

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 638**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2009 E 09708410 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2243243**

54 Título: **Transmisión de indicaciones de petición de planificación**

30 Prioridad:

05.02.2008 US 63712 P
22.02.2008 US 66880 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2013

73 Titular/es:

NOKIA SIEMENS NETWORKS OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

HOOLI, KARI JUHANI;
LINDHOLM, JARI OLAVI;
PAJUKOSKI, KARI PEKKA y
TIIROLA, ESA TAPANI

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 407 638 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

Transmisión de indicaciones de petición de planificación.

5 Campo técnico:

Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de esta invención se refieren en general a sistemas, métodos, dispositivos y programas informáticos de comunicación inalámbrica y, más específicamente, se refieren a técnicas de señalización entre un aparato móvil y un nodo de red.

10

Antecedentes:

Esta sección está destinada a proporcionar los antecedentes o un contexto para la invención que se indica en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no son necesariamente aquéllos 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 por su inclusión en esta sección. Las siguientes siglas que aparecen en la memoria descriptiva y los dibujos se definen de la siguiente manera:

20

3GPP proyecto de asociación de tercera generación

ACK acuse de recibo

25

aGW pasarela de acceso

BW ancho de banda

30

Plano C plano de control

CQI indicación de calidad de canal

DL enlace descendente

35

DTX transmisión discontinua

eNB Nodo B de EUTRAN (Nodo B evolucionado)

40

EUTRAN UTRAN evolucionada

FDMA acceso múltiple por división de frecuencia

LTE evolución a largo plazo

45

MAC control de acceso al medio

MM gestión de movilidad

50

NACK acuse de recibo negativo

Nodo B estación base

OC cobertura ortogonal

55

OFDMA acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal

PDCP protocolo de convergencia de datos en paquetes

60

PHY físico

PDSCH canal compartido de enlace descendente físico

PUCCH canal de control de enlace ascendente físico

65

PUSCH canal compartido de enlace ascendente físico

	RLC	control de enlace de radio
	RRC	control de recurso de radio
5	RRM	gestión de recursos de radio
	RS	señal de referencia
10	SC-FDMA	acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora
	SDU	unidad de datos de servicio
	SR	petición de planificación
15	UE	equipo de usuario
	UL	enlace ascendente
20	Plano U	plano de usuario
	UTRAN	red de acceso de radio terrestre universal

Un sistema de comunicación propuesto conocido como UTRAN evolucionada (E-UTRAN, también denominada UTRAN-LTE o E-UTRA) está actualmente en desarrollo dentro del 3GPP. La hipótesis de trabajo actual es que la técnica de acceso de DL será OFDMA, y la técnica de acceso de UL será SC-FDMA.

Una especificación de interés con respecto a éstos y otros temas 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).

La figura 1 reproduce la figura 4 de 3GPP TS 36.300, y muestra la arquitectura global del sistema de E-UTRAN. El sistema de E-UTRAN incluye eNB, que proporcionan el plano de usuario de E-UTRA (PDCP/RLC/MAC/PHY) y terminaciones de protocolo de plano de control (RRC) hacia el UE. Los eNB están interconectados entre sí por medio de una interfaz X2. Los eNB también están conectados por medio de una interfaz de S1 a un EPC (núcleo de paquetes evolucionado), más específicamente a una MME (entidad de gestión de movilidad) por medio de una interfaz de S1-MME y a una pasarela de servicio (S-GW) por medio de una interfaz de S1-U. La interfaz de S1 soporta una relación de varios a varios entre MME / pasarelas de servicio y eNB.

El eNB aloja las siguientes funciones:

- funciones para una gestión de recursos de radio: control de portadora de radio, control de admisión de radio, control de movilidad de conexión, asignación dinámica de recursos a UE tanto en enlace ascendente como en enlace descendente (planificación);
- compresión de cabecera de IP y cifrado de flujo de datos de usuario;
- selección de una MME en conexión de UE;
- encaminamiento de datos de plano de usuario hacia la pasarela de servicio;
- planificación y transmisión de mensajes de radiomensajería (originados de la MME);
- planificación y transmisión de información de difusión (originada de la MME u O&M); y
- medición y configuración de informe de medición para movilidad y planificación.

Dos documentos de particular interés para el debate posterior son TSG-RAN WG1, R1-080343, Sevilla, España, 14-18 de enero de 2008, Fuente: Ericsson, Título: Multiplexing of ACK/NACK and Scheduling Request on PUCCH (Multiplexación de ACK/NACK y petición de planificación en PUCCH) (denominado a continuación R1-080343), y reunión de 3GPP TSG RAN WG1 n.º 51 bis, R1-080035, Sevilla, España, 14-18 de enero de 2008, Fuente: Samsung, Nokia, Nokia Siemens Networks, Panasonic, TI, Título: Joint proposal on uplink ACK/NACK channelization (Propuesta conjunta sobre canalización de ACK/NACK de enlace ascendente) (denominado a continuación R1-080035).

También puede hacerse referencia a 3GPP TR 36.211, V8.1.0 (11-2007), 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, que incluyen el PUCCH y el PUSCH.

5 Según un acuerdo actual en 3GPP debe soportarse la transmisión simultánea de SR y ACK/ NACK. Sin embargo, los detalles específicos del método de multiplexación y el formato de transporte exacto se han reservado para un estudio futuro. No obstante, puede observarse que un enfoque aceptado ampliamente para multiplexar la SR y el ACK/NACK es para que el ACK/NACK se envíe desde el recurso de SR si es necesario que la SR y el ACK/NACK se transmitan simultáneamente. Se ha acordado que la SR se transmite usando las teclas de encendido/apagado
10 con secuencias de RS no moduladas.

Se observa que cuando se hace referencia a la SR, la serie TS 36.21x utiliza el término formato 1 de PUCCH. De manera correspondiente, cuando se hace referencia al ACK/NACK como término general, se indican los formatos 1a/1b de PUCCH. La tabla 1 a continuación indica un resumen de los formatos de PUCCH disponibles:

15

Tabla 1: Formatos de PUCCH

Formatos de PUCCH	Tipo de control
Formato 1 de PUCCH	Petición de planificación
Formato 1a de PUCCH	ACK/NACK de 1 bit
Formato 1b de PUCCH	ACK/NACK de 2 bits
Formato 2 de PUCCH	CQI
Formato 2a de PUCCH	CQI + ACK/NACK de 1 bit
Formato 2b de PUCCH	CQI + ACK/NACK de 2 bits

Un problema que surge se refiere a una detección de DTX en el caso en el que ACK/NACK/DTX se transmite simultáneamente con la SR.

20

La situación de DTX se refiere a un fallo de una concesión de asignación de recurso de DL transmitida a un UE particular. Cuando la asignación de recurso de DL falla falta(n) el/los ACK/NACK asociado(s) con el PDCCH/PDSCH en la subtrama de UL dada (esto es DTX desde el punto de vista de ACK/NACK), puesto que por cualquier motivo el UE ha perdido la asignación de DL y, por tanto, no hay motivo para transmitir o incluir un ACK/NACK en la subtrama
25 de UL. Sin embargo, el eNB no puede saber que el ACK/NACK no está presente y, como resultado, puede interpretar incorrectamente la recepción desde el UE.

Puede ser posible emplear un detector de DTX de ACK/NACK de DL para intentar resolver el problema, por ejemplo, para identificar si el ACK/NACK de DL está presente o no. Sin embargo, si el detector de DTX de ACK/NACK falla, entonces es posible que se produzcan al menos dos tipos de error.

30

Un primer tipo de error puede denominarse mala detección, DTX → ACK/NACK: en la que la concesión de asignación de recurso de DL falla pero el eNB no puede detectar que esto se ha producido.

35

Un segundo tipo de error puede denominarse falsa alarma, ACK/NACK → DTX: en la que el eNB considera que la concesión de asignación de DL ha fallado aunque se haya recibido correctamente por el UE.

En este contexto, DTX corresponde a la señalización de la SR en vez de la combinación del ACK/NACK y SR.

40

Tal como puede apreciarse, los casos de error en este tipo de esquema de multiplexación de SR y ACK/NACK pueden dar como resultado problemas graves, en particular un denominado caso de error de DTX (SR) → ACK, y por tanto debe considerarse cuando se desarrolla el esquema de multiplexación para la SR y ACK/NACK.

El error de DTX a ACK se produce cuando el eNB detecta un ACK, incluso si no se envió un ACK por el UE, sino sólo la SR. La combinación de mala detección de información de planificación de DL y el error de DTX a ACK (para el DL-SCH) tiene un impacto en protocolos de capa superior, por ejemplo, puede dar como resultado un error de capa superior. La interpretación de la SR recibida como ACK es una situación de error particularmente problemática desde el punto de vista de DL puesto que erróneamente se supone que una transmisión de DL se ha recibido correctamente por el UE. Esto implica que las capas de protocolo superiores deben detectar eventualmente la transmisión de DL que falta por el UE, y luego proporcionar algunos medios para su recuperación. En general, este tipo de recuperación de error de capa de protocolo superior sería significativamente más lento que una recuperación de L1, y requeriría significativamente conseguir más sobrecarga de señalización. Por tanto, es deseable que se produzcan tales casos de error, en todo caso, a una tasa de transmisión muy baja.

