

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 388**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/16** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2009 E 09726124 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2255479**

54 Título: **Comunicación de información de ACK en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**25.03.2008 US 39413 P 02.05.2008 US 49993 P**  
**04.06.2008 US 58771 P 07.08.2008 US 87021 P**  
**13.08.2008 US 88480 P 08.08.2008 US 87589 P**  
**22.08.2008 US 91120 P 17.09.2008 US 97682 P**  
**24.03.2009 US 410154**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.06.2013**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, California 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**SAMBHWANI, SHARAD, DEEPAK;**  
**ZENG, WEI;**  
**JIANG, YIBO;**  
**YUAN, LU;**  
**YAVUZ, MEHMET;**  
**VITTHALADEVUNI, PAVAN, KUMAR;**  
**MOHANTY, BIBHU, P.;**  
**ZHANG, DANLU;**  
**GHOLMIEH, AZIZ y**  
**BHARADWAJ, ARJUN**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 406 388 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

Comunicación de información de ACK en un sistema de comunicación inalámbrica

- 5 La presente solicitud reivindica prioridad sobre las siguientes solicitudes provisionales de Los Estados Unidos:
- Nº de serie 61/039,413, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR DUAL-CELL WIRELESS COMMUNICATIONS", presentada el 25 de marzo de 2008;
- 10 Nº de serie 61/049,993, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR DUAL-CELL, WIRELESS COMMUNICATIONS", presentada el 2 de mayo de 2008;
- Nº de serie 61/058,771, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR DUAL-CELL WIRELESS COMMUNICATION", presentada el 4 de junio de 2008;
- 15 Nº de serie 61./087,021, titulada "DYNAMIC DOWNLINK CARRIER SWITCHING IN DUAL CELL-HSDPA USING A SINGLE HS-DPCCH ON THE UPLINK", presentada el 7 de agosto de 2008;
- Nº de serie 61/087,589, titulada "DYNAMIC DOWNLINK CARRIER SWITCHING IN DC-HSDPA USING A SINGLE HS-DPCCH ON THE UL", presentada el 8 de agosto de 2008;
- 20 Nº de serie 61/088,480, titulada "DYNAMIC DOWNLINK CARRIER SWITCHING IN DC-HSDPA USING A SINGLE HS-DPCCH ON THE UL", presentada el 13 de agosto de 2008,
- Nº de serie 61/091,120, titulada "DYNAMIC DOWNLINK CARRIER SWITCHING IN DUAL CELL-HSDPA USING A SINGLE HS-DPCCH ON THE UPLINK", presentada el 22 de agosto de 2008; y
- 25 Nº de serie 61/097,682, titulada "SINGLE CODE HS-DPCCH DESIGN FOR DC-HSDPA", presentada el 17 de septiembre de 2008.
- 30 Todas las solicitudes provisionales de Los Estados Unidos anteriormente indicadas están cedidas al cesionario de la presente memoria.

## ANTECEDENTES

### I. Campo

La presente descripción se refiere generalmente a la comunicación, y más concretamente, a las técnicas de comunicación de información de retroalimentación en un sistema de comunicación inalámbrica.

### II. Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación como voz, video, paquetes de datos, mensajería, difusión, etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de dar soporte a múltiples usuarios mediante el uso compartido de los recursos de sistema disponibles. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas ortogonales FDMA (OFDMA) y sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA).

Un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir una serie de Nodos B que pueden dar soporte a la comunicación para una serie de equipos de usuario (UEs). Un Nodo B puede transmitir datos a un UE. El UE puede enviar información de indicación de calidad de canal (CQI) indicativa de la calidad del canal de bajada al Nodo B. El Nodo B puede seleccionar un formato de transporte en base a la información de CQI y puede transmitir datos según el formato de transporte seleccionado al UE. El UE puede enviar información de asentimiento (ACK) para los datos recibidos desde el Nodo B. El Nodo B puede determinar si retransmitir los datos o transmitir nuevos datos al UE en base a la información de ACK. Es conveniente enviar eficientemente información de ACK y CQI para lograr un buen rendimiento.

El documento 2006 WO/105308 A2 (Qualcomm Inc [Estados Unidos]; Damnjanovic Aleksandar [Estados Unidos] et al.), 5 de octubre de 2006; titulado "Method and Apparatus for high rate data transmission in Wireless Communication". El documento describe técnicas para la utilización de múltiples portadoras para mejorar sustancialmente la capacidad de transmisión. Para la operación con múltiples portadoras, un terminal recibe una asignación de múltiples portadoras de enlace directo (FL) y por lo menos una portadora de enlace inverso (RL). Las

portadoras pueden disponerse en por lo menos un grupo, con cada grupo incluyendo por lo menos una portadora de FL y una portadora de RL. El terminal puede recibir paquetes en la(s) portadora(s) de FL en cada grupo y puede enviar acuses de recibo para los paquetes recibidos a través de la portadora de RL en ese grupo. El terminal puede enviar informes de indicación de calidad de canal (CQI) para la(s) portadora(s) de FL en cada grupo a través de la portadora de RL en ese grupo. El terminal también puede transmitir datos en la(s) portadora(s) de RL. El terminal puede enviar la señalización del RL designado (por ejemplo, para originar una llamada) en una portadora de RL principal y puede recibir la señalización del FL designado (por ejemplo, para el establecimiento de llamada) en una portadora de FL principal.

## 10 RESUMEN

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 8, 10 y 14. En la presente memoria se describen técnicas para comunicar información de ACK y CQI en un sistema de comunicación inalámbrica. Un UE puede ser capaz de recibir datos de hasta dos células con operación con doble portadora. El UE puede enviar información de ACK y CQI para las dos células de diversas maneras.

En un aspecto, puede enviarse información de ACK y CQI para dos células en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales. En un diseño, el UE puede determinar información de CQI para una primera célula, determinar información de CQI para una segunda célula, y enviar la información de CQI para ambas células en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales. El UE puede procesar un canal de control de cada célula y, si se recibe información de control de esa célula, puede procesar adicionalmente un canal de datos de la célula para recibir datos enviados al UE. El UE puede determinar información de ACK para cada célula en base al procesamiento de resultados para los canales de control y datos de esa célula. El UE puede enviar la información de ACK para ambas células en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.

El UE también puede recibir datos de más dos células, de múltiples portadoras, múltiples enlaces, etc. El UE puede enviar información de ACK y CQI para múltiples células, múltiples portadoras o múltiples enlaces de una manera similar al diseño descrito anteriormente. El UE también puede enviar información de ACK y CQI de otras maneras, como se describe posteriormente. Diversos aspectos y características de la descripción también se describen con más detalle posteriormente.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

Las Figuras 2 y 3 muestran la transmisión de datos de dos células con información de retroalimentación enviada por un UE con uno y dos códigos de asignación de canales, respectivamente.

Las Figuras 4A a 6B muestran diversos diseños de envío de información de CQI.

La Figura 7 muestra una unidad de procesamiento para enviar información de ACK y CQI.

La Figura 8 muestra la operación de un UE en un modo de conmutación dinámico.

La Figura 9 muestra un proceso para enviar información de retroalimentación.

La Figura 10 muestra un proceso para la recepción de información de retroalimentación.

La Figura 11 muestra otro proceso para enviar información de retroalimentación.

La Figura 12 muestra un proceso para enviar información de CQI.

La Figura 13 muestra un proceso de operación de un UE.

La Figura 14 muestra un diagrama de bloques de un UE y un Nodo B.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden utilizarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" a menudo se usan indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio como el acceso de radio terrestre universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una

tecnología de radio como un sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio como UTRA evolucionado (E-UTRA), banda ultra ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP y LTE-Avanzado (LTE-A) son nuevas versiones de UMTS que utilizan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "proyecto de asociación de tercera generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "proyecto de asociación de tercera generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser utilizadas para los sistemas y tecnologías de radio anteriormente mencionadas, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, algunos aspectos de las técnicas se describen posteriormente para WCDMA, y se utiliza la terminología 3GPP en gran parte de la descripción que se incluye posteriormente.

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100, que puede incluir una serie de Nodos B y otras entidades de red. Para simplificar, en la Figura 1 sólo se muestran un Nodo B 120 y un controlador de red de radio (RNC) 130. Un Nodo B puede ser una estación que se comunica con los UEs y también puede denominarse como un Nodo B evolucionado (eNB), una estación base, un punto de acceso, etc. Un Nodo B puede proporcionar cobertura de comunicación para una zona geográfica determinada. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura global de un Nodo B puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) áreas más pequeñas. Cada área más pequeña puede estar atendida por un respectivo subsistema del Nodo B. En 3GPP, el término "célula" puede referirse al área de cobertura más pequeña de un Nodo B y/o un subsistema del Nodo B que atiende a esta área de cobertura, dependiendo del contexto en el cual se utiliza el término. En 3GPP2, el término "sector" o "célula-sector" puede referirse al área de cobertura más pequeña de una estación base y/o un subsistema de una estación base que atiende a esta área de cobertura. Para mayor claridad, se utiliza el concepto de "célula" de 3GPP en la descripción que se incluye posteriormente. RNC 130 puede acoplarse a un conjunto de Nodos B y proporcionar coordinación y control a estos Nodos B.

Un UE 110 puede ser uno de muchos UEs dispersados por todo el sistema. El UE 110 puede ser fijo o móvil y también puede denominarse como una estación móvil, un terminal, un terminal de acceso, una unidad de abonado, estación, etc. El UE 110 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo portátil, una ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), etc. El UE 110 puede comunicarse con el Nodo B 120 a través del enlace descendente y del enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación del Nodo B 120 al UE 110, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación del UE 110 al Nodo B 120.

3GPP versión 5 y posteriores dar soporte al acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), que es un conjunto de canales y procedimientos que permiten la transmisión de paquetes de datos de alta velocidad en el enlace descendente. Para HSDPA, un Nodo B puede enviar datos en un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH), que es un canal de transporte de enlace descendente que es compartido por UEs tanto en tiempo como en código. El HS-DSCH puede llevar datos para uno o más UEs en cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI). El uso compartido del HS-DSCH puede ser dinámico y puede cambiar de TTI a TTI.

La Tabla 1 enumera algunos canales físicos de enlace descendente y ascendente utilizados para HSDPA y proporciona una breve descripción para cada canal físico.

Tabla 1

Enlace	Canal	Nombre de Canal	Descripción
Enlace descendente	HS-PDSCH	Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad	Llevar los datos enviados en el HS-DSCH para diferentes UEs.
Enlace descendente	HS-SCCH	Canal de Control Compartido para HS-DSCH	Llevar información de control para el HS-PDSCH.
Enlace ascendente	HS-DPCCH	Canal de Control Físico Dedicado para HS-DSCH	Llevar información de retroalimentación de los UEs.

3GPP también es compatible con HSDPA de Doble-Portadora (DC-HSDPA). Para DC-HSDPA, hasta dos células de un Nodo B pueden enviar datos sobre el HS-DSCH a un UE en un determinado TTI. Las dos células pueden operar sobre diferentes portadoras. Por lo tanto, los términos "células" y "portadoras" pueden utilizarse de manera intercambiable con respecto a DC-HSDPA. En general, las técnicas descritas en la presente memoria pueden utilizarse para la transmisión de datos en múltiples enlaces, que pueden corresponder a células diferentes, portadoras diferentes, etc.

- HSDPA y DC-HSDPA son compatibles con la retransmisión automática híbrida (HARQ). Con HARQ, un Nodo B puede enviar una transmisión de un bloque de transporte a un UE y puede enviar una o más transmisiones adicionales, si es necesario, hasta que el bloque de transporte es decodificado correctamente por el UE, o ha sido enviado el número máximo de transmisiones, o se encuentra alguna otra condición de terminación. Un bloque de transporte también puede denominarse como un paquete, una palabra de código, un bloque de datos, etc. El UE puede enviar información de ACK después de cada transmisión del bloque de transporte para indicar si el bloque de transporte fue decodificado correctamente o erróneamente. El Nodo B puede determinar si enviar otra transmisión del bloque de transporte o terminar la transmisión del bloque de transporte en base a la información de ACK.
- El UE 110 puede enviar información de ACK y CQI para una célula en HSDPA. El UE 110 puede enviar información de ACK y CQI para dos células en DC-HSDPA. Puede ser conveniente enviar información de ACK y CQI de manera eficiente para DC-HSDPA.
- En un aspecto, puede enviarse información de ACK para dos células en DC-HSDPA en el HS-DPCCH con un código único de asignación de canales. Esto puede denominarse como "HS-DPCCH de código único", "HS-DPCCH único", etc. El HSDPCCH de código único puede proporcionar buen rendimiento para DC-HSDPA.
- La Figura 2 muestra un diseño de transmisión de datos en DC-HSDPA con un HS-DPCCH de código único. El horizonte temporal de transmisión puede dividirse en unidades de tramas de radio y cada trama de radio puede tener una duración de 10 milisegundos (ms). Para HSDPA, cada trama de radio puede dividirse en cinco subtramas, cada subtrama puede tener una duración de 2 ms y puede incluir tres segmentos, y cada segmento puede tener una duración de 0,667 ms. Un TTI puede ser igual a una subtrama para HSDPA y puede ser la unidad más pequeña de tiempo en que un UE puede ser programado y atendido.
- El Nodo B 120 puede dar soporte a múltiples (por ejemplo, tres) células. Cada célula puede transmitir el HS-SCCH y HS-PDSCH en el enlace descendente a UEs atendidos por esa célula. Cada célula puede utilizar hasta quince códigos de asignación de canales de 16-chips con un factor de dispersión de 16 (SF=16) para el HS-PDSCH. Cada célula también puede utilizar cualquier número de códigos de asignación de canales de 128-chip con un factor de dispersión de 128 (SF=128) para el HS-SCCH. Los códigos de asignación de canales son códigos de factor de dispersión variable ortogonal (OVSF) que pueden generarse de una manera estructurada en base a un árbol de códigos de OVSF. El número de códigos de asignación de canales de 16-chips utilizados para el HS-PDSCH y el número de códigos de asignación de canales de 128-chip utilizados para el HS-SCCH puede ser configurable para cada célula.
- La Figura 2 muestra los HS-SCCHs y HS-PDSCHs para dos células 1 y 2 y el HS-DPCCH para el UE 110. Los HS-SCCHs pueden alinearse con el límite de la trama de radio. Los HS-PDSCHs pueden comenzar dos segmentos después de los HS-SCCHs. El HSDPCCH puede comenzar aproximadamente 7,5 segmentos después del extremo de una transmisión correspondiente en un HS-PDSCH.
- Cada célula puede atender a uno o más UEs en cada TTI. Cada célula puede enviar información de control para los UEs programados en el HS-SCCH y puede enviar datos para los UEs programados en el HS-PDSCH dos segmentos más adelante. La información de control también puede denominarse como información de programación, señalización del enlace descendente, etc. La información de control puede identificar los UEs programados y un formato de transporte seleccionado para cada UE programado. Un formato de transporte puede indicar un esquema de modulación, un tamaño de bloque de transporte y un conjunto de códigos de asignación de canales utilizado para la transmisión de datos a un UE. El HS-PDSCH puede llevar un bloque de transporte por cada UE programado sin múltiples-entradas múltiples-salidas (MIMO) y uno o dos bloques de transporte para cada UE programado con MIMO.
- El UE 110 puede configurarse para una operación con DC-HSDPA y puede recibir datos de un máximo de dos células en un TTI. En cada TTI, el UE 110 puede procesar los HS-SCCHs de las células 1 y 2 para determinar si se ha enviado información de control al UE. Para cada célula de la que se ha recibido información de control en el HS-SCCH, el UE 110 puede procesar el HS-PDSCH de esa célula para recuperar un bloque de transporte enviado al UE 110. El UE 110 puede determinar información de ACK para los bloques de transporte, si los hubiere, recibidos de las dos células. La información de ACK puede comprender un ACK o un asentimiento negativo (NACK) para cada bloque de transporte, con el ACK indicando que el bloque de transporte fue decodificado correctamente y el NACK indicando que el bloque de transporte fue decodificado erróneamente. El UE 110 también puede estimar una relación señal/interferencia más ruido (SINR) para cada célula y puede determinar información de CQI en base a las estimaciones de SINR para ambas células. El UE 110 puede enviar información de retroalimentación que comprende la información de ACK y CQI en el HS-DPCCH aproximadamente 7,5 segmentos después del final de las transmisiones correspondientes en los HS-PDSCHs. La información de ACK puede ser enviada en un segmento y la información de CQI puede enviarse en los siguientes dos segmentos, como se muestra en la Figura 2.

