correlación en un espacio de recursos de PUSCH de LTE. En esta figura, RI de LTE es una información de rango de LTE. Se hace notar que las señales de referencia que se muestran en las figuras 11 y 12 no se muestran en la figura 10. Las posiciones de RE de los campos de control de UL de HSDPA (número 5) permanecen sin cambios con independencia de si se encuentran presentes, o no, las señales de control de LTE. En el ejemplo dado, los RE para las señales de control de HSDPA se asignan de una forma por filas comenzando a partir de la esquina inferior izquierda. El dimensionamiento de los recursos de control se puede realizar usando las fórmulas de dimensionamiento de control de datos de PUSCH que se establecen en la TS de 3GPP 36.212, Sección 5.2.2.6.

Debido a que no hay necesidad alguna de transmitir unas señales de ACK / NACK de HSDPA y de CQI de forma simultánea tal como se ha analizado en lo que antecede, la tara de UL adicional debido a las señales de HSDPA por subtrama permanece a un nivel más manejable, por ejemplo, en relación con la transmisión simultánea que se ha analizado en lo que antecede.

En una forma de realización a modo de ejemplo, las señales de control de HSDPA se introducen por perforación en los datos, es decir, los datos se correlacionan en primer lugar con los elementos de recurso del espacio de recursos que se muestra en la figura 10 y, después de ello, las señales de control de HSDPA se correlacionan encima, sustituyendo a los datos en algunos de los elementos de recurso. Esto prevé mantener la operación de puesta en correspondencia de velocidad en el UE así como el eNodo B tan similares como sea posible en comparación con la LTE. Además, esto soluciona toda cuestión en relación con la detección de DTX, cuando el UE se pierde la detección de un cierto paquete de datos de DL.

Las figuras 11 y 12 se usan para ilustrar algunos ejemplos adicionales de transmisión de una información de HARQ de HSDPA y CQI en PUSCH. La figura 11 es un ejemplo de la transmisión de PUSCH de enlace ascendente de la Ed 8 de LTE con datos y una realimentación de HARQ y un CQI, en donde el RANGO no se muestra en la figura. Es decir, la figura 11 muestra cómo se comunica en la actualidad la realimentación para la transmisión de PUSCH. La figura 12 presenta un ejemplo de disposiciones de símbolos para un espacio de recursos de PUSCH de LTE cuando se transmite una realimentación de HARQ de HSDPA y un CQI.

Básicamente, la transmisión de la info de HARQ (ACK / NACK) y la info de CQI (Rango y precodificación) en PUSCH es muy flexible. El UE conoce (es decir, determina), basándose en la configuración y en la necesidad de enviar un ACK / NACK, el número de bits de información de control, y calcula el número de símbolos que son necesarios para cada elemento de información de control para una MCS dada basándose en la siguiente fórmula:

5

$$M_{ctrl} = \left\lceil \frac{N \cdot \frac{CR}{M_{Mod}}}{10^{\frac{-\text{desplazamiento}_{dB}}{10}}} \right\rceil,$$

en donde:

10

- Mctrl: Número de símbolos de control para el tipo de control dado;
- N: Número de bits de señalización de control;
- CR: velocidad de codificación de la MCS de PUSCH dada, por ejemplo, 3 / 1;
- Mmod: número de bits (no codificados) / símbolo, $M_{mod} \in \{2, 4, 6\}$;
- desplazamiento_dB: diferencia de calidad entre el tipo de control dado y los datos de PUSCH; y
- requisito de S(I)NR para el control - requisito de S(I)NR para los datos.

15

Cuando se conoce el número de símbolos, los símbolos se podrían ubicar tal como se muestra en la figura 11. Debido a la flexibilidad anterior, la información de DPCCCH de HS (la información de CQI y la información de HARQ) se podría transmitir en PUSCH junto con la señalización de control de enlace ascendente de LTE. En principio, la información de control y los datos de enlace ascendente de separación pueden ser idénticos a los de la Ed 8. Las cuestiones principales son la separación entre la señalización de control de HSDPA y LTE. El CQI de HSDPA se puede ubicar inmediatamente junto a los símbolos que son usados por el CQI de LTE y el ACK / NACK se puede ubicar junto a la info de ACK / NACK de LTE tal como se muestra en la figura 12. La figura 12 presenta una disposición posible de una correlación de información de CQI de HSDPA y de información de HARQ con las tramas de LTE y los símbolos.

20

25

La temporización de HARQ entre la transmisión de HSDPA de enlace descendente y la información de ACK / NACK correspondiente es similar a la temporización de PUCCH que se presenta en las figuras 8 y 9.

30

Si no se detecta transmisión alguna de HS-DSCH de DL, los recursos de ACK / NACK podrían ser una transmisión discontinua (DTX, *discontinuous transmission*), o usarse para datos. Con la DTX y los recursos fijos, el eNB no necesitaría conocer si tuvo lugar, o no, la transmisión de HSDPA, debido a que el eNB descodificaría los recursos fijos siempre como ACK / NACK. Esto sería menos óptimo en comparación con el uso de esos símbolos plenamente para los datos, pero requeriría que el receptor de enlace ascendente de eNB (por ejemplo, como parte del transceptor 12D) conociera si tuvo lugar, o no, la transmisión de HS-DSCH correspondiente.

35

La separación de la info de CQI de HSDPA y el ACK / NACK en diferentes lugares se podría disponer de una forma similar a la de LTE. En aquellos TTI en los que no hay transmisión de info de CQI alguna para HSDPA, los símbolos se utilizarían para datos.

40

De la misma forma que para PUCCH, la info de HARQ de HSDPA (ACK / NACK) y la info de CQI se puede dividir en subtramas separadas, teniendo de este modo o bien solo info de HARQ o bien solo info de CQI en una subtrama.

45

Pasando a continuación a la figura 13 se muestra un diagrama de bloques de un diagrama de flujo de las acciones que son emprendidas por un equipo de usuario para la realimentación para una agregación de portadoras entre RAT. En el bloque 1310, un equipo de usuario recibe de forma simultánea una primera comunicación que usa una primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación que usa una segunda tecnología de acceso de radio. En el bloque 1320, un equipo de usuario, usando solo la primera tecnología de acceso de radio, transmite una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación a un dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación.

50

Haciendo referencia a la figura 14, se muestra un diagrama de bloques de un diagrama de flujo de las acciones que son emprendidas por una entidad de red (por ejemplo, el eNB 12 de la figura 4) para la realimentación para una agregación de portadoras entre RAT. En el bloque 1410, la entidad de red, que usa una primera tecnología de acceso de radio, recibe una primera información de realimentación para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio. En el bloque 1420, la entidad de red usa la primera información de realimentación en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio. Por ejemplo, la información de CQI / PMI se podría usar para las comunicaciones posteriores tal como se conoce en la técnica, o la información de ACK / NACK se podría usar para volver a enviar información. En

55

60

el bloque 1430, la entidad de red comunica la segunda información de realimentación a otra entidad de red (por ejemplo, el Nodo B 50 de la figura 4) que llevó a cabo la segunda comunicación.