50

55 Se propone un método de multiplexación de ACK/NACK y SR en R1-080343. Sin embargo, no se consideran diversos casos de error, especialmente el caso de error de DTX a ACK.

El documento WO 2005/018270 da a conocer un canal de control de tasa de transmisión y acuse de recibo extendido. Se combinan una orden de acuse de recibo y una orden de control de tasa de transmisión para formar una orden combinada.

5 **Sumario**

La sección de sumario a continuación está destinada a ser meramente a modo de ejemplo y no limitativa.

10 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 de la misma, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan una realización a modo de ejemplo según esta invención es un método según la reivindicación 1.

15 Una realización a modo de ejemplo adicional según esta invención es un aparato (10) según la reivindicación 14.

20 Una realización a modo de ejemplo adicional según esta invención es un medio legible por ordenador que codifica de manera tangible un programa informático que incluye instrucciones de programa, dando como resultado la ejecución de las instrucciones de programa operaciones para señalar entre un aparato (10) móvil y un nodo (12) de red según la reivindicación 6.

Breve descripción de los dibujos

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

la figura 1 reproduce la figura 4 de 3GPP TS 36.300, y muestra la arquitectura global del sistema de E-UTRAN.

30 La figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

La figura 3 muestra un mapeo de constelación a modo de ejemplo de ACK/NACK de 1 bit según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

35 La figura 4 muestra un mapeo de constelación a modo de ejemplo de ACK/NACK de 2 bits según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

40 La figura 5 muestra un mapeo de constelación a modo de ejemplo del ACK/NACK de 1 bit según otras realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

La figura 6 muestra un mapeo de constelación a modo de ejemplo del ACK/NACK de 2 bits, realizándose redistribuciones de constelación a través de dos ranuras adicionalmente según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

45 La figura 7 compara una canalización de ACK/NACK propuesta previamente con una hecha posible por el uso de determinadas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

50 Las figuras 8 y 9 son diagramas de flujo lógico que ilustran la operación de los métodos, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

La figura 10 muestra una petición de planificación y un recurso de ACK/NACK, y es útil para explicar la operación de un cuarto enfoque hecho posible por las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

55 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, adicionalmente según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

60 La figura 12 muestra otro mapeo de constelación a modo de ejemplo del ACK/NACK de 2 bits, siendo las redistribuciones de constelación a través de dos ranuras adicionalmente según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Descripción detallada

65 Un procedimiento a modo de ejemplo y no limitativo para multiplexar la SR y ACK/NACK se describe en la solicitud de patente provisional estadounidense de titularidad conjunta n.º 61/001.207, presentada el 30/10/2007, titulada: Apparatus, Method, and Computer Program Product Providing Improved Scheduling Request Signaling with

ACK/NACK or CQI (Aparato, método y producto de programa informático que proporcionan una señalización de petición de planificación mejorada con ACK/NACK o CQI), de Kari Pajukoski y Esa Tirola.

5 Otro procedimiento a modo de ejemplo y no limitativo para multiplexar la SR y ACK/NACK se describe en la solicitud de patente provisional estadounidense de titularidad conjunta n.º 60/936.033, presentada el 18/06/2007, titulada: Multiplexing of Scheduling Request and ACK/NACK and/or CQI Transmitted on PUCCH (Multiplexación de petición de planificación y ACK/NACK y/o CQI transmitida en PUCCH), de Esa Tirola, Kari Pajukoski, Kari Hooli y Esa Malkamäki.

10 Las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se refieren generalmente a la normalización de LTE de 3GPP, y en particular a la transmisión de SR con y sin transmisión de ACK/NACK simultánea en el PUCCH.

15 Sin embargo, debe observarse que aunque las realizaciones a modo de ejemplo se describen a continuación en el contexto del sistema de E-UTRAN (UTRAN-LTE), las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan para su uso con sólo este tipo particular de sistema de comunicación inalámbrica, y pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de comunicación inalámbrica.

20 Se hace referencia a la figura 2 para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. En la figura 2, una red 1 inalámbrica está adaptada para una comunicación con un aparato 10, también denominado en el presente documento por motivos de conveniencia UE 10, a través de otro aparato, tal como un nodo 12 de acceso de red, también denominado en el presente documento por motivos de conveniencia Nodo B (estación base) y más específicamente un eNB 12. La red 1 puede incluir un elemento 14 de control de red (NCE) que puede incluir la funcionalidad de MME/S-GW mostrada en la figura 1.

25 El UE 10 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 10A de datos (DP), un medio 10B de memoria legible por ordenador implementado como memoria (MEM) que almacena un programa 10C de instrucciones informáticas (PROG), y un transceptor 10D de radiofrecuencia (RF) adecuado para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12 a través de una o más antenas.

30 El eNB 12 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 12A de datos (DP), un medio de memoria legible por ordenador implementado como memoria 12B (MEM) que almacena un programa 12C de instrucciones informáticas (PROG), y un transceptor 12D de RF adecuado para una comunicación con el UE 10 a través de una o más antenas. El eNB 12 está acoplado a través de una trayectoria 13 de datos / control al NCE 14. La trayectoria 13 puede implementarse como interfaz de S1 mostrada en la figura 1. El eNB 12 también puede acoplarse a otro eNB a través de una trayectoria de datos / control (no mostrada), que puede implementarse como interfaz de X2 mostrada en la figura 1.

35 El NCE 14 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 14A de datos (DP) y un medio de memoria legible por ordenador implementado como memoria 14B (MEM) que almacena un programa 14C asociado de instrucciones informáticas (PROG).

45 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 mediante software informático ejecutable por el DP 10A del UE 10 y por el DP 12A del eNB 12, o mediante hardware, o mediante una combinación de software y hardware.

50 Puede suponerse que el UE 10 incluye un procesador 10E de recursos de ACK/NACK, así como un procesador 10F de recursos de SR.

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, aunque 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.

55 Las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imagen tales como cámaras digitales que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos para juegos que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permitan acceso a y navegación por Internet inalámbrica, así como terminales o unidades portátiles que incorporen combinaciones de tales funciones.

65 Las MEM 10B, 12B y 14B legibles por ordenador pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal 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 y 14A pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitativos.

Ahora se comentarán varios enfoques a modo de ejemplo para resolver (evitar) el problema de DTX a ACK que se comentó anteriormente.

En un primer enfoque, se transmite SR más DTX usando el mismo punto de constelación que un NACK, siendo el objetivo maximizar la separación entre las señales de ACK y SR. Los puntos de constelación pueden representarse usando uno o más símbolos de modulación, por ejemplo, uno o más bits digitales. A este respecto, es deseable realizar la separación máxima seleccionando los puntos de constelación para el ACK/NACK de tal manera que el punto de constelación de NACK corresponda a la secuencia de RS no modulada. De esta manera, las disposiciones de constelación para SR solamente, para SR más DTX y para SR más NACK son las mismas. Por tanto, los puntos de constelación para ACK/NACK son tales que se minimiza el problema de DTX a ACK puesto que un fallo de detección de DTX de una SR más DTX daría lo más probablemente una SR más NACK.

Haciendo referencia de nuevo a la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 61/001.207, o alternativamente a R1-080343, la multiplexación de la SR y ACK/NACK puede obtenerse de la siguiente manera. Con $SR=0$ (por ejemplo, en el caso de transmisión de SR negativa), el UE 10 transmite la información de ACK/NACK usando los recursos de ACK/NACK, con $SR=1$ (por ejemplo, en el caso de transmisión de SR positiva), el UE 10 transmite la información de ACK/NACK usando los recursos de SR. Cuando el UE 10 envía la SR usa la disposición de constelación mostrada en la figura 3 para el mapeo de un ACK/NACK de 1 bit. El mapeo en fase (I) y en cuadratura (Q) de puntos de constelación es según la tabla mostrada en la figura 3.

La figura 4 muestra el mapeo de un ACK/NACK de 2 bits, siendo el mapeo de I y Q de puntos de constelación según la tabla mostrada en la figura 4. Este mapeo es un ejemplo no limitativo. Los puntos de constelación usados pueden cambiarse según esta invención, por ejemplo, pueden conmutarse las coordenadas de ACK/NACK y NACK/ACK.

