

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 950**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2009 E 12191649 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2560317**

54 Título: **Canal de control de enlace ascendente de área local optimizada**

30 Prioridad:

11.06.2008 US 131718 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2014

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**PAJUKOSKI, KARI y
TIIROLA, ESA**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 498 950 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).

CANAL DE CONTROL DE ENLACE ASCENDENTE DE ÁREA LOCAL OPTIMIZADA

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico:**

La invención se refiere en general a sistemas, métodos, dispositivos de comunicación inalámbrica y productos de programa informático y, más específicamente, se refiere a técnicas para realizar una señalización y transmisión de datos de enlace ascendente entre un dispositivo terminal y un nodo de acceso de red.

10

Antecedentes:

Esta sección pretende proporcionar los antecedentes o el contexto de la invención que se menciona en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no necesariamente los que se han concebido o perseguido previamente. Por tanto, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior con respecto a la descripción y las reivindicaciones en esta solicitud y no se admite como técnica anterior mediante la inclusión en esta sección.

15

Los documentos "Text Proposal for DC-HSDPA assumptions and standards impact", que es un borrador de 3GPP (R1-082249), "A discussion on some technology components for LTE-Advanced", que es un borrador de 3GPP (R1-082024), "Uplink Non-data-associated Control Signaling", que es un borrador de 3GPP (R1-061862), WO2007003121, US2005113129 y WO2004107606 proporcionan información relacionada con el campo técnico de la invención.

20

25 Las diversas abreviaciones que pueden aparecer en la memoria descriptiva y/o en las figuras del dibujo se definen tal como sigue:

3GPP	proyecto de asociación de tercera generación
30 ACK	acuse de recibo
BS	estación base
BW	ancho de banda
35 CDM	multiplexación por división de código
CM	métrica cúbica
40 CQI	indicador de calidad de canal
DFT-S	transformada discreta de Fourier-síncrona
DL	enlace descendente
45 DRS	señal de referencia de demodulación (o DM RS)
DRX	recepciones discontinuas
50 DTX	transmisión discontinua
eNB	Nodo B evolucionado
EUTRAN	UTRAN evolucionada
55 FDD	dúplex por división de frecuencia
FDM	multiplexación por división de frecuencia
60 FDMA	acceso múltiple por división de frecuencia
FH	salto de frecuencia
HARQ	petición de repetición automática híbrida
65 IFDMA	acceso múltiple por división de frecuencia intercalado

	ITU	unión internacional de telecomunicaciones
5	ITU-R	sector de radiocomunicación de la ITU
	LA	área local
	LTE	evolución a largo plazo
10	NACK	ACK negativo (o NAK)
	Node B	estación base
15	OFDMA	FDMA ortogonal
	PAR	relación de valor pico a valor medio
	PDCCH	canal de control de enlace descendente físico
20	PDSCH	canal compartido de enlace descendente físico
	PUCCH	canal de control de enlace ascendente físico
25	PUSCH	canal compartido de enlace ascendente físico
	QAM	modulación de amplitud en cuadratura
	QPSK	modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
30	RACH	canal de acceso aleatorio
	RB	banda de radio
35	Rel. 8	<i>Release</i> 8 de 3GPP
	Rel. 9	<i>Release</i> 9 de 3GPP
	RF	radiofrecuencia
40	RPF	factor de repetición
	RRC	control de recursos de radio
45	RS	señal de referencia
	SC	única portadora
	SINR	relación señal a interferencia más ruido
50	SNR	relación señal a ruido
	SRI	indicador de petición de planificación
55	SRS	señal de referencia de sondeo
	TDD	dúplex por división de tiempo
	TDM	multiplexación por división de tiempo
60	TTI	intervalo de tiempo de transmisión
	UE	equipo de usuario
65	UL	enlace ascendente
	UMTS	sistema universal de telecomunicaciones móviles

- UpPTS ranura de tiempo piloto de enlace ascendente
- 5 UTRA UMTS acceso de radio terrestre
- UTRAN UMTS red de acceso de radio terrestre
- WA área amplia
- 10 Un sistema de comunicación propuesto conocido como UTRAN evolucionada (EUTRAN, también denominada UTRAN-LTE o E-UTRA) se encuentra actualmente en desarrollo dentro del 3GPP. Tal como se especifica actualmente, la técnica de acceso de DL es OFDMA, y la técnica de acceso de UL es SC-FDMA.
- 15 Una especificación de interés para estos y otros problemas relacionados con la invención es 3GPP TS 36.300, V8.3.0 (12-2007), proyecto de asociación de 3ª generación; red de acceso de radio de grupo de especificación técnica; acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y red de acceso terrestre universal evolucionada (E-UTRAN); descripción global; Fase 2 (*Release* 8).
- 20 De particular interés en este caso es, por ejemplo, la subcláusula 5.2.3, "Physical uplink control channel", que establece que el PUCCH se mapea con un recurso de canal de control en el enlace ascendente. Un recurso de canal de control se define por un canal de código y dos bloques de recursos, consecutivos en el tiempo, con salto de frecuencia en el límite de ranura. Dependiendo de la presencia o ausencia de una sincronización de tiempo de enlace ascendente, puede diferir la señalización de control físico de enlace ascendente. En caso de que esté presente sincronización de tiempo, la señalización de control consiste en CQI, ACK/NAK y el indicador de petición de planificación (SRI). El CQI informa al planificador acerca de las condiciones de canal actuales tal como se observa por el UE. Si se usa transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), el CQI incluye una retroalimentación relacionada con MIMO necesaria. La retroalimentación de HARQ en respuesta a la transmisión de datos de enlace descendente consiste en un proceso de un único bit de ACK/NACK por HARQ. Se asignan los recursos de PUCCH para notificación de CQI y SRI y pueden revocarse a través de señalización de RRC. No se asigna necesariamente un SRI a UE que adquieren sincronización a través del RACH (es decir, los UE sincronizados pueden tener o no un canal de SRI dedicado). Los recursos de PUCCH para SRI y CQI se pierden cuando el UE ya no está sincronizado.
- 25 También puede hacerse referencia a 3GPP TR 36.211, V1.0.0 (03-2007), proyecto de asociación de 3ª generación; red de acceso de radio de grupo de especificación técnica; canales físicos y modulación (*Release* 8), para una descripción en la sección 5 de los canales físicos de UL, incluyendo el PUSCH (Sección 5.3), el PUCCH (Sección 5.4), y las señales de referencia DM RS (asociadas con la transmisión del PUSCH o PUCCH) y SRS (no asociada con la transmisión del PUSCH o PUCCH) en la sección 5.5.
- 30 Recientemente se han propuesto mejoras para el sistema Rel. 8 (LTE), que pueden denominarse Rel. 9 o LTE-avanzada (LTE-A). Se pone énfasis en la retrocompatibilidad de LTE y sus *releases* adicionales. Se ha decidido que los terminales de LTE Rel. 8 deben poder operar en el sistema de LTE-A. Además, se ha decidido que los terminales de LTE-A deben poder operar en el sistema de LTE Rel. 8. El sistema de LTE-A puede proporcionar un ancho de banda significativamente más amplio (por ejemplo, 100 MHz) compuesto por, por ejemplo, cinco portadoras de 20 MHz adheridas a un canal.
- 35 Puede hacerse referencia con respecto a LTE-A a 3GPP TSG RAN WG1 Meeting n.º 53, Kansas City, EE.UU., 5-9 de mayo de 2008, R1-081948, Proposals for LTE-Advanced Technologies, NTT DoCoMo, Inc.
- 40 También puede hacerse referencia a 3GPP TR 36.913, V0.0.6 (05-2008), proyecto de asociación de 3ª generación; red de acceso de radio de grupo de especificación técnica; requisitos para avances adicionales para E-UTRA (LTE-avanzada) (*Release* X). Hay un enfoque creciente en la extensión y optimización de las tecnologías de acceso de radio de 3GPP para soluciones de acceso de área local (LA) con el fin de proporcionar servicios nuevos con altas tasas de transmisión de datos y con un bajo coste.
- 45 Un problema que va a abordarse es cómo disponer/optimar mejor la transmisión de canal de control de UL en el sistema de LTE-A FDD/TDD, ya que hay diferencias entre Rel. 8 (FDD/TDD) y las suposiciones de LTE-A que influyen sobre el diseño de canal de control de UL.
- 50 Se presentó una combinación del IFDMA con la señal de referencia de sondeo en R1-050816, "Frequency-domain scheduling with SC-FDMA in UL", 3GPP TSG-RAN Meeting n.º 42, Londres, RU, 29 de agosto-2 septiembre de 2005, Nokia.
- 55 También es de interés R1-061862, "Uplink Non-data-associated Control Signaling", TSG-RAN WG1 LTE AdHoc, Cannes, Francia, 27-30 de junio de 2006, Ericsson. La figura 1 en este caso reproduce la figura 2-1 de R1-061862 y muestra el principio de cómo las transmisiones distribuidas y localizadas se multiplexan en el tiempo dentro de un
- 60
- 65

TTI de UL. La parte distribuida se transmite al comienzo del TTI y contiene al menos un bloque piloto. El primer bloque largo en la estructura de trama de enlace ascendente se divide en dos bloques cortos. El primer bloque corto se usa para la transmisión de ACK/NACK, donde los UE diferentes se separan en el dominio de frecuencia usando "peines" diferentes. El "peine" que debe usarse viene dado por la asignación de planificación de enlace descendente. El segundo bloque corto se usa para señales de referencia para una demodulación coherente del ACK/NACK y un sondeo de canal.