La invención, en algunas formas de realización, puede tener al menos las siguientes ventajas:

- 5
- A) Se proporcionan soluciones para cómo señalar el ACK / NACK de HSPA y el CQI a través de un UL de LTE.
 - B) Los esquemas de señalización propuestos prevén una puesta en práctica sencilla de la agregación entre RAT al evitar la necesidad de que las unidades de programación de HSDPA y de LTE se comuniquen entre sí de forma dinámica, es decir, en una escala de tiempos de milisegundos.
 - 10 C) La puesta en práctica de unidad de programación de LTE se mantiene sin cambios en comparación con el caso sin la CA entre RAT.
 - D) Los esquemas de señalización presentados reducen al mínimo la necesidad de una descodificación a ciegas de datos en el eNodo B.
 - 15 E) En PUSCH, la operación de puesta en correspondencia de velocidad se mantiene sin cambios mediante la introducción por perforación de las señales de Control de UL de HSDPA en la región de datos de PUSCH. Esto prevé mantener una gran parte de la funcionalidad de banda de base de eNodo B igual a la de los eNodos B de LTE ordinarios.
 - F) La relación de temporización sugerida entre el ACK / NACK de HSDPA y el CQI en un UL de LTE simplifica de forma considerable la señalización de realimentación al evitar la necesidad de una multiplexación de código / frecuencia de las dos señales.
 - 20 G) Embeber una marca de tiempo / indicador de proceso de HARQ en el ACK / NACK de HSDPA soluciona la cuestión de ambigüedad de la temporización con unos retardos de procesamiento no deterministas entre las capas de MAC de eNodo B y de Nodo B.

25 Sin limitar en modo alguno el alcance, la interpretación o la aplicación de las reivindicaciones que aparecen en lo sucesivo, un efecto técnico de una o más de las formas de realización a modo de ejemplo que se divulgan en el presente documento es el uso del UL de una RAT seleccionada para la información de realimentación para las comunicaciones de DL que implican la RAT seleccionada y otra RAT.

30 Algunas formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica en soporte lógico, soporte físico, lógica de aplicación o una combinación de soporte lógico, soporte físico y lógica de aplicación. En una forma de realización a modo de ejemplo, la lógica de aplicación, el soporte lógico o un conjunto de instrucciones se mantiene en uno cualquiera de diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto de este documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier soporte o medio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador, con algunos ejemplos de los ordenadores descritos e ilustrados, por ejemplo, en la figura 4. Un medio legible por ordenador puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que puede ser cualquier soporte o medio que pueda contener o almacenar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador.

45 También se hace notar que cualquiera de las formas de realización en el presente documento (incluyendo en las reivindicaciones) se puede poner en práctica en un aparato / dispositivo que incluye unos medios para llevar a cabo determinadas funciones. Por ejemplo, un aparato podría incluir unos medios para recibir de forma simultánea una primera comunicación que usa una primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación que usa una segunda tecnología de acceso de radio; y unos medios, que usan solo la primera tecnología de acceso de radio, para transmitir una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación a un dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación.

50 Como otro ejemplo, un aparato podría incluir unos medios, que usan una primera tecnología de acceso de radio, para recibir una primera información de realimentación para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio; unos medios para usar la primera información de realimentación en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio; y unos medios para comunicar la segunda información de realimentación a una entidad de red que llevó a cabo la segunda comunicación.

60 En otras formas de realización a modo de ejemplo, un programa informático comprende un código para recibir de forma simultánea una primera comunicación que usa una primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación que usa una segunda tecnología de acceso de radio, y un código para usar solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación a un dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación, cuando el programa informático se ejecuta en un procesador.

65 Otra forma de realización a modo de ejemplo incluye el programa informático de acuerdo con el párrafo precedente, en donde el programa informático es un producto de programa informático que comprende un medio legible por

ordenador que porta un código de programa informático que está incorporado en el mismo para su uso con un ordenador.

5 En unas formas de realización adicionales a modo de ejemplo, un programa informático comprende un código para, usando una primera tecnología de acceso de radio, recibir una primera información de realimentación para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio, un código para usar la primera información de realimentación en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio, y un código para comunicar la segunda información de realimentación a una entidad de red que llevó a cabo la segunda comunicación, cuando el programa informático se ejecuta en un procesador.

15 Otra forma de realización a modo de ejemplo incluye el programa informático de acuerdo con el párrafo precedente, en donde el programa informático es un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que porta un código de programa informático que está incorporado en el mismo para su uso con un ordenador.

20 En una forma de realización adicional a modo de ejemplo, se divulga un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que porta un código de programa informático que está incorporado en el mismo para su uso con un ordenador. El código de programa informático comprende: recibir de forma simultánea una primera comunicación que usa la primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación que usa la segunda tecnología de acceso de radio; y un código para usar solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de realimentación para la primera comunicación y una segunda información de realimentación para la segunda comunicación a un dispositivo de red que llevó a cabo la primera comunicación.

25 En una forma de realización adicional más a modo de ejemplo, se divulga un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que porta un código de programa informático que está incorporado en el mismo para su uso con un ordenador. El código de programa informático comprende: usando una primera tecnología de acceso de radio, recibir una primera información de realimentación para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio; un código para usar la primera información de realimentación en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio; y un código para comunicar la segunda información de realimentación a una entidad de red que llevó a cabo la segunda comunicación.

35 Si así se desea, las diferentes funciones que se analizan en el presente documento se pueden llevar a cabo en un orden diferente y / o de forma simultánea entre sí. Además, si así se desea, una o más de las funciones que se han descrito en lo que antecede pueden ser opcionales o se pueden combinar.

40 A pesar de que se exponen diversos aspectos de la invención en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características de las formas de realización descritas y / o las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no únicamente las combinaciones que se exponen de forma explícita en las reivindicaciones.

45 También se hace notar en el presente documento que, a pesar de que lo que antecede describe algunas formas de realización a modo de ejemplo de la invención, estas descripciones no se deberían contemplar en un sentido limitante. En su lugar, hay varias variaciones y modificaciones que se pueden hacer sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar realimentación para comunicaciones, comprendiendo el método:
 5 recibir de forma simultánea una primera comunicación que usa una primera tecnología de acceso de radio y una
 segunda comunicación que usa una segunda tecnología de acceso de radio; y caracterizado por,
 mediante el uso de solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de
 realimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para la primera comunicación y una segunda
 10 información de realimentación de HARQ para la segunda comunicación a un dispositivo de red (12) que llevó a cabo
 la primera comunicación, en donde la segunda información de realimentación se comunica desde el dispositivo de
 red (12) a otra entidad de red (50) que llevó a cabo la segunda comunicación, y la transmisión de la primera
 información de realimentación de HARQ y la segunda información de realimentación de HARQ mantiene la
 temporización de transmisión que se programa en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda tecnología
 de acceso de radio, de forma respectiva.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde la primera tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por
 división de frecuencia ortogonal para la primera comunicación y un acceso múltiple por división de frecuencia de una
 única portadora para la transmisión de la primera y la segunda información de realimentación de HARQ, y en donde
 la segunda tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por división de código de banda ancha para la
 20 segunda comunicación.
3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde la primera información de realimentación
 de HARQ comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una
 información de indicador de calidad de canal, y en donde la segunda información de realimentación de HARQ
 25 comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una información de
 indicador de calidad de canal.
4. El método de la reivindicación 3, en donde la segunda información de realimentación de HARQ comprende tanto
 la información de solicitud de repetición automática híbrida como la información de indicador de calidad de canal, en
 donde transmitir usando solo la primera tecnología de acceso de radio usa una pluralidad de subtramas,
 30 comprendiendo cada subtrama una primera y una segunda ranuras, y en donde la información de solicitud de
 repetición automática híbrida para la segunda comunicación se transmite en la primera ranura y la información de
 indicador de calidad de canal para la segunda comunicación se transmite en la segunda ranura para unas subtramas
 seleccionadas de la pluralidad de subtramas.
- 35 5. El método de la reivindicación 3, en donde la primera información de realimentación de HARQ comprende la
 información de solicitud de repetición automática híbrida y la segunda información de realimentación de HARQ
 comprende la información de indicador de calidad de canal, y en donde la información de indicador de calidad de
 canal para la segunda comunicación no se transmite durante un periodo de tiempo en el que se van a transmitir
 40 tanto la información de solicitud de repetición automática híbrida para la primera comunicación como el indicador de
 calidad de canal para la segunda comunicación.
6. El método de la reivindicación 3, en donde la segunda información de realimentación de HARQ comprende una
 información de solicitud de repetición automática híbrida, en donde el método comprende adicionalmente determinar
 un número de proceso de solicitud de repetición automática híbrida que se corresponde con la información de
 45 solicitud de repetición automática híbrida para la segunda información de realimentación de HARQ, y transmitir
 comprende adicionalmente transmitir el número de proceso de solicitud de repetición automática híbrida junto con la
 segunda información de realimentación de HARQ.
7. El método de la reivindicación 3, en donde la segunda información de realimentación de HARQ comprende una
 50 información de solicitud de repetición automática híbrida, en donde transmitir usando solo la primera tecnología de
 acceso de radio usa una pluralidad de subtramas, comprendiendo cada subtrama una primera y una segunda
 ranuras, y en donde la información de solicitud de repetición automática híbrida para la segunda información de
 realimentación de HARQ se transmite tanto en la primera como en la segunda ranuras para unas subtramas
 55 seleccionadas de la pluralidad de subtramas.
8. El método de la reivindicación 1, en donde transmitir comprende adicionalmente ajustar una temporización
 previamente determinada de transmisión de la primera y la segunda información de realimentación de HARQ
 mediante un desplazamiento de temporización.
- 60 9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde la transmisión usa un canal de control de
 enlace ascendente físico.
10. El método de la reivindicación 3, en donde:
 65 la primera información de realimentación de HARQ comprende tanto la información de solicitud de repetición
 automática híbrida como la información de indicador de calidad de canal;

