

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 514 417**

51 Int. Cl.:

H04W 72/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2013 E 13157433 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2635081**

54 Título: **Asignación de recursos de comunicación**

30 Prioridad:

02.03.2012 WO PCT/EP2012/053621

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LUNTTILA, TIMO;
TIIROLA, ESA y
FREDERIKSEN, FRANK**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 514 417 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).

ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE COMUNICACIÓN**DESCRIPCIÓN**

5 Esta divulgación se refiere a la asignación de recursos para comunicaciones y, más particularmente, pero no explícitamente a la asignación de recursos para señales de control de enlace ascendente para comunicaciones inalámbricas.

10 Un sistema de comunicación puede considerarse como una instalación que habilita sesiones de comunicación entre dos o más nodos tales como dispositivos fijos o móviles, terminales de tipo máquina, nodos de acceso tales como estaciones base, servidores, etcétera. Un sistema de comunicación y entidades de comunicación compatibles operan normalmente según una norma o especificación dada que establece lo que está permitido que hagan las diversas entidades asociadas con el sistema y cómo debe conseguirse eso. Por ejemplo, las normas, especificaciones y protocolos relacionados pueden definir la manera de cómo se comunicarán los dispositivos, cómo se implementarán diversos aspectos de comunicaciones y cómo se configurarán los dispositivos para su uso en el sistema.

15 Los usuarios pueden acceder al sistema de comunicación por medio de dispositivos de comunicación apropiados. Un dispositivo de comunicación de un usuario se denomina a menudo equipo de usuario (UE) o terminal. Un dispositivo de comunicación está dotado de una disposición de recepción y transmisión de señales apropiada para habilitar comunicaciones con otras partes. Normalmente, se usa un dispositivo tal como un equipo de usuario para habilitar la recepción y transmisión de comunicaciones tales como datos de voz y contenido.

20 Las comunicaciones pueden portarse en portadores inalámbricos. Los ejemplos de sistemas inalámbricos incluyen redes móviles terrestres públicas (PLMN) tales como redes celulares, sistemas de comunicación basados en satélite y redes locales inalámbricas diferentes, por ejemplo redes de área local inalámbricas (WLAN). En los sistemas inalámbricos un dispositivo de comunicación proporciona una estación transceptora que puede comunicarse con otro dispositivo de comunicación tal como por ejemplo una estación base de una red de acceso y/u otro equipo de usuario. Los dos sentidos de comunicaciones entre una estación base y dispositivos de comunicación de usuarios se han denominado convencionalmente enlace descendente y enlace ascendente. El enlace descendente (DL) puede entenderse como el sentido desde la estación base y el enlace ascendente (UL) como el sentido a la estación base.

25 Puede ser necesario que se señalice diversa información de control entre las partes. La información de control se comunica normalmente en canales de control, por ejemplo en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) o canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Por ejemplo, puede ser necesario que se señalice la información relacionada con el recurso entre estaciones. Puede gestionarse independientemente la asignación de recursos para el enlace descendente y el enlace ascendente. Las asignaciones o concesiones de enlace ascendente (UL) enviadas a un equipo de usuario (UE) se usan para informar al equipo de usuario de recursos que el UE usará para transmitir datos. La información cuando cualquier cosa podría esperarse en el enlace descendente también puede comunicarse desde una estación base. Por medio de las concesiones puede proporcionarse una asignación dinámica de recursos. También es necesaria una señalización de otros tipos de información de control. Por ejemplo, puede ser necesario que un equipo de usuario señalice información de retroalimentación en el enlace ascendente. Puede proporcionarse información de retroalimentación para los fines de detección y/o corrección de errores. Son posibles peticiones para la retransmisión de cualquier información que el nodo receptor no recibió satisfactoriamente. Por ejemplo, puede usarse un mecanismo de control de errores de petición de repetición automática híbrida (HARQ) para este fin. El mecanismo de control de errores puede implementarse de manera que un dispositivo de transmisión recibirá o bien un acuse de recibo positivo o negativo (ACK/NACK; A/N) o bien otra indicación con respecto a su transmisión desde un dispositivo de recepción.

35 Una utilización aumentada de sistemas avanzados para diversos escenarios y tipos de tráfico de datos diferentes aumenta la necesidad de optimizar el sistema adicionalmente para un gran número de usuarios. Una manera de conseguir esto es mejorar la eficacia de planificación. En particular, puede desearse una reducción en la sobrecarga de planificación. En determinadas aplicaciones puede desearse reducir la sobrecarga de señalización de control de enlace descendente provocada por una planificación de enlace ascendente y enlace descendente. Una optimización de señalización en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) podría ser particularmente ventajosa. Por ejemplo, actualmente la asignación de recursos de PUCCH para ACK/NACK de PDSCH se basa en un mapeo implícito en el que el índice del elemento de canal de control (CCE) de PDCCH más bajo determina directamente el índice del recurso de PUCCH. Tal mapeo de "uno a uno" proporciona un esquema de asignación de recursos relativamente eficaz para varios UE activos ya que no son necesarios canales de ACK/NACK dedicados para cada uno de los mismos. En cambio, los canales pueden compartir un espacio de recurso común que tiene el mismo tamaño que el número de CCE de enlace descendente. Sin embargo, una multiplexación aumentada de usuarios diferentes aumenta el número de canales de control de enlace descendente posibles. En particular, si se usan tecnologías diferentes, por ejemplo multiplexación por división de código (CDM) y multiplexación por división de frecuencia (FDM), aumenta el número de candidatos de canal de control de enlace descendente posibles. Éste puede ser particularmente el caso con canales de control de enlace descendente físicos mejorados (ePDCCH). Además, pueden habilitarse técnicas tales como planificación de múltiples entradas-múltiples salidas de múltiples

usuarios (MU-MIMO) para ePDCCH, y esto a su vez puede aumentar el número de candidatos de ePDCCH posibles en una célula, posiblemente hasta varios cientos. En tal situación, una indexación de uno a uno de todos los candidatos de ePDCCH posibles podría conducir fácilmente a un número excesivo de canales de ACK/NACK y, por tanto, una sobrecarga de enlace ascendente. Por tanto, es necesario un sistema de indexación más eficaz para una asignación de recursos de control de enlace ascendente, por ejemplo para una asignación de recursos de ACK/NACK de PUCCH en caso de planificación de ePDCCH de manera que puedan evitarse colisiones.