Un asunto que no se ha abordado adecuadamente hasta ahora se refiere al problema de la retrocompatibilidad de LTE-A con Rel. 8, es decir, cómo optimizar la transmisión de canal de control de tal manera que pueda mantenerse la retrocompatibilidad con terminales de LTE que operan en el mismo recurso físico.

Sumario

La sección de sumario a continuación está destinada a ser meramente a modo de ejemplo y no limitativa. Se superan los problemas anteriores y otros, y se obtienen otras ventajas, mediante el uso de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

En un primer aspecto, esta invención proporciona un método para realizar una señalización de enlace ascendente según la reivindicación 1.

En un aspecto adicional, esta invención proporciona un método para recibir una señalización de enlace ascendente según la reivindicación 4.

En otro aspecto, esta invención proporciona un producto de programa informático según la reivindicación 7.

En otro aspecto, esta invención proporciona un aparato según la reivindicación 8.

Realizaciones adicionales son según las reivindicaciones dependientes.

La invención tal como se reivindica se refiere a la realización correspondiente a las figuras 10A y 10B. Las demás referencias a realizaciones deben entenderse como ejemplos útiles para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos de realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se hacen más evidentes en la siguiente descripción detallada, cuando se lee conjuntamente con las figuras del dibujo adjuntas, en las que:

La figura 1 reproduce la figura 2-1 de R1-061862 y muestra un formato de ranura.

La figura 2 muestra recursos de tiempo/frecuencia tal como se organizan para su uso en una realización no retrocompatible de la invención que puede usarse para transmitir la SRS, señales de control (PUCCH), DM RS y datos (PUSCH).

La figura 3 muestra recursos de tiempo/frecuencia tal como se organizan para su uso en una primera realización retrocompatible de la invención usada para transmitir la SRS, señales de control (PUCCH), DM RS y datos (PUSCH).

La figura 4 muestra recursos de tiempo/frecuencia tal como se organizan para su uso en una segunda realización retrocompatible de la invención usada para transmitir la SRS, señales de control (PUCCH), DM RS y datos (PUSCH).

La figura 5 muestra la segunda realización retrocompatible de la figura 4 modificada para incluir un salto de frecuencia basado en ranura que duplica varios agrupamientos eficaces.

La figura 6 ilustra el principio de mapeo de subportadora agrupada.

La figura 7 es un ejemplo no limitativo de la indexación de recursos.

La figura 8 representa una tabla que muestra un ejemplo de un número de bits por bloque disponible para canales de control para diversos tipos y tasas de modulación (QPSK 1/3, QPSK 1/2, 16 QAM 1/2).

La figura 9 muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso al poner en práctica las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Las figuras 10A y 10B, a las que se hace referencia en conjunto como figura 10, muestran un caso especial de transmisión de subportadora agrupada con dos agrupamientos.

La figura 11 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

- 5 La figura 12 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de otro método según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Descripción detallada

10 Las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se refieren al menos en parte a un sistema de LTE-A, tal como un sistema de radio de LA optimizada que cumple con los requisitos de ITU-R para una IMT-avanzada. Un aspecto de un sistema de este tipo es que puede incluir un modo TDD en un espectro no emparejado. También debe observarse que la LTE-A puede evolucionar para abarcar también aspectos de operación de área amplia (WA) y FDD.

15 Las realizaciones a modo de ejemplo proporcionan una disposición de multiplexación para una señal de referencia de sondeo, un canal de control no asociado a datos (transmisión de diversidad de frecuencia) y un canal de datos de UL compartido. Un tipo de sistema que puede beneficiarse del uso de estas realizaciones a modo de ejemplo es aquél que presenta un UL nómada/de LA optimizada que tiene un ancho de banda de RF amplio y flexible (por ejemplo, de hasta 100 MHz).

20 Una cuestión que surge es el grado de retrocompatibilidad que es necesario para LTE-A en comparación con LTE Rel. 8. Una suposición razonable relacionada con LTE-A es que el UE tendrá una capacidad mínima de 20 MHz. Otra suposición razonable es que una disposición de radio retrocompatible incluye $N \times 20$ MHz segmentos de frecuencia que en conjunto constituyen el ancho de banda del sistema de 100 MHz ($N=1, 2, 3, 4, 5$).

25 Puede observarse que los requisitos de LTE-A son muy diferentes a los de TDD/FDD de LTE Rel. 8. Una diferencia significativa es que el número máximo de bits de control puede ser significativamente mayor en LTE-A. También puede observarse que el escenario de despliegue en LA de LTE-A es muy diferente del enfoque de macrocélula supuesto en LTE. Una consecuencia del entorno de LA es que no debe haber ningún problema de cobertura en relación con la señalización de control.

30 Desde un punto de vista de los requisitos, puede ser necesario un grado suficiente de diversidad de frecuencia para la señalización de control no asociado a datos de UL tal como ACK/NACK y CQI (de DL). Esto se debe al hecho de que la señalización de control es crítica en el tiempo, y se beneficia del uso de HARQ. Desde la perspectiva de TDD, aunque el UE tiene pleno conocimiento de las características de desvanecimiento rápido del canal de UL (debido a la reciprocidad), no tiene conocimiento de la situación de interferencia instantánea en el UL (obsérvese que el LA tiene un límite considerable de interferencia). Además, puede suponerse que un eNodoB está encargado de la asignación de recursos para los canales de control de UL. Como consecuencia de esto, el UE se beneficia del conocimiento de canal en la señalización de control de UL, lo que significa que debe usarse transmisión de diversidad de frecuencia.

35 La configuración/los parámetros de referencia de LTE pueden incluir lo siguiente. La señalización de control de UL en TDD de LTE se ha optimizado para el entorno macrocelular (es decir, caso de cobertura limitada), y se ha dividido en dos clases:

- 40 1. señalización de control en ausencia de datos de UL: se usa PUCCH (CDM entre UE dentro del bloque de recursos de PUCCH, FDM entre UE fuera de los bloques de recursos de PUCCH); y
- 50 2. señalización de control en presencia de datos de UL: se usa PUSCH (TDM entre control y datos).

No se soporta la transmisión simultánea de PUCCH y PUSCH. La señalización de control en el PUCCH se basa en una modulación de secuencia que usa un ancho de banda de 180 kHz. Además, con el fin de obtener un grado suficiente de diversidad de frecuencia, siempre se aplica una técnica de salto de frecuencia basado en ranura. Además, en LTE se desacoplan completamente la señalización de control de UL y el sondeo de UL.

55 Pueden surgir al menos varios problemas si el enfoque de LTE se aplicara al sistema de LTE-A. En general, en términos de disposición de canal de control de UL, el enfoque de LTE no es una solución óptima en el entorno de LA. Más específicamente, puede mostrarse que en un sistema de LA optimizada no hay ningún motivo en relación con la cobertura para tener recursos separados para una señalización de control con datos de UL y sin datos de UL, como en LTE. Además, la transmisión de PUCCH que se extiende por todo el TTI no puede optimizarse desde el punto de vista del consumo de potencia de UE (en un caso en el que la cobertura no es un problema). En general, se usa mejor una TDM entre datos y control con un procedimiento de DTX. Más aún, la modulación de secuencia usada en LTE proporciona como máximo 20 bits no codificados por subtrama. (40 bits con multicódigo que tienen dos canales de código). Evidentemente esto no es suficiente en comparación con los requisitos de LTE-A, especialmente en modo TDD en el que pueden ser necesarios hasta aproximadamente 100-200 bits de control

codificados. Adicionalmente a este respecto, obsérvese que el aumento del ancho de banda de PUCCH no aumenta el tamaño de la carga útil cuando se usa modulación de secuencia, sin el uso de multicódigos (que a su vez aumenta la CM). Además, desde el punto de vista de la sobrecarga, no es eficaz proporcionar recursos de RS separados para el canal de control y para la señal de referencia de sondeo de UL. Además, todavía otro problema se refiere al punto de operación en términos de SINR, que puede ser significativamente mayor en el entorno de LA. Cuando se optimiza la transmisión de diversidad de frecuencia (es decir, el equilibrio entre el error de estimación de canal y el número de agrupamientos) la SINR aumentada se traduce en un número aumentado de agrupamientos (el FH basado en ranura utiliza sólo dos agrupamientos).