Tal como puede apreciarse en vista de las figuras 3 y 4, cuando el UE 10 envía sólo la SR usa el punto de constelación (1, 0) de NACK (caso de 1 bit) o de NACK/NACK (caso de 2 bits). Debe observarse que el punto de constelación (1, 0) también se usa para la señal de referencia de transmisión para SR, cuando la transmisión de SR se realiza con una señal no modulada. En este caso, la DTX a NACK no puede detectarse en el eNB 12. Sin embargo, esto no se considera una limitación puesto que la detección de DTX explícita no se soporta en todo lo acordado actualmente sobre las opciones de modulación de UL. Por ejemplo, un esquema de transmisión de CQI más ACK/NACK no soporta la detección de DTX explícita.

En un segundo enfoque según las realizaciones a modo de ejemplo, las constelaciones de ACK/NACK están dispuestas de tal manera que la señal de SR y las señales de ACK/NACK estén separadas en el dominio complejo (véase la figura 5 para el caso de ACK/NACK de 1 bit). Además, para el caso de la constelación de ACK/NACK de 2 bits se usa una redistribución entre dos ranuras (ranura n.º 1, ranura n.º 2) (como en la figura 6), maximizado así la separación entre (una) señal(es) de ACK y señales de SR.

Tal como se indicó, las figuras 5 y 6 muestran constelaciones a modo de ejemplo, sabiendo que son posibles otras constelaciones mediante rotaciones, reflexiones o el uso de ambas. En particular, para el caso de la constelación de ACK/NACK de 2 bits una redistribución a modo de ejemplo entre ranuras puede ser tal que los puntos de constelación de ACK/NACK permanezcan iguales en ambas ranuras, mientras que el punto de constelación de SR cambie entre ranuras (como en la figura 12). Además, pueden obtenerse alternativamente puntos de constelación similares modulando la parte piloto del recurso con la conjugada compleja del punto de constelación, por ejemplo, en el caso de SR y DTX.

En otro (tercer) enfoque según las realizaciones a modo de ejemplo, un procesador 10F-a de recursos de SR periódico separado está configurado con el fin de soportar una detección de DTX. La operación en esta realización es tal como sigue:

- con $SR=0$, el UE 10 transmite la información de ACK/NACK usando los recursos de ACK/NACK;
- con $SR=1$, el UE 10 transmite la información de ACK/NACK usando los recursos de SR aperiódicos; y
- con $SR=1$ y DTX, el UE 10 transmite la SR usando los recursos de SR periódicos.

Se observa que la detección de DTX mejorada está disponible cuando los recursos de SR tanto periódicos como aperiódicos están disponibles. El eNB 12 puede identificar el posible fallo de concesión de DL comparando señales en el recurso de SR solamente (periódico) y recurso de ACK/NACK + SR (aperiódico).

En general, un recurso de SR periódico puede considerarse como recurso de SR principal. Por ejemplo, un determinado UE 10 tiene la oportunidad de transmitir la SR usando un desplazamiento cíclico predeterminado y un recurso de OC en un PRB dado. El recurso 10F de SR periódico, configurado con señalización de capa superior, se produce así periódicamente.

El recurso de SR aperiódico se aplica al tercer enfoque comentado anteriormente. El esquema de multiplexación está diseñado de tal manera que el canal de ACK/NACK contiene automáticamente un recurso que va a usarse cuando se transmite un ACK/NACK y una SR positiva en la misma subtrama. Se considera que el recurso 10F-a de SR aperiódico está disponible sólo cuando un determinado UE 10 está transmitiendo el ACK/NACK en el PUCCH, y puede considerarse como que está enlazado al canal de ACK/NACK.

El uso del tercer enfoque implica que el UE 10 tiene la capacidad de enviar también la SR en subtramas distintas de aquéllas en las que el recurso 10F-a de SR periódico está disponible. Como resultado, si el UE 10 tiene datos de DL que recibir (se mapea el recurso de ACK/NACK), no es necesario que el UE 10 espere el recurso 10F-a de SR periódico y se hace posible una petición más rápida de recursos. Sin embargo, obsérvese que en este caso puede no realizarse la detección de DTX mejorada en el eNB 12 tal como se describió anteriormente. Por tanto, puede considerarse que este enfoque proporciona un equilibrio entre una detección de DTX mejorada y un rendimiento de retardo de SR mejorado. En este caso, pueden usarse las constelaciones de modulación mostradas en las figuras 3, 4, 5 y 6 para mejorar la detección de DTX.

Se observa que el retardo de SR mejorado hecho posible por esta realización se obtiene para aquellos servicios en los que se crea la necesidad de una transmisión de SR mediante la transmisión de datos de DL (por ejemplo, la navegación web es una aplicación a modo de ejemplo en la que se da este caso).

Puede observarse una mejora significativa en comparación con las técnicas propuestas previamente haciendo referencia a la figura 7, que supone el caso de CP normal con 12 canales de ACK/NACK en uso. En el tercer enfoque comentado anteriormente se cambia el mapeo entre ACK/NACK y la SR, en comparación con el enfoque presentado en R1-080343. Una ventaja de este enfoque es que pueden mantenerse los principios de canalización de ACK/NACK existentes acordados en R1-080035, y también puede mantenerse la compatibilidad con esquemas de mapeo acordados para el CP extendido. Más específicamente, para el CP extendido no es necesario ningún cambio de la canalización de ACK/NACK propuesta, mientras que el CP normal puede utilizar la canalización de ACK/NACK del CP extendido.

Según todavía otro (cuarto) enfoque, las realizaciones a modo de ejemplo aprovechan el hecho de que los recursos de ACK/NACK y SR pueden dividirse en una parte de datos y una parte piloto (por ejemplo, secuencia de RS) que contiene una señal de referencia. Con el fin de soportar la detección de DTX, la operación en este caso es tal como sigue:

- con $SR=0$, el UE 10 transmite el ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK;
- con $SR=1$, el UE 10 transmite el ACK/NACK o bien usando la parte de datos del recurso de SR y la parte piloto del recurso de ACK/NACK, o bien usando la parte piloto del recurso de SR y la parte de datos del recurso de ACK/NACK; y
- con $SR=1$ y DTX, el UE 10 transmite la SR usando el recurso de SR.

Según un acuerdo según las decisiones de RAN n.º 52:

- en el caso de una SR negativa, el ACK/NACK se transmite usando el recurso de ACK/NACK original; y
- en el caso de una SR positiva, el ACK/NACK se transmite usando el recurso de SR.

Los recursos tanto de SR como de ACK/NACK pueden dividirse en una parte de datos (D) y una parte piloto (P). Puede hacerse referencia a la figura 10. Además, se prefiere que los recursos tanto de SR como de ACK/NACK estén dentro del mismo bloque de recurso físico.

Para implementar este cuarto enfoque puede indicarse que el recurso de SR contiene P_{SR} y D_{SR} y que el recurso de ACK/NACK contiene P_{AN} y D_{AN} . Usando estas notaciones las operaciones son tal como sigue:

- con $SR=0$, el UE 10 transmite P_{AN} y D_{AN} , donde D_{AN} se modula por bits de ACK/NACK;
- con $SR=1$, el UE 10 transmite o bien:
 - P_{SR} y D_{AN} , y D_{AN} se modula por bits de ACK/NACK, o bien

○ P_{AN} y D_{SR} , y D_{SR} se modula por bits de ACK/NACK; y

- con $SR=1$ y DTX, el UE 10 transmite P_{SR} y D_{SR} .

5 Basándose en lo anterior, será evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan un método, aparato y programas informáticos para que el UE 10 indique una situación de DTX al eNB 12. Haciendo referencia a la figura 8, en el bloque 8A si $SR=0$, el UE transmite información de ACK/NACK usando un recurso de ACK/NACK, mientras que en el bloque 8B si $SR=1$, el UE transmite la información de ACK/NACK usando un recurso de SR con la constelación de modulación mostrada o bien en la figura 3 o bien en la figura 5 para mapear una
10 indicación de ACK/NACK de 1 bit, o la constelación de modulación mostrada o bien en la figura 4 o bien en la figura 6 o bien en la figura 12 para mapear una indicación de ACK/NACK de 2 bits, donde para la realización de la figura 6 y la figura 12 se realiza una redistribución de constelación en dos ranuras.