Se observa que las cuestiones comentadas anteriormente no están limitadas a ningún entorno de comunicación y aparato de estación particular, sino que pueden producirse en cualquier aparato de estación apropiado en el que se requieran comunicaciones internas.

El documento del proyecto de la asociación de 3ª generación (3GPP) "Downlink ACK/NACK signalling for E-UTRA", R1-074163, de NEC GROUP para una reunión de TSG-RAN WG1 en Shanghái, China, en octubre de 2007, XP050107695, analiza opciones de señalización existentes para una señalización de control de ACK/NACK y menciona como opción la señalización de índice de los recursos de ACK/NACK al UE de antemano en el canal de control L1/L2 de DL para una asignación de recursos de radio de enlace ascendente.

Las realizaciones de la invención están destinadas a abordar una o varias de las cuestiones anteriores.

Según una realización, se proporciona un aparato para una asignación de recursos para comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para determinar un índice para un recurso de control de enlace ascendente según una regla predefinida, teniendo en cuenta la determinación un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.

Según otro aspecto, se proporciona un método para una asignación de recursos para comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el método determinar un índice para un recurso de control de enlace ascendente según una regla predefinida, teniendo en cuenta la determinación un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.

Según un aspecto más detallado, se tiene en consideración el índice más bajo del bloque de recursos de enlace descendente físicos.

El índice asociado con el recurso de enlace descendente físico puede comprender al menos uno de un índice de un elemento de canal de control mejorado, un índice de un canal de control de enlace descendente físico mejorado y un índice de un canal compartido de enlace descendente físico planificado por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado.

Puede usarse un desplazamiento al determinar el índice para el recurso de control de enlace ascendente. Puede usarse al menos uno de un indicador de puerto de antena y una identidad de aleatorización al definir el desplazamiento. Puede señalizarse un parámetro de desplazamiento en el enlace descendente. El desplazamiento puede usarse para una conmutación dinámica entre al menos dos recursos de formato 1/1a/1b de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

La cantidad de recursos de enlace descendente es indicativa del número de bloques de recursos físicos de enlace descendente que se mapean en un recurso de canal de control de enlace ascendente físico.

Pueden procesarse indicaciones de la cantidad de recursos de enlace descendente basándose en un parámetro configurable. Puede señalizarse información acerca de la cantidad de recursos de enlace descendente de una manera específica de equipo de usuario o específica de célula.

El recurso de enlace descendente puede comprender un canal compartido de enlace descendente físico. Puede comunicarse información de planificación para el canal compartido de enlace descendente físico por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado. Puede determinarse un índice para un canal de control de enlace ascendente físico asociado con el canal compartido de enlace descendente físico. Puede determinarse al menos un índice para la señalización de mensajes de petición de repetición automática.

Puede definirse un índice final para el recurso de control de enlace ascendente aplicando al menos una operación adicional a un índice determinado basándose en un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.

Puede configurarse un nodo tal como una estación base o un dispositivo de comunicación de un usuario de terminal de tipo máquina para que opere según las diversas realizaciones.

También puede proporcionarse un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar el método. El programa informático puede almacenarse y/o, de lo contrario, realizarse por medio de un medio portador.

5 Debe apreciarse que cualquier característica de cualquier aspecto puede combinarse con cualquier otra característica de cualquier otro aspecto.

Ahora se describirán realizaciones en mayor detalle, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes ejemplos y dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 muestra un diagrama esquemático de un sistema de comunicación que comprende una estación base y una pluralidad de dispositivos de comunicación;

15 la figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación móvil según algunas realizaciones;

la figura 3 muestra un diagrama esquemático de un aparato de control según algunas realizaciones;

las figuras 4 y 5 muestran diagramas de flujo según determinadas realizaciones; y

20 las figuras 6 a 8 muestran tablas relacionadas con parámetros de ejemplos particulares.

A continuación, se explican determinadas realizaciones a modo de ejemplo con referencia a un sistema de comunicación inalámbrico o móvil que da servicio a dispositivos de comunicación móviles. Antes de explicar en detalle las realizaciones a modo de ejemplo, se explican brevemente determinados principios generales de un sistema de comunicación inalámbrico, sistemas de acceso del mismo y dispositivos de comunicación móviles con referencia a las figuras 1 a 3 para ayudar a entender la tecnología subyacente a los ejemplos descritos.

Un ejemplo de sistemas de comunicación inalámbricos son arquitecturas estandarizadas por el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP). Un reciente desarrollo basado en 3GPP se denomina a menudo evolución a largo plazo (LTE) de la tecnología de acceso de radio de sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). Las diversas fases de desarrollo de las especificaciones de LTE de 3GPP se denominan *releases*. Los desarrollos más recientes de la LTE se denominan a menudo LTE avanzada (LTE-A). La LTE emplea una arquitectura móvil conocida como red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). Las estaciones base de tales sistemas se conocen como nodos B evolucionados o mejorados (eNB) y pueden proporcionar características de E-UTRAN tales como protocolo de capa de control de enlace de radio/control de acceso al medio/física (RLC/MAC/PHY) de plano de usuario y terminaciones de protocolo de control de recursos de radio (RRC) de plano de control hacia los dispositivos de comunicación. Otros ejemplos de sistema de acceso de radio incluyen los proporcionados por estaciones base de sistemas que se basan en tecnologías tales como red de área local inalámbrica (WLAN) y/o WiMax (interoperabilidad mundial para acceso por microondas).