la segunda información de realimentación de HARQ comprende tanto la información de solicitud de repetición automática híbrida como la información de indicador de calidad de canal; y transmitir comprende adicionalmente transmitir la primera y la segunda información de realimentación de HARQ en los elementos de recurso de un espacio de recursos.

5 11. El método de la reivindicación 10, en donde la segunda información de realimentación de HARQ es adyacente a la información de rango en el espacio de recursos.

10 12. El método de la reivindicación 10, en donde los elementos de recurso que se usan para la información de indicador de calidad de canal para la segunda información de realimentación de HARQ son adyacentes a los elementos de recurso que se usan para la información de indicador de calidad de canal para la primera información de realimentación de HARQ y adyacentes a los elementos de recurso que se usan para datos, y en donde los elementos de recurso que se usan para la información de solicitud de repetición automática híbrida para la segunda información de realimentación de HARQ son adyacentes a los elementos de recurso que se usan para las señales de referencia.

15 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la transmisión usa un canal compartido de enlace ascendente físico.

20 14. Un aparato (10) que se usa para proporcionar realimentación para comunicaciones, comprendiendo el aparato:
al menos un transceptor (10D) que está configurado para transmitir y recibir usando una primera tecnología de acceso de radio y que está configurado para transmitir y recibir usando una segunda tecnología de acceso de radio;
25 al menos un procesador (10A); y
al menos una memoria (10B) que incluye un código de programa informático (10C),
la al menos una memoria (10B) y el código de programa informático (10C) configurados para, con el al menos un procesador (10A), dar lugar a que el aparato (10) lleve a cabo al menos lo siguiente:

30 recibir de forma simultánea una primera comunicación que usa la primera tecnología de acceso de radio y una segunda comunicación que usa la segunda tecnología de acceso de radio; y
mediante el uso de solo la primera tecnología de acceso de radio, transmitir una primera información de realimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para la primera comunicación y una
35 segunda información de realimentación de HARQ para la segunda comunicación a un dispositivo de red (12) que llevó a cabo la primera comunicación, en donde la segunda información de realimentación se comunica desde el dispositivo de red (12) a otra entidad de red (50) que llevó a cabo la segunda comunicación, y la transmisión de la primera información de realimentación de HARQ y la segunda información de realimentación de HARQ mantiene la temporización de transmisión que se programa en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda tecnología de acceso de radio, de forma respectiva.

40 15. El aparato de la reivindicación 14, en donde la primera tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal para la primera comunicación y un acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora para la transmisión de la primera y la segunda información de realimentación de HARQ, y en donde la segunda tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por división de código de banda ancha para la
45 segunda comunicación.

50 16. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, en donde la primera información de realimentación de HARQ comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una información de indicador de calidad de canal, y en donde la segunda información de realimentación de HARQ comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una información de indicador de calidad de canal.

55 17. Un método para proporcionar realimentación para comunicaciones, comprendiendo el método:
usando una primera tecnología de acceso de radio, recibir una primera información de realimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para una primera comunicación que usaba la primera tecnología de acceso de radio y una segunda información de realimentación de HARQ para una segunda comunicación que usaba una segunda tecnología de acceso de radio;
60 usar la primera información de realimentación de HARQ en asociación con una comunicación posterior que usa la primera tecnología de acceso de radio; y
comunicar la segunda información de realimentación de HARQ a una entidad de red (50) que llevó a cabo la segunda comunicación, en donde la transmisión de la primera información de realimentación de HARQ y la segunda información de realimentación de HARQ usando la primera tecnología de acceso de radio mantiene la temporización de transmisión que se programa en la primera tecnología de acceso de radio y la segunda
65 tecnología de acceso de radio, de forma respectiva.

- 5 18. El método de la reivindicación 17, en donde la primera tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal para la primera comunicación y un acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora para la recepción de la primera y la segunda información de realimentación de HARQ, y en donde la segunda tecnología de acceso de radio usa un acceso múltiple por división de código de banda ancha para la segunda comunicación.
- 10 19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 18, en donde la primera información de realimentación de HARQ comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una información de indicador de calidad de canal, y en donde la segunda información de realimentación de HARQ comprende una o ambas de una información de solicitud de repetición automática híbrida o una información de indicador de calidad de canal.
- 15 20. El método de la reivindicación 17, en donde comunicar la segunda información de realimentación de HARQ comprende adicionalmente añadir una marca de tiempo a la primera información de realimentación de HARQ, indicando la marca de tiempo la llegada de la primera información de realimentación de HARQ, y comunicar la marca de tiempo y la primera información de realimentación de HARQ a la entidad de red que llevó a cabo la segunda comunicación.
- 20 21. El método de la reivindicación 17, en donde la primera tecnología de acceso de radio comprende una pluralidad de primeras subtramas que se usan para la primera comunicación y una pluralidad de segundas subtramas que se usan para la segunda comunicación, en donde las primeras subtramas comienzan en un primer tiempo y las segundas subtramas comienzan en un segundo tiempo, en donde el primer tiempo comienza un desplazamiento de temporización después del segundo tiempo, y en donde recibir comprende adicionalmente recibir la primera y la segunda información de realimentación de HARQ en unas subtramas que están movidas el desplazamiento de temporización con respecto a un tiempo de inicio previamente determinado.
- 25