15 Basándose en lo anterior, debe ser adicionalmente evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención también proporcionan un método, aparato y programas informáticos para que el UE 10 indique la situación de DTX al eNB 12 haciendo referencia a la figura 9 en el bloque 9A, si $SR=0$, el UE transmite información de ACK/NACK usando un recurso de ACK/NACK, mientras que en el bloque 9B, si $SR=1$, el UE transmite la información de ACK/NACK usando un recurso de SR aperiódico, mientras que en el bloque 9C, si $SR=1$ y existe una situación de DTX, el UE transmite la SR usando un recurso de SR periódico.
20

Como ejemplos no limitativos, el eNB 12 puede identificar el posible fallo de concesión de DL comparando señales en el recurso de SR solamente (periódico) y el recurso de ACK/NACK + SR (aperiódico), o midiendo la potencia del recurso de ACK/NACK + SR y comparándola con algún valor umbral predefinido, o comparando señales en las partes de datos y piloto de un recurso de SR y en las partes de datos y piloto del recurso de ACK/NACK.
25

La figura 11 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de ejecución de instrucciones de programa informático, adicionalmente según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. En el bloque 11A, con $SR=0$, el UE transmite P_{AN} y D_{AN} , donde D_{AN} se modula por bits de ACK/NACK; en el bloque 11B, con $SR=1$, el UE transmite o bien P_{AN} y D_{SR} , y D_{SR} se modula por bits de ACK/NACK o bien P_{SR} y D_{AN} , y D_{AN} se modula por bits de ACK/NACK y, en el bloque 11C, con $SR=1$ y DTX, el UE transmite P_{SR} y D_{SR} , donde cada uno de los recursos de SR y ACK/NACK puede dividirse en una parte de datos (D) y una parte piloto (P), y donde se indica que el recurso de SR contiene P_{SR} y D_{SR} y se indica que el recurso de ACK/NACK contiene P_{AN} y D_{AN} .
30

35 El eNB 12 se construye y opera para recibir e interpretar correctamente la señalización de UL del UE 10 para cualquiera de o ambas realizaciones mostradas en las figuras 8, 9 y 11.

Los diversos bloques mostrados en las figuras 8, 9 y 11 pueden considerarse etapas del método, y/u operaciones que resultan de la operación del código de programa informático, y/o una pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados construidos para llevar a cabo la(s) función/funciones asociada(s).
40

Una realización a modo de ejemplo según esta invención es un método para señalar entre un aparato (10) móvil y un nodo (12) de red. El método incluye generar un mensaje que incluye una primera indicación de una petición de planificación. También se incluye determinar si una segunda indicación va a transmitirse en una subtrama con la primera indicación. La segunda indicación (por ejemplo, un acuse de recibo) indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente. El método incluye, en respuesta a una determinación de que la segunda indicación no va a incluirse, que el mensaje se configure en una primera configuración y en respuesta a una determinación de que la segunda indicación va a incluirse, el mensaje también incluye la segunda indicación y el mensaje se configura en una segunda configuración. La primera configuración es distinta de la segunda configuración. El método también incluye enviar el mensaje, a través de un transmisor inalámbrico, en la subtrama.
45
50

En una realización a modo de ejemplo adicional del método anterior, el método también incluye determinar si una tercera indicación va a transmitirse en una subtrama con una indicación de una petición de planificación, indicando la tercera indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de la al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente. En respuesta a una determinación de que la tercera indicación va a incluirse, el mensaje también incluye la tercera indicación y el mensaje se configura en una tercera configuración.
55

En una realización a modo de ejemplo adicional del método anterior, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando: recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.
60

- 5 En una realización a modo de ejemplo adicional del método anterior, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando: 1) una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, o 2) una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de planificación.
- 10 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los métodos anteriores, la primera configuración es idéntica a la tercera configuración. Alternativamente, la primera configuración es distinta de la tercera configuración, y la segunda configuración es distinta de la tercera configuración.
- 15 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los métodos anteriores, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.
- 20 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los métodos anteriores, en la que hay al menos dos palabras de código correspondientes, puede usarse una cuarta configuración y/o una quinta configuración para indicar que al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente y que al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.
- 25 Una realización a modo de ejemplo adicional según esta invención es un aparato (10) para señalar entre un aparato (10) móvil y un nodo (12) de red. El aparato (10) incluye un módulo de generación de mensajes configurado para generar un mensaje que incluye una petición de planificación. También se incluye un módulo de determinación configurado para determinar si un acuse de recibo va a transmitirse en una misma subtrama que el mensaje. El módulo de generación de mensajes también está configurado para: en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo no va a incluirse, configurar el mensaje en una primera configuración, y en respuesta a una
- 30 determinación de que el acuse de recibo va a incluirse, configurar el mensaje en una segunda configuración que incluye el acuse de recibo. La primera configuración es distinta de la segunda configuración.
- 35 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, el módulo de determinación también está configurado para determinar si un acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje; y el módulo de generación de mensajes también está configurado para configurar el mensaje en una tercera configuración que incluye el acuse de recibo negativo en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo negativo va a incluirse.
- 40 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, el aparato (10) también incluye un transmisor configurado para, en respuesta a que el mensaje se configure o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, enviar el mensaje usando: recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.
- 45 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, también incluye un transmisor (10D) configurado para, en respuesta a que el mensaje se configure o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, enviar el mensaje usando: una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, y una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de
- 50 datos de los recursos de petición de planificación.
- 55 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.
- 60 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, la primera configuración es idéntica a la tercera configuración. Alternativamente, la primera configuración es distinta de la tercera configuración, y la segunda configuración es distinta de la tercera configuración.
- 65 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, el acuse de recibo negativo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que

cada una de al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.

5 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, el acuse de recibo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente.

10 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, en la que hay al menos dos palabras de código correspondientes, el módulo de generación de mensajes también está configurado para configurar el mensaje en una cuarta configuración y/o una quinta configuración en respuesta a al menos una palabra de código correspondiente que se ha detectado correctamente y al menos una palabra de código correspondiente que no se ha detectado correctamente.

15 Una realización a modo de ejemplo adicional según esta invención es un medio legible por ordenador que codifica de manera tangible un programa informático que incluye instrucciones de programa, dando como resultado la ejecución de las instrucciones de programa operaciones para señalar entre un aparato (10) móvil y un nodo (12) de red. Las operaciones incluyen generar un mensaje que incluye una petición de planificación y determinar si un acuse de recibo va a transmitirse en una misma subtrama que la petición de planificación. En respuesta a una determinación de que el acuse de recibo no va a incluirse, el mensaje se configura en una primera configuración, y en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo va a incluirse, el mensaje se configura en una segunda configuración que incluye el acuse de recibo. La primera configuración es distinta de la segunda configuración.

20 En una realización a modo de ejemplo adicional del medio legible por ordenador anterior, las operaciones también incluyen: determinar si un acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje; y en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo negativo va a incluirse, el mensaje se configura en una tercera configuración que incluye el acuse de recibo negativo.

25 En una realización a modo de ejemplo adicional del medio legible por ordenador anterior, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando: recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.

30 En una realización a modo de ejemplo adicional del medio legible por ordenador anterior, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando: 1) una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, o 2) una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de planificación.

35 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.

40 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, la primera configuración es idéntica a la tercera configuración. Alternativamente, la primera configuración es distinta de la tercera configuración, y la segunda configuración es distinta de la tercera configuración.

45 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, la primera configuración, segunda configuración y tercera configuración se representan usando un único símbolo de modulación. Alternativamente, la primera configuración, segunda configuración y tercera configuración se representan usando dos símbolos de modulación.

50 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, el acuse de recibo negativo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.

55 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, el acuse de recibo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente.

60 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los medios legibles por ordenador anteriores, en la que hay al menos dos palabras de código correspondientes, el mensaje se configura en una cuarta configuración y/o una quinta configuración en respuesta a al menos una palabra de código correspondiente que se ha detectado correctamente y al menos una palabra de código correspondiente que no se ha detectado correctamente.

65 Una realización a modo de ejemplo adicional según esta invención es un aparato (10) para señalar entre un aparato (10) móvil y un nodo (12) de red. El aparato (10) incluye 32. Un aparato (10) incluye medios (10F) de

5 generación de mensajes para generar un mensaje que incluye una petición de planificación; y primeros medios (10E) de determinación para determinar si un acuse de recibo va a transmitirse en una misma subtrama que el mensaje. Los medios (10F) de generación de mensajes también son para: configurar el mensaje en una primera configuración en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo no va a incluirse, y configurar el mensaje en una segunda configuración que incluye el acuse de recibo en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo va a incluirse. La primera configuración es distinta de la segunda configuración.

10 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, el aparato (10) también incluye segundos medios (10E) de determinación para determinar si un acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje. Los medios (10F) de generación de mensajes también son para configurar el mensaje en una tercera configuración que incluye el acuse de recibo negativo en respuesta a una determinación de que la tercera indicación va a incluirse.

15 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, el aparato (10) también incluye medios (10D) de envío configurados para, en respuesta a que el mensaje se configure o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, enviar el mensaje usando: recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.

20 En una realización a modo de ejemplo adicional del aparato (10) anterior, el aparato (10) también incluye medios (10D) de envío configurados para, en respuesta a que el mensaje se configure o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, enviar el mensaje usando: 1) una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, o 2) una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de planificación.

25 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, cuando el mensaje se configura o bien en la segunda configuración o bien en la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.

30 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, la primera configuración es idéntica a la tercera configuración. Alternativamente, la primera configuración es distinta de la tercera configuración, y la segunda configuración es distinta de la tercera configuración.