Un dispositivo que puede realizar comunicaciones inalámbricas puede comunicarse a través de al menos una estación base o transmisor inalámbrico similar y/o nodo receptor. En la figura 1, se muestra una estación 10 base que da servicio a diversos dispositivos 20 móviles y un terminal 22 de tipo máquina. Las estaciones base se controlan normalmente por al menos un aparato controlador apropiado para habilitar la operación de las mismas y la gestión de dispositivos de comunicación móviles en comunicación con las estaciones base. La estación base puede conectarse además a un sistema 12 de comunicaciones más amplio. Se entenderá que pueden existir varios sistemas de acceso cercanos y/o superpuestos o áreas de servicio de radio proporcionados por varias estaciones base. Un sitio de estación base puede proporcionar una o más células o sectores, proporcionando cada sector una célula o una subárea de una célula. Cada dispositivo y estación base puede tener uno o más canales de radio abiertos al mismo tiempo y puede enviar señales a y/o recibir señales desde una o más fuentes. Ya que una pluralidad de dispositivos pueden usar el mismo recurso inalámbrico, es necesario que se planifiquen las transmisiones de los mismos para evitar colisiones y/o interferencia.

Ahora se describirá en más detalle un dispositivo de comunicación móvil posible para transmitir en enlace ascendente y recibir en enlace descendente con referencia a la figura 2, que muestra una vista esquemática, parcialmente en sección, de un dispositivo 20 de comunicación. Un dispositivo de comunicación de este tipo se denomina a menudo equipo de usuario (UE) o terminal. Puede proporcionarse un dispositivo de comunicación apropiado por cualquier dispositivo que pueda enviar señales de radio a y/o recibir señales de radio. Los ejemplos no limitativos incluyen una estación móvil (MS) tal como un teléfono móvil o lo que se conoce como 'teléfono inteligente', un ordenador portátil dotado de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra prestación de interfaz inalámbrica, asistente de datos personales (PDA) dotado de capacidades de comunicación inalámbrica o cualquier combinación de los mismos o similares. Un dispositivo de comunicación móvil puede proporcionar, por ejemplo, una comunicación de datos para soportar comunicaciones tales como voz, correo electrónico (email), mensaje de texto, multimedia, etcétera. Por tanto, puede ofrecerse y proporcionarse a los usuarios numerosos servicios a través de sus dispositivos de comunicación. Los ejemplos no limitativos de estos servicios incluyen llamadas bidireccionales o llamadas multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia o simplemente un acceso a un sistema

de red de comunicaciones de datos, tal como Internet. Los ejemplos no limitativos de datos de contenido incluyen descargas, programas de televisión y radio, vídeos, anuncios, diversas alertas y otra información.

El dispositivo 20 está configurado para recibir señales en el enlace 29 descendente a través de una interfaz aérea a través de un aparato apropiado para recibir y transmitir señales en el enlace 28 ascendente a través de un aparato apropiado para transmitir señales de radio. En la figura 2, el aparato transceptor está indicado esquemáticamente por el bloque 26. El aparato 26 transceptor puede proporcionarse por ejemplo por medio de una parte de radio y una disposición de antena asociada. La disposición de antena puede estar dispuesta de manera interna o de manera externa en el dispositivo móvil.

Un dispositivo de comunicación móvil también está dotado de al menos una entidad 21 de procesamiento de datos, al menos una memoria 22 y otros componentes 23 posibles para su uso en una ejecución asistida por software y hardware de tareas que se le designa realizar, incluyendo un control de acceso a y comunicaciones con estaciones base y/u otros dispositivos de comunicación. Puede proporcionarse el procesamiento de datos, almacenamiento y otro aparato relevante en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Este aparato se indica mediante la referencia 24.

El usuario puede controlar la operación del dispositivo móvil por medio de una interfaz de usuario adecuada tal como un teclado 25 numérico, comandos de voz, pantalla o panel táctil, combinaciones de los mismos o similares. También puede proporcionarse una pantalla 27, un altavoz y un micrófono. Además, un dispositivo de comunicación puede comprender conectores apropiados (o bien por cable o bien inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo un equipo de manos libres, a los mismos.

La figura 3 muestra un ejemplo de un aparato 30 de control para un sistema de comunicación, por ejemplo que va a acoplarse a y/o para controlar una estación base. En algunas realizaciones, una estación base puede comprender un aparato de control integrado y en algunas otras realizaciones que puede proporcionarse al aparato de control por un elemento de red separado. El aparato de control puede interconectarse con otras entidades de control. El aparato y funciones de control pueden distribuirse entre una pluralidad de unidades de control. En algunas realizaciones, cada estación base puede comprender un aparato de control. En realizaciones alternativas, dos o más estaciones base pueden compartir un aparato de control. La disposición del control depende de la norma, y por ejemplo según las especificaciones de LTE actuales no se proporciona ningún controlador de red de radio separado. Independientemente de la ubicación, puede entenderse que el aparato 30 de control proporciona control sobre comunicaciones en el área de servicio de al menos una estación base. Puede configurarse el aparato 30 de control para proporcionar funciones de control en asociación con una planificación de un enlace ascendente según las realizaciones descritas a continuación. Con este fin, el aparato de control puede comprender al menos una memoria 31, al menos una unidad 32, 33 de procesamiento de datos y una interfaz 34 de entrada/salida. A través de la interfaz, el aparato de control puede acoplarse a una estación base para provocar una operación de la estación base según las realizaciones descritas a continuación. Puede configurarse el aparato de control para ejecutar un código de software apropiado para proporcionar las funciones de control.

Un dispositivo de comunicación inalámbrico, tal como un dispositivo móvil, un terminal de tipo máquina o una estación base, puede estar dotado de un sistema de antena de múltiples entradas/múltiples salidas (MIMO). Las disposiciones de MIMO como tal son conocidas. Los sistemas de MIMO usan múltiples antenas en el transmisor y receptor junto con un procesamiento de señal digital avanzado para mejorar la calidad y capacidad de enlace. Por ejemplo, el aparato 26 transceptor de la figura 2 puede proporcionar una pluralidad de puertos de antena. Pueden recibirse y/o enviarse más datos cuando hay más elementos de antena.