La información de ACK para un determinado TTI puede representarse por uno de L posibles valores, donde  $L > 1$ . En un diseño, los L posibles valores de ACK pueden asociarse con L diferentes palabras de código en un libro de códigos. Una palabra de código correspondiente al valor de la información de ACK puede enviarse en el HS-DPCCH para transmitir la información de ACK.

5

En un primer diseño de libro de códigos, puede utilizarse un libro de códigos de ocho palabras de código para información de ACK para dos células en DC-HSDPA. Cada palabra de código puede comprender diez bits de código que pueden ser procesados y enviados en el HS-DPCCH en un segmento, como se describe posteriormente. Cada bit de código puede tener un valor binario de '1' o '-1' (o de manera equivalente, un valor de '1' o '0', según la nomenclatura seleccionada).

10

La Tabla 2 muestra un diseño de ejemplo de un libro de códigos con ocho palabras de código para información de ACK para dos células en DC-HSDPA. Las ocho palabras de código figuran en las últimas ocho filas de la Tabla 2. Las dos primeras columnas de la Tabla 2 dan el contenido de la información de ACK para cada palabra de código. Las siguientes diez columnas proporcionan los diez bits de código  $w_0$  a  $w_9$  para cada palabra de código. Como se muestra en la Tabla 2, las dos primeras palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte recibido de la célula 1 y transmisión discontinua (DTX) para la célula 2. La DTX puede producirse debido a (i) la célula 2 no programa el UE 110 para transmisión de datos o (ii) la célula 2 programa el UE 110 para transmisión de datos pero el UE 110 decodifica el HS-SCCH de la célula 2 erróneamente y así se salta el HS-PDSCH. Las siguientes cuatro palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte de cada una de las células 1 y 2. Las dos últimas palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte recibido de la célula 2 y DTX para la célula 1.

15

20

Tabla 2 – Libro de códigos para información de ACK para DC-HSDPA

25

DC-HSDPA		Bits de Código										MIMO	
Célula 1	Célula 2	$w_0$	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$	$w_5$	$w_6$	$w_7$	$w_8$	$w_9$	Bloque de transporte 1	Bloque de transporte 2
ACK	DTX	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ACK	DTX
NACK	DTX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NACK	DTX
ACK	ACK	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	ACK	ACK
ACK	NACK	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	ACK	NACK
NACK	ACK	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	NACK	ACK
NACK	NACK	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	NACK	NACK
DTX	ACK	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	PRE	
DTX	NACK	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	POST	

El primer diseño de libro de códigos para DC-HSDPA mostrado en la Tabla 2 reutiliza el libro de códigos utilizados para MIMO. Esto puede simplificar la implementación del UE 110 y del Nodo B 120. El UE 110 puede configurarse para una operación con DC-HSDPA o MIMO. Las palabras de código enviadas por el UE 110 para información de ACK pueden interpretarse de distinta manera dependiendo de si el UE es configurado para DC-HSDPA o MIMO. En particular, las palabras de código pueden interpretarse (i) como se muestra por las dos primeras columnas de la Tabla 2 cuando el UE 110 es configurado para DC-HSDPA o (ii) como se muestra por las dos últimas columnas de la Tabla 2 cuando el UE 110 es configurado para MIMO. En la Tabla 2, "PRE" indica una palabra de código que puede ser enviada como un preámbulo para el HS-DPCCH y "POST" indica una palabra de código que puede ser enviada como un postámbulo para el HS-DPCCH.

30

35

En un segundo diseño de libro de códigos, puede utilizarse un libro de códigos de diez palabras de código para información de ACK para DC-HSDPA. Cada palabra de código puede comprender diez bits de código y cada bit de código puede tener un valor binario de '1' o '-1'.

40

La Tabla 3 muestra un diseño de ejemplo de un libro de códigos con diez palabras de código para información de ACK para dos células en DC-HSDPA. Las dos primeras palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte recibido de la célula 1 y DTX para la célula 2. Las siguientes cuatro palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte de cada una de las células 1 y 2. Las siguientes dos palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte recibido de la célula 2 y DTX para la célula 1. Las dos últimas palabras de código pueden utilizarse para PRE y POST.

45

Tabla 3 – Otro libro de códigos para información de ACK para DC-HSDPA

DC-HSDPA		Bits de Código										MIMO	
Célula 1	Célula 2	w <sub>0</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>5</sub>	w <sub>6</sub>	w <sub>7</sub>	w <sub>8</sub>	w <sub>9</sub>	Bloque de transporte 1	Bloque de transporte 2
ACK	DTX	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ACK	DTX
NACK	DTX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NACK	DTX
ACK	ACK	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	ACK	ACK
ACK	NACK	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	ACK	NACK
NACK	ACK	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	NACK	ACK
NACK	NACK	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	NACK	NACK
DTX	ACK	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	--	
DTX	NACK	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	--	
PRE		1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	PRE	
POST		1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	POST	

5 El diseño de libro de códigos para DC-HSDPA en la Tabla 3 reutiliza las ocho palabras de código en el libro de códigos MIMO y además incluye dos palabras de código adicionales para el caso en que un bloque de transporte es recibido de la célula 2 y se obtiene DTX para la célula 1. Esto puede simplificar la implementación del UE 110 y del Nodo B 120.

10 Las Tablas 2 y 3 muestran diseños de dos libros de códigos de ejemplo para información de ACK para dos células en DC-HSDPA. En general, para información de ACK para DC-HSDPA, puede utilizarse un libro de códigos con cualquier número de palabras de código. El número de palabras de código pueden depender del número de posibles valores para la información de ACK. Cada palabra de código puede comprender cualquier secuencia/vector de bits adecuado. Algunas o todas las palabras de código para DC-HSDPA pueden tomarse del libro de códigos para MIMO, como se ha descrito anteriormente, lo que puede simplificar la implementación del UE y del Nodo B. De manera alternativa, las palabras de código para DC-HSDPA pueden definirse independientemente de las palabras de código para MIMO para alcanzar un buen rendimiento, por ejemplo, para maximizar la distancia entre las palabras de código para DC-HSDPA. De esta manera, pueden utilizarse diferentes libros de códigos para DO-HSDPA y MIMO.

20 La información de ACK para dos células en DC-HSDPA se envía en diferentes bifurcaciones del HS-DPCCH con un código único de asignación de canales. La información de ACK para cada célula puede generarse por separado, por ejemplo, en base a un libro de códigos mostrado en la Tabla 4 que se muestra posteriormente. La información de ACK para la célula 1 se envía en una bifurcación (una bifurcación en fase (I) o una bifurcación de cuadratura (Q)) del HS-DPCCH con el código único de asignación de canales. La información de ACK para la célula 2 se envía en la otra bifurcación del HS-DPCCH con el mismo código de asignación de canales. La asignación de las células 1 y 2 a las dos bifurcaciones y la selección de un código de asignación de canales adecuado pueden ser tal que el Nodo B 120 pueda lograr una buena detección. En un diseño, puede enviarse información de ACK para las dos células de la siguiente manera:

- Enviar información de ACK para la célula 1 en la bifurcación Q con el código de asignación de canales Cch,256,33,
- Enviar información de ACK para la célula 2 en la bifurcación I con el código de asignación de canales Cch,256,33,

35 donde '256' indica el factor de dispersión y '33' indica el número de código de OVFSF.

40 Los códigos de asignación de canales Cch, 256, 1, Cch, 256, 33 y Cch, 256, 64 están reservados para el HS-DPCCH. Por lo tanto, el diseño descrito anteriormente utiliza un código de asignación de canales que puede ser asignado para el HS-DPCCH, lo que luego puede simplificar el procesamiento en el UE 110 y el Nodo B 120. La información de ACK para las dos células también puede asignarse a bifurcaciones I y Q del HS-DPCCH de otras maneras y/o enviarse con otros códigos de asignación de canales.

45 En otro aspecto, puede enviarse información de ACK para dos células en DC-HSDPA en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales para cada célula. Esto puede denominarse como "HS-DPCCH de doble código", "doble HS-DPCCH", "dos HS-DPCCHs", etc. El HS-DPCCH de doble código puede simplificar la operación del UE 110 y del Nodo B 120.

50 La Figura 3 muestra un diseño de transmisión de datos en DC-HSDPA con HS-DPCCH de doble código. El UE 110 puede configurarse para una operación con DG-HSDPA y se le puede asignar un primer código de asignación de

canales C1 para el HS-DPCCH para la célula 1 y un segundo código de asignación de canales C2 para la célula 2. El UE 110 puede recibir datos de un máximo de dos células en un TTI. En cada TTI, el UE 110 puede procesar los HS-SCCHs de las células 1 y 2 para determinar si la información de control ha sido enviada al UE. Si el UE 110 recibe la información de control de la célula m, donde  $m \in \{1, 2\}$ , entonces el UE 110 puede procesar el HS-PDSCH de la célula m para recuperar el bloque de transporte enviado al UE 110, determinar información de ACK para el bloque de transporte y enviar la información de ACK en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales  $C_m$ . La información de ACK para cada célula puede comprender ACK, NACK o DTX, dependiendo de los resultados de decodificación para el HS-SCCH y HS-PDSCH de esa célula. El UE 110 también puede enviar información de CQI para cada célula en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales para la célula. De esta manera, el UE 110 puede enviar la información de ACK y CQI para cada célula independientemente en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales para la célula. Cada célula puede detectar información de ACK y CQI de UE 110 en base al código de asignación de canales de la célula.

La Tabla 4 muestra un diseño de ejemplo de un libro de códigos con cinco palabras de código para información de ACK para una célula. Las dos primeras palabras de código pueden utilizarse para enviar ACK o NACK para un bloque de transporte recibido de la célula. La tercera palabra de código puede utilizarse para indicar DTX para la célula. Las dos últimas palabras de código pueden utilizarse para PRE y POST.

Tabla 4 – Libro de códigos para información de ACK para una célula en DC-HSDPA

Información de ACK	Bits de Código									
	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>5</sub>	W <sub>6</sub>	W <sub>7</sub>	W <sub>8</sub>	W <sub>9</sub>
ACK	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
NACK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DTX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRE	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1
POST	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1

El diseño de libro de códigos mostrado en la Tabla 4 puede permitir al UE 110 y a la célula diferenciar entre NACK y DTX. La célula puede volver a enviar una transmisión anterior de un bloque de transporte si se recibe DTX del UE 110 y puede enviar otra transmisión del bloque de transporte si se recibe un NACK. Esto puede mejorar el rendimiento de decodificación en el UE 110. En otro diseño de libro de códigos, no se dar soporte al DTX y el UE 110 pueden enviar un NACK si no se recibe información de control en el HS-SCCH y también si se decodifica erróneamente un bloque de transporte. La célula puede volver a enviar la transmisión anterior o enviar otra transmisión del bloque de transporte si se recibe un NACK.

En un diseño, puede enviarse información de ACK para las dos células de la siguiente manera:

- Enviar información de ACK para la célula 1 en la bifurcación Q con el código de asignación de canales Cch,256,64,
- Enviar información de ACK para la célula 2 en la bifurcación Q con el código de asignación de canales Cch,256,1.

La información de ACK para las dos células también puede enviarse en las bifurcaciones I y/o Q del HS-DPCCH de otras maneras y/o enviarse con otros códigos de asignación de canales.

El HS-DPCCH de doble código puede utilizarse para DC-HSDPA, como se ha descrito anteriormente. El HS-DPCCH de doble código también puede utilizarse para una combinación de DC-HSDPA y MIMO. En este caso, cada célula puede transmitir hasta dos bloques de transporte con MIMO al UE 110. El UE 110 puede generar información de ACK para cada célula en base a la asignación mostrada en la Tabla 2 ó 3 y puede enviar la información de ACK en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales para esa célula.

En todavía otro aspecto, puede enviarse información de CQI para dos células en DC-HSDPA en el HS-DPCCH con un código único de asignación de canales. En un diseño, la información de CQI para cada célula puede comprender cinco bits, que pueden transmitir uno de 31 niveles de CQI 0 a 30. Diez bits de la información de CQI para dos células pueden codificarse con un código de bloque (20, 10) para obtener 20 bits de código, que pueden enviarse en el HS-DPCCH en dos segmentos.