Tal como se observó anteriormente, una cuestión que no se ha abordado adecuadamente hasta ahora se refiere al problema de la retrocompatibilidad de LTE-A con Rel. 8, es decir, cómo optimizar la transmisión de canal de control de tal manera que pueda mantenerse la retrocompatibilidad con terminales de LTE que operan en el mismo recurso físico.

Antes de comentar las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención en detalle, se hace referencia a la figura 9 para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso al poner en práctica las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. En la figura 9, una red 1 inalámbrica está adaptada para su comunicación con un aparato 10, también denominado en el presente documento por conveniencia UE 10, a través de otro aparato, tal como un nodo 12 de acceso de red, también denominado en el presente documento por conveniencia Nodo B (estación base) y, más específicamente, eNB 12. El UE 10 incluye un procesador 10A de datos (DP), una memoria (MEM) 10B que almacena un programa (PROG) 10C, y un transceptor 10D de radiofrecuencia (RF) adecuado para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12, que también incluye un DP 12A, una MEM 12B que almacena un PROG 12C y un transceptor 12D de RF adecuado. Se supone que al menos uno de los PROG 10C y 12C incluye instrucciones de programa que, cuando se ejecutan por el DP asociado, permiten que el dispositivo electrónico opere según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, tal como se comentará a continuación en mayor detalle.

Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden implementarse al menos en parte por un software informático ejecutable por el DP 10A del UE 10 y por el DP 12A del eNB 12, o por hardware, o por una combinación de software y hardware.

Normalmente habrá una pluralidad de UE 10 a los que da servicio el eNB 12. Los eNB 10 pueden o no estar contruidos de manera idéntica, pero en general se supone que todos son eléctrica y lógicamente compatibles con los protocolos y normas de red relevantes necesarios para la operación en la red 1 inalámbrica. En un ejemplo dado, algunos de estos UE 10 pueden ser UE de Rel. 8, algunos pueden ser UE de LTE-A y algunos pueden ser UE de LTE-A que también pueden operar como UE de Rel. 8.

Las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de Internet que permiten el acceso a y la navegación por Internet inalámbrico, así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las MEM 10B, 12B pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tales como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los DP 10A, 12A pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más ordenadores de uso general, ordenadores de uso especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesadores de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos.

En un aspecto de las mismas, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención combinan la transmisión de señal de referencia de sondeo (SRS) con una transmisión de canal de control, donde ambas tienen un mapeo de subportadora agrupada. La SRS y el canal de control ocupan una asignación de frecuencia con solapamiento (suficiente) de modo que la estimación de canal del canal de control puede realizarse a partir de la SRS. El esquema de transmisión según estas realizaciones a modo de ejemplo puede aplicarse para su uso con esquemas de modulación basados tanto en DFT-S-OFDM (usada en LTE Rel. 8) como en OFDMA.

Obsérvese que las referencias en el presente documento a un canal de control implican el uso de transmisión de diversidad de frecuencia y de canal de control. La transmisión de diversidad de frecuencia se usa, además de la señalización de control en PUCCH, para un PUSCH planificado de manera persistente o de manera semipersistente. Puede considerarse como un esquema de transmisión complementario para una transmisión adaptativa de frecuencia planificada de manera dinámica.

En el enfoque usado por diversas realizaciones a modo de ejemplo, hay N_{cl} agrupamientos de intervalos de frecuencia (*frequency pins*) (subportadoras) en el dominio de frecuencia. Los agrupamientos pueden estar o no espaciados por igual. El número de agrupamientos se determina teniendo en cuenta:

5 un equilibrio entre el error de estimación de canal y el grado de diversidad de frecuencia; propiedades de CM (SC-FDMA: CM aumenta con el número de agrupamientos), donde en el sentido de CM, IFDMA corresponde a una única transmisión de agrupamiento; y

10 problemas de retrocompatibilidad (el uso de una asignación de $M \times 20$ MHz que tiene una banda de protección entre las portadoras de 20 MHz). Por motivos de retrocompatibilidad, se supone que el tamaño de agrupamiento es un múltiplo de 12 intervalos de frecuencia, que es el tamaño de bloque de recursos en el sistema LTE. En otras implementaciones, el tamaño de agrupamiento puede ser diferente.

15 El ancho de banda de transmisión de N_{cl} agrupamientos puede dividirse además en canales paralelos usando CDM(FDM/TDM) dentro del recurso dado.

Las realizaciones a modo de ejemplo pueden dividirse en un enfoque retrocompatible y un enfoque no retrocompatible.

20 En primer lugar se describe el enfoque no retrocompatible con referencia a la figura 2 (en la que se indica el ancho de banda de transmisión para un único UE 10). Esta realización puede estar caracterizada tal como sigue:

25 TDM se aplica entre la SRS, el canal de control no asociado a datos (PUCCH), la señal de referencia de demodulación (DM RS) y el canal de datos compartido (PUSCH);

se aplica un mapeo de subportadora agrupada para la señal de referencia de sondeo y el canal de control (PUCCH), donde el número de agrupamientos es igual a 10 (como ejemplo no limitativo);

30 la SRS funciona como DM RS para el canal de control (PUCCH);

el PUCCH y el PUSCH pueden transmitirse durante la misma subtrama (es decir, no son necesarios recursos de control separados para señales de control transmitidas con o sin datos de UL); y si el UE 10 no tiene señales de control para transmitir, puede transmitir datos compartidos en el recurso de control.

35 En esta realización, puede observarse que el uso de TDM no provoca ningún problema de cobertura en LA puesto que la cobertura está limitada por la interferencia (puede usarse ganancia de procesamiento adicional para cumplir con una calidad objetivo dada), y además que es beneficioso desde un punto de vista de DTX/DRX. Además, el uso de esta técnica permite una baja transmisión de PAR tanto para los datos como para el control. Puesto que el sondeo (SRS) se combina con la transmisión de canal de control, la transmisión de SRS funciona de una manera análoga a DM RS para las señales de control (PUCCH). Este enfoque también proporciona IFDMA/(O)FDMA agrupado entre los UE 10.

Ahora se describirán varias realizaciones retrocompatibles con referencia a las figuras 3-8.

45 Realización A

En la figura 3 se muestra una primera realización retrocompatible que puede estar caracterizada tal como sigue para la operación en LTE-A y LTE Rel. 8.

50 Operación en LTE-A:

Se usa TDM entre la SRS, el canal de control no asociado a datos (PUCCH),

55 la señal de referencia de demodulación (DM RS) y el canal de datos compartido (PUSCH) dentro de un UE 10;

el número de agrupamientos es igual al número de segmentos de frecuencia (por ejemplo, 5 segmentos, cada 20 MHz en la figura 3); y

60 el PUCCH y el PUSCH pueden transmitirse durante la misma subtrama (es decir, sin recursos de control separados para señales de control transmitidas con y sin datos de UL).

Operación en Rel. 8:

65 Los UE 10 de Rel. 8 perforan dos símbolos en el caso en el que el PUSCH de Rel. 8 se solapa con PUCCH de LTE-A; sin embargo, puede evitarse un solapamiento usando limitaciones de planificador (Nodo B 12); y

pueden usarse el símbolo de SRS y bloques de TDD especiales para el PUCCH de LTE-A con el fin de minimizar un impacto de legado. Más específicamente, los bloques de TDD especiales se refieren a la estructura de tramas tipo 2 descrita en 3GPP TS 36.211, Sección 4.2 (véase 3GPP TR 36.211, V1.0.0). La UpPTS se reserva para la transmisión de UL y puede usarse para la transmisión de SRS. El impacto de legado puede minimizarse de tal manera que el PUCCH se transmite usando la UpPTS, mientras que el bloque de SRS utiliza el recurso de SRS original.

Realización B

En la figura 4 se presenta una segunda realización retrocompatible.

Operación en LTE-A:

Se usa FDM entre el PUSCH y el PUCCH dentro de un UE 10;

se usa el mapeo de subportadora agrupada en el PUCCH. El tamaño de agrupamiento es un múltiplo del tamaño de bloque de recursos de LTE Rel. 8. Los agrupamientos aplicados pueden configurarse explícitamente a través de señalización de RRC. En una realización, el número de agrupamientos es igual al número de segmentos de frecuencia (por ejemplo, 5 segmentos, cada uno de 20 MHz de ancho en la figura 4); y

se aplica TDM entre la SRS/DM RS de PUCCH y el canal de control (PUCCH), donde CDM/TDM puede aplicarse entre UE 10 diferentes dentro de los agrupamientos dados. Obsérvese que también es posible aplicar un salto de frecuencia (FH) basado en ranura en el PUCCH de LTE-A (similar al que se usa en el PUCCH de Rel. 8). El uso de FH duplica el número eficaz de agrupamientos (de 5 a 10 en este ejemplo), tal como se muestra en la figura 5.

