



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 310**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04818616 .7**

96 Fecha de presentación : **02.11.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1687926**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

54 Título: **Método para asignaciones de canales en sistemas inalámbricos.**

30 Prioridad: **07.11.2003 US 518147 P**
29.07.2004 US 902370

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es:
INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
3411 Silverside Road, Concord Plaza
Suite 105, Hagley Building
Wilmington, Delaware 19810, US

72 Inventor/es: **Rudolf, Marian;**
Dick, Stephen, G. y
Czapla, Liliana

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 308 310 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

Método para asignaciones de canales en sistemas inalámbricos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a sistemas de comunicaciones sin cables o inalámbricos y, más particularmente, a un método para asignar canales en sistemas inalámbricos que emplean acceso por paquetes de enlace descendente a alta velocidad (HSDPA -“high-speed downlink packet access”).

10 **Antecedentes**

Los modos de dúplex por división en frecuencia (FDD -“frequency division duplex”) y dúplex por división en el tiempo (TDD -“time division duplex”) de la Entrega 5 de UMTS (sistema de telecomunicaciones móviles universal -“universal mobile telecommunication system”) han incorporado una característica denominada acceso por paquetes de enlace descendente a alta velocidad (HSDPA) para mejorar la capacidad de transferencia, la latencia y la eficiencia espectral en el enlace descendente (DL -“downlink”). El principio del HSDPA es programar u organizar en el tiempo las transmisiones por la interfaz aérea a diferentes unidades móviles en función de sus condiciones de comunicación por radio y de servicio experimentadas instantáneamente, de una manera dinámica (es decir, rápida; por ejemplo, cada 2 ms en FDD o cada 10 ms en TDD). Las capacidades funcionales clave del HSDPA, en los modos tanto de FDD como de TDD, incluyen: retransmisiones rápidas (solicitud de repetición automática (ARQ -“automatic repeat request”) híbrida) de paquetes de DL recibidos con errores a través de la interfaz aérea (Uu), una notificación de enlace ascendente (UL -“uplink”) rápida de los paquetes de DL recibidos con errores (confirmaciones/confirmaciones negativas o desmentidos), una realimentación de canal rápida en el UL, en un estado de canal de DL de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU's -“wireless transmit/receive unit's”), y una organización temporal de gran anchura de banda para dar servicio de una forma eficiente a un gran número de usuarios en el DL. Esta capacidad funcional, es decir, el dispositivo organizador temporal de paquetes de HSDPA rápido y dinámico, se encuentra situado en la estación de base (esto es, el Nodo B) y funciona de una forma bastante autónoma desde el controlador de red de radio (RNC -“radio network controller”).

En un sistema de TDD, el RNC asigna a cada celda un cierto número de ranuras temporales para el uso de los canales de datos de HSDPA, es decir, el HS-DSCH (canal compartido de enlace descendente a alta velocidad -“high-speed downlink shared channel”). El RNC se comunica con el Nodo B, cuyas ranuras temporales y cuyo conjunto de códigos de distribución de cada una de las ranuras temporales, pueden ser utilizados para el HS-DSCH por medio de señalización Iub/Iur. El RNC pasa subsiguientemente el control al Nodo B sobre el momento en que enviar paquetes de DL en las ranuras temporales y códigos de distribución seleccionados.

Por otra parte, para el funcionamiento del HSDPA en TDD, es importante la señalización de control de DL y de UL desde el Nodo B a la WTRU y desde la WTRU al RNC. Existen dos tipos de canales de control de HSDPA, el HS-SCCH (canal de control compartido de alta velocidad -“high-speed shared control channel”), para la señalización rápida de DL, y el HS-SICH (canal de información compartido de alta velocidad -“high-speed shared information channel”), para la señalización rápida de UL. Tanto el HS-SCCH como el HS-SICH ocupan una unidad de recursos (un código 16 de factor de distribución en una ranura temporal).

El HS-SCCH de DL es utilizado por el Nodo B para avisar a una WTRU de un grupo de WTRUs que se han programado u organizado temporalmente datos de alta velocidad para ella en el HS-DSCH. Una WTRU particular puede supervisar hasta cuatro HS-SCCHs en paralelo. Se aprecia que pueden establecerse más de cuatro HS-SCCHs en una celda.

El HS-SICH de UL es utilizado por una WTRU para informar al Nodo B del resultado de un intento de descodificación del HS-DSCH, es decir, de la recepción satisfactoria/no satisfactoria de los datos.

Cualquier HS-SICH está asociado inequívocamente con la ocurrencia de un HS-SCCH concreto (relación de regulación temporal y establecimiento de relaciones de correspondencia de código fijos), con el fin de permitir al Nodo B establecer una relación clara entre una WTRU que ha sido dirigida por el HS-SCCH y la transmisión por UL correspondiente de la misma WTRU tras la descodificación del HS-DSCH.

Para el funcionamiento del HSDPA tanto en FDD como en TDD, el RNC mantiene una conexión de señalización permanente de UL y DL de baja velocidad de transferencia de datos con la WTRU, por medio de un canal de uso exclusivo o dedicado (DCH -“dedicated channel”). Este DCH, denominado asociado, transporta información de control de recursos de radio (RRC -“radio resource control”) (por ejemplo, órdenes de entrega o cesión, o datos de medición) y se utiliza también en el UL para transportar datos en el plano del usuario, por ejemplo, confirmaciones de TCP/IP [protocolo de control de transporte/protocolo de Internet]. Este DCH asociado es idéntico, desde un punto de vista funcional, a los canales dedicados R99 ó R4 de UMTS convencionales, incluso si se necesita una velocidad de transferencia de datos mucho más baja (es decir, 3,4 kbps [kilobits por segundo]).