La Tabla 5 muestra un primer diseño de asignación de CQI. Pueden enviarse 10 bits de información en el HS-DPCCH y pueden denominarse como  $a_0$  a  $a_9$ . Cinco bits de información de CQI para la célula 1 puede denominarse como  $cqi1_0$  a  $cqi1_4$  y pueden asignarse a los bits de información  $a_0$  a  $a_4$ , respectivamente. Cinco bits de información de CQI para la célula 2 pueden denominarse como  $cqi2_0$  a  $cqi2_4$  y pueden asignarse a los bits de información  $a_5$  a  $a_9$ , respectivamente.  $cqi1_0$  y  $cqi2_0$  pueden ser los bits menos significativos (LSBs) de la información de CQI y  $cqi1_4$  y  $cqi2_4$  pueden ser los bits más significativos (MSBs).



Tabla 5 – Primera asignación de información de CQI a bits de información

Bits de info para HS-DPCCH	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>8</sub>	a <sub>9</sub>
Bits de info de CQI para la célula 1	cqi <sub>10</sub>	cqi <sub>11</sub>	cqi <sub>12</sub>	cqi <sub>13</sub>	cqi <sub>14</sub>					
Bits de info de CQI para la célula 2						cqi <sub>20</sub>	cqi <sub>21</sub>	cqi <sub>22</sub>	cqi <sub>23</sub>	cqi <sub>24</sub>
Info de PCI/CQI para MIMO	pci <sub>0</sub>	pci <sub>1</sub>	cqi <sub>0</sub>	cqi <sub>1</sub>	cqi <sub>2</sub>	cqi <sub>3</sub>	cqi <sub>4</sub>	cqi <sub>5</sub>	cqi <sub>6</sub>	cqi <sub>7</sub>

5 La Tabla 5 muestra también la asignación de indicación de control de precodificación (PCI) e información de CQI para MIMO a los diez bits de información. La información de PCI puede comprender dos bits pci<sub>0</sub> y pci<sub>1</sub> y la información de CQI para MIMO puede comprender ocho bits cqi<sub>0</sub> a cqi<sub>7</sub>.

10 [0053] Los diez bits de información a<sub>0</sub> a a<sub>9</sub> para información de CQI para dos células pueden codificarse con un código de bloque (20, 10) para obtener una palabra de código, de la siguiente manera:

$$b_i = \sum_{k=0}^9 (a_k \cdot M_{i,k}) \text{ mod } 2, \quad \text{for } i = 0, \dots, 19, \quad \text{Eq (1)}$$

15 donde a<sub>k</sub> indica el k-ésimo bit de información,  
 b<sub>i</sub> indica el i-ésimo bit de código en la palabra de código,  
 M<sub>i,k</sub> indica el i-ésimo bit en una secuencia de base para el k-ésimo bit de información, y  
 "mod" indica una operación de módulo.

20 Los diez bits de información pueden asociarse con diez secuencias de base diferentes, con cada secuencia de base incluyendo 20 bits. Cada bit de información a<sub>k</sub> puede codificarse multiplicando a<sub>k</sub> con cada bit M<sub>i,k</sub> de la secuencia de base para ese bit de información para obtener una secuencia de base codificada. Entonces pueden combinarse diez secuencias de base codificadas para los diez bits de información con la suma de modulo-2 para obtener una palabra de código compuesta por 20 bits de código b<sub>0</sub> a b<sub>19</sub>.

25 En un diseño, el código de bloque utilizado para información de PCI y CQI para MIMO puede reutilizarse para información de CQI para dos células en DC-HSDPA con el fin de simplificar la implementación. Las secuencias de base para el código de bloque para MIMO se proporcionan en 3GPP TS 25.211, con título "Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD)," que está públicamente disponible. Idealmente, un código de bloque debería proporcionar la misma protección (por ejemplo, misma tasa de error de bits (BER)) para todos los bits de información. Sin embargo, simulaciones de ordenador indican que el código de bloque para MIMO proporciona distinta protección para los diez bits de información, presentando los bits de información a<sub>2</sub> y a<sub>6</sub> las BERs más altas y presentando los otros ocho bits de información BERs más bajas.

35 La Tabla 6 muestra un segundo diseño de asignación de CQI. La segunda fila de la Tabla 6 muestra el grado de protección de cada bit de información, donde grado 1 indica la mejor protección y grado 10 indica la peor protección. Los cinco bits de información de CQI para la célula 1 pueden asignarse a los últimos cinco bits de información a<sub>5</sub> a a<sub>9</sub> y los cinco bits de información de CQI para la célula 2 pueden asignarse a los cinco primeros bits de información a<sub>0</sub> a a<sub>4</sub>. Para cada célula, los cinco bits de CQI pueden asignarse a cinco bits de información de manera que progresivamente bits de CQI menos significativos sean asignados a bits de información con progresivamente menos protección. Esto puede mejorar el rendimiento ya que los bits de CQI más significativos pueden ser más valiosos en la selección de un formato de transporte adecuado. Para la célula 1, el MSB cqil<sub>4</sub> puede asignarse al bit a<sub>9</sub> que presente la mejor protección y el LSB cqil<sub>0</sub> puede asignarse al bit a<sub>6</sub> que presente la peor protección. Para la célula 2, el MSB cqi<sub>24</sub> puede asignarse al bit a<sub>4</sub> que presente la mejor protección y el LSB cqi<sub>20</sub> puede asignarse al bit a<sub>2</sub> que presente la peor protección.

45

Tabla 6 – Segunda asignación de información de CQI a bits de información

Bits de info para HS-DPCCH	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$
Grado de Protección	8	7	9	6	5	4	10	3	2	1
Bits de info de CQI para la célula 1						$cqil_1$	$cqil_0$	$cqil_2$	$cqil_3$	$cqil_4$
Bits de info de CQI para la célula 2	$cqi2_1$	$cqi2_2$	$cqi2_0$	$cqi2_3$	$cqi2_4$					

- 5 En general, los bits de información de CQI para cada célula pueden asignarse a los bits de información en orden natural (por ejemplo,  $cqik$  puede asignarse a  $a_k$ , como se muestra en la Tabla 5) o en orden permutado (por ejemplo, como se muestra en la Tabla 6). La asignación en orden natural puede simplificar la implementación. La asignación en orden permutado puede mejorar el rendimiento cuando el código de bloque proporciona distinta protección para diferentes bits de información.
- 10 En otro diseño, puede enviarse información de CQI para dos células en DC-HSDPA en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales para cada célula. En este diseño, los cinco bits de información de CQI para cada célula pueden codificarse con un código de bloque (20, 5) para obtener 20 bits de código, que luego pueden ser enviados en el HS-DPCCH en dos segmentos con el código de asignación de canales para esa célula.
- 15 El UE 110 puede configurarse para comunicar información de CQI en cada ciclo de retroalimentación que cubre Q TTIs, donde en general  $Q \geq 1$ . El UE 110 puede enviar la información de CQI de diferentes maneras dependiendo de si para DC-HSDPA se utiliza el HS-DPCCH de código único o el HS-DPCCH de doble código.
- 20 La Figura 4A muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de código único para un ciclo de retroalimentación = 1. En cada TTI, la información de CQI para dos células 1 y 2 puede multiplexarse (por ejemplo, como se muestra en la Tabla 5) y enviarse en el HS-DPCCH con un código único de asignación de canales.  $CQIm(n)$  indica información de CQI para la célula m en el TTI n.
- 25 La Figura 4B muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de doble código para un ciclo de retroalimentación = 1. En cada TTI, la información de CQI para cada célula puede enviarse en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales para esa célula.
- 30 La Figura 5A muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de código único para un ciclo de retroalimentación = 2. En cada ciclo de retroalimentación de dos TTIs, la información de CQI para dos células 1 y 2 puede multiplexarse y enviarse en el HS-DPCCH con un código único de asignación de canales en cada uno de los dos TTIs. De esta manera, puede repetirse la información de CQI para mejorar la fiabilidad.
- 35 La Figura 5B muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de doble código para un ciclo de retroalimentación = 2. En cada ciclo de retroalimentación de dos TTIs, la información de CQI para la célula 1 puede enviarse en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales (por ejemplo, C1) en el primer TTI y la información de CQI para la célula 2 puede enviarse en el HS-DPCCH con el mismo código de asignación de canales en el siguiente TTI. De esta manera, la información de CQI para las células 1 y 2 puede
- 40 enviarse en TTIs diferentes con un código único de asignación de canales.
- La Figura 6A muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de código único para un ciclo de retroalimentación = 4. En cada ciclo de retroalimentación de cuatro TTIs, la información de CQI para dos células 1 y 2 puede multiplexarse y enviarse en el HS-DPCCH con un código único de asignación de canales en cada uno de los dos primeros TTIs y no puede enviarse ninguna información en los dos últimos TTIs. De esta manera, puede repetirse la información de CQI para mejorar la fiabilidad.
- 45 La Figura 6B muestra un diseño de envío de información de CQI para dos células con el HS-DPCCH de doble código para un ciclo de retroalimentación = 4. En cada ciclo de retroalimentación de cuatro TTIs, la información de CQI para la célula 1 pueden enviarse en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales (por ejemplo, C1) en el primer TTI, la información de CQI para la célula 2 puede enviarse en el HS-DPCCH con el mismo código de asignación de canales en el siguiente TTI y no puede enviarse ninguna información en los dos últimos TTIs. De esta manera, la información de CQI para las células 1 y 2 puede enviarse en diferentes TTIs con un código único de asignación de canales.
- 50

El UE 110 puede enviar el HS-DPCCH a una potencia de transmisión de P para HSDPA desde una sola célula. El UE 110 puede enviar el HS-DPCCH a una mayor potencia de transmisión (por ejemplo, 2P) para DC-HSDPA desde dos células con el fin de considerar enviar más información de control en el HS-DPCCH y proporcionar la fiabilidad deseada para la información de control.

5

Se realizaron simulaciones de ordenador para medir el rendimiento del HS-DPCCH de código único y el del HS-DPCCH de doble código. Las simulaciones de ordenador indican que el rendimiento de decodificación para información de ACK puede mejorarse con el HS-DPCCH de código único. Esto puede ser debido a que el HS-DPCCH de código único utiliza valores de señalización de '1' y '-1' y el HS-DPCCH de doble código utiliza valores de señalización de '1', '-1' y '0'. Las simulaciones de ordenador también indican que el rendimiento de decodificación para información de CQI puede mejorarse con el HS-DPCCH de código único debido a la codificación conjunta de la información de CQI para dos células.

10

La Figura 7 muestra un diseño de una unidad de procesamiento 700 para información de ACK y CQI para dos células en DC-HSDPA. En un TTI determinado, la información de ACK puede ser enviada en el primer segmento del TTI y la información de CQI puede ser enviada en los segmentos segundo y tercer del TTI.

15

Para la Información de ACK, una unidad de codificación de canales 712 puede codificar información de ACK para las células 1 y 2 (por ejemplo, en base al libro de códigos mostrado en la Tabla 2, 3 ó 4 o algún otro libro de códigos) y generar diez bits de código  $w_0$  a  $w_9$ . Una unidad de asignación de canales físicos 714 puede ensanchar los diez bits de código con el código de asignación de canales para el HS-DPCCH para obtener símbolos ensanchados. Entonces la unidad 714 puede escalar los símbolos ensanchados en base a la potencia de transmisión para el HS-DPCCH y puede enviar los símbolos escalados en el primer segmento del TTI.

20

Para información de CQI, una unidad de asignación de CQI 722 puede recibir y asignar información de CQI (por ejemplo, una estimación de SINR) para la célula 1 a cinco bits de información de CQI  $cqi1_0$  a  $cqi1_4$ . Una unidad de asignación de CQI 724 puede recibir y asignar información de CQI para la célula 2 a cinco bits de información de CQI  $cqi2_0$  a  $cqi2_4$ . Una unidad de concatenación 726 puede concatenar los bits de información de CQI para las células 1 y 2 (por ejemplo, como se muestra en la Tabla 5) y proporcionar diez bits de información  $a_0$  a  $a_9$ . Una unidad de codificación de canales 728 puede codificar los diez bits de información de la unidad 726, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (1) y generar 20 bits de código  $b_0$  a  $b_{19}$ . Una unidad de asignación de canales físicos 730 puede ensanchar los 20 bits de código con el código de asignación de canales para que el HSDPCCH pueda obtener símbolos ensanchados. Entonces la unidad 730 puede escalar los símbolos ensanchados y enviar los símbolos escalados en los segmento segundo y tercero del TTI.

25

30

35

En general, puede enviarse cualquier número de bits de información de ACK y cualquier número de bits de información de CQI en el HS-DPCCH. Puede utilizarse un código de bloque adecuado para información de ACK en base al número de bits de información de ACK (o niveles L). También puede utilizarse un código de bloque adecuado para información de CQI en base al número de bits de información de CQI. La potencia de transmisión del HS-DPCCH puede escalar en base a la cantidad de información de ACK y CQI a enviar con el fin de alcanzar el rendimiento de decodificación deseado en el Nodo B 120.

40

En todavía otro aspecto, puede utilizarse un modo de conmutación dinámico de operación, por ejemplo, cuando el UE 110 está funcionando en una región de margen de potencia limitado. En tal escenario, puede que el UE 110 no tenga suficiente potencia de transmisión para enviar información de retroalimentación para dos células en DC-HSDPA. El UE 110 puede configurarse con un ciclo de retroalimentación de CQI mayor que uno, por ejemplo, un ciclo de retroalimentación de 2, 4, etc. El nodo B 120 puede enviar una orden del HS-SCCH para indicar que el UE 110 entre en el modo de conmutación dinámico. En respuesta a la orden del HS-SCCH, el UE 110 puede enviar información de retroalimentación para dos células en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales. Si el UE 110 operaba con el HS-DPCCH de código único, entonces el UE 110 puede continuar utilizando el código único de asignación de canales para el HS-DPCCH. Si el UE 110 operaba con el HS-DPCCH de doble código, entonces el UE 110 puede seleccionar un código de asignación de canales (por ejemplo, C1) para el HS-DPCCH y puede deshabilitar el otro código de asignación de canales (por ejemplo, C2).

45

50

La Figura 8 muestra la operación del UE 110 en el modo de conmutación dinámico según un diseño. El UE 110 puede medir periódicamente el enlace descendente de ambas células 1 y 2. El UE 110 puede enviar información de CQI para un máximo de una célula en cada TTI y puede alternar entre las dos células en diferentes TTIs. En el ejemplo mostrado en la Figura 8, el ciclo de retroalimentación es 2 y el UE 110 puede enviar información de CQI para una célula en TTIs de numeración par y puede enviar información de CQI para la otra célula en TTIs de numeración impar. Puede señalizarse un desfase de tiempo de CQI para indicar qué TTIs utilizar para enviar la información de CQI para cada célula.