Según una realización, se proporciona un esquema de indexación implícita para recursos de canales de control de enlace ascendente. Se ilustra un método para proporcionar índices de enlace ascendente (UL) en un equipo de usuario mediante el diagrama de flujo de la figura 4. Se recibe una asignación de recursos de enlace descendente (DL) para comunicaciones inalámbricas por al menos un equipo de usuario tal como se asigna por un elemento de red, por ejemplo un eNB, en 40. Por tanto, se proporciona información acerca de recursos de enlace descendente planificados en un recurso de control de enlace descendente físico para el equipo de usuario en esta fase. Un índice para recurso de control de enlace ascendente según una regla predefinida puede determinarse en 42. La determinación tiene en cuenta un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente. Luego puede transmitirse un mensaje de control asociado con la asignación de DL en 44 en el recurso determinado.

Según una realización, el índice de enlace descendente se asocia con un canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH) o un canal compartido de enlace descendente físico (PDSSCH) planificado por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado. El índice puede ser el índice más bajo del bloque de recursos de enlace descendente físicos. Según una posibilidad, el índice comprende el índice más bajo de un elemento de canal de control mejorado. El mensaje de control puede comprender un ACK/NACK para el PDSCH en un recurso de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) determinado.

Puede usarse un desplazamiento en 42 al determinar el índice del recurso de control de enlace ascendente para

evitar colisiones. Puede usarse el desplazamiento para habilitar una conmutación dinámica entre recursos de formato 1/1a/1b de PUCCH diferentes por medio del desplazamiento. Por tanto, puede usarse el desplazamiento para seleccionar un recurso apropiado entre los conjuntos de recursos disponibles.

5 La figura 5 ilustra la operación en el lado de red. Un controlador apropiado, por ejemplo un eNodoB (eNB) determina el recurso de UL de modo que conoce en qué recurso recibir los mensajes de control. El eNodoB puede realizar esto, por ejemplo, cuando asigna recursos de DL, por ejemplo recursos de ePDCCH y PDSCH, en 50. La asignación de DL puede enviarse entonces en 52. El elemento de red puede esperar recibir los mensajes de control en 54 según la regla predefinida.

10 Según un ejemplo, pueden asignarse recursos de HARQ de ejemplo en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) cuando se usa un canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH) para planificar datos de enlace descendente en un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). El ePDCCH es un desarrollo reciente de la LTE y está diseñado para mejorar un rendimiento de canal de control. El ePDCCH puede ser en particular útil en relación con disposiciones tales como multipuntos coordinados (CoMP), MIMO de DL, redes heterogéneas (HetNet) y agregación de portadores, incluyendo el uso de portadores de extensión. Por ejemplo, puede usarse un ePDCCH para proporcionar un soporte para una capacidad de canal de control aumentada, soporte para un control de interferencia y coordinación de interferencia (ICIC) de dominio de frecuencia, reutilización espacial mejorada de recursos de canal de control, soporte para modelación de haz y/o diversidad, soporte para una operación en tipos de portadores nuevos y en subtramas de red de frecuencia única de difusión/multidifusión (MBSFN), capacidad de coexistir en el mismo portador como equipo de usuario legado, capacidad para planificar una frecuencia, de manera selectiva, capacidad para mitigar una interferencia intercelular, etcétera.

25 Por medio de una regla de mapeo implícito puede derivarse un índice para el recurso de control de enlace ascendente basándose en el índice de un canal de enlace descendente relevante. No es necesario que la regla considere el recurso de PUCCH exacto con el que se mapeará el mensaje de control relevante asociado con el enlace descendente. Por medio de la realización puede proporcionarse una indexación implícita de muchos a uno y pueden evitarse colisiones de índices en el caso de disposiciones de múltiples usuarios tal como MU-MIMO. El mapeo de muchos a uno a partir de bloques de recursos de enlace descendente al canal de enlace ascendente puede ser configurable.

Según una realización en la que se usa el ePDCCH para planificar datos de enlace descendente en PDSCH, se proporcionan recurso(s) de canal de control de enlace ascendente para el mecanismo de retroalimentación en respuesta a un PDSCH recibido. Más particularmente, se proporciona una indexación de recursos de ePDCCH para soportar una asignación de recursos implícita para ACK/NACK de HARQ. Puede proporcionarse una regla de asignación de recursos implícita a los recursos de HARQ-ACK que corresponden a un PDSCH planificado a través de ePDCCH.

40 En el ejemplo a continuación, se define un parámetro de índice de enlace ascendente nuevo, indicado como $n_{\text{ePDCCH} \rightarrow \text{PUCCH}}^{(1)}$. El parámetro de índice a modo de ejemplo corresponde a un canal de formato 1/1a/1b de PUCCH.

Los parámetros que pueden usarse para determinar $n_{\text{ePDCCH} \rightarrow \text{PUCCH}}^{(1)}$ incluyen un factor de compresión (granularidad) de bloque de recursos físicos (PRB). Este parámetro puede usarse para definir el número de recursos de PUCCH por PRB de DL, es decir cuántos PRB de ePDCCH o PDSCH de DL se mapean en un único recurso de PUCCH. El bloque de recursos físicos puede ser consecutivo. El factor de compresión de bloque de recursos físicos (PRB) proporciona un mapeo de muchos a uno entre el recurso de DL planificado (ePDCCH o PDSCH) y el recurso de PUCCH usado para una transmisión de HARQ-ACK y permite ajustar el número de recursos de PUCCH reservados para un PDSCH planificado a través del ePDCCH.

50 En lugar de un bloque de recursos físicos, la compresión mapeando varios recursos de DL en un número menor de recursos de UL también puede realizarse de manera similar, por ejemplo, con respecto a elementos de canal de control mejorados (eCCE).

También puede usarse un parámetro de desplazamiento para definir un desplazamiento dinámico para el dominio de recurso de formato 1/1a/1b de PUCCH. Puede usarse el parámetro de desplazamiento para permitir una facilitación de conmutación dinámica entre una pluralidad de canales de formato 1/1a/1b de PUCCH para evitar $n_{\text{ePDCCH} \rightarrow \text{PUCCH}}^{(1)}$ colisiones provocadas por una compresión de PRB. Éste puede ser particularmente el caso en un mapeo de muchos a uno y, por ejemplo, una planificación de MU-MIMO. Según un esquema de asignación de recursos posible, los parámetros existentes, concretamente indicador de puerto de antena e identidad de aleatorización (nSCID) se usan como parámetros para definir el desplazamiento. Según una posibilidad, puede usarse un valor explícito indicado en la información de control de enlace descendente (DCI) al definir el desplazamiento. Esto proporciona a los eNB la opción de realizar un cambio sencillo para evitar colisiones en el dominio de canal de control de enlace ascendente. También pueden usarse parámetros existentes y la indicación de desplazamiento explícita en combinación al definir el desplazamiento.