35 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, la primera configuración, segunda configuración y tercera configuración se representan usando un único símbolo de modulación. Alternativamente, la primera configuración, segunda configuración y tercera configuración se representan usando dos símbolos de modulación.

40 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, el acuse de recibo negativo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.

45 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, el acuse de recibo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente.

50 En una realización a modo de ejemplo adicional de uno cualquiera de los aparatos (10) anteriores, en la que hay al menos dos palabras de código correspondientes, el módulo de generación de mensajes también está configurado para configurar el mensaje en una cuarta configuración y/o una quinta configuración en respuesta a al menos una palabra de código correspondiente que se ha detectado correctamente y al menos una palabra de código correspondiente que no se ha detectado correctamente.

55 En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos, software, lógica de propósito especial 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 pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, *firmware*, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

65 Como tal, debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de las invenciones pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como chips y módulos con circuitos

- integrados. El diseño de los circuitos integrados es en general un proceso altamente automatizado. Hay disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito semiconductor listo para fabricarse en un sustrato semiconductor. Tales herramientas de software pueden encaminar automáticamente conductores y ubicar componentes en un sustrato 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 semiconductor, el diseño resultante, en un formato electrónico estandarizado (por ejemplo, Opus, GDSII o similares) puede transmitirse a una instalación de fabricación de semiconductores para su fabricación como uno o más dispositivos con circuitos integrados.
- 5
- 10 Diversas modificaciones y adaptaciones de las realizaciones a modo de ejemplo anteriores de esta invención pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se lea junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, cualquiera y todas las modificaciones todavía estarán dentro del alcance de las realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención.
- 15 Además, y tal como se observó anteriormente, aunque las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto del sistema de E-UTRAN (UTRAN-LTE), debe apreciarse que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan a su uso con sólo este tipo particular de sistema de comunicación inalámbrica, y que pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de comunicación inalámbrica.
- 20 Debe observarse que las expresiones “conectado”, “acoplado” o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, de manera directa o indirecta, entre dos o más elementos, y pueden comprender la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se emplea en el presente documento puede considerarse que dos elementos están “conectados” o
- 25 “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.
- 30 Además, no se pretende que los diversos nombres usados para los parámetros descritos (por ejemplo, CQI, DTX, etc.) sean limitativos en ningún aspecto, ya que estos parámetros pueden identificarse por cualquier nombre adecuado. Además, las fórmulas y expresiones que usan estos diversos parámetros pueden diferir de aquéllos dados a conocer expresamente en el presente documento. Además, no se pretende que los diversos nombres asignados a diferentes canales (por ejemplo, PUCCH, PUSCH, etc.) sean limitativos en ningún aspecto, ya que
- 35 estos diversos canales pueden identificarse por cualquier nombre adecuado.
- Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención pueden usarse ventajosamente sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, la descripción anterior debe considerarse como meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a
- 40 modo de ejemplo de esta invención, y no como limitación de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Método que comprende:

- 5 generar (10F) un mensaje que comprende una primera indicación de una petición de planificación,
determinar (10E) si una segunda indicación de la petición de planificación va a transmitirse en una subtrama
con la primera indicación, indicando la segunda indicación que una concesión de asignación de recurso de
enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se
10 ha detectado correctamente;
- en respuesta a una determinación de que la segunda indicación no va a incluirse en el mensaje, el mensaje
se configura en una primera configuración, y
- 15 en respuesta a una determinación de que la segunda indicación va a incluirse en el mensaje, el mensaje
comprende además la segunda indicación y el mensaje se configura en una segunda configuración,
en el que la primera configuración es distinta de la segunda configuración; y
- 20 enviar el mensaje, a través de un transmisor inalámbrico, en la subtrama, estando el método caracterizado
porque comprende además determinar si una tercera indicación va a transmitirse en una subtrama con la
primera indicación de una petición de planificación, indicando la tercera indicación que una concesión de
asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de la al menos una palabra de
código correspondiente no se ha detectado correctamente;
- 25 en respuesta a una determinación de que la tercera indicación va a incluirse en el mensaje, el mensaje
comprende además la tercera indicación y el mensaje se configura en una tercera configuración.

2. Método según la reivindicación 1, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración
y la tercera configuración, el mensaje se envía usando:

- 30 recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo
cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y
- 35 recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de
planificación es una petición de planificación positiva.

3. Método según la reivindicación 1, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración
y la tercera configuración, el mensaje se envía usando una de:

- 40 una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de
recibo, y
- 45 una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de
planificación.

4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cuando el mensaje se configura en una de la
segunda configuración y la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.

5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la al menos una palabra de código
correspondiente comprende al menos dos palabras de código correspondientes, comprendiendo además el
método:

- 55 determinar si una cuarta indicación va a transmitirse en una subtrama con una indicación de una petición de
planificación, indicando la cuarta indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace
descendente ha tenido éxito, que al menos una palabra de código correspondiente de las al menos dos
palabras de código correspondientes no se ha detectado correctamente y que al menos una palabra de
código correspondiente de las al menos dos palabras de código correspondientes se ha detectado
correctamente; y

60 en respuesta a una determinación de que la cuarta indicación va a incluirse, el mensaje comprende además
la cuarta indicación y el mensaje se configura en una cuarta configuración.

6. Medio legible por ordenador que codifica de manera tangible un programa informático que comprende
instrucciones de programa, dando como resultado la ejecución de las instrucciones de programa operaciones
que comprenden:

- generar (10F) un mensaje que comprende una primera indicación de una petición de planificación,
- 5 determinar (10E) si una segunda indicación de la petición de planificación va a transmitirse en una subtrama con la primera indicación, indicando la segunda indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente;
- 10 en respuesta a una determinación de que la segunda indicación no va a incluirse en el mensaje, el mensaje se configura en una primera configuración, y
- 15 en respuesta a una determinación de que la segunda indicación va a incluirse en el mensaje, el mensaje comprende además la segunda indicación y el mensaje se configurado en una segunda configuración,
- en el que la primera configuración es distinta de la segunda configuración; y
- enviar el mensaje, a través de un transmisor inalámbrico, en la subtrama,
- 20 caracterizado porque la ejecución de las instrucciones de programa da como resultado operaciones que comprenden además determinar si una tercera indicación va a transmitirse en una subtrama con la primera indicación de una petición de planificación, indicando la tercera indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de la al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente;
- 25 en respuesta a una determinación de que la tercera indicación va a incluirse en el mensaje, el mensaje comprende además la tercera indicación y el mensaje se configura en una tercera configuración.
7. Medio legible por ordenador según la reivindicación 6, en el que las operaciones comprenden además:
- 30 determinar si un acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje; y
- en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo negativo va a incluirse, el mensaje se configura en una tercera configuración que comprende el acuse de recibo negativo.
- 35 8. Medio legible por ordenador según la reivindicación 7, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración y la tercera configuración, el mensaje se envía usando:
- 40 recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y
- recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.
- 45 9. Medio legible por ordenador según la reivindicación 7, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración y la tercera configuración, el mensaje se envía usando una de:
- 50 una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, y
- una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de planificación.
10. Medio legible por ordenador según una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración y la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.
- 55 11. Medio legible por ordenador según una cualquiera de las reivindicaciones 6-10, en el que el acuse de recibo negativo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.
- 60 12. Medio legible por ordenador según una cualquiera de las reivindicaciones 6-11, en el que el acuse de recibo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente.
- 65 13. Medio legible por ordenador según una cualquiera de las reivindicaciones 6-12, en el que las operaciones comprenden además:

determinar si una combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje; y

5 en respuesta a una determinación de que la combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo va a incluirse, el mensaje se configura en una cuarta configuración que comprende la combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo.

14. Aparato (10) que comprende:

10 medios (10F) de generación de mensajes para generar un mensaje que comprende una primera indicación de una petición de planificación; y

15 primeros medios (10E) de determinación para determinar si una segunda indicación de la petición de planificación va a transmitirse en una misma subtrama que el mensaje indicando la segunda indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente;

20 en el que los medios (10F) de generación de mensajes están configurados además para:

configurar el mensaje en una primera configuración en respuesta a una determinación de que la segunda indicación no va a incluirse en el mensaje, y

25 configurar el mensaje en una segunda configuración que comprende la segunda indicación en respuesta a una determinación de que la segunda indicación va a incluirse en el mensaje, en el que la primera configuración es distinta de la segunda configuración,

30 caracterizado porque los medios (10E) de determinación están configurados para determinar si una tercera indicación va a transmitirse en una subtrama con la primera indicación de una petición de planificación, indicando la tercera indicación que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de la al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente; y

35 en respuesta a una determinación de que la tercera indicación va a incluirse en el mensaje, los medios (10F) de generación de mensajes se configuran además para incluir la tercera indicación en el mensaje y para configurar el mensaje en una tercera configuración.