Un caso especial con respecto a la transmisión de subportadora agrupada es tener sólo dos agrupamientos, tal como se muestra en la figura 10. La figura 10 supone que hay un segmento primario definido que se usa para transmitir el PDCCH. El Nodo B 12 puede planificar el PDSCH/PUSCH usando el PDCCH primario en cualquiera de los segmentos. Un beneficio es que es necesario que el UE 10 escuche sólo al PDCCH desde el segmento primario. Desde el punto de vista de PUCCH de LTE-A hay dos maneras de disponer dos agrupamientos: uno se muestra en la figura 10A y el otro se muestra en la figura 10B.

La figura 10A supone que hay un "segmento de PUCCH primario" además del segmento de PDCCH primario. El ancho de banda del PUCCH primario corresponde al ancho de banda del segmento de UL (20 MHz en este ejemplo). Pueden colocarse dos agrupamientos de manera simétrica sobre el ancho de banda de segmento. Los dos agrupamientos mostrados en la figura 10A pueden usarse para (1) una transmisión de único agrupamiento usando un salto de frecuencia basado en ranura o (2) una transmisión de doble agrupamiento sin salto de frecuencia basado en ranura.

Los beneficios a modo de ejemplo del enfoque de la figura 10A son: que la configuración de agrupamiento puede hacerse completamente compatible con el PUCCH de Rel. 8. Además, no hay problemas con categorías de UE de LTE-A diferentes con las suposiciones actuales (todos los UE de LTE-A soportan el segmento de 20 MHz). Además, un mapeo implícito de recursos de ACK/NACK dinámicos puede basarse en el PDCCH de LTE-A del segmento primario, y es completamente compatible con el PUCCH de Rel. 8. Todavía otro beneficio de esta disposición es que la LTE-A y LTE Rel. 8 pueden coexistir en los mismos recursos de PUCCH. La única consideración que surge en el enfoque de la figura 10A es que no se optimiza el grado de diversidad de frecuencia.

El enfoque de la figura 10B optimiza la diversidad de frecuencia. La retrocompatibilidad puede disponerse de tal manera que haya una separación de FDM entre el PUCCH de LTE-A y el PUCCH de LTE Rel. 8. Esto puede realizarse de tal manera que se señalice un índice para la primera RB de PUCCH disponible a través de capas superiores a los UE 10 de LTE-A. Esta información se requiere por separado para cada agrupamiento usado. También se observa que las diferentes categorías de ancho de banda de UE de LTE-A (tales como 100 MHz, 40 MHz, etc.) pueden requerir sus propios recursos de PUCCH y su propia señalización de RB de PUCCH en el enfoque de la figura 10B. Lo mismo se aplica para recursos de ACK/NACK implícitos de datos de DL planificados de manera dinámica. Debido a estas consideraciones, el uso de este enfoque puede ser el más beneficioso para el tipo persistente de casos de señalización, tales como CQI y PUSCH persistente.

En el enfoque de transmisión de doble agrupamiento el cambio mínimo desde el punto de vista de PUCCH de LTE Rel. 8 es colocar los dos agrupamientos de manera simétrica (aproximadamente) sobre el ancho de banda de transmisión/sistema de UL. Obsérvese que debido a la carga diferente del PUCCH de Rel. 8, puede que no siempre sea posible colocar dos agrupamientos de manera completamente simétrica sobre la frecuencia central). El único cambio implica sustituir el salto de frecuencia basado en ranura por la transmisión de doble agrupamiento. Todavía en otra realización se colocan dos agrupamientos de manera simétrica sobre el segmento de frecuencia (similar a LTE Rel. 8).

Puede observarse que en el caso de sólo algunos agrupamientos de frecuencia (por ejemplo, dos agrupamientos),

puede no ser suficiente la capacidad de sondeo de canal de DM RS de PUCCH. En estos casos, también puede usarse una señal de referencia de sondeo adicional.

Específicamente con respecto a la división entre el PUSCH y el PUCCH, están disponibles al menos dos opciones:

se soporta la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH (sin recursos de control separados en el PUSCH), lo que favorece la OFDM; o

no se soporta la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH (son necesarios recursos de control separados en el PUSCH, similar a Rel. 8), lo que favorece el SC-FDMA.

Para Rel. 8, no es necesario ningún requisito adicional para los UE 10 de Rel. 8.

Se observa que aunque las realizaciones previas comentaban sólo el PUCCH, también pueden aplicarse los mismos principios para PUSCH persistente o semipersistente.

Ahora se comentarán aspectos del mapeo de subportadora agrupada. Un aspecto es no tener reglas predeterminadas para la disposición de agrupamientos. En este caso, tal como se comentó anteriormente se señalizan explícitamente los agrupamientos aplicados. Otra elección es tener reglas predeterminadas para la disposición de agrupamientos. Con respecto a esto, el mapeo de subportadora puede definirse de la siguiente manera (véase también el ejemplo mostrado en la figura 6):

K_{tot} : número total de intervalos de frecuencia disponibles
 K_{bl} : número de intervalos de frecuencia por bloque disponibles
 K : número total de intervalos de frecuencia asignados
 N_{cl} : número de agrupamientos
 $N_{bl/cl}$: número de bloques por agrupamiento
 N : número de bloques asignados por agrupamiento (adyacentes en frecuencia).

La figura 6 muestra el principio subyacente del mapeo de subportadora agrupada. El espectro disponible (K_{tot} intervalos de frecuencia) se divide en N_{cl} agrupamientos espaciados por igual de subportadoras (intervalos de frecuencia). Cada agrupamiento se divide además en $N_{bl/cl}$ bloques. Un recurso de control/SRS consiste en N bloques consecutivos de cada agrupamiento. El número total de intervalos de frecuencia ocupados, K , se proporciona por la siguiente ecuación:

$$K=N \times K_{tot} / N_{bl/cl}$$

Se observa que pueden dividirse además N bloques adyacentes dentro de cada agrupamiento en canales paralelos usando CDM(FDM) dentro del recurso dado. Hay al menos dos maneras de realizar la CDM dentro del agrupamiento. Una técnica se basa en una operación de ensanchamiento de bloques realizada por separado para cada agrupamiento. Otra técnica se basa en la separación de desplazamiento cíclico de secuencias CAZAC (secuencias de autocorrelación cero de amplitud constante) o ZAC (autocorrelación cero). Se observa que ambos esquemas pueden usarse al mismo tiempo.

Se observa además que IFDMA puede considerarse un caso especial de mapeo de subportadora agrupada ($K_{bl} = 1$), y puede aplicarse cuando $N_{bl/cl} = RPF$, $N_{cl} = K_{tot}/RPF$, y $N=1$, donde RPF es el factor de repetición.

La figura 7 muestra un ejemplo de indexación de recursos suponiendo los parámetros de LTE existentes (espaciado de subportadora de 15 kHz, ancho de banda de 100 MHz, $K_{tot} = 6000$ subportadoras). Se suponen los siguientes valores de parámetros para este ejemplo:

$N_{cl} = 10$ agrupamientos;

$N_{bl/cl} = 40$ bloques/agrupamiento; y

tamaños de recursos permitidos (N): [1, 5, 10, 20, 40] bloques.

Puede usarse un enfoque de árbol de códigos en la asignación de recursos dentro del agrupamiento. Obsérvese que son necesarios sólo 6 bits (55 recursos) para señalar la asignación de frecuencia para cada recurso de control.

También se señala que es posible dimensionar el recurso de control dentro del agrupamiento de tal manera que el tamaño de bloque (K_{bl}) sea igual a 12 intervalos de frecuencia. Este enfoque proporciona un diseño de señal de referencia compatible con Rel. 8.

La tabla mostrada en la figura 8 representa el número de bits por bloque disponible para canales de control, más específicamente el número de tasas de transmisión de bits que puede alcanzarse en función de N , $N_{cl} = 10$ y

$N_{bl/cl} = 40$. Obsérvese que es posible transmitir datos distribuidos cuando está ausente alguna parte de la señalización de control.

5 Pueden obtenerse varias ventajas mediante el uso de estas realizaciones a modo de ejemplo de la invención, en comparación con el enfoque de Rel. 8. Estas ventajas incluyen, pero no se limitan a, lo siguiente.

10 Puede mostrarse que la sobrecarga de control de UL total se reduce al menos un 7%, en comparación con el enfoque de referencia de Rel. 8. Los motivos para esta mejora incluyen una mejor optimización de la relación entre el error de estimación de canal y la diversidad de frecuencia (el FH basado en ranura es óptimo en un área de baja SNR con un BW de coherencia estrecho), y además no son necesarios recursos de control separados para dos casos de transmisión de UL con y sin datos de UL. Además, el uso de estas realizaciones a modo de ejemplo da como resultado una menor sobrecarga de control, un diseño de plano de control simplificado y un diseño más robusto con respecto a los errores de señalización.

15 Una ventaja adicional es que se obtiene una capacidad de ahorro de potencia mejorada, porque la señalización de control/SRS es más atractiva desde el punto de vista de DTX/DRX.

20 Ventajas adicionales incluyen la provisión de un esquema de asignación/señalización de recursos flexible y soporte para transmisión de baja CM.