Como ejemplo, el puerto de antena y la identidad de aleatorización (nSCID) para LTE tal como se define por la tabla 5.3.3.1.5C-1 de la especificación técnica (TS) 36.212 de 3GPP, se reproducen en la tabla 1 en la figura 6.

La señalización existente puede reutilizarse como tal para evitar $n_{ePDCCH \rightarrow PUCCH}^{(1)}$ colisiones debido a MU-MIMO. En el caso de planificación de MU-MIMO, el eNB puede realizar por ejemplo el siguiente emparejamiento de MU-MIMO:

- el primer UE: 1 capa, puerto 7, nscid=0
- el segundo UL: 1 capa, puerto 8, nscid=1

La tabla 2 de la figura 7 muestra cómo cada una de las combinaciones diferentes de parámetros de puerto de antena e identidad de aleatorización más bajos seleccionables por un eNB puede proporcionar un parámetro de desplazamiento diferente. Por tanto, pueden ocuparse recursos de PUCCH diferentes definiendo el desplazamiento basándose en los parámetros existentes.

Un ejemplo de un índice asociado con el recurso de enlace descendente físico es un parámetro que define el índice de PRB más bajo de ePDCCH o un PDSCH planificado a través de ePDCCH.

Puede definirse una regla de mapeo específica para un mapeo de muchos a uno entre el parámetro de entrada y el canal de formato 1a/1b de PUCCH. Según un ejemplo, el mapeo puede definirse como:

$$n_{ePDCCH \rightarrow PUCCH}^{(1)} = [PRB_{1^\circ} \times granularidad] + desplazamiento$$

donde:

[] es una operación de función suelo,

PRB_{1° es el índice del PRB de PDSCH o ePDCCH más bajo cuando se planifica el PDSCH a través de ePDCCH,

granularidad es un parámetro que define el número de PRB de DL que se mapean en un único recurso de PUCCH, y

desplazamiento es un parámetro de desplazamiento que depende del puerto de antena y la identidad de aleatorización más bajos según la tabla 2, véase la figura 7.

En lugar de bloques de recursos físicos, otros recursos, por ejemplo un elemento de canal de control mejorado, pueden usarse como base para la indexación.

Se observa que un índice de recurso dado ($n_{ePDCCH \rightarrow PUCCH}^{(1)}$) puede someterse a operaciones matemáticas adicionales para definir el índice final para un canal de formato 1/1a/1b de PUCCH. Éstas pueden incluir operaciones tales como adición de desplazamiento semiestático (esto permite cambiar recursos de ePDCCH dentro del espacio de recurso de formato 1/1a/1b de PUCCH existente) y un modificador dinámico adicional tal como ARI (índice de recurso de ACK/NACK) incluido en el DCI, permitiendo que el eNB seleccione uno de N recursos disponibles.

La granularidad es un parámetro configurable. Según una realización, el parámetro de granularidad se configura a través de un control de recursos de radio (RRC) que señala o bien de una manera específica de célula o bien de una manera específica de UE. Actualmente, los valores [1, 2, 1/2, 1/4, etc.] se consideran apropiados para el parámetro de granularidad, pero también pueden considerarse otros valores. El parámetro de granularidad puede entenderse como el espaciado en términos de recursos de PUCCH derivados basándose en dos PRB de DL consecutivos (o bien ePDCCH o bien PDSCH). Un valor de granularidad < 1 implica un mapeo de muchos a uno (compresión), es decir varios PRB de DL se mapean en un único recurso de PUCCH.

Las tablas 3A y 3B en la figura 8 muestran dos ejemplos para un mapeo de $n_{ePDCCH \rightarrow PUCCH}^{(1)}$ en función de PRB_{1° y un desplazamiento. En el primer ejemplo de la tabla 3A, el parámetro de granularidad se establece en 1/4 y el desplazamiento para valores de PRB 1º diferentes varía de 0 a 4. Esto da como resultado valores de índice de enlace ascendente de 0 a 9. En el segundo ejemplo de la tabla 3B, la granularidad se establece en 2, variando el desplazamiento de 0 a 4. En este ejemplo, los índices de enlace ascendente varían de 0 a 51.

Las realizaciones pueden proporcionar una solución que puede ajustarse a escala para el dimensionamiento de recursos de PUCCH. Esto puede usarse para permitir una compensación entre una flexibilidad de planificador y una sobrecarga de PUCCH. Pueden utilizarse parámetros existentes tales como puerto de antena e indicador de aleatorización al gestionar un escenario de MU-MIMO. En una realización particular, puede mantenerse independiente una planificación de ePDCCH (por ejemplo espacio de búsqueda y adaptación de enlace) de la

asignación de recursos de PUCCH. Esto puede simplificar la operación de planificador. También es una ventaja que pueda usarse el mismo conjunto de recursos de A/N para ACK/NACK de HARQ de PUCCH para un equipo de usuario legado y un equipo de usuario de ePDCCH habilitado.

5 Se observa que mientras que las realizaciones se han descrito en relación con LTE, pueden aplicarse principios similares a cualquier otro sistema de comunicación o a desarrollos adicionales con LTE. Además, en lugar de la planificación que se proporciona por un aparato de control asociado con una estación base, puede proporcionarse una planificación por cualquier aparato para planificar transmisiones en dos direcciones entre al menos dos dispositivos. Por tanto, aunque las realizaciones se describen con referencias a enlace ascendente y enlace descendente, estos términos no deben entenderse como limitativos ya que la divulgación no se limita por los sentidos entre una estación base y un terminal de usuario. En cambio, la invención puede aplicarse a cualquier sistema en el que un aparato de control puede planificar transmisiones entre dos o más entidades de comunicación, en el que la entidad de planificación puede observarse como que está en el extremo "superior" del enlace. Por ejemplo, éste puede ser el caso en la aplicación en la que no se proporciona un equipo fijo sino que se proporciona un sistema de comunicación por medio de una pluralidad de equipos de usuario, por ejemplo en redes ad hoc. Por tanto, aunque se describieron anteriormente determinadas realizaciones a modo de ejemplo con referencia a determinadas arquitecturas a modo de ejemplo para normas, tecnologías y redes inalámbricas, las realizaciones pueden aplicarse a cualquier otra forma adecuada de sistemas de comunicación distinta de las ilustradas y descritas en el presente documento.