15. Aparato (10) según la reivindicación 14, que comprende además:

40 segundos medios (10E) de determinación para determinar si un acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje,

45 en el que los medios (10F) de generación de mensajes son además para configurar el mensaje en una tercera configuración que comprende el acuse de recibo negativo en respuesta a una determinación de que el acuse de recibo negativo va a incluirse.

16. Aparato (10) según la reivindicación 15, que comprende además medios (10D) de envío configurados para, en respuesta a que el mensaje se configure en una de la segunda configuración y la tercera configuración, enviar el mensaje usando:

50 recursos de canal de control de enlace ascendente físico de acuse de recibo/acuse de recibo negativo cuando la petición de planificación es una petición de planificación negativa, y

55 recursos de canal de control de enlace ascendente físico de petición de planificación cuando la petición de planificación es una petición de planificación positiva.

17. Aparato (10) según la reivindicación 15, que comprende además medios (10D) de envío configurados para, en respuesta a que el mensaje se configure en una de la segunda configuración y la tercera configuración, enviar el mensaje usando una de:

60 una parte piloto de los recursos de petición de planificación y una parte de datos de recursos de acuse de recibo, y

65 una parte piloto de los recursos de acuse de recibo y una parte de datos de los recursos de petición de planificación.

18. Aparato (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 15-17, en el que cuando el mensaje se configura en una de la segunda configuración y la tercera configuración, el mensaje se envía usando recursos periódicos.
- 5 19. Aparato (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 15-18, en el que el acuse de recibo negativo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente no se ha detectado correctamente.
- 10 20. Aparato (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 16-19, en el que el acuse de recibo indica que una concesión de asignación de recurso de enlace descendente ha tenido éxito y que cada una de al menos una palabra de código correspondiente se ha detectado correctamente.
- 15 21. Aparato (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 14-20, que comprende además:
terceros medios (10E) de determinación para determinar si una combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo va a transmitirse en la misma subtrama que el mensaje, en el que los medios (10F) de generación de mensajes son además para configurar el mensaje en una cuarta configuración que comprende la combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo, en respuesta a una determinación de que la combinación acuse de recibo y acuse de recibo negativo va a incluirse.

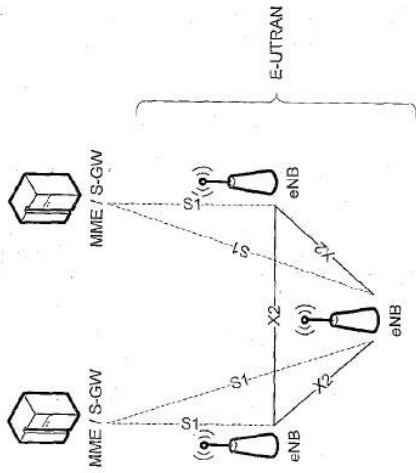
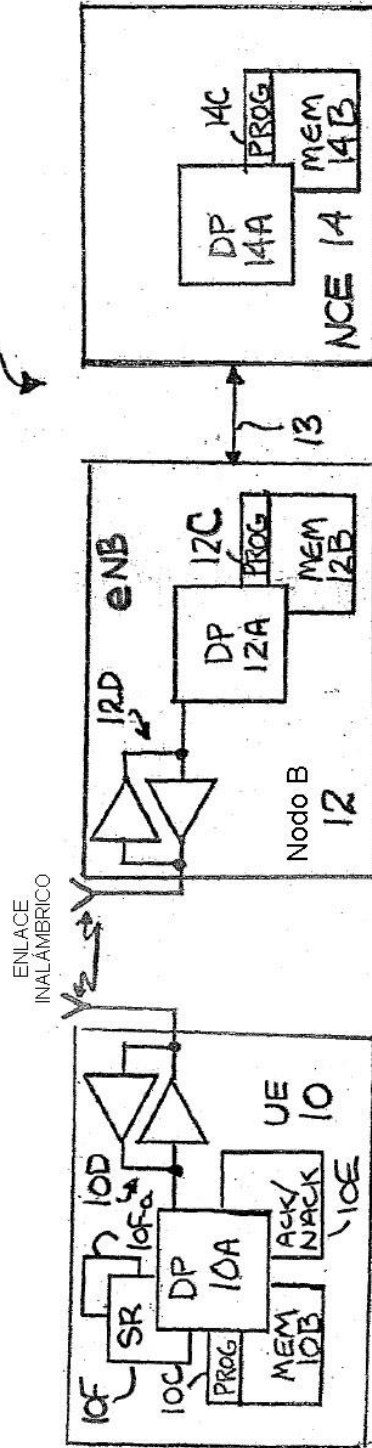
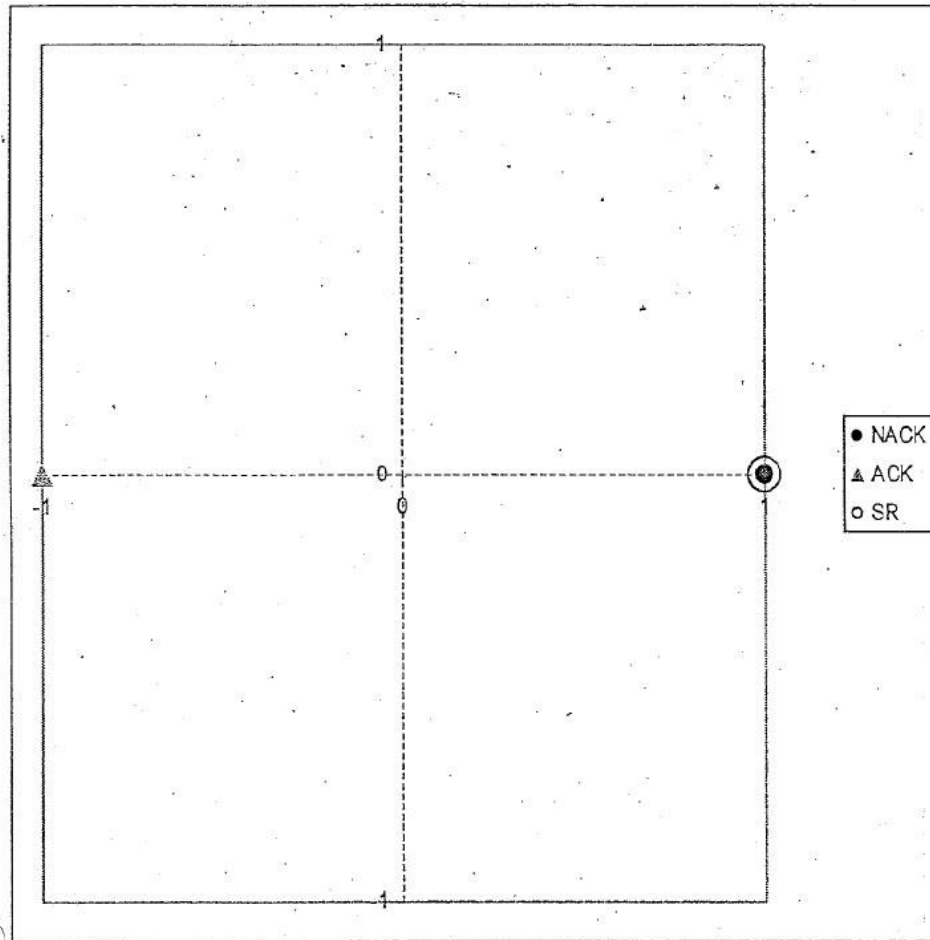