Basándose en lo anterior, resultará evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan un método, un aparato y (un) producto(s) de programa informático para mejorar el control de enlace ascendente y la señalización de datos del UE 10 hacia el Nodo B 12.

25 En una primera realización a modo de ejemplo se proporciona un método, un programa informático y un aparato, que pueden realizarse en su totalidad por el UE 10 o como parte del UE 10, para transmitir información desde el UE 10 al Nodo B 12. Durante la transmisión, se aplica multiplexación por división de tiempo entre una señal de referencia de sondeo, un canal de control, una señal de referencia de demodulación y un canal de datos; se aplica mapeo de subportadora agrupada para la señal de referencia de sondeo y el canal de control; se transmite la señal de referencia de sondeo para que funcione como señal de referencia de demodulación para el canal de control; y el canal de control y el canal de datos se transmiten durante la misma subtrama.

35 Según el método, el programa informático y el aparato del párrafo anterior, si el UE 10 no tiene ninguna señal de control que transmitir, en cambio puede transmitir datos usando al menos un recurso de enlace ascendente asignado para el canal de control.

40 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, el canal de control es un canal de control de enlace ascendente físico no asociado a datos (PUCCH), y el canal de datos es un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, un ancho de banda de enlace ascendente total es de 100 MHz, y hay 10 agrupamientos, cada uno de 10 MHz de ancho de banda.

45 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, se usan una pluralidad de agrupamientos por un único UE para transmitir la señal de enlace ascendente.

Según el método, el programa informático y el aparato del párrafo anterior, la pluralidad de agrupamientos son contiguos en frecuencia.

50 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, la transmisión de enlace ascendente se extiende por dos ranuras de tiempo, donde la señal de referencia de sondeo, el canal de control, la señal de referencia de demodulación y una primera parte del canal de datos se transmiten durante la primera ranura de tiempo, y el resto del canal de datos se transmite durante la segunda ranura de tiempo.

55 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, la transmisión no es retrocompatible con Rel. 8.

60 Además, según esta realización, hay un nodo de acceso de red y un método y un programa informático relacionado configurados para recibir la transmisión de enlace ascendente, y para extraer información de control y datos del canal de control y el canal de datos, y configurados además para usar la señal de referencia de sondeo como señal de referencia de demodulación para el canal de control.

65 En otra realización a modo de ejemplo se proporciona un método, un programa informático y un aparato, que pueden realizarse en su totalidad por el UE 10 o como parte del UE 10, para transmitir información desde el UE 10 hasta el Nodo B 12, donde en esta realización durante la operación en LTE-A se aplica multiplexación por división de tiempo entre una señal de referencia de sondeo, un canal de control, una señal de referencia de demodulación y un

5 canal de datos dentro de un único UE 10, se aplica mapeo de subportadora agrupada, donde un número de agrupamientos es igual a un número de segmentos de frecuencia; donde se transmite la señal de referencia de sondeo para que funcione como señal de referencia de demodulación para el canal de control; y se transmiten el canal de control y el canal de datos durante la misma subtrama, y durante la operación de Rel. 8, el UE 10 perfora, si es necesario, dos símbolos donde el canal de datos de Rel. 8 se solapa con el canal de datos de LTE-A.

10 En otra realización a modo de ejemplo se proporciona un método, un programa informático y un aparato, que pueden realizarse en su totalidad por el UE 10 o como parte del UE 10, para transmitir información desde el UE 10 hasta el Nodo B 12, donde en esta realización durante la operación en LTE-A se aplica multiplexación por división de frecuencia entre el canal de control y el canal de datos dentro de un único UE 10, se aplica mapeo de subportadora agrupada para el canal de control, donde un número de agrupamientos es igual a un número de segmentos de frecuencia; donde se aplica multiplexación por división de tiempo entre la señal de referencia de sondeo y el canal de control; y donde se soportan o no la transmisión simultánea del canal de control y el canal de datos.

15 Según el método, el programa informático y el aparato del párrafo anterior, se usa salto de frecuencia basado en ranura para el canal de control.

20 Según el método, el programa informático y el aparato de las realizaciones anteriores, se realiza un mapeo de subportadora agrupada según:

25 K_{tot} : número total de intervalos de frecuencia disponibles
 K_{bl} : número de intervalos de frecuencia por bloque disponibles
 K : número total de intervalos de frecuencia asignados
 N_{cl} : número de agrupamientos
 $N_{bl/cl}$: número de bloques por agrupamiento
 N : número de bloques asignados por agrupamiento (adyacentes en frecuencia).

30 donde el espectro disponible (K_{tot} intervalos de frecuencia) se divide en N_{cl} agrupamientos espaciados por igual de subportadoras (intervalos de frecuencia), y cada agrupamiento se divide además en $N_{bl/cl}$ bloques; donde un recurso de señal de referencia de sondeo, canal de control comprende N bloques consecutivos desde cada agrupamiento; y donde se proporciona un número total de intervalos de frecuencia ocupados, K , por:

$$K=N \times K_{tot} / N_{bl/cl}.$$

35 Según el método, el programa informático y el aparato del párrafo anterior, IFDMA es un caso de mapeo de subportadora agrupada donde ($K_{bl} = 1$), y puede aplicarse cuando $N_{bl/cl} = RPF$, $N_{cl} = K_{tot}/RPF$, y $N=1$, donde RPF es el factor de repetición.

40 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, el tamaño de agrupamiento es un múltiplo del tamaño de bloque de recursos de LTE Rel. 8.

45 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, hay dos agrupamientos en un enfoque de transmisión de subportadora agrupada, hay un segmento de PUCCH primario y un segmento de PDCCH primario, el ancho de banda del segmento de PUCCH primario corresponde al ancho de banda del segmento de UL (por ejemplo, 20 MHz), y los dos agrupamientos se colocan de manera aproximadamente simétrica sobre el ancho de banda de segmento.

50 Según el método, el programa informático y el aparato de los párrafos anteriores, hay dos agrupamientos en un enfoque de transmisión de subportadora agrupada, la separación de FDM está dispuesta entre el PUCCH de LTE-A y el PUCCH de LTE Rel. 8 y los dos agrupamientos están dispuestos de manera aproximadamente simétrica sobre el ancho de banda de UL.

55 Basándose en lo anterior, resultará evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan un método, un aparato y (un) programa(s) informático(s) para realizar una señalización y transmisión de datos de enlace ascendente entre un dispositivo terminal y un nodo de acceso de red.

60 La figura 11 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. Según estas realizaciones a modo de ejemplo, un método realiza, en el bloque 1110, una etapa de aplicar, durante una transmisión, al menos una de multiplexación por división de tiempo y multiplexación por división de frecuencia entre una señal de referencia de sondeo, un canal de control, una señal de referencia de demodulación y un canal de datos. Se realiza una etapa de aplicar un mapeo de subportadora agrupada para la señal de referencia de sondeo y el canal de control en el bloque 1120. En el bloque 1130, se realiza una etapa de transmitir la señal de referencia de sondeo para que funcione como señal de referencia de demodulación para el canal de control. Se realiza una etapa de transmitir el canal de control y el canal de datos durante una misma subtrama en el bloque 1140.

La figura 12 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de ejecución de instrucciones de programa informático, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. Según estas realizaciones a modo de ejemplo un método realiza, en el bloque 1210, una etapa de recibir una señal de referencia de sondeo. Se realiza una etapa de recibir un canal de control y un canal de datos durante una misma subtrama en el bloque 1220. En el bloque 1230, se realiza una etapa de extraer información de control y datos del canal de control y el canal de datos. Se realiza una etapa de usar la señal de referencia de sondeo como señal de referencia de demodulación para el canal de control en el bloque 1240.

Los diversos bloques mostrados en las figuras 11 y 12 pueden considerarse como etapas de método, y/o como operaciones que resultan de la operación de un código de programa informático, y/o como pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados construidos para llevar a cabo la(s) función/funciones asociada(s).

Estas diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden considerarse como que comprenden etapas de método, y/o como operaciones que resultan de la operación de un código de programa informático, y/o como pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados construidos para llevar a cabo la(s) función/funciones asociada(s).

En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación visual, se entiende que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, lógica o circuitos de uso especial, hardware o controlador de uso general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Como tal, debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como módulos y chips de circuito integrado. El diseño de circuitos integrados es en gran medida un proceso altamente automatizado. Están disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito de semiconductor listo para fabricarse en un sustrato de semiconductor. Tales herramientas de software pueden encaminar automáticamente conductores y ubicar los componentes en un sustrato de semiconductor usando reglas de diseño bien establecidas, así como bibliotecas de módulos de diseño almacenados previamente. Una vez que se ha completado el diseño para un circuito de semiconductor, puede transmitirse el diseño resultante, en un formato electrónico estandarizado a una instalación de fabricación de semiconductores para su fabricación como uno o más dispositivos de circuito integrado.