55

60

En el diseño mostrado en la Figura 8, el UE 110 puede ser programado para la transmisión de datos como mucho por una célula (que se denomina como la célula activa) en cualquier TTI dado. La célula activa puede enviar

- información de control en el HS-SCCH y puede enviar datos en el HS-PDSCH al UE 110. El UE 110 puede procesar los HS-SCCHs de ambas células en cada TTI y puede procesar el HS-PDSCH de la célula cuya información de control es detectada. Entonces el UE 110 puede determinar información de ACK para la célula activa y puede enviar la información de ACK en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales seleccionado. En el ejemplo mostrado en la Figura 8, la célula 1 puede enviar datos al UE 110 en el TTI de enlace descendente n+1 y el UE 110 puede enviar información de ACK para los datos de la célula 1 en el TTI de enlace ascendente n+5. La célula 2 puede enviar datos al UE 110 en los TTIs de enlace descendente n+2 y n+3 y el UE 110 puede enviar información de ACK para los datos de la célula 2 en los TTIs de enlace ascendente n+6 y n+7, respectivamente.
- 5 El modo de conmutación dinámico puede permitir al UE 110 recibir la transmisión de datos de enlace descendente de la célula con un mejor enlace descendente al tiempo que restringe la transmisión de enlace ascendente a un código de asignación de canales, lo que puede mejorar el balance de enlace cuando el UE 110 está operando en una región de margen de potencia limitado.
- 10 En otro diseño del modo conmutación dinámico, el UE 110 puede enviar información de CQI para dos células en diferentes TTIs, por ejemplo, como se muestra en la Figura 8. Sin embargo, el UE 110 puede ser programado para la transmisión de datos por un máximo de dos células en un TTI determinado. Cada célula activa puede enviar información de control en el HS-SCCH y puede enviar datos en el HS-PDSCH al UE 110. El UE 110 puede procesar los HS-SCCHs de ambas células en cada TTI y puede procesar el HS-PDSCH de cada célula cuya información de control es detectada. El UE 110 puede determinar información de ACK para las dos células. En un diseño, el UE 110 puede enviar la información de ACK para ambas células en el HS-DPCCH con un código de asignación de canales. En este diseño, la información de ACK para ambas células puede codificarse, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 2 ó 3. En otro diseño, la información de ACK para cada célula puede enviarse en el HS-DPCCH con el código de asignación de canales para esa célula. En este diseño, la información de ACK para cada célula puede codificarse, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 4. Cada célula puede retransmitir datos pendientes o transmitir nuevos datos en base a la información de ACK para esa célula. Si ambas células transmiten datos al UE 110 pero el UE 110 recibe datos de una única célula (por ejemplo, se perdieron los datos de la otra célula), entonces ambas células pueden retransmitir datos al UE 110.
- 15 20 25 30 35 40 45
- La Figura 9 muestra un diseño de un proceso 900 para enviar información de retroalimentación con un código único de asignación de canales. El proceso 900 puede llevarse a cabo por un UE (como se describe posteriormente) o por alguna otra entidad. El UE puede determinar información de CQI para una primera célula (bloque 912) y puede determinar información de CQI para una segunda célula (bloque 914). El UE puede enviar la información de CQI para las células primera y segunda en un canal de retroalimentación (por ejemplo, HS-DPCCH) con un código único de asignación de canales (por ejemplo, un código OVFS) (bloque 916). El UE puede enviar la información de CQI para las dos células en un único TTI cuando se configura con un ciclo de retroalimentación de uno (por ejemplo, como se muestra en la Figura 4A) y en cada uno de los múltiples TTIs cuando se configura con un ciclo de retroalimentación mayor que uno (por ejemplo, como se muestra en la Figura 5A o 6A).
- El UE puede procesar un primer canal de control (por ejemplo, el HS-SCCH) de la primera célula para detectar información de control enviada al UE (bloque 918). Si se recibe información de control de la primera célula, entonces el UE podrá procesar un primer canal de datos (por ejemplo, el HS-PDSCH) de la primera célula para recibir datos enviados al UE (bloque 920). El UE puede procesar un segundo canal de control de la segunda célula para detectar información de control enviada al UE (bloque 922). Si se recibe información de control de la segunda célula, entonces el UE puede procesar un segundo canal de datos de la segunda célula para recibir datos enviados al UE (bloque 924).
- 50 El UE puede determinar información de ACK para la primera célula, por ejemplo, en base al procesamiento de resultados para los primeros canales de control y datos de la primera célula (bloque 926). El UE puede determinar información de ACK para la segunda célula, por ejemplo, en base al procesamiento de resultados para los segundos canales de control y datos de la segunda célula (bloque 928). El UE puede enviar la información de ACK para las células primera y segunda en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales (bloque 930).
- 55 60 En un diseño, el UE puede obtener ACK, NACK o DTX para cada célula en base a los resultados del procesamiento para los canales de control y datos de esa célula. El UE puede codificar la información de ACK para las células primera y segunda en base a un código de bloque para obtener una palabra de código. En un diseño, el código de bloque puede implementar un libro de códigos que comprende (i) dos palabras de código para ACK o NACK para la primera célula y DTX para la segunda célula, (ii) cuatro palabras de código para cuatro combinaciones de ACK y NACK de las células primera y segunda y (iii) dos palabras de código para ACK o NACK para la segunda célula y DTX para la primera célula, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 2 ó 3. El libro de códigos puede comprender adicionalmente dos palabras de código para un preámbulo y un postámbulo para el canal de retroalimentación, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 3. El libro de códigos puede comprender todas o un subconjunto de las

palabras de código utilizadas para enviar información de ACK para una transmisión de MIMO. El UE puede enviar la palabra de código en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.

5 El UE envía la información de ACK para la primera célula en la bifurcación I del canal de retroalimentación con el código de asignación de canales y envía la información de ACK para la segunda célula en la bifurcación Q del canal de retroalimentación con el mismo código de asignación de canales.

10 La Figura 10 muestra un diseño de un proceso 1000 para recibir información de retroalimentación enviada con un código único de asignación de canales. El proceso 1000 puede llevarse a cabo por un Nodo B (como se describe posteriormente) y/o por alguna otra entidad de red. El Nodo B puede recibir información de CQI para las células primera y segunda enviada por un UE en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales (bloque 1012). El Nodo B puede programar el UE para transmisión de datos de por lo menos una célula entre las células primera y segunda (bloque 1014). El Nodo B puede enviar información de control de la por lo menos una célula al UE (bloque 1016). El Nodo B también puede enviar datos de la por lo menos una célula al UE (bloque 1018). El Nodo B puede seleccionar un formato de transporte para cada célula en base a la información de CQI para esa célula. El Nodo B puede enviar datos de cada célula según el formato de transporte seleccionado para esa célula.

20 El Nodo B puede recibir información de ACK para las células primera y segunda enviada por el UE en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales (bloque 1020). En un diseño, el Nodo B puede decodificar una transmisión recibida en el canal de retroalimentación en base a un código de bloque para obtener una palabra de código enviada por el UE para la información de ACK. Entonces el Nodo B puede obtener ACK, NACK o DTX para cada célula en base a la palabra de código.

25 La Figura 11 muestra un diseño de un proceso 1100 para enviar información con múltiples códigos de asignación de canales. El proceso 1100 puede llevarse a cabo por un UE (como se describe posteriormente) o por alguna otra entidad. El UE puede determinar información de CQI para una primera célula (bloque 1112) y puede determinar información de CQI para una segunda célula (bloque 1114). El UE puede enviar la información de CQI para las células primera y segunda en un canal de retroalimentación (bloque 1116). En un diseño, el UE puede enviar la información de CQI para las células primera y segunda en el canal de retroalimentación con el primer y segundo código de asignación de canales, respectivamente, en un único TTI, por ejemplo, como se muestra en la Figura 4B. En otro diseño, el UE puede enviar la información de CQI para las células primera y segunda en el canal de retroalimentación con un código de asignación de canales en TTIs diferentes, por ejemplo, como se muestra en la Figura 5B o 6B.

35 El UE puede procesar un primer canal de control de la primera célula para detectar información de control enviada al UE (bloque 1118). Si se recibe información de control de la primera célula, entonces el UE podrá procesar un primer canal de datos de la primera célula para recibir datos enviados al UE (bloque 1120). El UE puede procesar un segundo canal de control de la segunda célula para detectar información de control enviada al UE (bloque 1122). Si se recibe información de control de la segunda célula, entonces el UE puede procesar un segundo canal de datos de la segunda célula para recibir datos enviados al UE (bloque 1124)

40 El UE puede determinar información de ACK para la primera célula, por ejemplo, en base al procesamiento de resultados para los primeros canales de control y datos de la primera célula (bloque 1126). El UE puede determinar información de ACK para la segunda célula, por ejemplo, en base al procesamiento de resultados para los segundos canales de control y datos de la segunda célula (bloque 1128). El UE puede enviar la información de ACK para la primera célula en el canal de retroalimentación con un primer código de asignación de canales (bloque 1130). El UE puede enviar la información de ACK para la segunda célula en el canal de retroalimentación con un segundo código de asignación de canales (bloque 1132).

50 En un diseño, el UE puede obtener ACK, NACK o DTX para cada célula en base a los resultados de procesamiento para los datos y canales de esa célula. El UE puede codificar la información de ACK para cada célula en base a un código de bloque para obtener una palabra de código de la célula. El código de bloque puede implementar un libro de códigos que comprende una primera palabra de código para ACK, una segunda palabra de código para NACK y una tercera palabra de código para DTX, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 4. El UE puede enviar palabras de código para las células primera y segunda en el canal de retroalimentación con los códigos de asignación de canales primero y segundo, respectivamente.

60 La Figura 12 muestra un diseño de un proceso 1200 para enviar información de CQI con un código único de asignación de canales. El proceso 1200 puede llevarse a cabo por un UE (como se describe posteriormente) o por alguna otra entidad. El UE puede determinar información de CQI para una primera célula (bloque 1212) y puede determinar información de CQI para una segunda célula (bloque 1214). El UE puede asignar la información de CQI para la primera célula a un primer conjunto de bits de información, por ejemplo, bits  $a_5$  a  $a_9$  (bloque 1216) y puede asignar la información de CQI para la segunda célula a un segundo conjunto de bits de información, por ejemplo, bits

5  $a_0$  a  $a_4$  (bloque 1218). El UE puede asignar los bits de la información de CQI para cada célula a bits de información en orden natural (por ejemplo, como se muestra en la Tabla 5) o en orden permutado (por ejemplo, como se muestra en la Tabla 6). El UE puede codificar el primer y segundo conjunto de bits de información para obtener una palabra de código (bloque 1220) y puede enviar la palabra de código en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales (bloque 1222).

10 El UE puede recibir datos enviados por la primera célula según un primer formato de transporte seleccionado en base a la información de CQI para la primera célula (bloque 1224). El UE puede recibir datos enviados por la segunda célula según un segundo formato de transporte seleccionado en base a la información de CQI para la segunda célula (bloque 1226). El UE puede determinar información de ACK para las células primera y segunda (bloque 1228) y puede enviar la información de ACK en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales (bloque 1230).

15 La Figura 13 muestra un diseño de un proceso 1300 para operar un UE. El UE puede determinar información de CQI para una primera célula (bloque 1312) y puede determinar información de CQI para una segunda célula (bloque 1314). El UE puede enviar la información de CQI para la primera célula en un primer TTI (bloque 1316) y puede enviar la información de CQI para la segunda célula en un segundo TTI después del primer TTI (bloque 1318). El UE puede enviar la información de CQI para las dos células en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales.

20 El UE puede recibir datos de la primera célula o la segunda célula en un tercer TTI después del segundo TTI (bloque 1320). El UE puede recibir una orden para operar en un modo de conmutación dinámico y entonces puede recibir datos de como mucho una célula en un TTI dado mientras opera en el modo de conmutación dinámico. El UE puede determinar información de ACK para los datos recibidos de la primera célula o la segunda (bloque 1322) y puede enviar la información de ACK en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales (bloque 1324).

30 Para mayor claridad, gran parte de la descripción anterior cubre dos células. Las técnicas descritas en la presente memoria también pueden utilizarse para más de dos células. Las técnicas pueden utilizarse adicionalmente para la transmisión de datos en múltiples portadoras de una sola célula o diferentes células. En general, las técnicas pueden utilizarse para transmisión de datos en cualquier número de enlaces, donde un enlace puede corresponderse con una célula, una portadora o algún otro canal.

35 La Figura 14 muestra un diagrama de bloques de un diseño del UE 110 y del Nodo B 120 en la Figura 1. El Nodo B 120 puede estar equipado con T antenas 1432a a 1432t y el UE 110 puede estar equipado con R antenas 1452a a 1452r, donde en general  $T \geq 1$  y  $R \geq 1$ . El Nodo B 120 puede dar soporte a múltiples células y cada célula puede enviar datos a uno o más UEs en cada TTI.

40 En el Nodo B 120, un procesador de transmisión 1420 puede recibir datos para uno o más UEs de un origen de datos 1412, procesar (por ejemplo, codificar y modular) los datos para cada UE y proporcionar símbolos de datos para todos los UEs. El procesador de transmisión 1420 también puede recibir información de control de un controlador/procesador 1440, procesar la información de control y proporcionar símbolos de control. El procesador de transmisión 1420 también puede generar símbolos piloto y puede multiplexar los símbolos piloto con los símbolos de datos y los símbolos de control. Un procesador MIMO 1422 puede procesar (por ejemplo, precodificar) los símbolos del procesador de transmisión 1420 (si corresponde) y proporcionar T flujos de símbolo de salida para los T moduladores (MOD) 1430a a 1430t. Cada modulador 1430 podrá procesar su flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para CDMA) para obtener un flujo de muestras de salida. Además cada modulador 1430 puede acondicionar (por ejemplo, convertir a analógico, filtrar, amplificar y convertir ascendientemente) su flujo de muestras de salida para generar una señal de enlace descendente. Las T señales de enlace descendente de los moduladores 1430a a 1430t pueden transmitirse mediante T antenas 1432a a 1432t, respectivamente.