FIG 1A

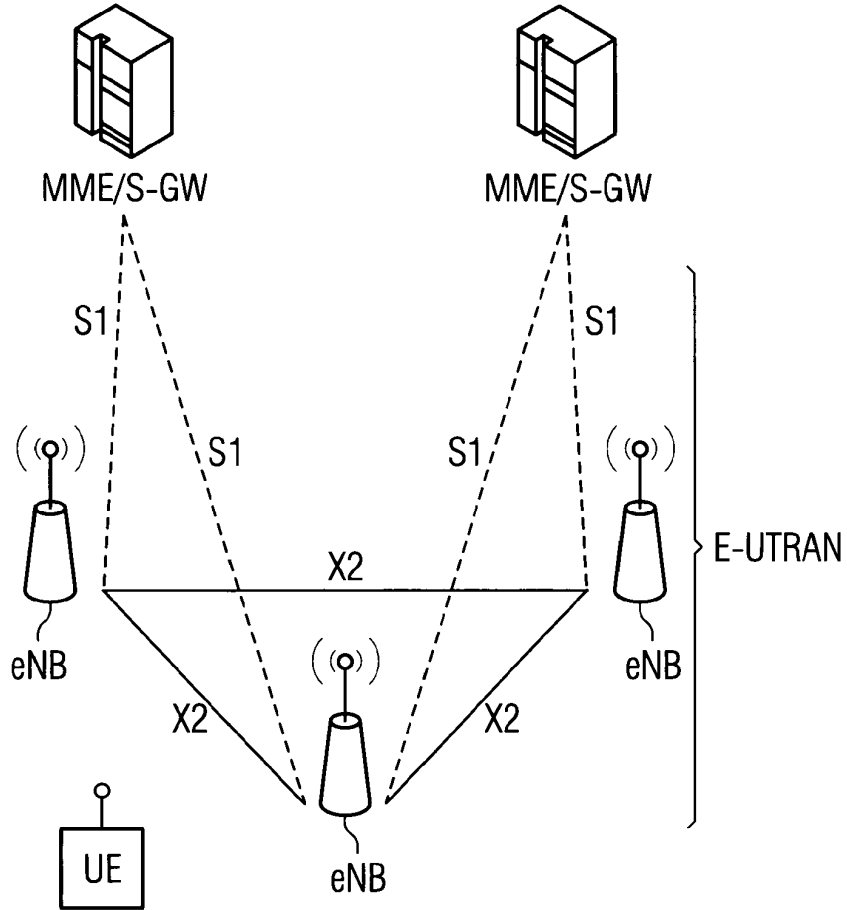


FIG 1B

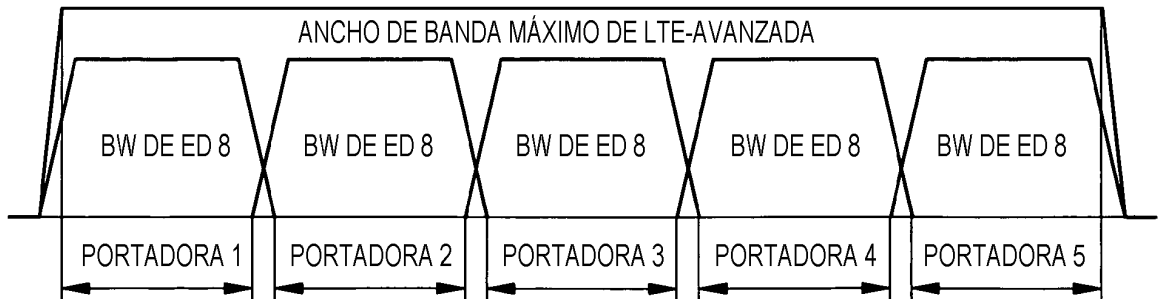


FIG 2A

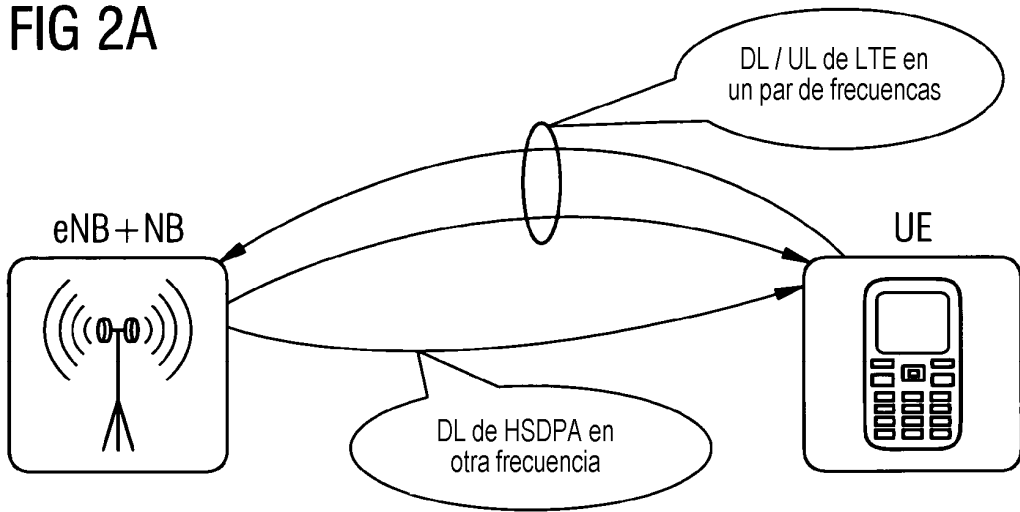


FIG 2B

Banda de frecuencia 1, por ejemplo de 2 GHz

Banda de frecuencia 2, por ejemplo de 3,4 GHz

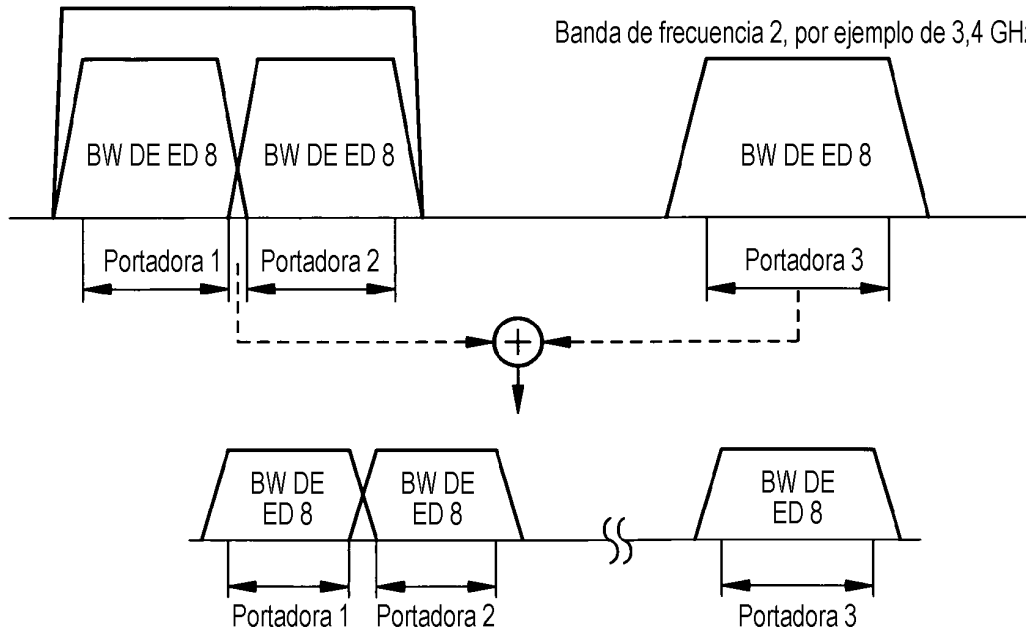


FIG 3

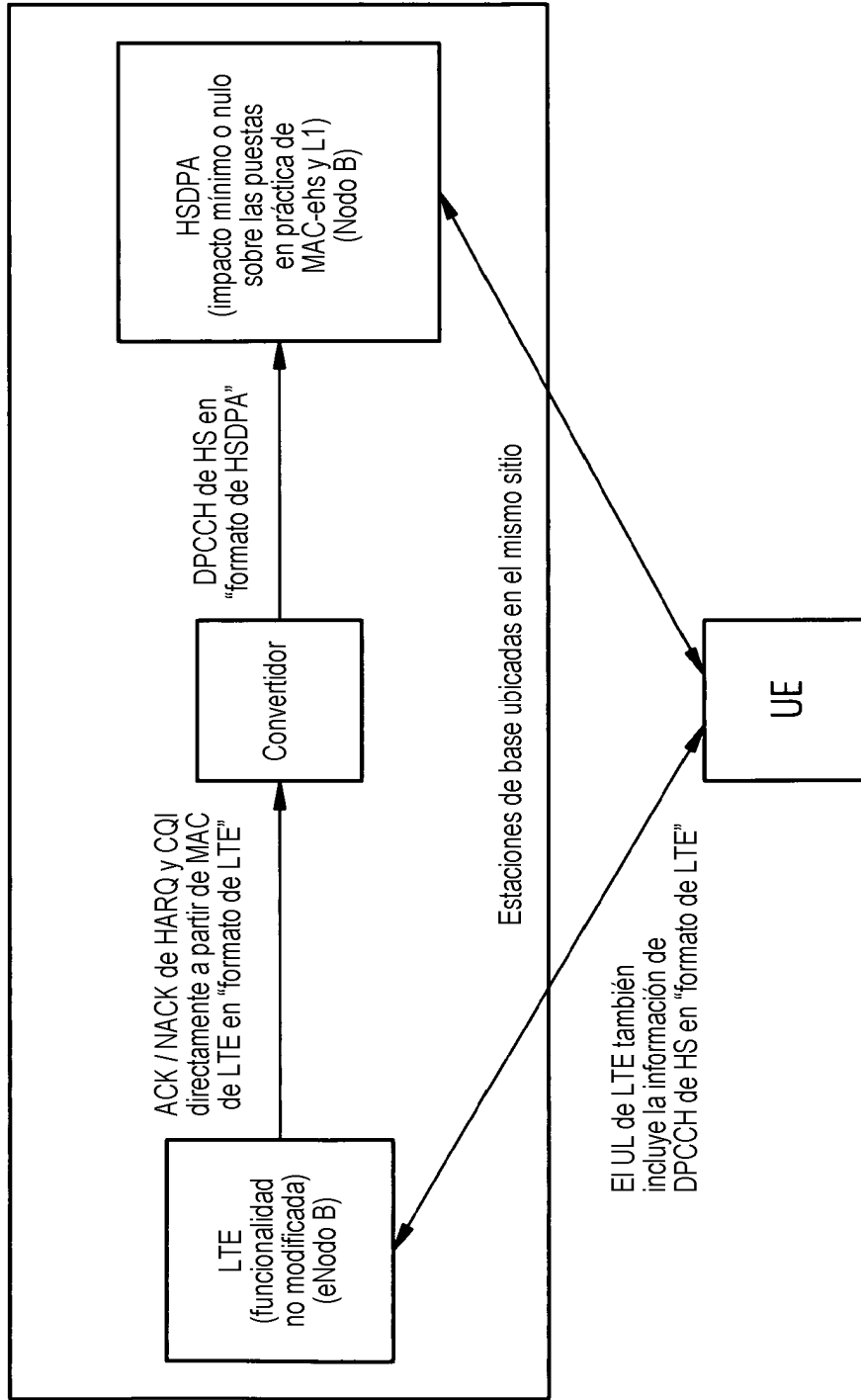


FIG 4A