Diversas modificaciones y adaptaciones de las realizaciones anteriores a modo de ejemplo de esta invención pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica relevante en vista de la descripción anterior, leída junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, cualquiera y todas las modificaciones todavía entrarán dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, aunque las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto del sistema de EUTRAN (UTRAN LTE, Rel. 8) y el sistema de LTE-Avanzada (Rel. 10), debe apreciarse que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan para su uso con sólo estos tipos particulares de sistemas de comunicación inalámbrica, y que pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de comunicación inalámbrica.

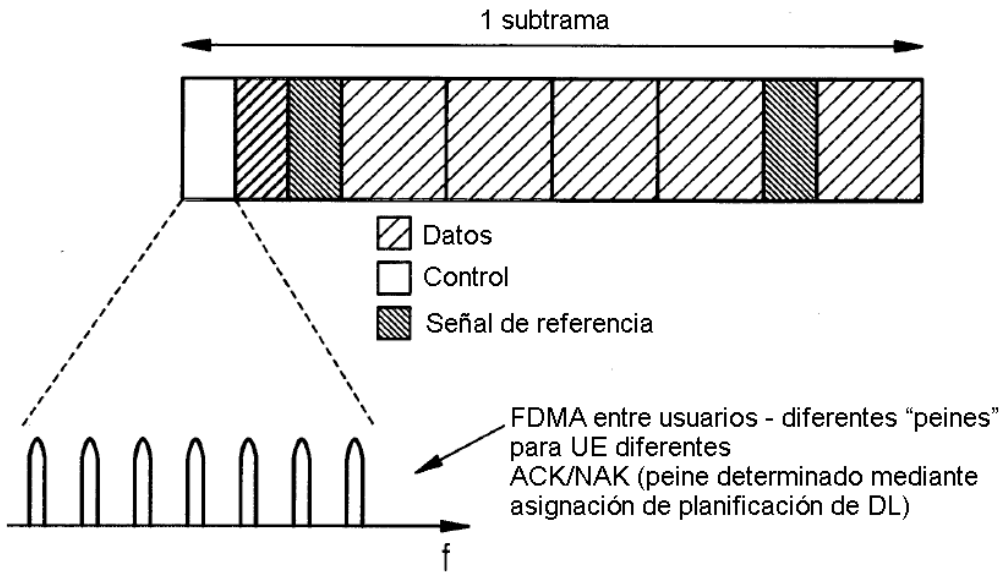
Además, no se pretende que los diversos nombres usados para los parámetros descritos (por ejemplo, K_{tot} , K_{bl} , etc.) sean limitativos en ningún aspecto, ya que estos parámetros pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado. Además, las fórmulas y expresiones que usan estos diversos parámetros pueden diferir de las que se dan a conocer expresamente en el presente documento. Además, no se pretende que los diversos nombres asignados a canales diferentes (por ejemplo, PUCCH, PUSCH, etc.) sean limitativos en ningún sentido, puesto que estos diversos canales pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado.

Debe observarse que los términos “conectar”, “acoplar” o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, o bien directo o bien indirecto, entre dos o más elementos, y pueden abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se empleó en el presente documento, puede considerarse que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno o más hilos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

REIVINDICACIONES

1. Método para realizar una señalización de enlace ascendente desde un terminal (10) de usuario hasta una estación (12) base en un sistema que aplica uno o más segmentos de frecuencia que en conjunto constituyen el ancho de banda del sistema, comprendiendo el método:
 - provocar la transmisión de un canal de control de enlace ascendente en un segmento de frecuencia de enlace ascendente primario definido entre el uno o más segmentos de frecuencia;
 - colocar dos agrupamientos de frecuencia de manera simétrica sobre el ancho de banda del segmento de enlace ascendente primario, en el que cada agrupamiento de frecuencia comprende subportadoras; y
 - aplicar los dos agrupamientos en una transmisión de único agrupamiento usando un salto de frecuencia basado en ranura o una transmisión de doble agrupamiento sin salto de frecuencia basado en ranura.
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además:
 - transmitir un canal de datos de enlace ascendente en uno o más segmentos de frecuencia entre el uno o más segmentos de frecuencia, en el que el canal de datos de enlace ascendente se transmite simultáneamente durante una misma subtrama con el canal de control de enlace ascendente.
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que un tamaño de agrupamiento es un múltiplo del tamaño de bloque del recurso de LTE *release* 8 con el fin de permitir una retrocompatibilidad con la operación de LTE *release* 8.
4. Método para recibir una señalización de enlace ascendente desde un terminal (10) de usuario en un sistema que aplica uno o más segmentos de frecuencia que en conjunto constituyen el ancho de banda del sistema, comprendiendo el método:
 - provocar la recepción, mediante una estación (12) base, de un canal de control de enlace ascendente que aplica dos agrupamientos de frecuencia dentro de un segmento de frecuencia de enlace ascendente primario definido entre el uno o más segmentos de frecuencia, en el que dos agrupamientos de frecuencia se colocan de manera simétrica sobre el ancho de banda del segmento de enlace ascendente primario, en el que cada agrupamiento de frecuencia comprende subportadoras, y en el que los dos agrupamientos se aplican en una transmisión de único agrupamiento usando un salto de frecuencia basado en ranura o una transmisión de doble agrupamiento sin salto de frecuencia basado en ranura.
5. Método según la reivindicación 4, comprendiendo además el método:
 - provocar la recepción de un canal de datos de enlace ascendente en uno o más segmentos de frecuencia entre el uno o más segmentos de frecuencia, en el que se recibe simultáneamente el canal de datos de enlace ascendente durante una misma subtrama con el canal de control de enlace ascendente.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que un tamaño de agrupamiento es un múltiplo del tamaño de bloque del recurso de LTE *release* 8 con el fin de permitir una retrocompatibilidad con la operación de LTE *release* 8.
7. Producto de programa informático realizado en un medio de distribución legible por un ordenador y que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Aparato que comprende medios configurados para hacer que el aparato realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