50 En el UE 110, las antenas 1452a a 1452r pueden recibir las señales de enlace descendente del Nodo B 120. Cada antena 1452 puede proporcionar una señal recibida a un demodulador asociado (DEMOD) 1454. Cada demodulador 1454 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, ampliar, convertir descendientemente y digitalizar) su señal recibida para obtener muestras de entrada y además puede procesar las muestras de entrada para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 1456 puede llevar a cabo una detección de MIMO en los símbolos recibidos de todos los R demoduladores 1454a a 1454r y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 1458 puede procesar (por ejemplo, demodular y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos decodificados para el UE 110 a un sumidero de datos 1460 y proporcionan información de control decodificada a un controlador/procesador 1470.

60 En el UE 110, los datos de una fuente de datos 1462 y la información de retroalimentación (por ejemplo, información de ACK y/o CQI) del controlador/procesador 1470 pueden ser procesados por un procesador de transmisión 1464 y precodificados por un procesador MIMO 1466 (si corresponde) para obtener R flujos de símbolos de salida. Los R

- 5 moduladores 1454a a 1454r pueden procesar los R flujos de símbolos de salida para obtener R flujos de muestras de salida y pueden además acondicionar los flujos de muestras de salida para obtener R señales de enlace ascendente, que pueden transmitirse a través de R antenas 1452a a 1452r. En el Nodo B 120, las señales de enlace ascendente del UE 110 pueden ser recibidas por las antenas 1432a a 1432t, acondicionadas y procesadas por los demoduladores 1430a a 1430t y adicionalmente procesadas por un detector MIMO 1434 (si corresponde) y un procesador de recepción 1436 para recuperar los datos y la información de retroalimentación enviados por el UE 110. El procesador de recepción 1436 puede proporcionar datos decodificados a un sumidero de datos 1438 y proporcionar información de retroalimentación decodificada al controlador/procesador 1440.
- 10 Los controladores/procesadores 1440 y 1470 pueden dirigir la operación en el Nodo B 120 y el UE 110, respectivamente. El procesador 1440 y/u otros procesadores y módulos en el Nodo B 120 pueden llevar a cabo o dirigir el proceso 1000 en la Figura 10 y/u otros procesos para las técnicas descritas en la presente memoria. El procesador 1470 y/u otros procesadores y módulos en el UE 110 pueden llevar a cabo o dirigir el proceso 900 en la Figura 9, el proceso 1100 en la FIG 11., el proceso 1200 en la Figura12, el proceso 1300 en la Figura 13 y/u otros procesos para las técnicas descritas en la presente memoria. Las memorias 1442 y 1472 pueden almacenar datos y códigos de programa para el Nodo B 120 y el UE 110, respectivamente. Un programador 1444 puede programar los UEs para transmisión de datos en el enlace descendente y/o enlace ascendente para cada célula y puede asignar recursos a los UEs programados.
- 15 Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnético, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.
- 20 Los expertos entenderán que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos en relación con la descripción de la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico, software informático, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de las limitaciones particulares de aplicación y diseño impuestos en el sistema global. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como causantes de un alejamiento del alcance de la presente descripción.
- 25 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en relación con la descripción de la presente memoria pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador digital de señal (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz de puertas programable (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero alternativamente, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra tal configuración.
- 30 Los expertos entenderán que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos en relación con la descripción de la presente memoria pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador digital de señal (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz de puertas programable (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero alternativamente, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra tal configuración.
- 35 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la descripción de la presente memoria pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de ejemplo se acopla al procesador de tal manera que el procesador puede leer información del y escribir información al medio de almacenamiento. Alternativamente, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Alternativamente, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.
- 40 En uno o más diseños de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas o transmitidas a través de una o más instrucciones o código en un medio legible por un ordenador. Entre los medios legibles por un ordenador se incluyen tanto los medios de almacenamiento informáticos como los medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible que puede accederse desde un ordenador de propósito general o propósito especial. A modo de ejemplo y no limitativo, tales medios legibles por un ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que puede ser utilizado
- 45
- 50
- 55
- 60

5 para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de  
datos y que pueden accederse desde un ordenador de propósito general o propósito especial, o un procesador de  
propósito general o propósito especial. Además, cualquier conexión se denomina correctamente como un medio  
legible por un ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite de un sitio Web, servidor u otra fuente remota  
utilizando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías  
inalámbricas como infrarrojo, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL  
o tecnologías inalámbricas como infrarrojo, radio y microondas están incluidos en la definición del medio. Disco (del  
10 inglés disk o disc), como se utilizan en la presente memoria, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico,  
disco versátil digital (DVD), disquete y disco "blu-ray" donde los discos (del inglés disk) generalmente reproducen  
datos magnéticamente, mientras que los discos (del inglés disc) reproducen datos ópticamente con láseres.  
También deben incluirse dentro del ámbito de los medios legibles por un ordenador combinaciones de lo  
anteriormente indicado.

15 La anterior descripción de la exposición se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la materia  
realizar o utilizar la exposición. Diversas modificaciones a la descripción se pondrán fácilmente de manifiesto para  
los expertos en la materia y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden aplicarse a otras  
variaciones sin alejarse del alcance de la exposición. De esta manera, la exposición no pretende limitarse a los  
ejemplos y diseños descritos en la presente memoria sino que debe responder al más amplio alcance consistente  
20 con los principios y características novedosas descritas en la presente memoria.



**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:
- 5 determinar (926) información de asentimiento, ACK, para los datos recibidos de una primera célula por un equipo de usuario, UE;
- determinar (928) información de ACK para los datos recibidos de una segunda célula por el UE; y
- 10 enviar (930) la información de ACK para las células primera y segunda por un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales ;
- en el que el código de asignación de canales es un código de factor de dispersión ortogonal variable; y
- 15 el procedimiento se caracteriza porque enviar la información de ACK para las células primera y segunda comprende enviar la información de ACK para la primera célula en una bifurcación en fase, I del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales, y
- enviar la información de ACK para la segunda célula en una bifurcación de cuadratura, Q, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.
- 20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- procesar (918) un primer canal de control de la primera célula para detectar información de control enviada por la primera célula al UE;
- 25 procesar (920) un primer canal de datos de la primera célula, si se recibe información de control de la primera célula, para recibir datos enviados por la primera célula al UE;
- 30 procesar (922) un segundo canal de control de la segunda célula para detectar información de control enviada por la segunda célula al UE; y
- procesar (924) un segundo canal de datos de la segunda célula, si se recibe información de control de la segunda célula, para recibir datos enviados por la segunda célula al UE, en el que la información de ACK para la primera célula se determina en base a resultados de procesamiento para el primer canal de control y el primer canal de datos de la primera célula, y en el que la información de ACK para la segunda célula se determina en base al procesamiento de resultados para el segundo canal de control y para el segundo canal de datos de la segunda célula.
- 35 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar la información de ACK para la primera célula comprende obtener un ACK, asentimiento negativo, NACK, o una transmisión discontinua, DTX, para la primera célula en base al procesamiento de resultados para canales de datos y control de la primera célula, y en el que determinar la información de ACK para la segunda célula comprende obtener un ACK, NACK o DTX para la segunda célula en base al procesamiento de resultados para los canales de datos y control de la segunda célula.
- 40 4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- codificar la información de ACK para las células primera y segunda en base a un código de bloque para obtener una palabra de código, y
- 50 en el que la palabra de código se envía en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el código de bloque implementa un libro de códigos que comprende dos palabras de código para ACK o asentimiento negativo, NACK, para la primera célula y transmisión discontinua, DTX, para la segunda célula, cuatro palabras de código para cuatro combinaciones de ACK y NACK de las células primera y segunda y dos palabras de código para ACK o NACK para la segunda célula y DTX para la primera célula.
- 55 6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que el libro de códigos comprende adicionalmente dos palabras de código para un preámbulo y un postámbulo para el canal de retroalimentación.
- 60 7. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el código de bloque implementa un libro de códigos que comprende por lo menos un subconjunto de una pluralidad de palabras de código utilizado para enviar información de ACK para una transmisión de múltiples-entradas múltiples-salidas, MIMO.

8. Un dispositivo (110) para la comunicación inalámbrica, que comprende:
- 5 medios (1470) para determinar la información de asentimiento, ACK, para los datos recibidos de una primera célula por un equipo de usuario, UE;
- medios (1470) para determinar la información de ACK para los datos recibidos de una segunda célula por el UE; y
- 10 medios (1470) para enviar la información de ACK para las células primera y segunda en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales;
- en el que el código de asignación de canales es un código de factor de dispersión ortogonal variable; y
- 15 el dispositivo caracterizado por que enviar la información de ACK para las células primera y segunda comprende enviar la información de ACK para la primera célula en una bifurcación en fase, I, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales, y
- 20 enviar la información de ACK para la segunda célula en una bifurcación, Q, de cuadratura, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.
9. El dispositivo según la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:
- 25 medios (1470) para codificar la información de ACK para las células primera y segunda en base a un código de bloque para obtener una palabra de código para transmisión en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales, en el que el código de bloque implementa un libro de códigos que comprende dos palabras de código para ACK o asentimiento negativo, NACK, para la primera célula y transmisión discontinua, DTX, para la segunda célula, cuatro palabras de código para cuatro combinaciones de ACK y NACK para las células primera y segunda, y dos palabras de código para ACK o NACK para la segunda célula y DTX para la primera célula.
- 30
10. Un procedimiento para la comunicación inalámbrica, que comprende:
- 35 enviar datos (1018) de por lo menos una de las células primera y segunda a un equipo de usuario (UE); y
- recibir (1020) información de asentimiento, ACK, para los datos enviados desde las células primera y segunda, enviados por el UE en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales;
- 40 en el que el código de asignación de canales es un código de factor de dispersión ortogonal variable; y
- el procedimiento caracterizado por que recibir la información de ACK para las células primera y segunda comprende la recepción de la información de ACK para la primera célula de una bifurcación en fase, I, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales, y
- 45 recibir la información de ACK para la segunda célula en una bifurcación de cuadratura, Q, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:
- 50 programar el UE para la transmisión de datos de por lo menos una célula entre las células primera y segunda; y
- enviar información de control en un canal de control de cada célula programada para enviar datos al UE, y en donde enviar datos comprende enviar datos en un canal de datos de cada célula programada para enviar datos al UE.
- 55
12. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:
- 60 decodificar una transmisión recibida en el canal de retroalimentación en base a un código de bloque para obtener una palabra de código enviada por el UE para la información de ACK; y
- obtener un ACK, asentimiento negativo, NACK, o transmisión discontinua, DTX, para cada una de las células primeras y segunda en base a la palabra de código.
13. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

recibir información indicación de calidad del canal, CQI, para las células primera y segunda, enviada por el UE en el canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales;

5 programar el UE para la transmisión de datos de por lo menos una célula de entre las células primera y segunda; y

10 seleccionar un formato de transporte para cada una de la por lo menos una célula en base a información de CQI para la célula, y en donde enviar datos comprende enviar datos de cada una de la por lo menos una célula al UE según el formato de transporte seleccionado para la célula.

14. Un dispositivo (120) para la comunicación inalámbrica, que comprende:

15 medios (1440) para enviar datos de por lo menos una de las células primera y segunda a un equipo de usuario, UE; y

20 medios (1440) para recibir información de asentimiento, ACK, para los datos enviados desde las células primera y segunda, enviados por el UE en un canal de retroalimentación con un código único de asignación de canales;

en el que el código de asignación de canales es un código de factor de dispersión ortogonal variable; y

25 el dispositivo caracterizado por que recibir la información de ACK para las células primera y segunda comprende recibir la información de ACK para la primera célula de una bifurcación en fase, I, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales, y

recibir la información de ACK para la segunda célula en una bifurcación de cuadratura, Q, del canal de retroalimentación con el código único de asignación de canales.

30 15. Un programa informático que comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por un sistema informático hace que el sistema informático pueda llevar a cabo el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 ó 10 a 13.