20 El aparato de procesamiento de datos requerido y las funciones de un aparato de estación base, un dispositivo de comunicación y cualquier otro aparato apropiado pueden proporcionarse por medio de uno o más procesadores de datos. Las funciones descritas en cada extremo pueden proporcionarse por procesadores separados o por un procesador integrado. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de uso general, ordenadores de uso especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), circuitos de nivel de puerta y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. El procesamiento de datos puede distribuirse a través de varios módulos de procesamiento de datos. Un procesador de datos puede proporcionarse por medio de, por ejemplo, al menos un chip. También puede proporcionarse una capacidad de memoria apropiada en los dispositivos relevantes. La memoria o memorias pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tales como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble.

35 En general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse por un controlador, un microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, se entenderá 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 de uso especial o lógica, hardware o controlador de uso general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos. El software puede almacenarse en tales medios físicos como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos tales como disco duro o discos flexibles, y medios ópticos tales como por ejemplo DVD y las variantes de datos de los mismos, CD.

50 La descripción anterior ha proporcionado por medio de ejemplos a modo de ejemplo y no limitativos una descripción completa e informativa de la realización a modo de ejemplo de esta invención. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se lee junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas las modificaciones de este tipo y similares de las enseñanzas de esta invención todavía caerán dentro del alcance de esta invención tal como se definió en las reivindicaciones adjuntas. De hecho, hay una realización adicional que comprende una combinación de una o más de cualquiera de las otras realizaciones comentadas previamente.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para una asignación de recursos a comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato al menos un procesador (21; 32), y al menos una memoria (22; 31) que incluye un código de programa informático, caracterizado porque la al menos una memoria (22; 31) y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador (21; 32), para determinar un índice para un recurso de control de enlace ascendente según una regla predefinida, teniendo en cuenta la determinación un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.
- 10 2. Aparato según la reivindicación 1, configurado para tener en cuenta el índice más bajo del bloque de recursos de enlace descendente físicos.
- 15 3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que el índice asociado con el recurso de enlace descendente físico comprende el índice de al menos uno de un elemento de canal de control mejorado, un canal de control de enlace descendente físico mejorado y un canal compartido de enlace descendente físico planificado por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado.
- 20 4. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado para usar un desplazamiento al determinar el índice para el recurso de control de enlace ascendente.
- 5 5. Aparato según la reivindicación 4, configurado para usar al menos uno de un indicador de puerto de antena y una identidad de aleatorización al definir el desplazamiento.
- 25 6. Aparato según la reivindicación 4 ó 5, configurado para la señalización de un parámetro de desplazamiento en el enlace descendente.
- 30 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, configurado para usar el desplazamiento para una conmutación dinámica entre al menos dos recursos de formato 1/1a/1b de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH.
- 35 8. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que la cantidad de recursos de enlace descendente es indicativa del número de bloques de recursos físicos de enlace descendente que se mapean en un recurso de canal de control de enlace ascendente físico.
- 40 9. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado para procesar indicaciones de la cantidad de recursos de enlace descendente basándose en un parámetro configurable.
- 45 10. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado para la señalización de información acerca de la cantidad de recursos de enlace descendente de una manera específica de equipo de usuario o específica de célula.
- 50 11. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el recurso de enlace descendente comprende un canal compartido de enlace descendente físico, estando el aparato configurado para una comunicación de información de planificación para el canal compartido de enlace descendente físico por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado y para determinar un índice para un canal de control de enlace ascendente físico asociado con el canal compartido de enlace descendente físico.
- 55 12. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado para determinar al menos un índice para la señalización de mensajes de petición de repetición automática.
- 60 13. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado para definir un índice final para el recurso de control de enlace ascendente aplicando al menos una operación adicional al índice determinado basándose en el índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.
- 65 14. Equipo (10) de estación base o equipo (20; 22) de usuario que comprende un aparato según cualquier reivindicación anterior.
15. Método para la asignación de recursos para comunicaciones inalámbricas, caracterizado porque el método comprende determinar un índice para un recurso de control de enlace ascendente según una regla predefinida, teniendo en cuenta la determinación un índice asociado con un recurso de enlace descendente físico y la cantidad de recursos de enlace descendente que van a mapearse en el recurso de control de enlace ascendente.
16. Método según la reivindicación 15, que comprende tener en cuenta el índice del bloque de recursos de

enlace descendente físicos más bajo.

- 5 17. Método según la reivindicación 15 ó 16, en el que el índice asociado con el recurso de enlace descendente físico comprende el índice de al menos uno de un elemento de canal de control mejorado, un canal de control de enlace descendente físico mejorado y un canal compartido de enlace descendente físico planificado por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado.
- 10 18. Método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que comprende además aplicar un desplazamiento al determinar el índice del recurso de control de enlace ascendente.
- 15 19. Método según la reivindicación 18, que comprende conmutar dinámicamente entre al menos dos recursos de formato 1/1a/1b de PUCCH por medio del desplazamiento.
- 20 20. Método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en el que la cantidad de recursos de enlace descendente es indicativa del número de bloques de recursos físicos de enlace descendente que se mapean en un recurso de canal de control de enlace ascendente físico.
- 25 21. Método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, que comprende configurar la cantidad de recursos de enlace descendente por medio de un parámetro.
- 30 22. Método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, en el que el recurso de enlace descendente comprende un canal compartido de enlace descendente físico, que comprende señalar información de planificación para el canal compartido de enlace descendente físico por medio de un canal de control de enlace descendente físico mejorado para determinar un índice para un canal de control de enlace ascendente físico que se asocia con el canal compartido de enlace descendente físico.
23. Método según cualquier reivindicación anterior, configurado para determinar al menos un índice para la señalización de mensajes de petición de repetición automática.
- 30 24. Programa informático que comprende medios de código, caracterizado por estar adaptado para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 23 cuando el programa se ejecuta en un aparato (24; 30) procesador.