FIGURA 1

FIGURA 2

RED 1

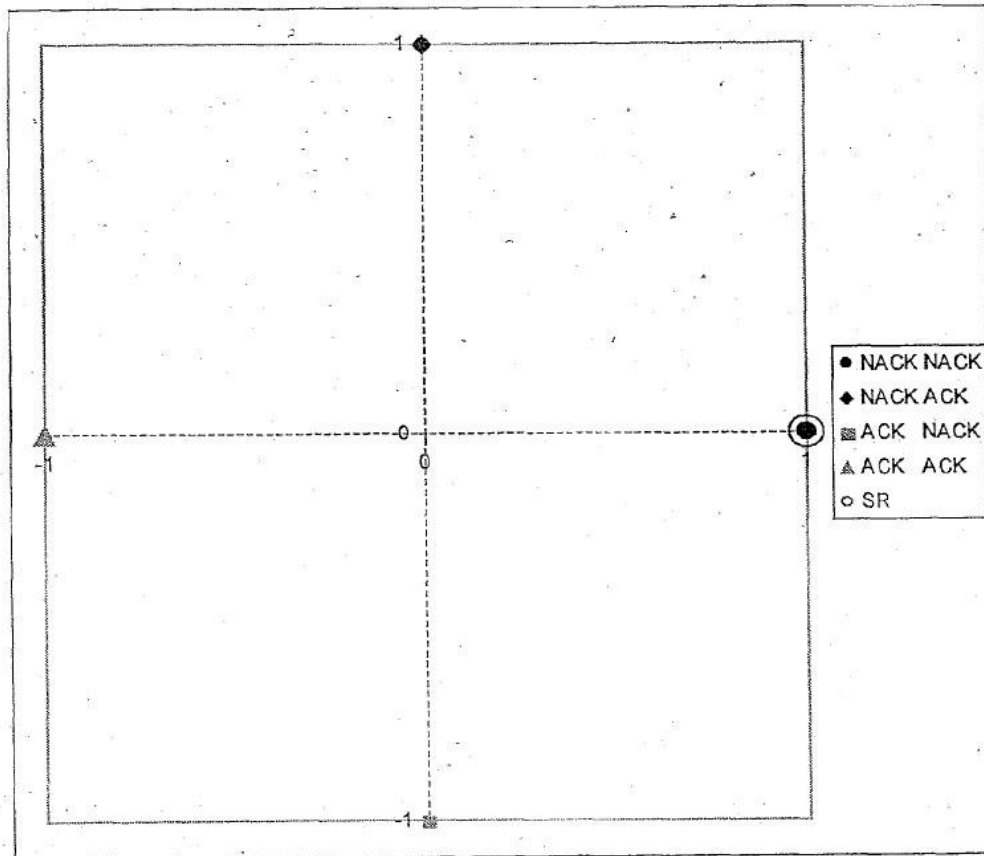




Mapeo de constelaciones de ACK/NACK de 1 bit

	I	Q
NACK	1	0
ACK	-1	0
SR	1	0

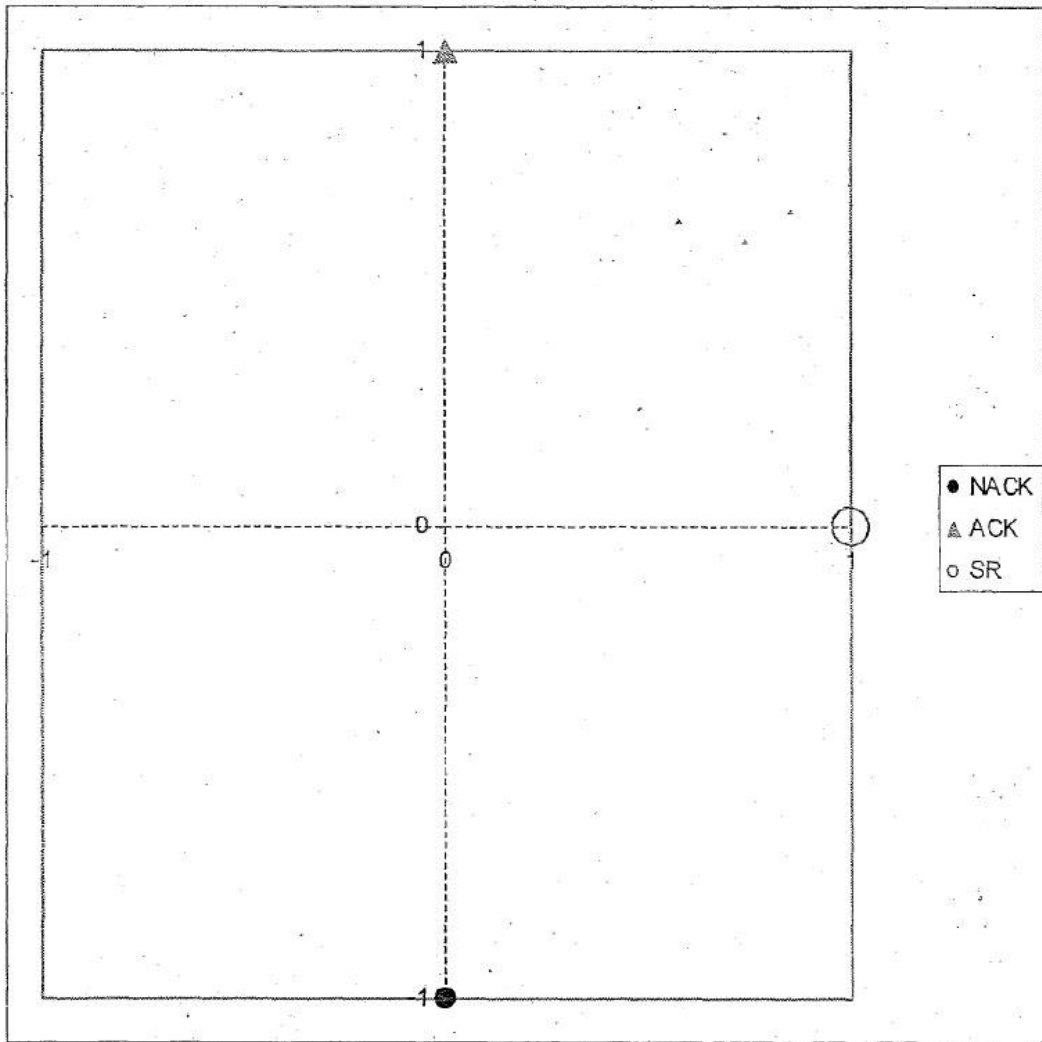
Figura 3



Mapeo de constelaciones de ACK/NACK de 2 bits

	I	Q
NACK NACK	1	0
NACK ACK	0	1
ACK NACK	0	-1
ACK ACK	-1	0
SR	1	0

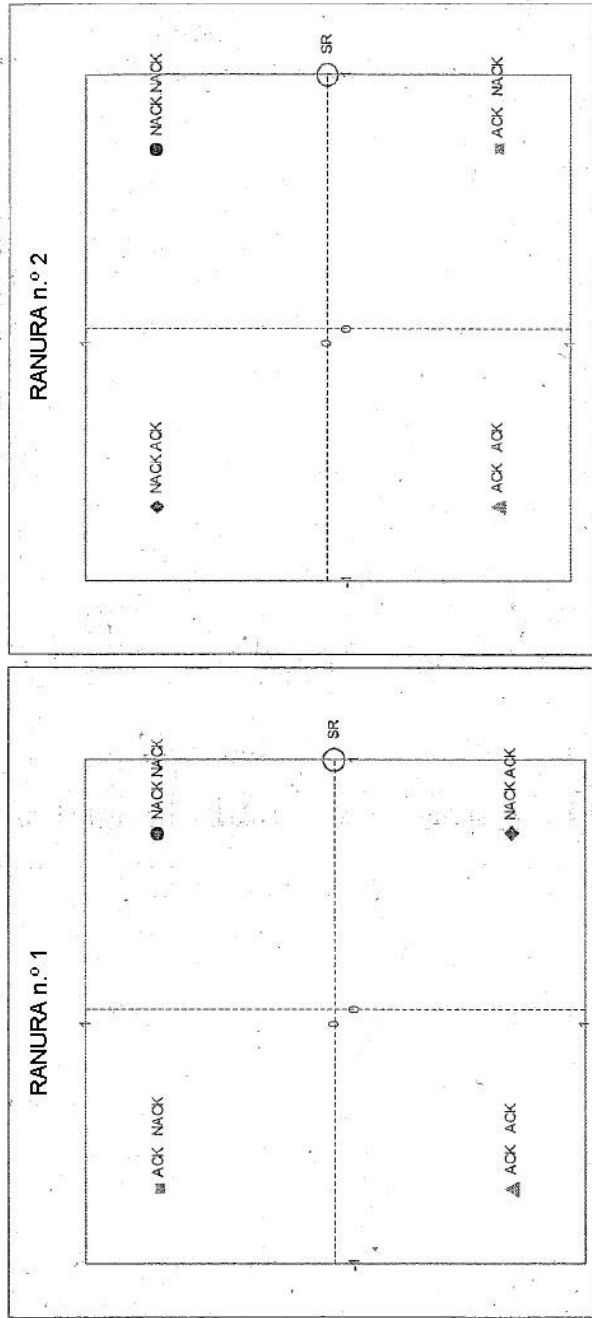
Figura 4



Mapeo de constelación de ACK/NACK de 1 bit

	I	Q
NACK	0	-1
ACK	0	1
SR	1	0

Figura 5



Redistribuciones de constelación entre dos ranuras en caso de ACK/NACK de 2 bits

	RANURA n.º 1		RANURA n.º 2	
	I	Q	I	Q
NACK NACK	0.707	0.707	0.707	0.707
NACK ACK	0.707	-0.707	-0.707	0.707
ACK NACK	-0.707	0.707	0.707	-0.707
ACK ACK	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707
SR	1	0	1	0

Figura 6

Desplazamiento cíclico	OC _{índice} =0	OC _{índice} =1	OC _{índice} =2	OC _{índice} =3
0	ACK/NACK		ACK/NACK	
1		SR		SR
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