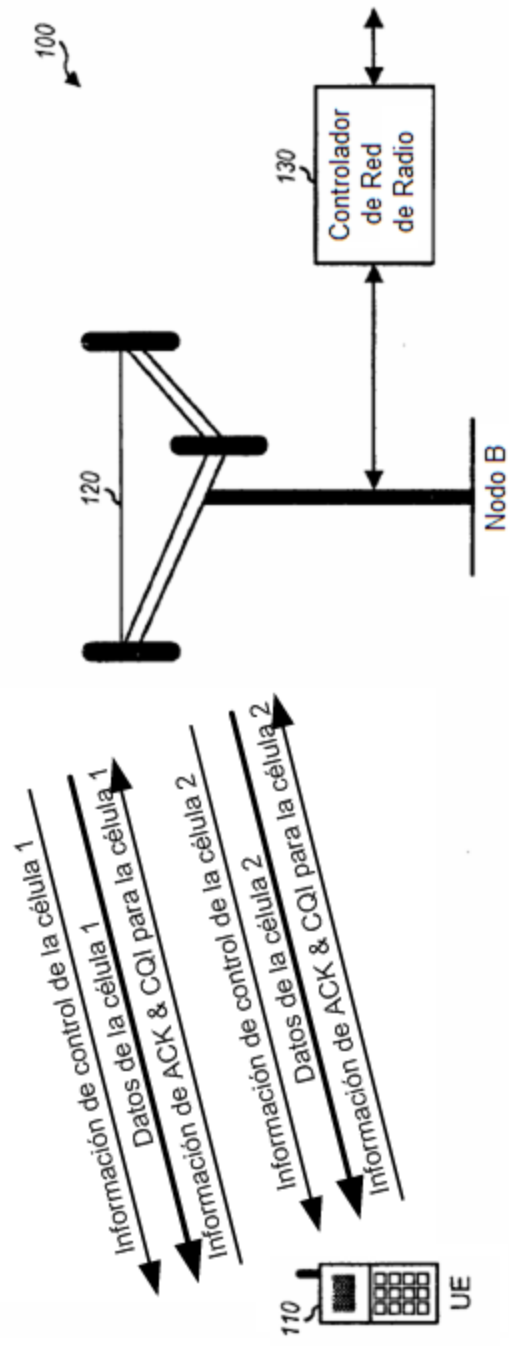


FIG. 1

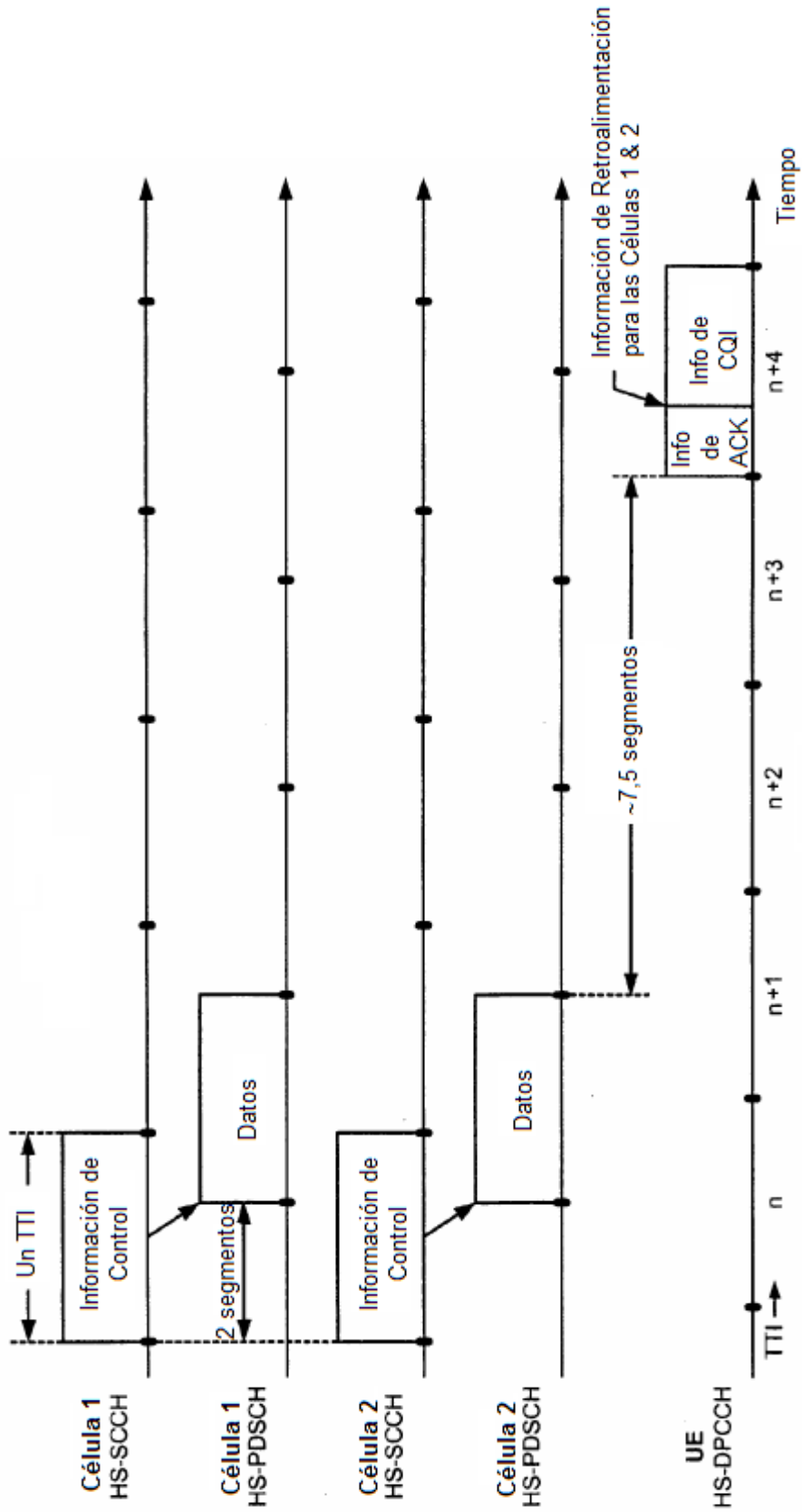


FIG. 2

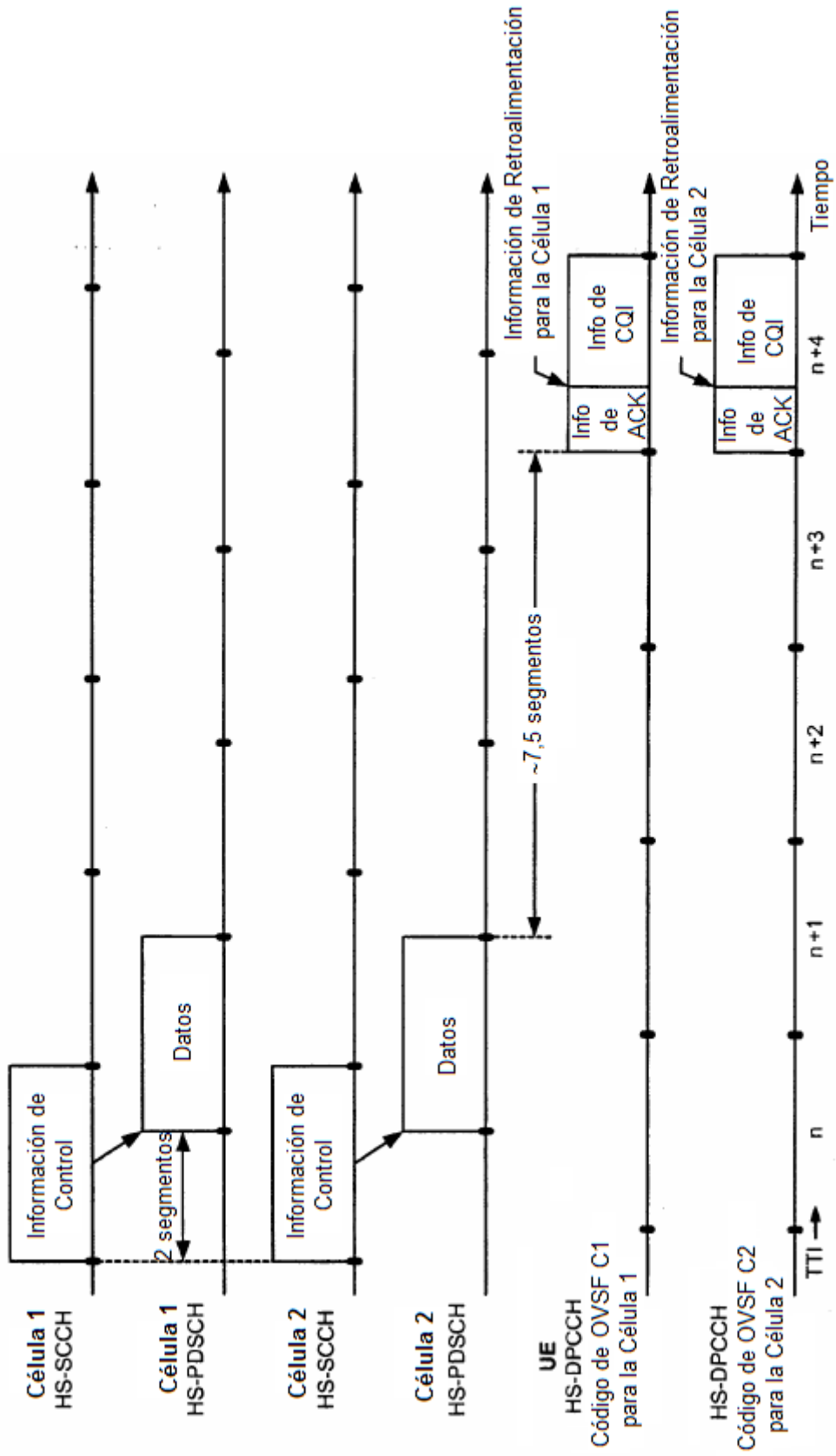


FIG. 3

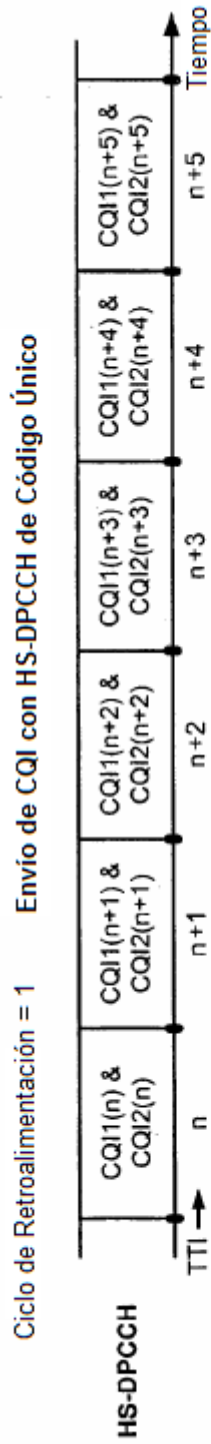


FIG. 4A

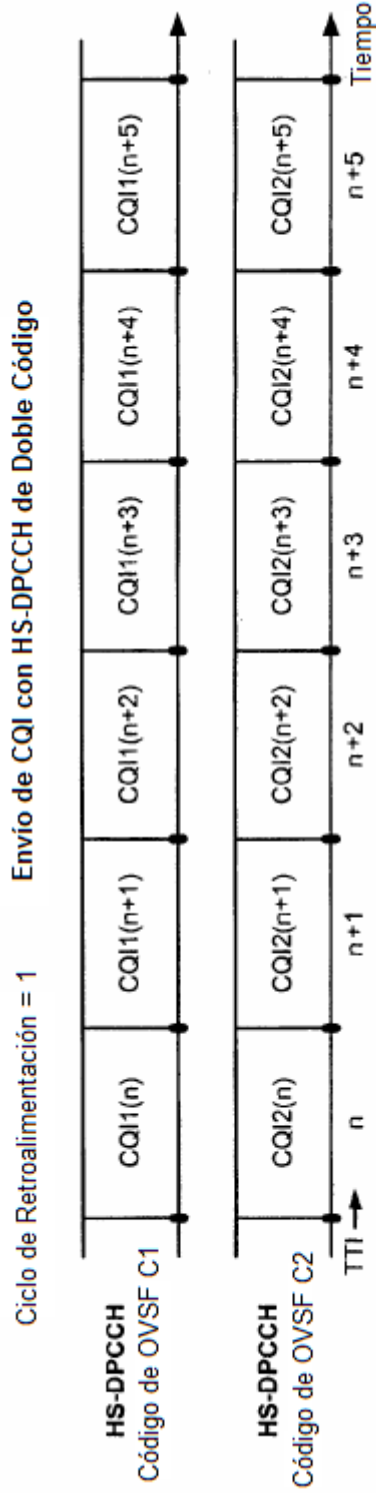
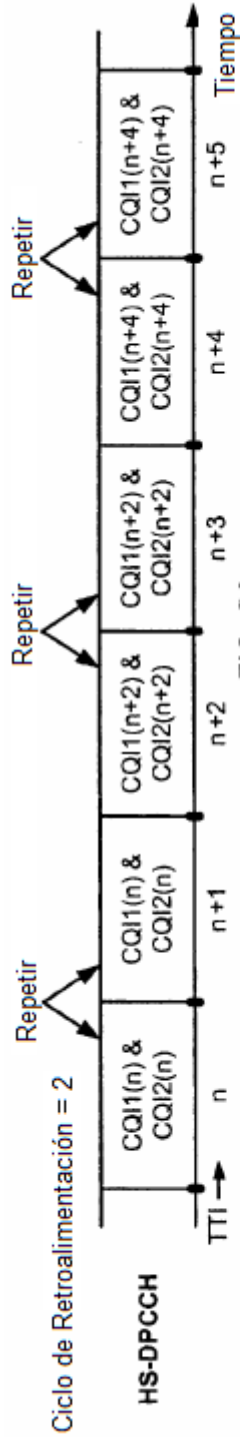
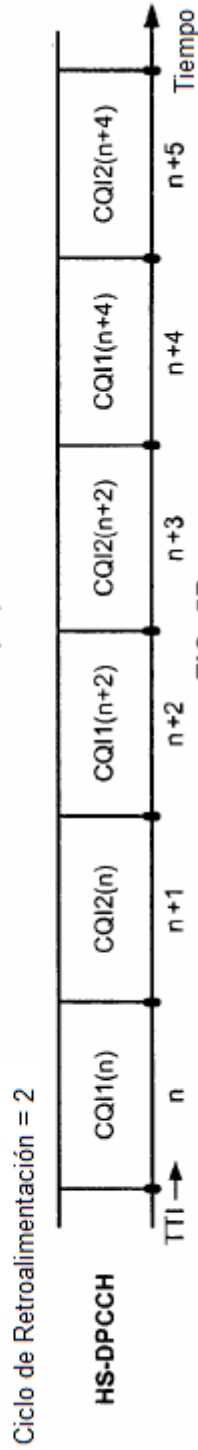