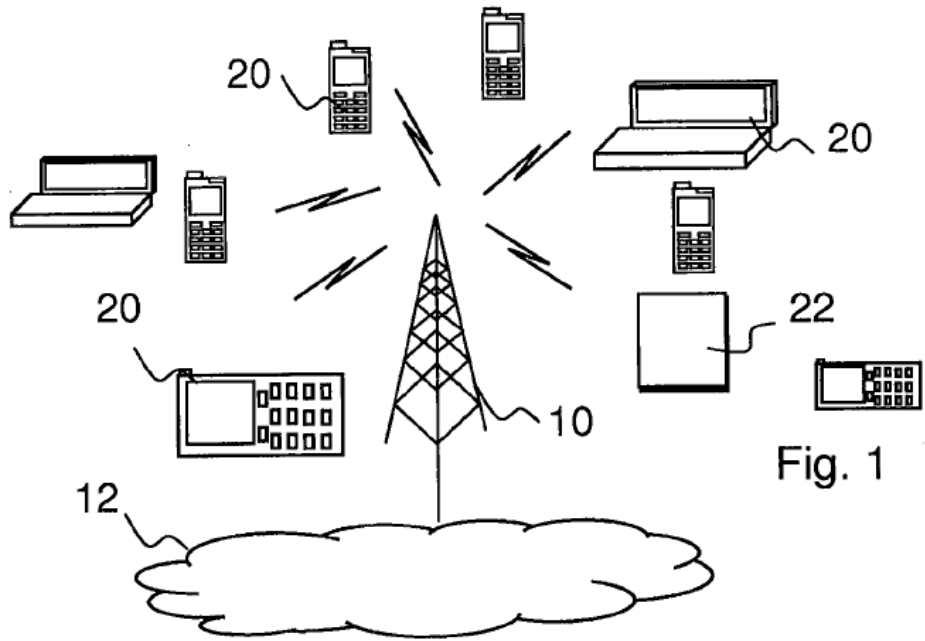


Fig. 1

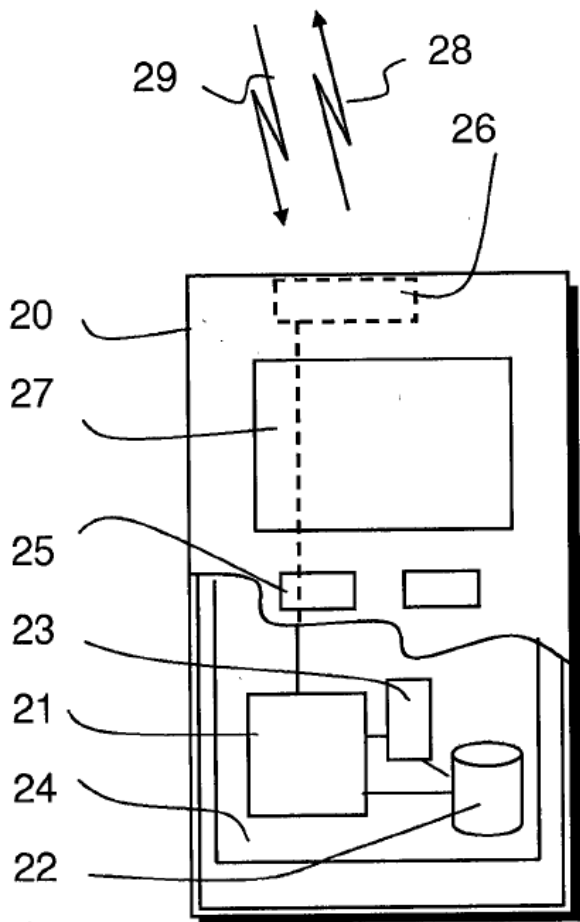


Fig. 2

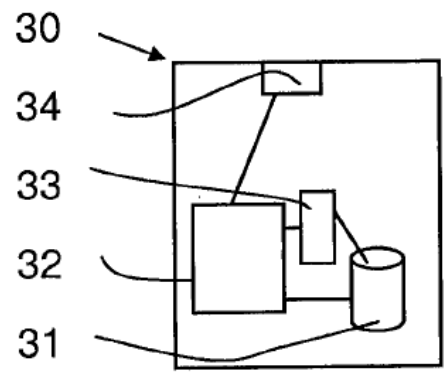


Fig. 3

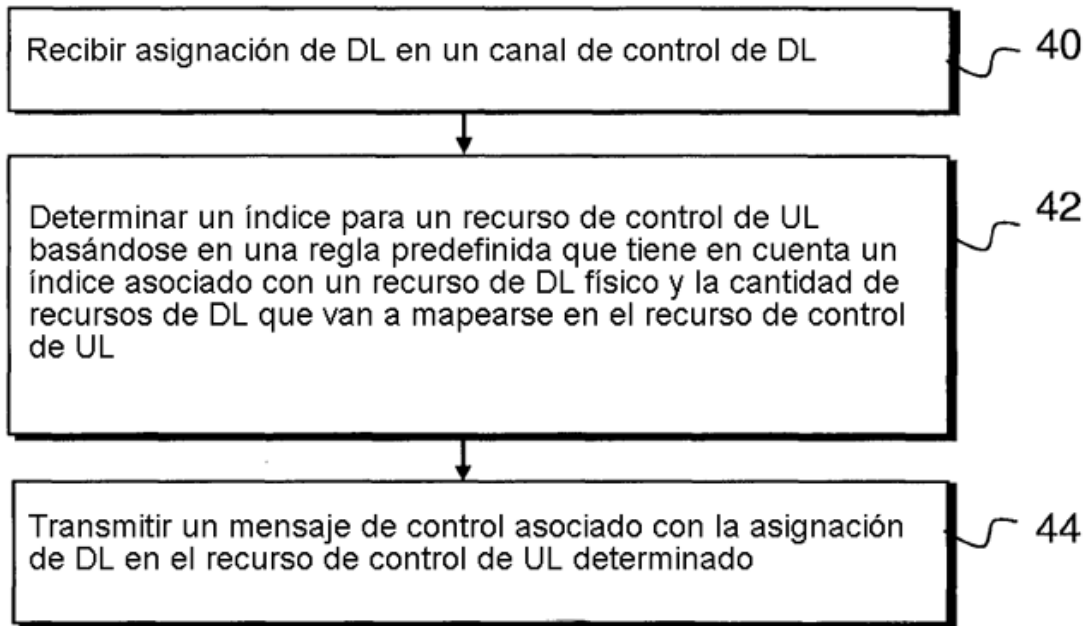


Fig. 4

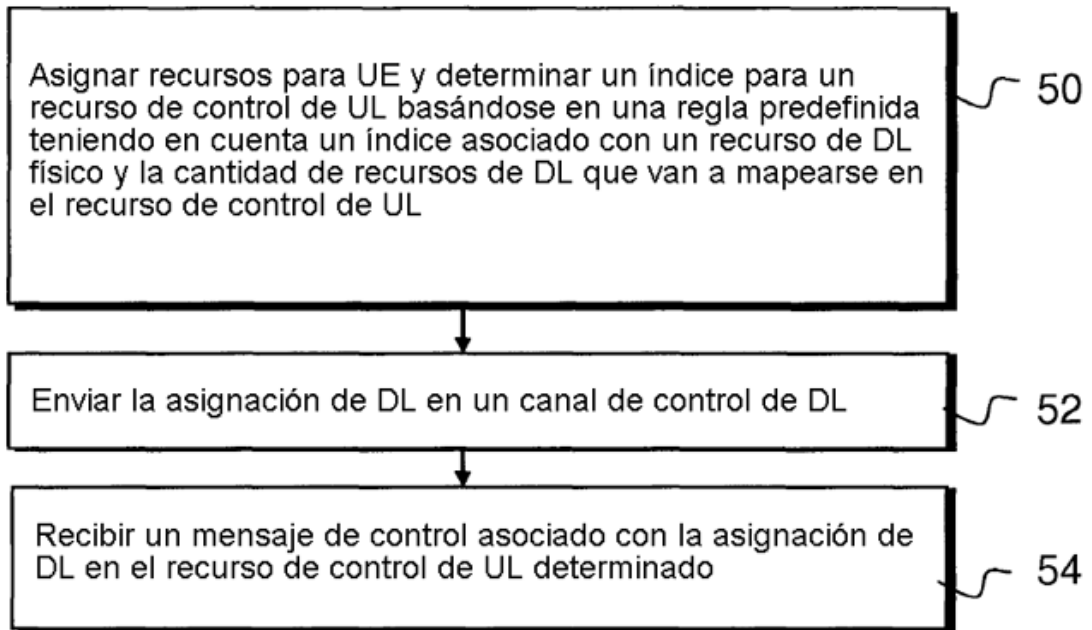


Fig. 5

TABLA 1

Una palabra de código: Palabra de código 0 habilitada, Palabra de código 1 deshabilitada		Dos palabras de código: Palabra de código 0 habilitada, Palabra de código 1 habilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 7, $n_{SCID}=0$	0	2 capas, puertos 7-8, $n_{SCID}=0$
1	1 capa, puerto 7, $n_{SCID}=1$	1	2 capas, puertos 7-8, $n_{SCID}=1$
2	1 capa, puerto 8, $n_{SCID}=0$	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 8, $n_{SCID}=1$	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 7-8	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

Fig. 6

TABLA 2

Desplazamiento	Puerto de antena más bajo	n_{SCID}
0	7	0
1	8	1
2	7	1
3	8	0

Fig. 7

granularidad = 1/4		granularidad = 2	
PRB_1°	desplazamiento	PRB_1°	desplazamiento
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	1	4	4
5	1	5	5
6	1	6	6
7	1	7	7
8	1	8	8
9	1	9	9
10	2	10	10