R1-080343

Desplazamiento cíclico	OC _{índice} =0	OC _{índice} =1	OC _{índice} =2	OC _{índice} =3
0	ACK/NACK		SR	
1		ACK/NACK		SR
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

mapeo preferido

Figura 7

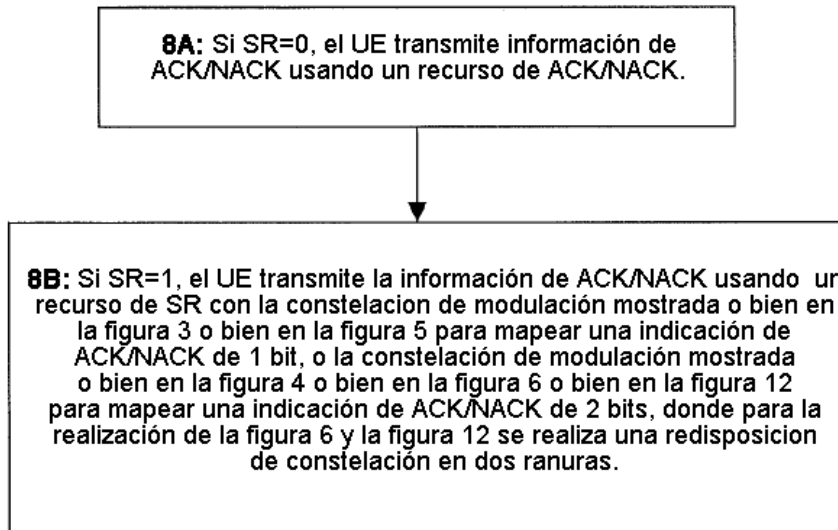


Figura 8

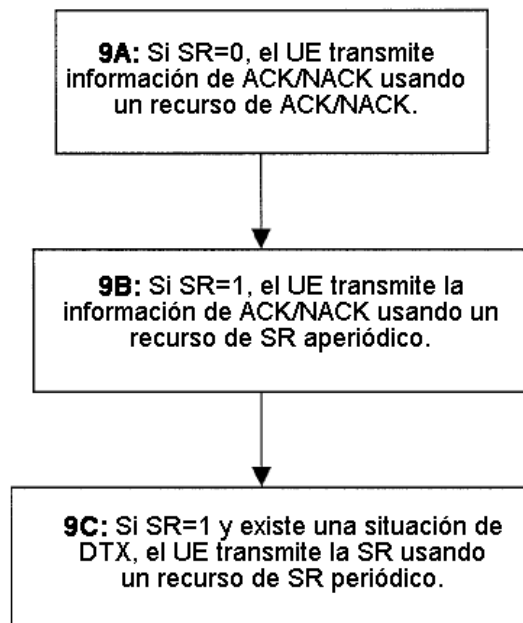


Figura 9

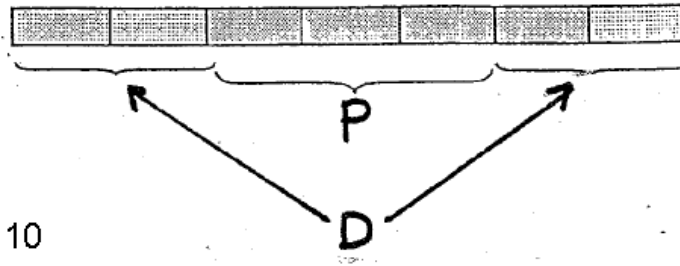


Figura 10

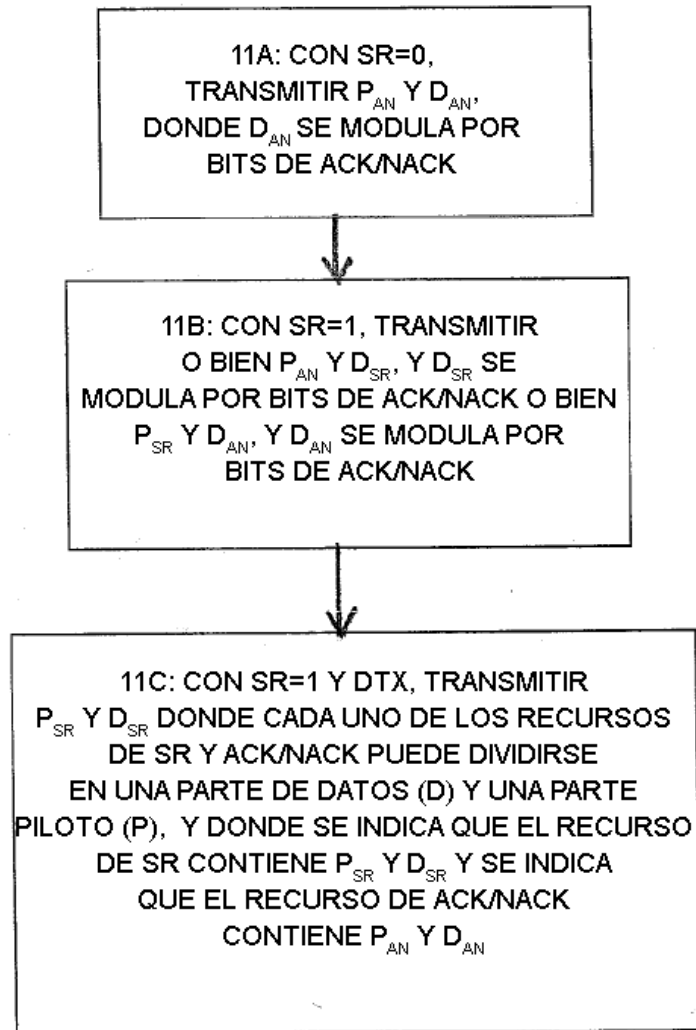


FIGURA 11

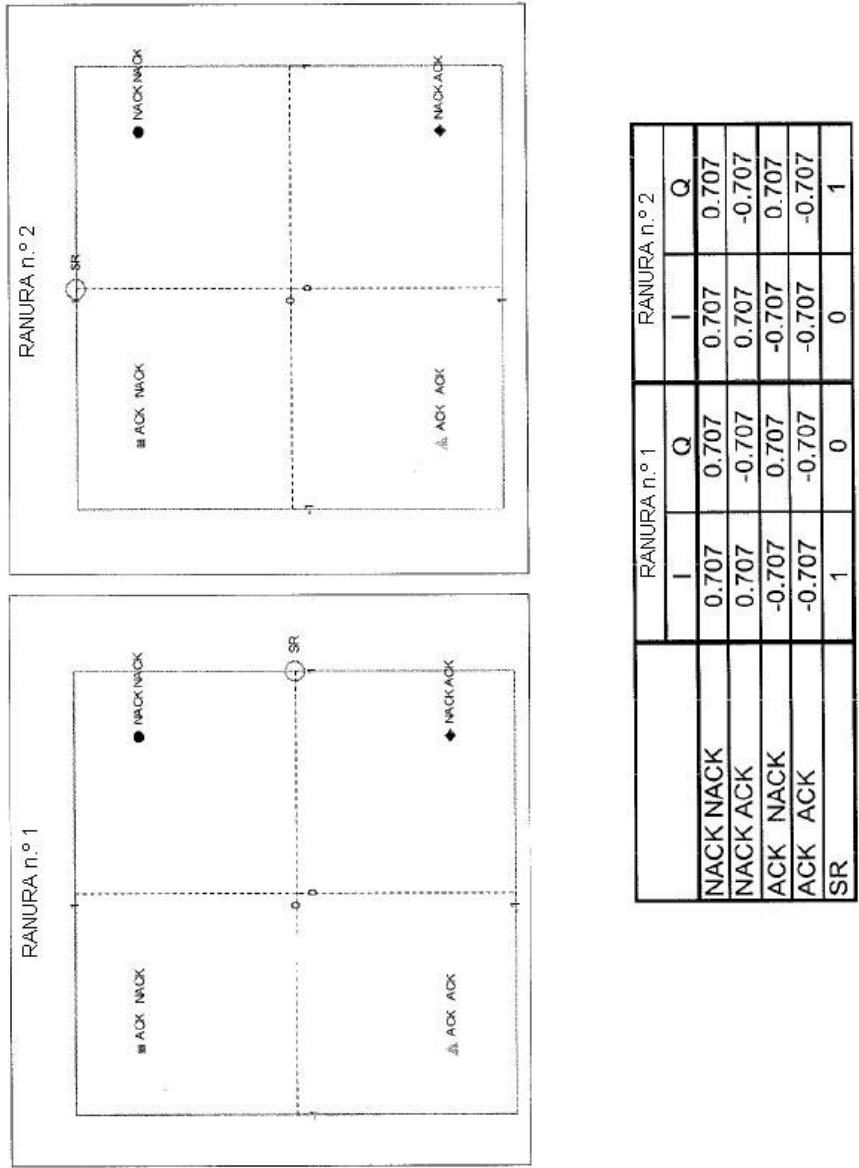


Figura 12