FIG 1



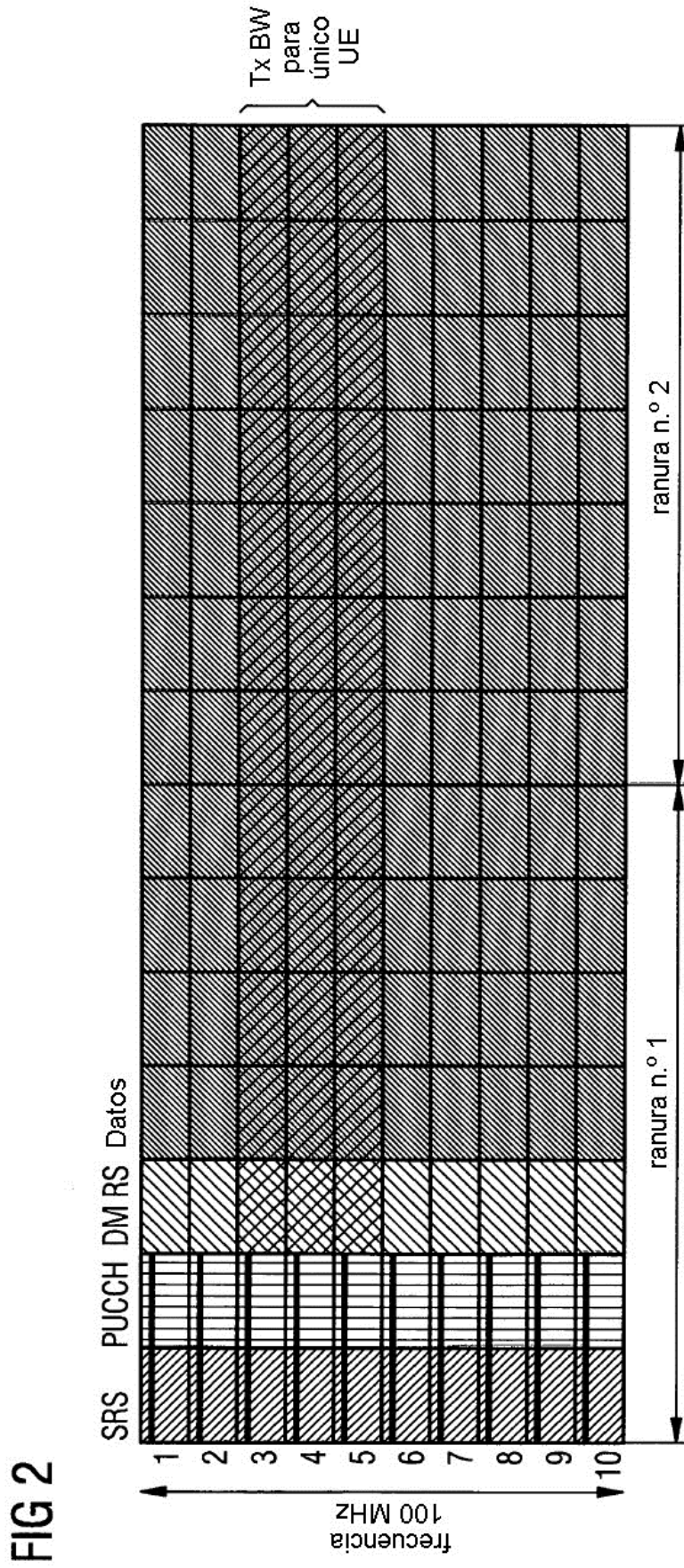


FIG 3

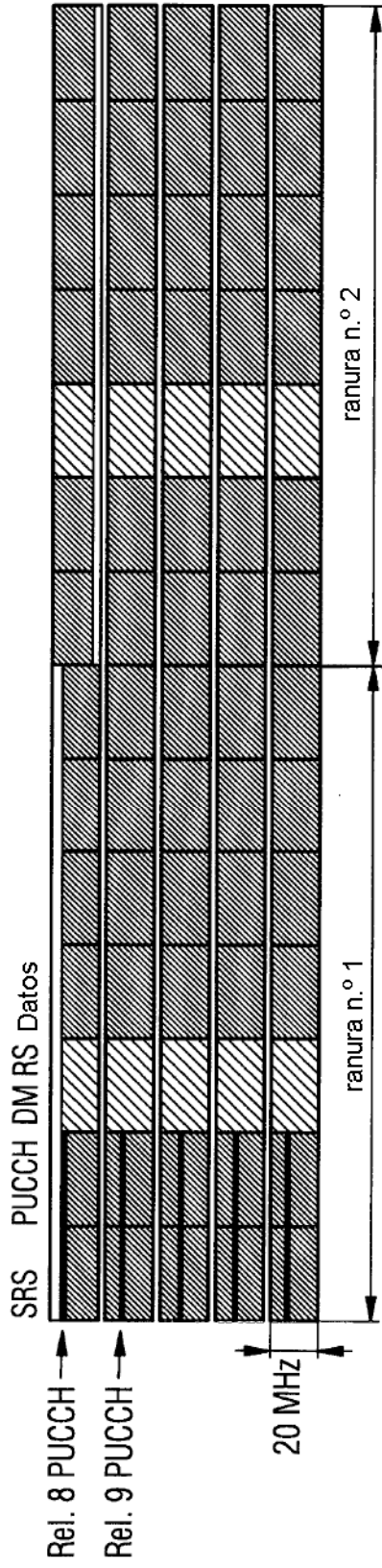


FIG 4

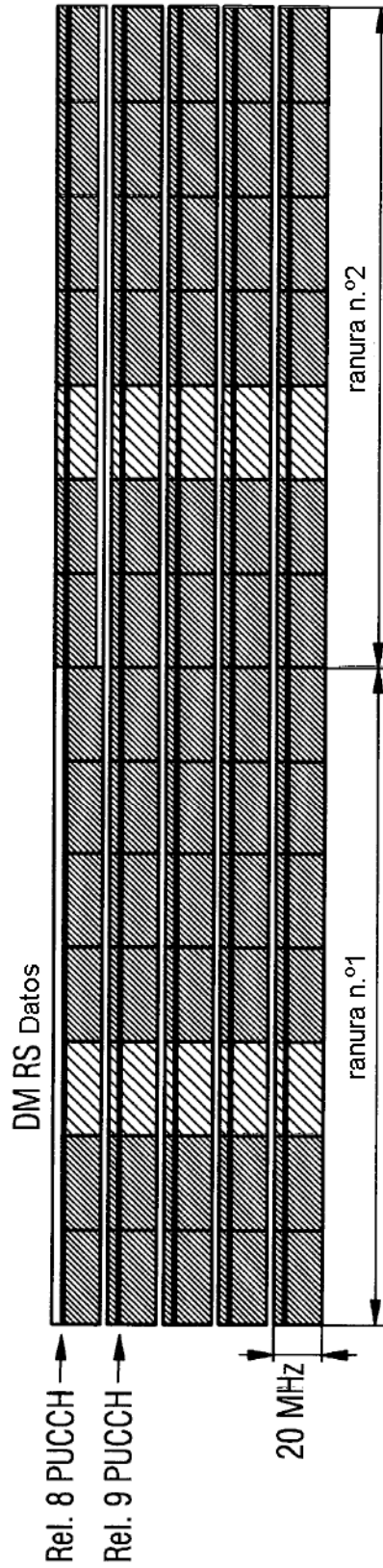


FIG 5

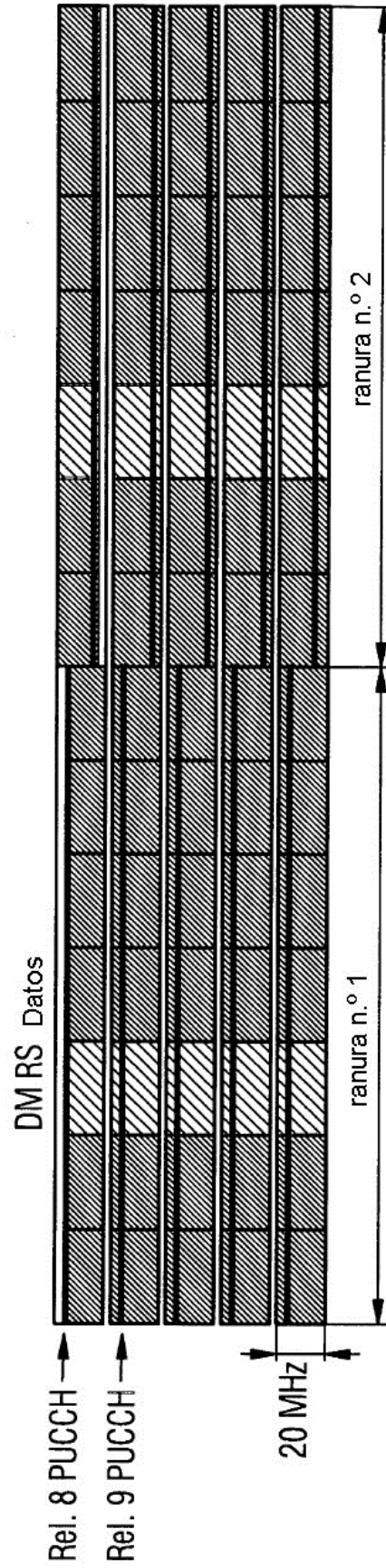


FIG 6

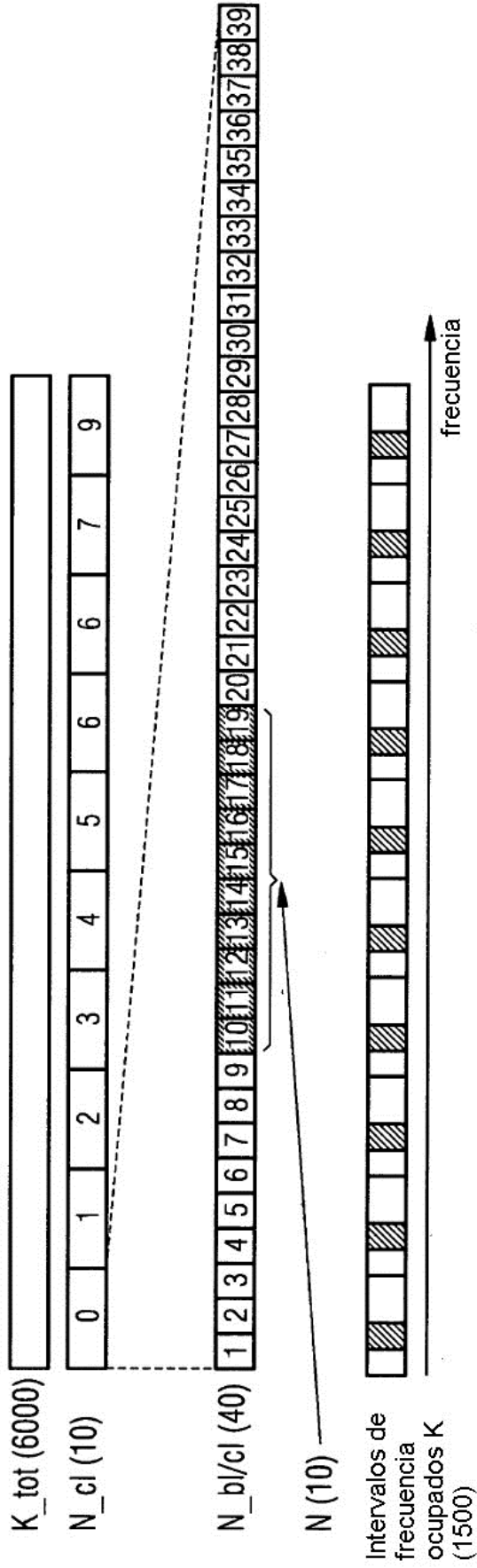


FIG 7

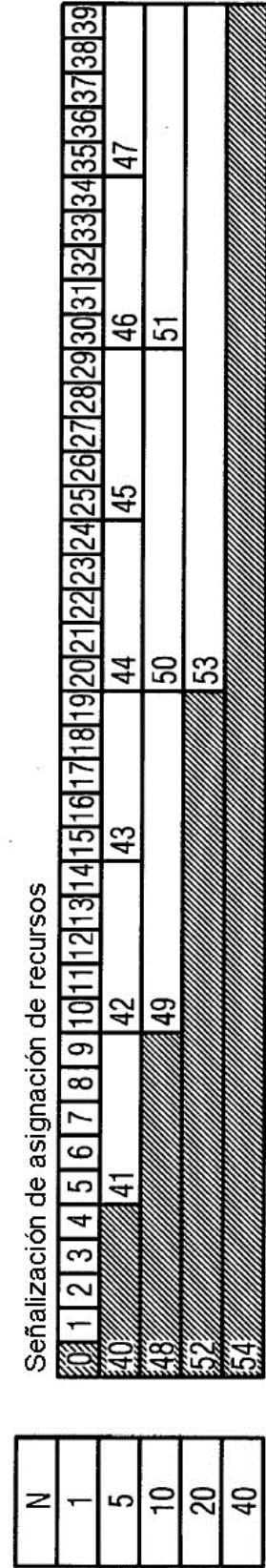


FIG 8

Tabla 1. Número de tasas de transmisión de bits que puede alcanzarse, en función de N, N_{cl}=10, N_{bl/cl}=40