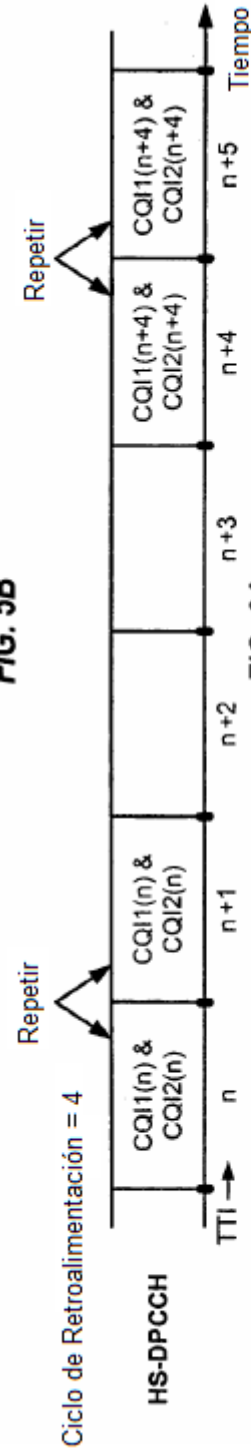
FIG. 4B



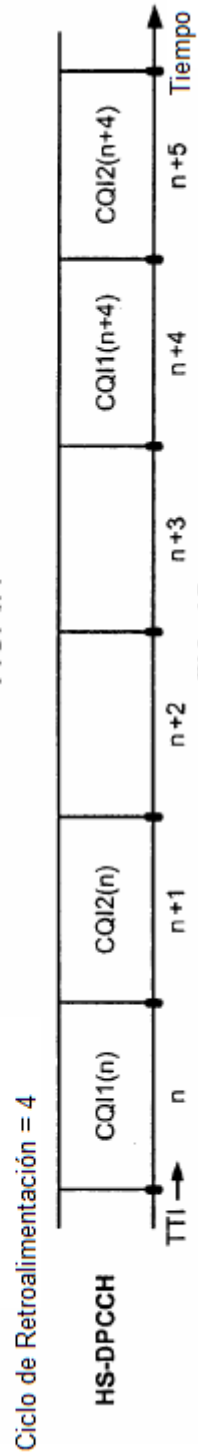
**FIG. 5A**



**FIG. 5B**



**FIG. 6A**



**FIG. 6B**



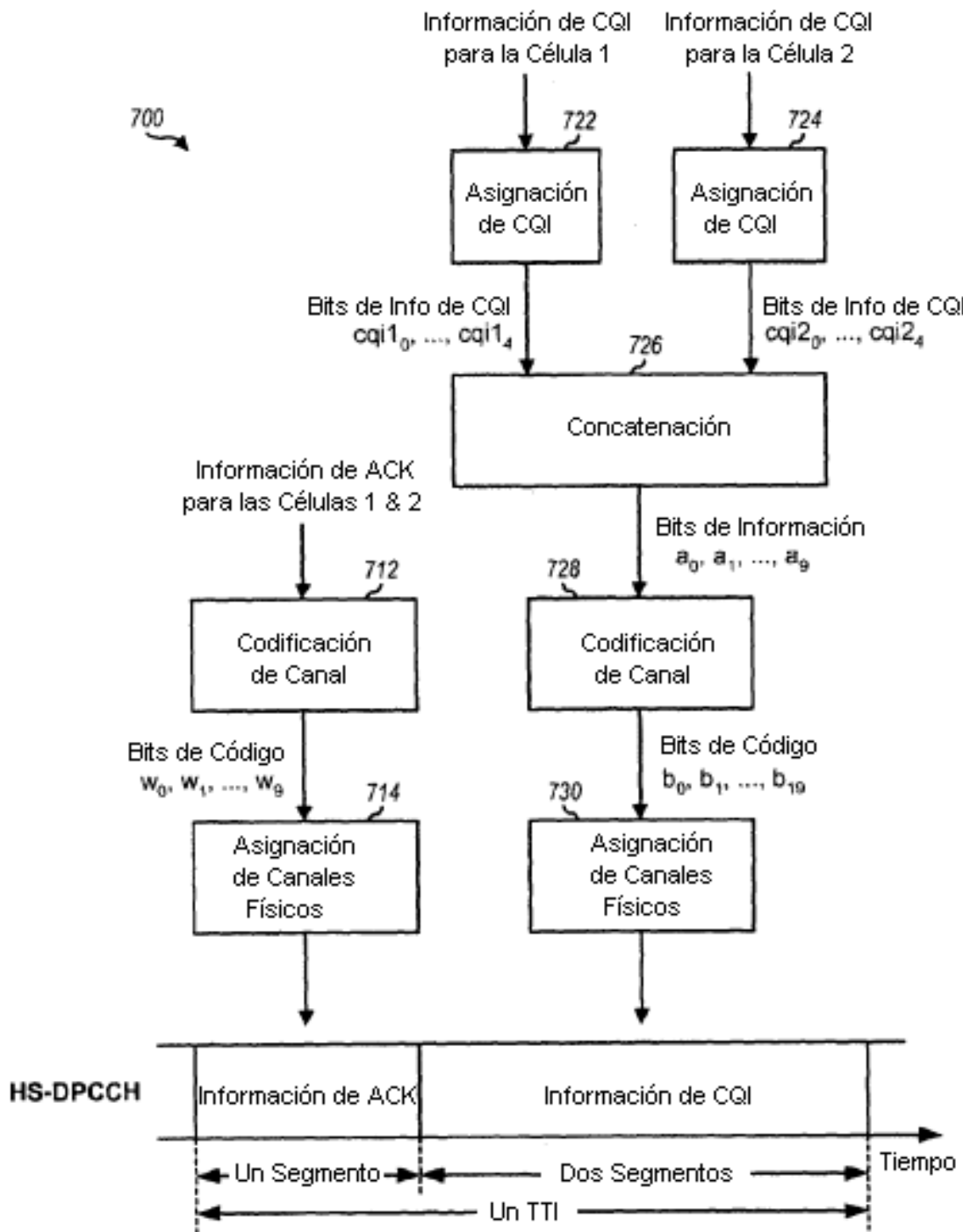


FIG. 7

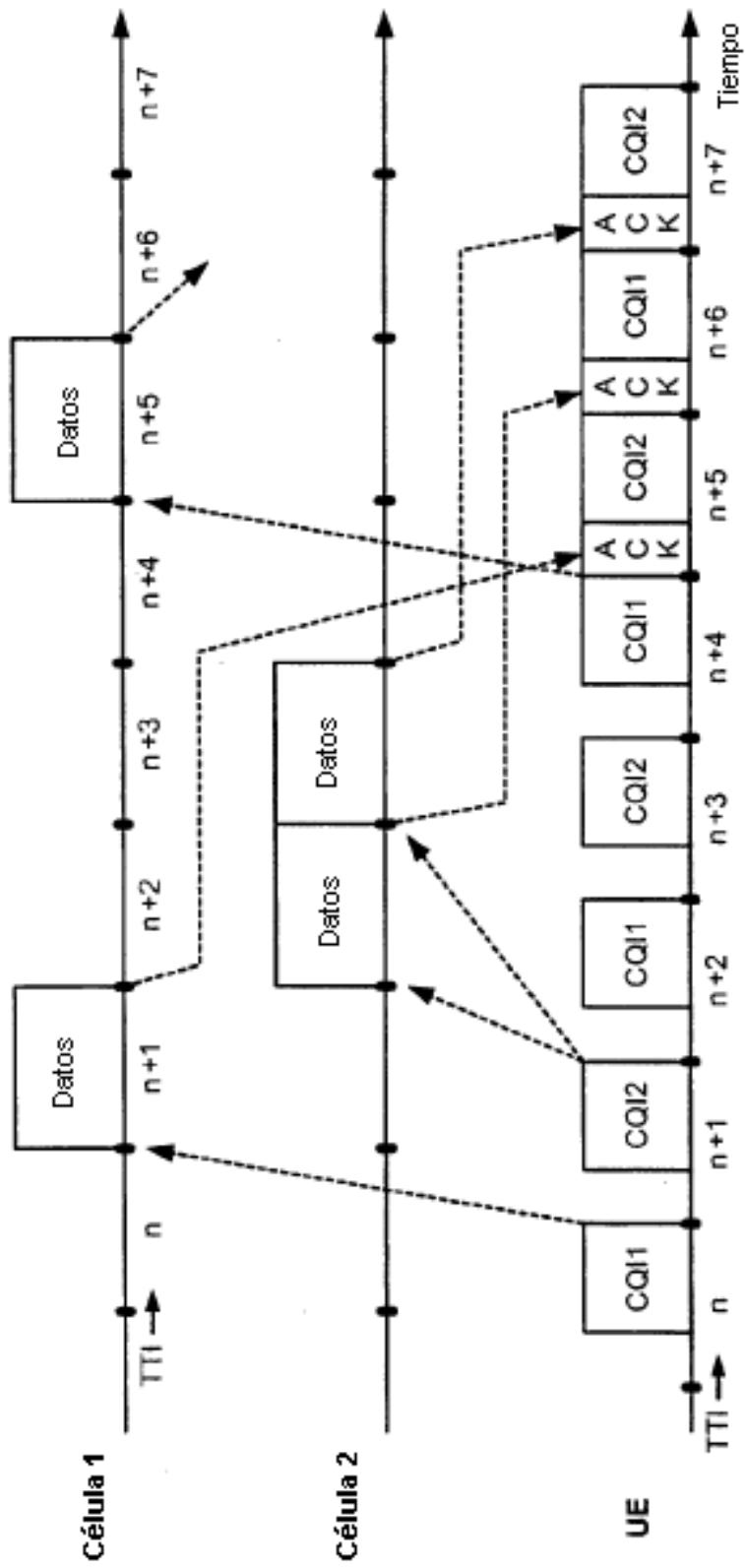
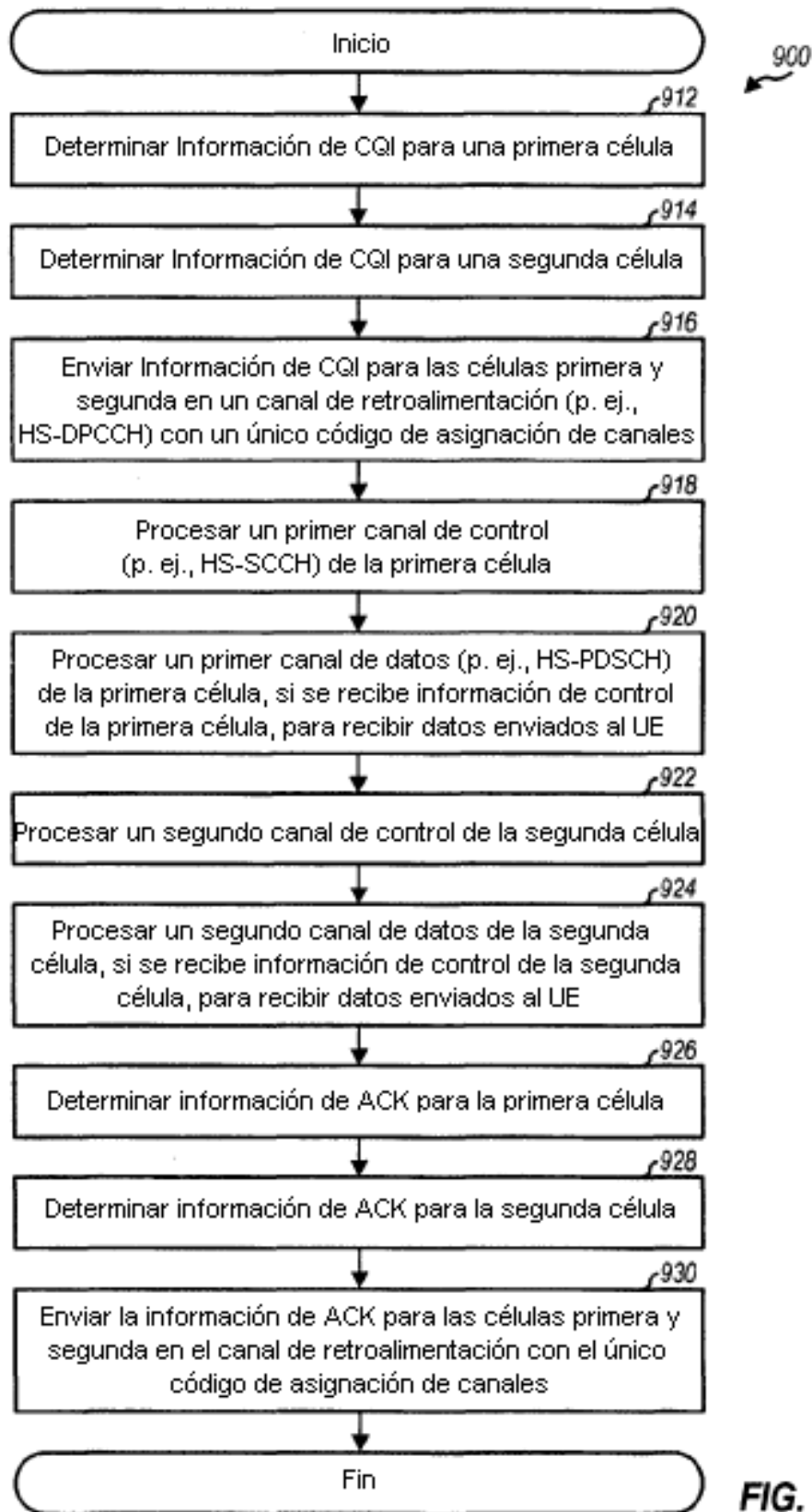
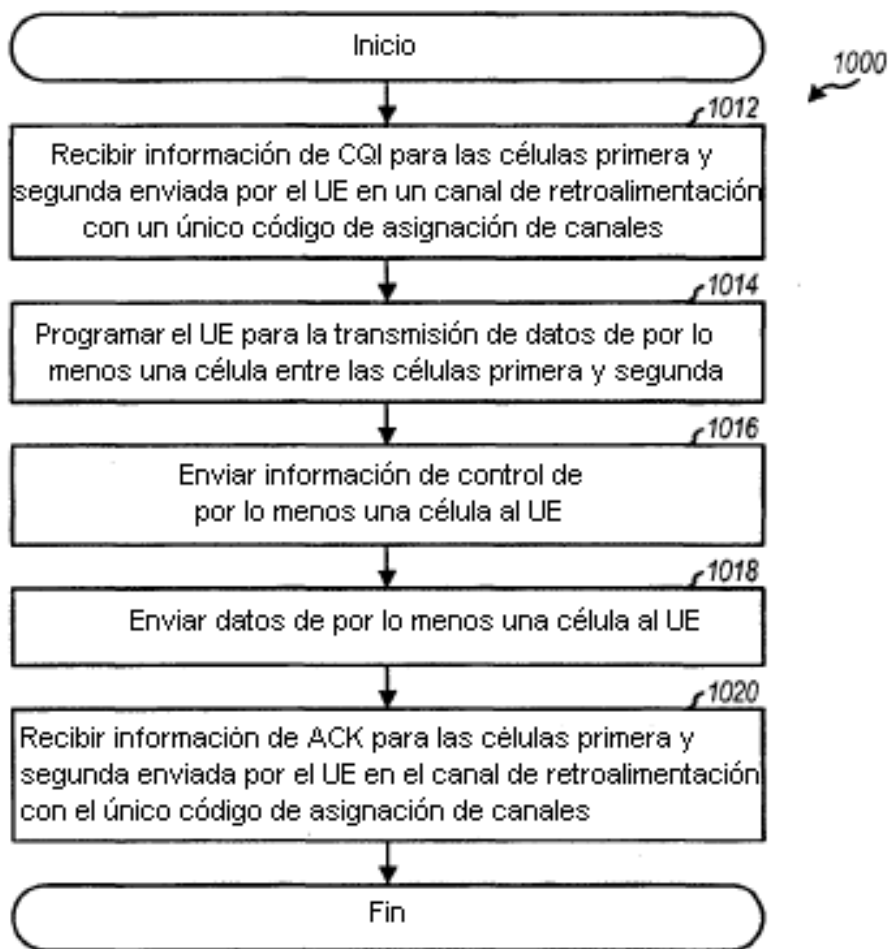