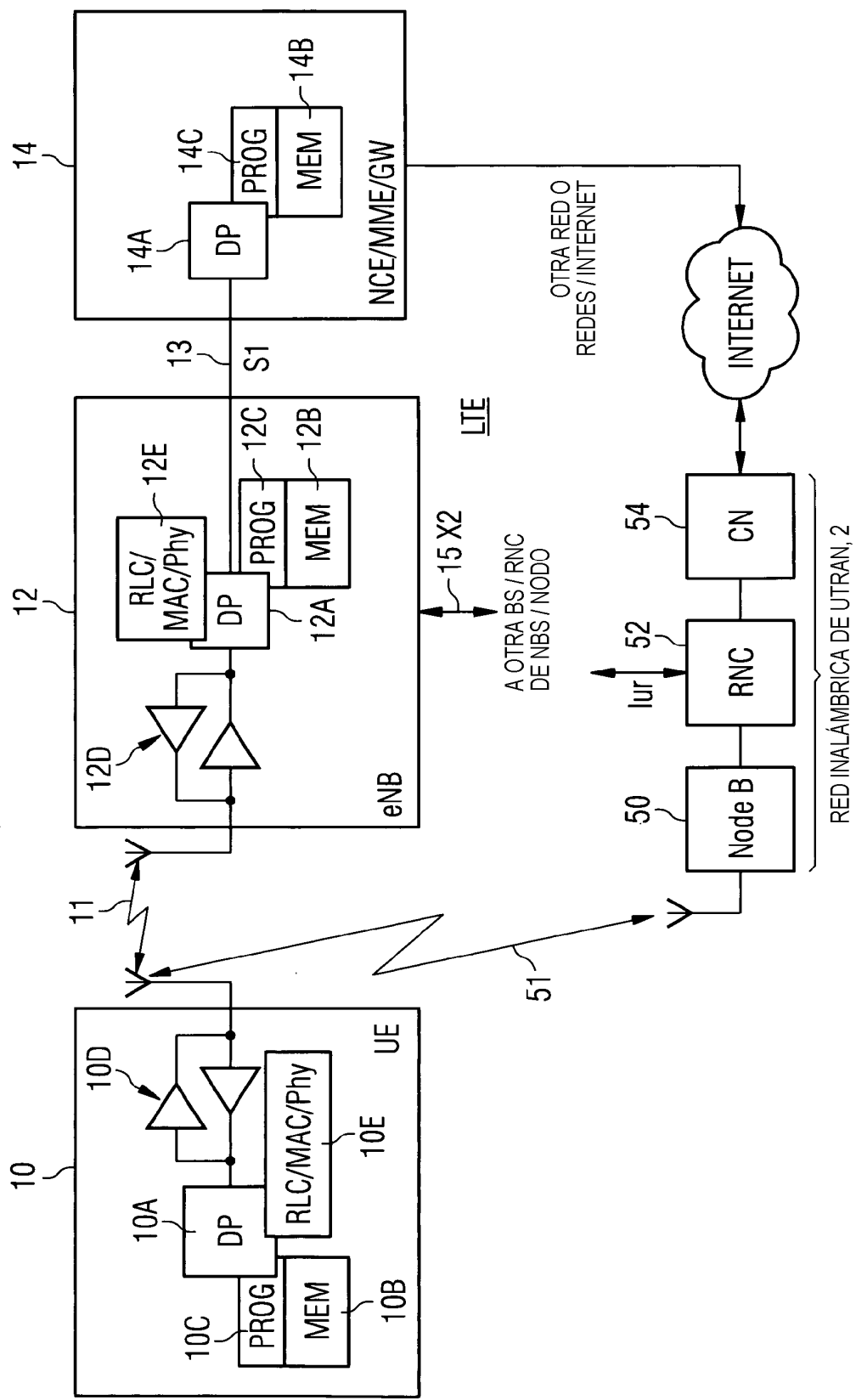


FIG 4B

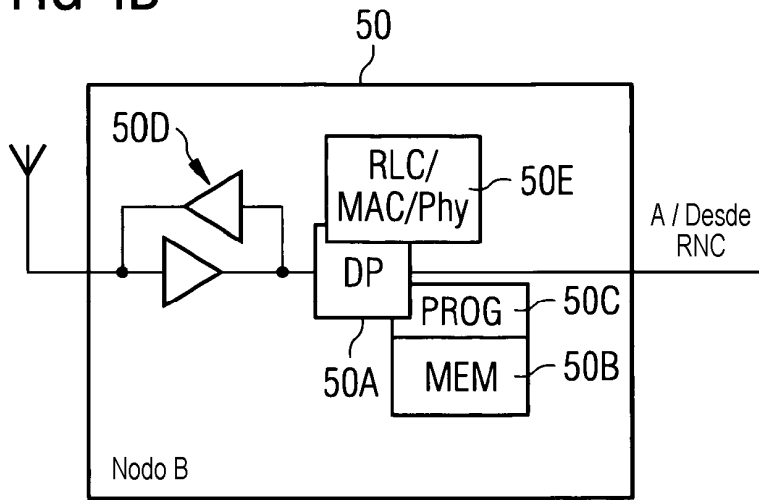


FIG 5

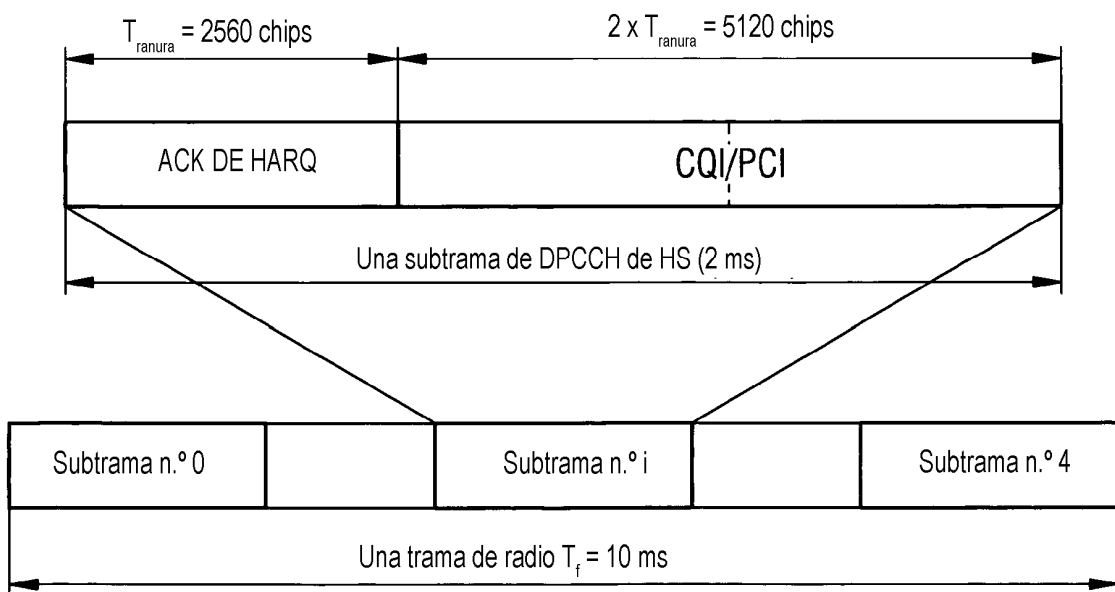


FIG 6

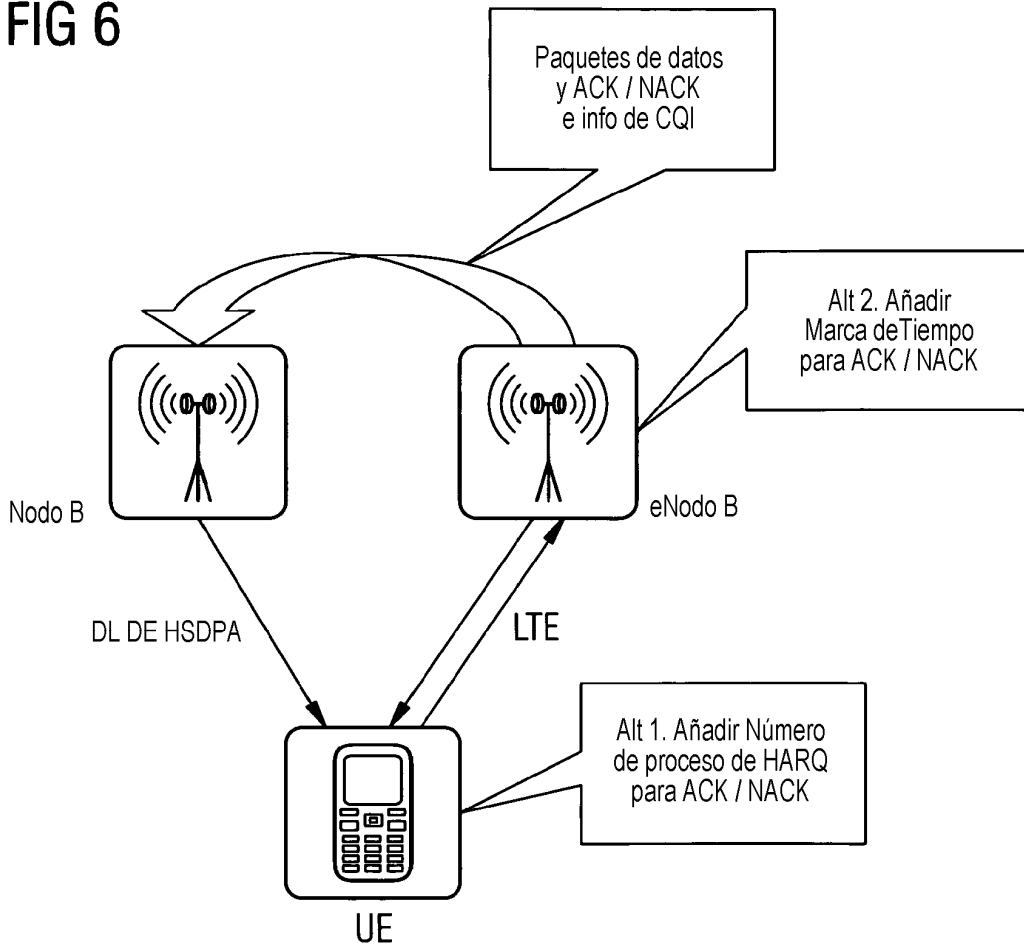


FIG 7

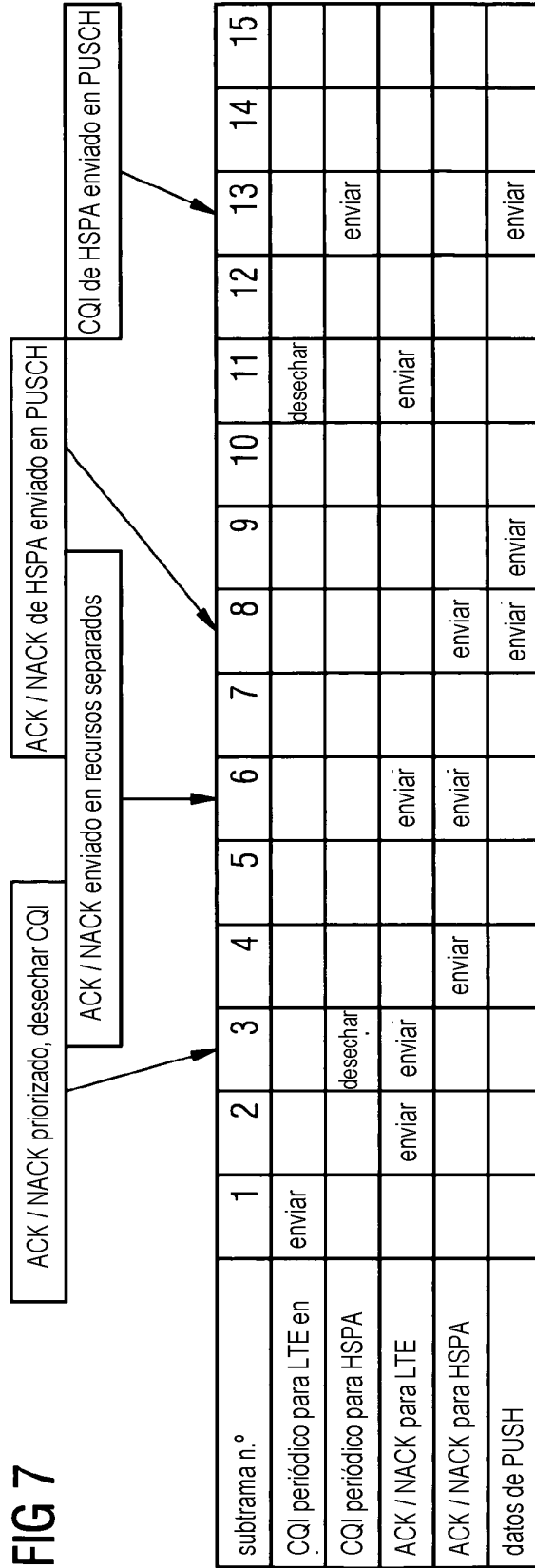


FIG 8

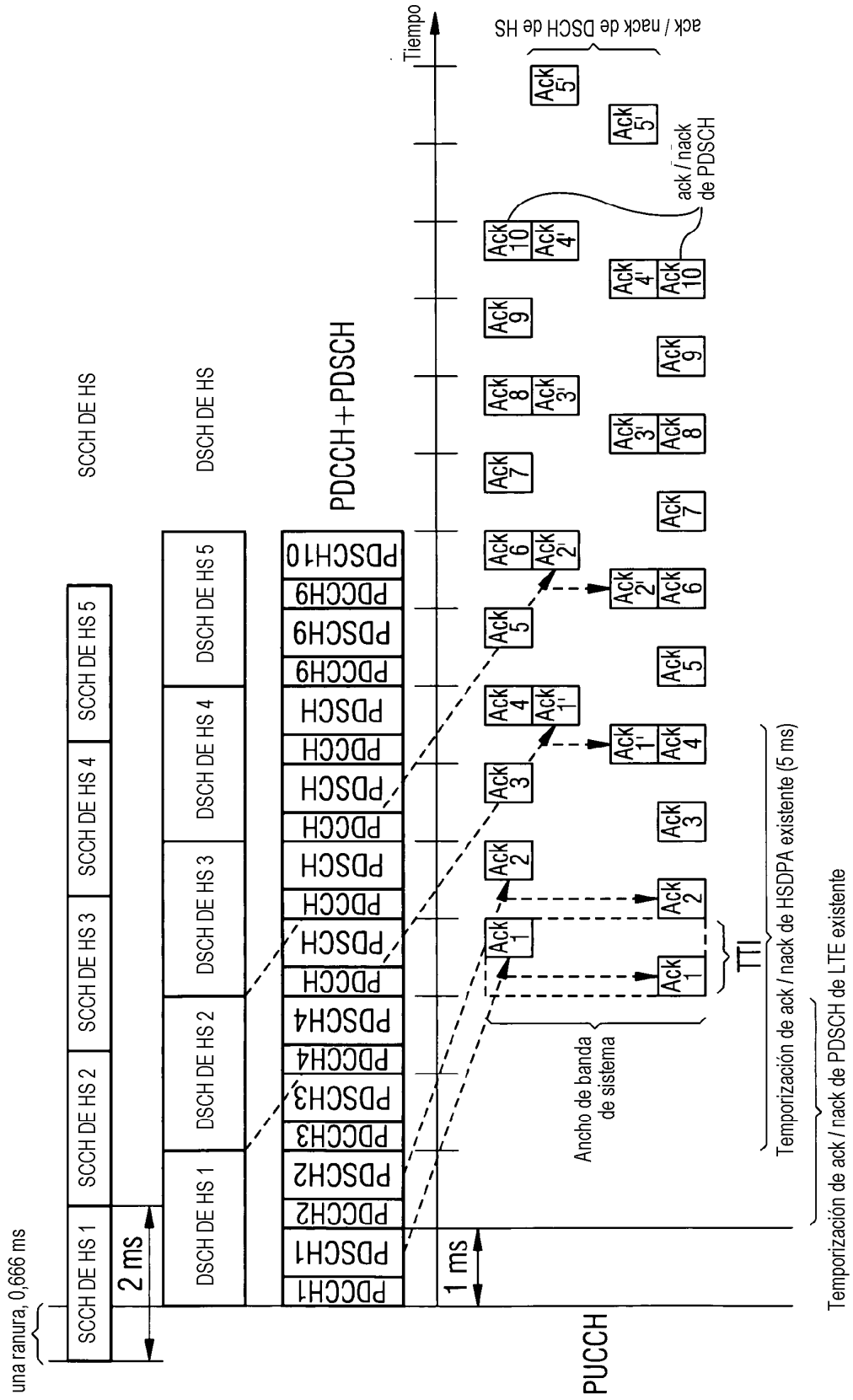


FIG 9

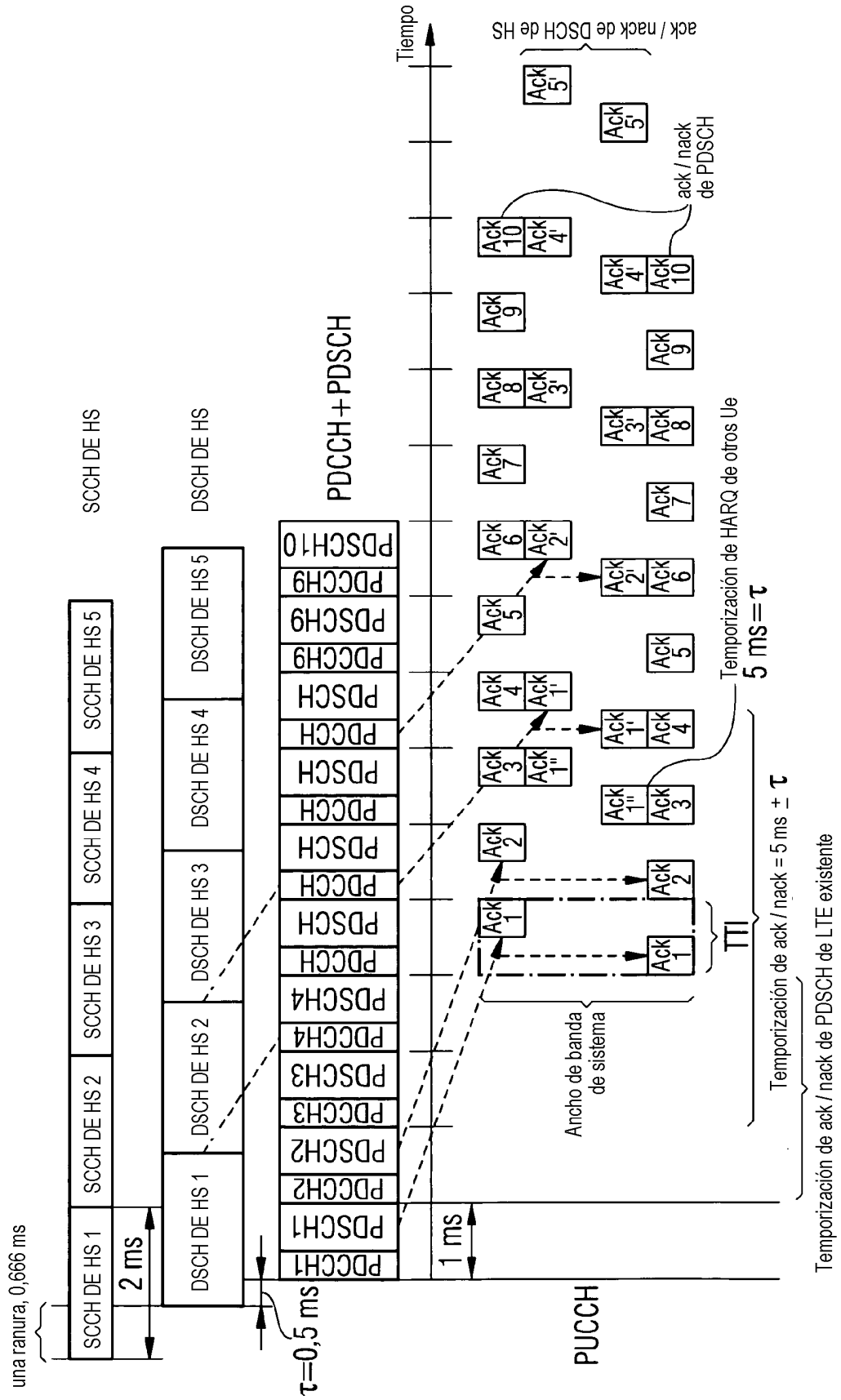


FIG 10