11	2	11	11
12	2	12	12
13	2	13	13
14	2	14	14
15	2	15	15
16	2	16	16
17	2	17	17
18	2	18	18
19	2	19	19
20	2	20	20
21	2	21	21
22	2	22	22
23	2	23	23
24	2	24	24
25	3	25	25
26	3	26	26
27	3	27	27
28	3	28	28
29	3	29	29
30	3	30	30
31	3	31	31
32	3	32	32
33	3	33	33
34	3	34	34
35	3	35	35
36	3	36	36
37	3	37	37
38	3	38	38
39	3	39	39
40	3	40	40
41	3	41	41
42	3	42	42
43	3	43	43
44	3	44	44
45	3	45	45
46	3	46	46
47	3	47	47
48	3	48	48
49	3	49	49
50	3	50	50
51	3	51	51

granularidad = 1/4		granularidad = 2	
PRB_1°	desplazamiento	PRB_1°	desplazamiento
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	1	4	4
5	1	5	5
6	1	6	6
7	1	7	7
8	1	8	8
9	1	9	9
10	2	10	10
11	2	11	11
12	2	12	12
13	2	13	13
14	2	14	14
15	2	15	15
16	2	16	16
17	2	17	17
18	2	18	18
19	2	19	19
20	2	20	20
21	2	21	21
22	2	22	22
23	2	23	23
24	2	24	24
25	3	25	25
26	3	26	26
27	3	27	27
28	3	28	28
29	3	29	29
30	3	30	30
31	3	31	31
32	3	32	32
33	3	33	33
34	3	34	34
35	3	35	35
36	3	36	36
37	3	37	37
38	3	38	38
39	3	39	39
40	3	40	40
41	3	41	41
42	3	42	42
43	3	43	43
44	3	44	44
45	3	45	45
46	3	46	46
47	3	47	47
48	3	48	48
49	3	49	49
50	3	50	50
51	3	51	51

TABLA 3B

TABLA 3A

Fig. 8