FIG. 8





**FIG. 10**

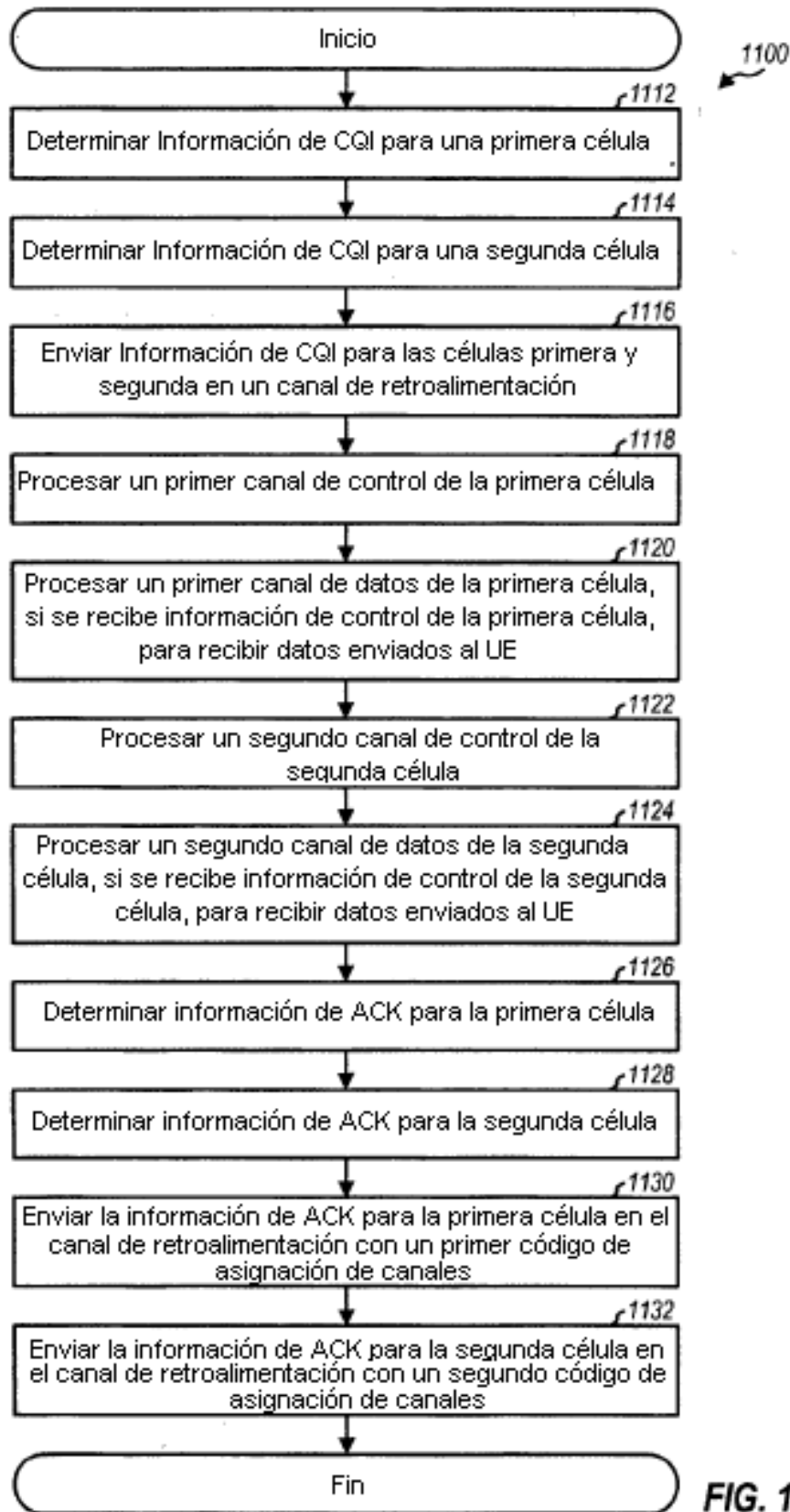
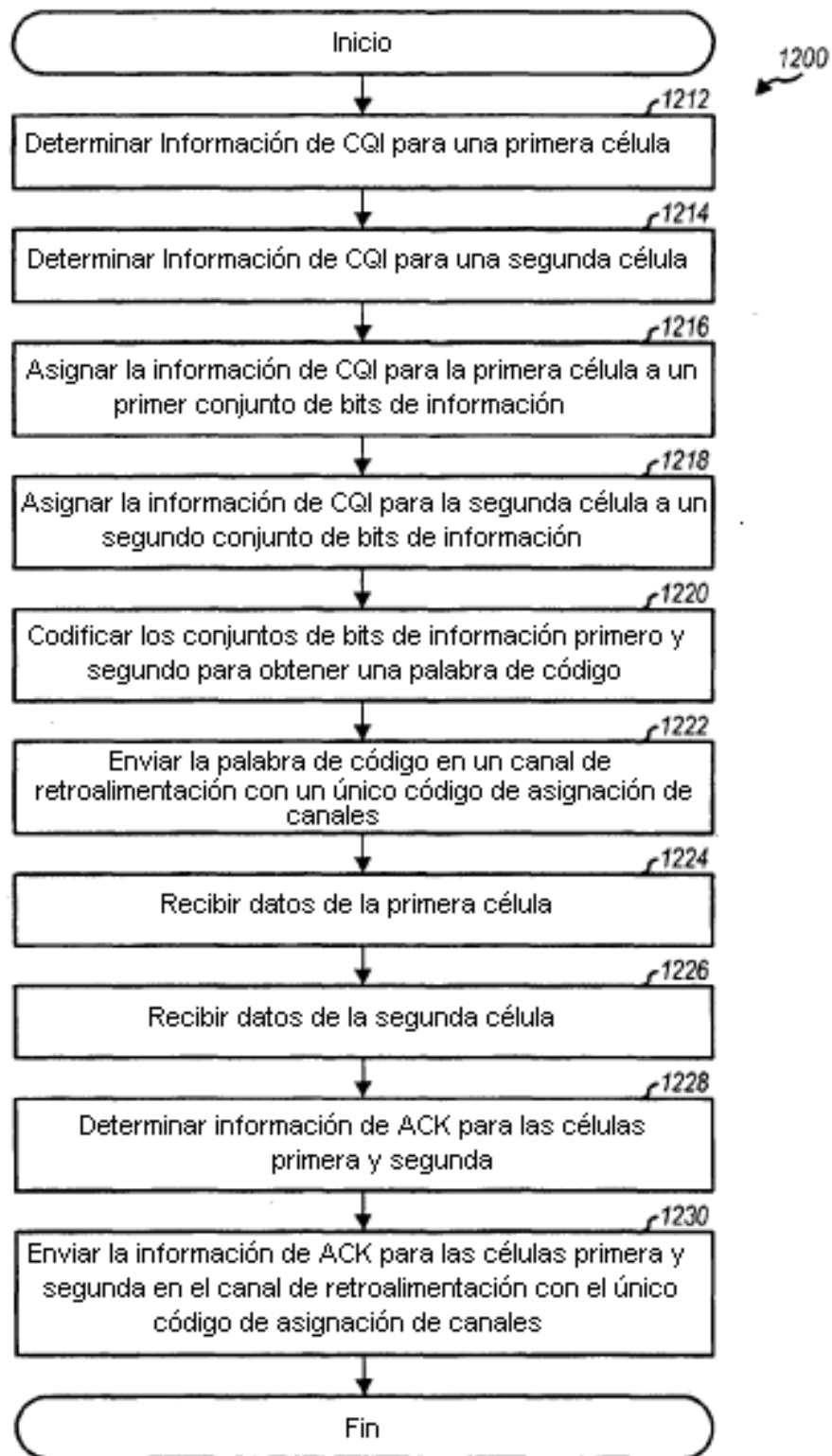
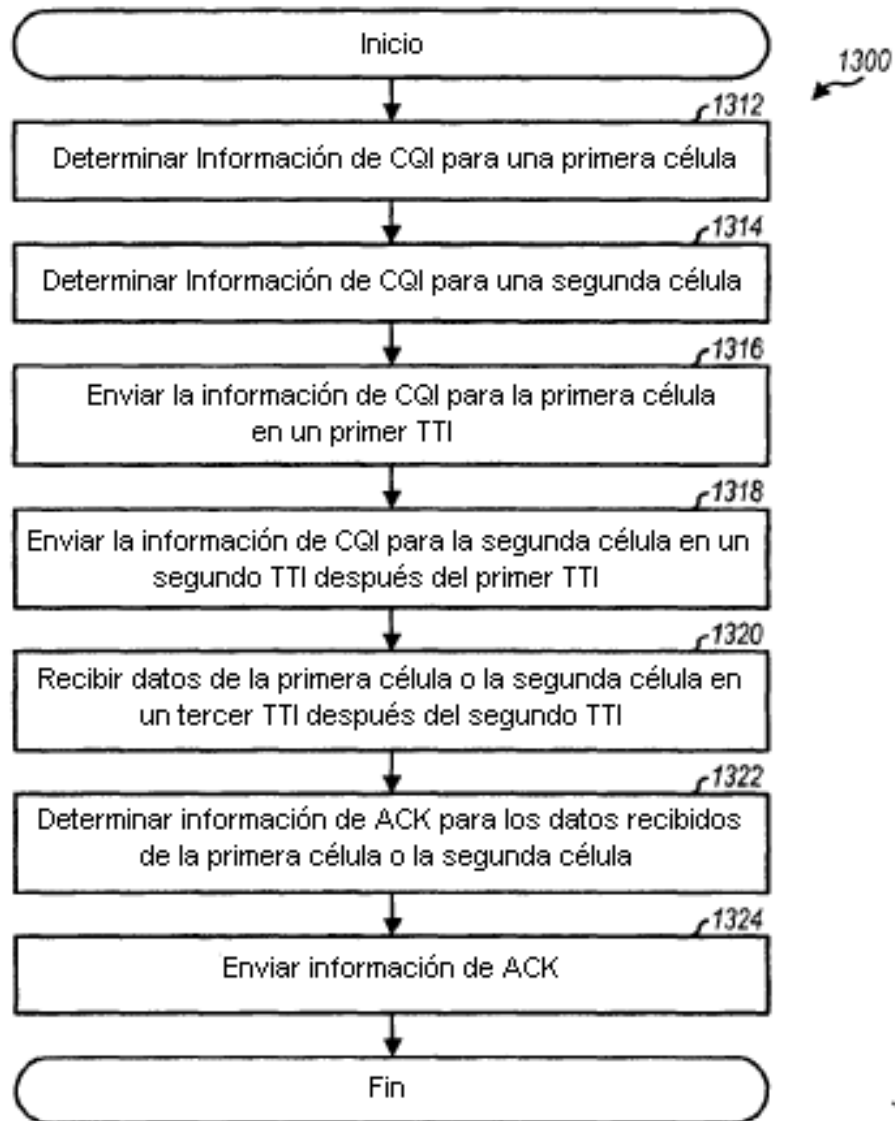


FIG. 11



**FIG. 12**



**FIG. 13**

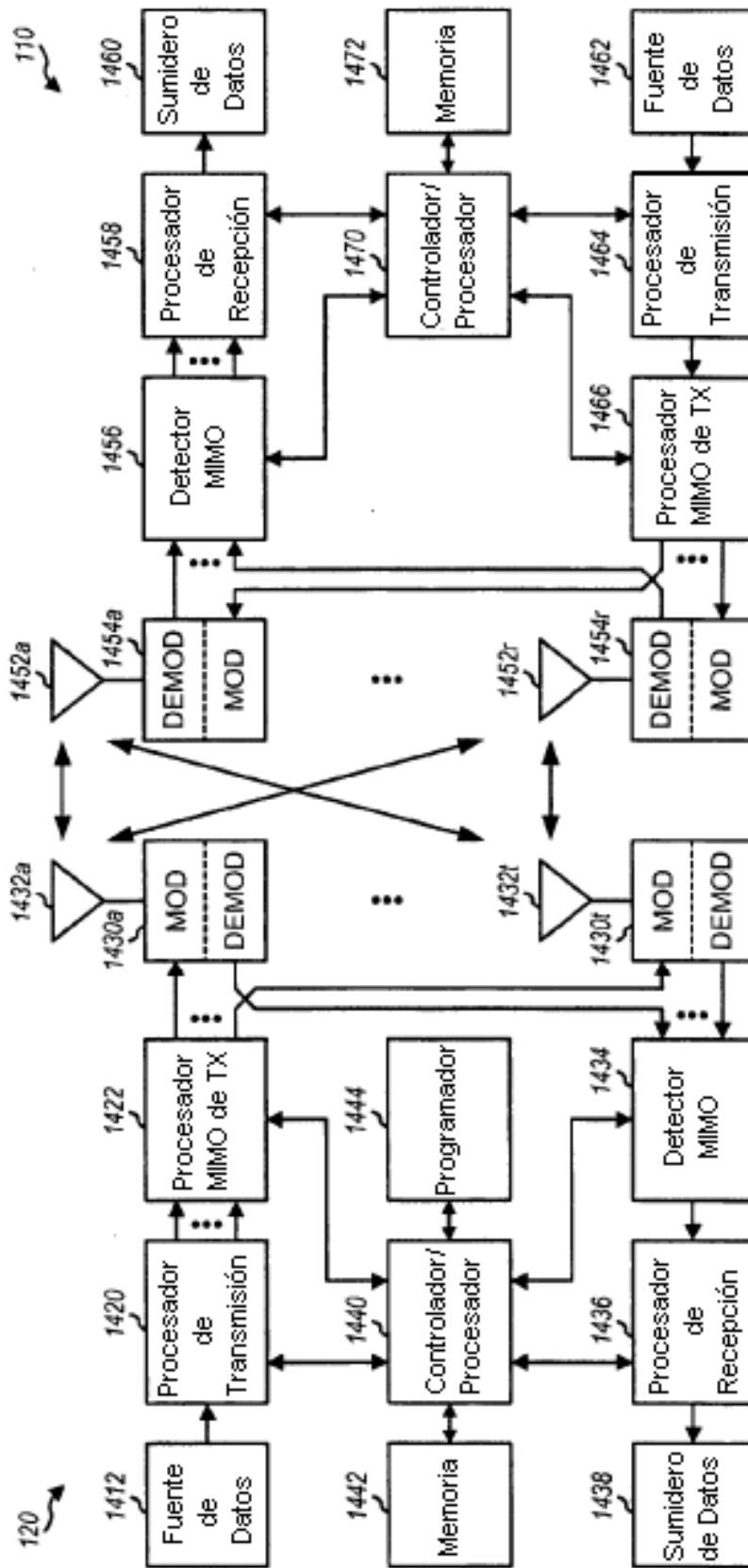


FIG. 14