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	
	2	4	3	3	4	5	5	4	3	3	4	5
	5	4	3	3	4	5	5	4	3	3	4	5
	Simbolos de SC-FDMA											

Leyenda

1	CQI / PMI de LTE
2	Datos de LTE
3	ACK / NACK de LTE
4	RI de LTE
5	ACK / NACK de HSPA o CQI

FIG 11

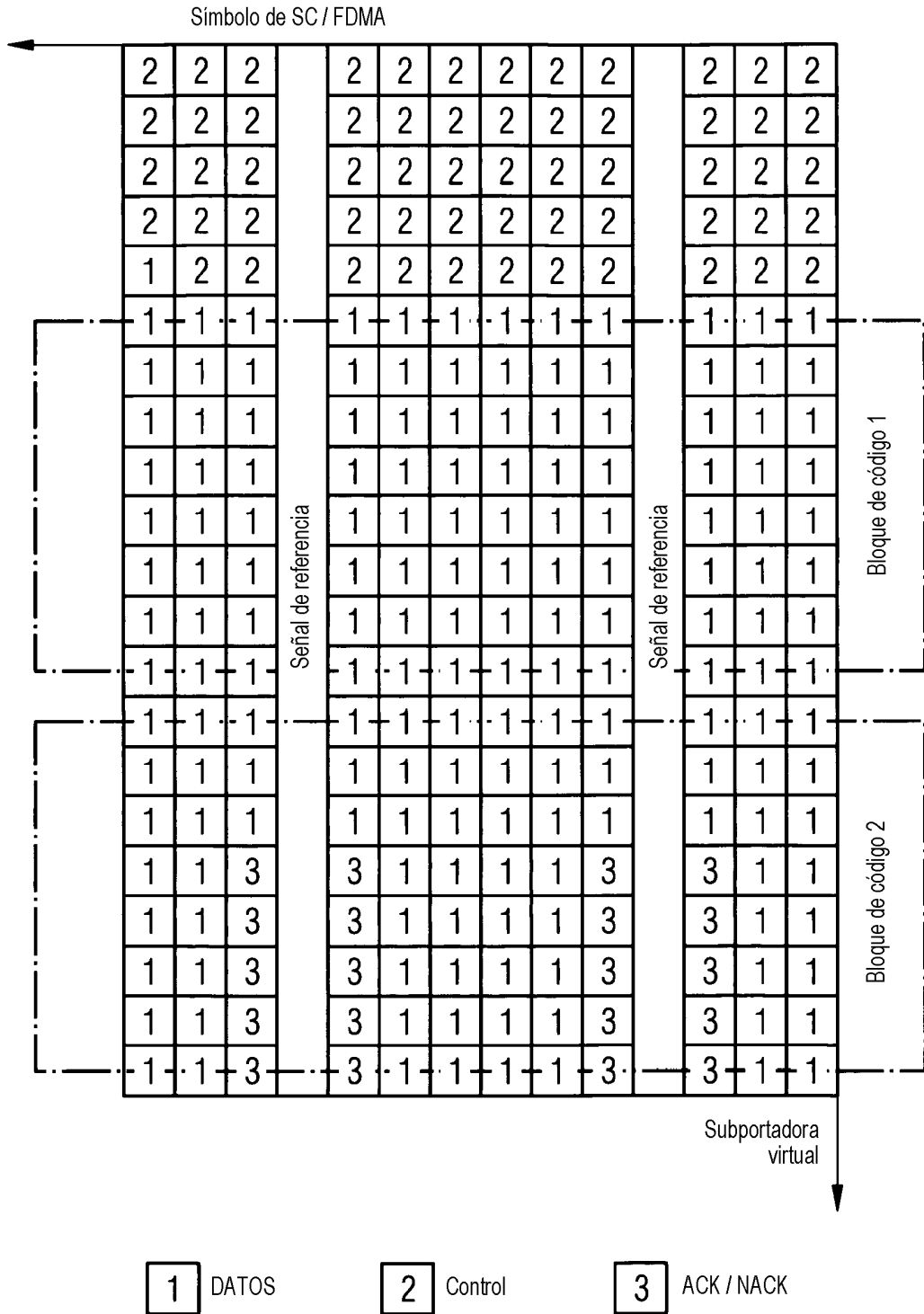


FIG 12

1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1