100 MHz		N.º de bits codificados		
N	K	QPSK 1/3	QPSK 1/2	16QAM 1/2
1	150	100	150	300
5	750	500	750	1500
10	1500	1000	1500	3000
20	3000	2000	3000	6000
40	6000	4000	6000	12000

FIG 9

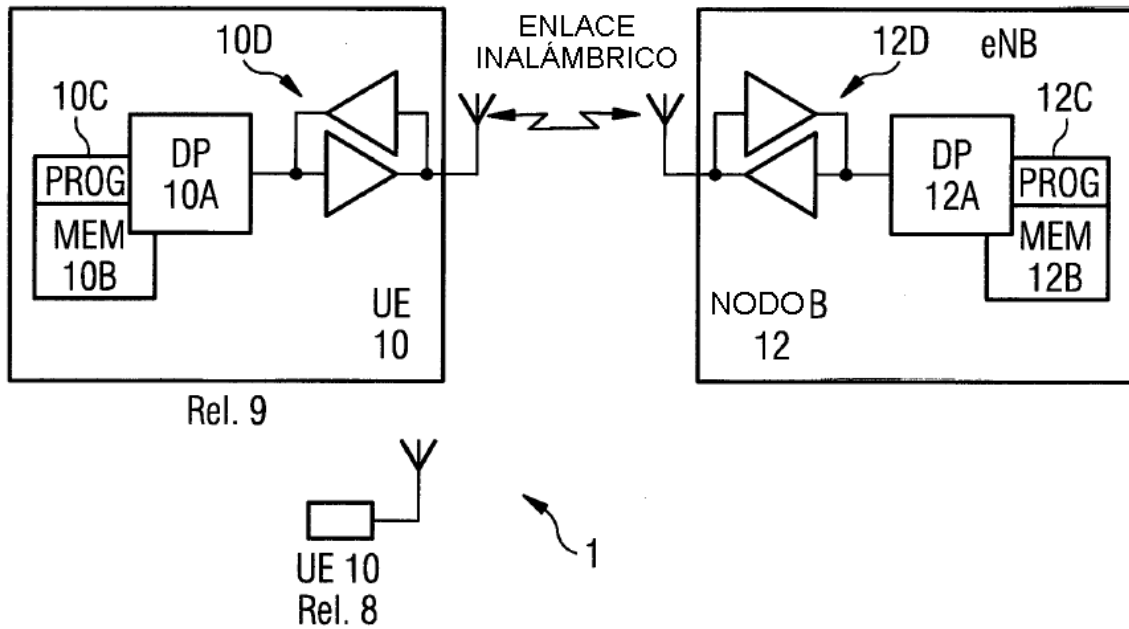


FIG 10B

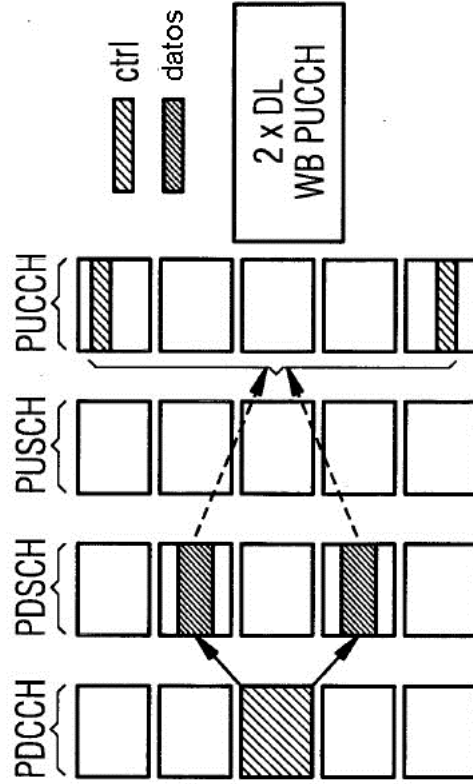


FIG 10A

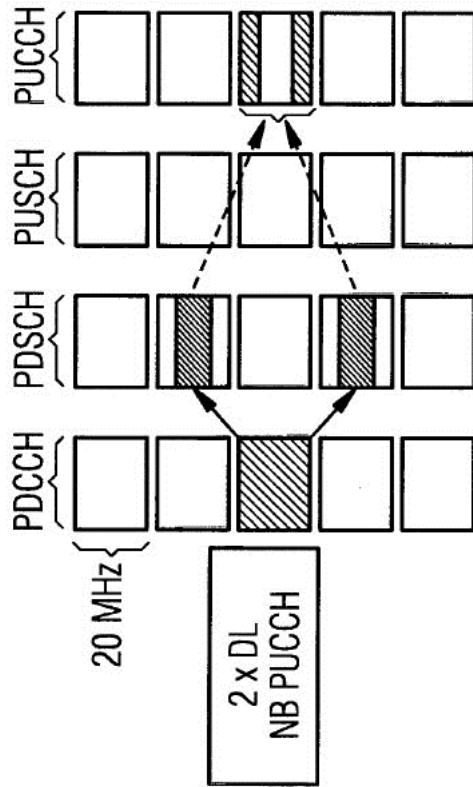


FIG 11

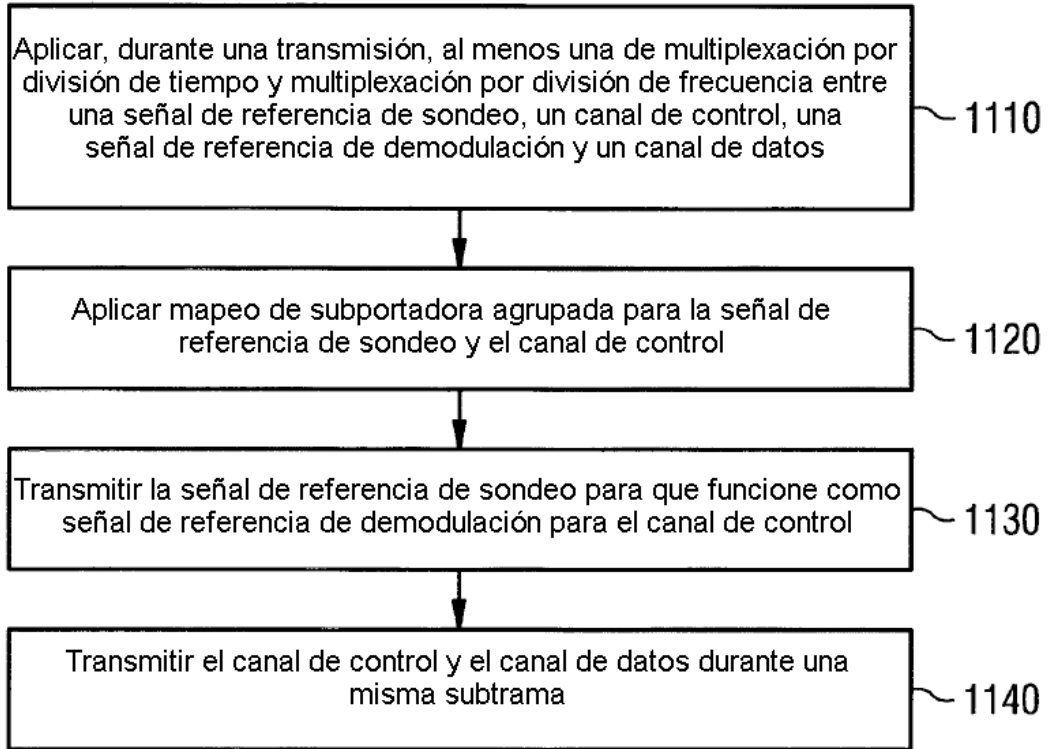


FIG 12