1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1
1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1
2	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1
2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2
2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	2	2	2
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	7	3	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	3	4	7	4	3	3	3	3	4	7	4	3	3
3	5	4	7	4	5	3	3	5	4	7	4	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3
3	5	6	7	6	5	3	3	5	6	7	6	5	3

- 3 DATOS 5 RANGO DE LTE 6 ACK / NACK DE LTE 2 CQI / PMI DE SDPA
- 1 CQI y PMI de LTE 7 Señales de referencia 4 ACK / NACK de HSDPA

FIG 13

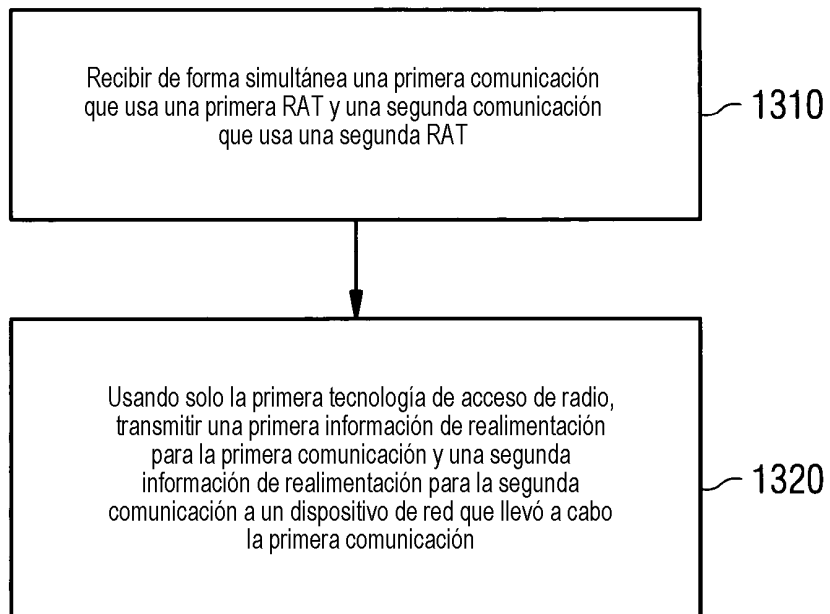


FIG 14