La configuración de canal para el HSDPA, esto es, la asignación de los canales HS-DSCH, HS-SCCH y HS-SICH necesarios para el funcionamiento del HSDPA, y de los DCHs de UL y DL asociados a las ranuras temporales y a

ES 2 308 310 T3

los códigos de distribución, se realiza por parte del RNC en el establecimiento de la conexión. El RNC informa a la WTRU de las configuraciones de canal por medio de una señalización de RRC, y al Nodo B por medio de una NBAP (parte de aplicación de Nodo B -“Node B application part”) que señala a través de las interfaces de red Iub/Iur.

- 5 El elevado número de canales (es decir, hasta cuatro HS-SCCHs de DL, un DCH asociado a DL, un DCH asociado a UL, y, finalmente, un HS-SICH de UL) que ha de recibir o enviar regularmente una WTRU mientras se encuentra al servicio de una HSDPA, constituye una carga significativa para su consumo de energía y, por tanto, para la eficiencia de sus baterías. Esto es especialmente relevante durante el modo de desconexión en espera, es decir, las cortas (de una a varias decenas, o más, de tramas libres) pero frecuentes pausas en la transmisión de HSDPA cuando se está dando
10 servicio a otras WTRUs por parte del dispositivo organizador de paquetes del Nodo B.

- El factor determinante del consumo de potencia total de la WTRU es la duración del tiempo durante el que su parte de radiofrecuencia (RF) (amplificadores de potencia, etapa de oscilación de frecuencia, convertidores de frecuencia intermedia, y filtros) está encendida, tal como es necesario para recibir dentro de una ranura temporal que contiene
15 datos o para enviar dentro de una ranura temporal que contiene datos. Las partes operativas de banda de base de una WTRU (DSPs digitales, ASICs, etc.) son menos exigentes en términos de consumo de energía, y las partes de banda de base se encuentran a menudo funcionando en tareas de soporte o segundo plano, o en descodificación, mientras la parte de RF está desconectada o apagada. Por lo común, aproximadamente el 80% del consumo de energía de las baterías de una WTRU va a la parte de RF de la WTRU cuando tanto la parte de banda de base como la parte de RF se
20 encuentran simultáneamente activas.

El elevado número de canales simultáneos necesarios para dar soporte el servicio de HSDPA plantea, por tanto, un reto en cuanto al modo de asignar los canales de una manera que minimice el consumo de energía de una WTRU.

- 25 El documento WO 03/061308 describe la gestión de HSDPA y la asignación de canales compartidos por varios terminales. Un conjunto de canales compartidos seleccionados para un terminal, se indica al terminal a través de un canal dedicado.

- El documento WO 2003/076799 describe la forma de evitar el despilfarro de la energía de la batería en el equipo
30 de usuario cuando se suspende la transmisión de datos por un canal dedicado. Se transmite un canal físico dedicado por la misma ranura temporal que la de los bits de control de potencia de transporte (TPC -“transport power control”).

Sumario

- 35 Se describe un método para maximizar la eficiencia de las baterías de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU -“wireless transmit/receive unit”). En una realización, se identifica un número predeterminado de canales de control compartidos de alta velocidad (HS-SCCHs -“high-speed shared control channels”) y se dan instrucciones a las WTRUs para que supervisen los HS-SCCHs de acuerdo con una programación u organización temporal predeterminada. La organización temporal predeterminada puede incluir la supervisión de los SH-SCCHs en la misma
40 ranura temporal, ya sea una ranura temporal utilizada sólo para los SH-SCCHs, ya sea una ranura temporal utilizada por otro canal.

- Un sistema para maximizar la eficiencia de las baterías de una WTRU en un sistema de comunicación inalámbrico que tiene un RNC, incluye un controlador de asignación de acceso por paquetes de enlace descendente a alta velocidad,
45 situado en el RNC. El controlador de asignación asigna canales de una de tres maneras: (1) HS-SCCHs supervisados por la WTRU para la misma ranura temporal de DL, (2) HS-SCCHs supervisados por la WTRU para un ranura temporal de DL en la que la WTRU recibe un DCH de DL, o (3) un HS-SICH para una ranura temporal de UL en la que la WTRU envía un DCH de UL, de tal manera que el HS-SICH se asigna después de que la WTRU descodifique un HS-DSCH.

50

Breve descripción de los dibujos

- Puede alcanzarse una comprensión más detallada de la invención a partir de la siguiente descripción de una realización preferida, proporcionada a modo de ejemplo y que se ha de comprender en combinación con los dibujos que se
55 acompañan, en los cuales:

la Figura 1 es un diagrama de ranuras temporales para la supervisión de canal, de acuerdo con una primera y segunda realizaciones de la presente invención;

- 60 la Figura 2 es un diagrama de ranuras temporales para la supervisión de canal, de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de ranuras temporales para la supervisión de canal, de acuerdo con una asignación de canal de múltiples tramas; y

65

la Figura 4 es un diagrama de un sistema construido de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En lo que sigue, una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU -“wireless transmit/receive unit”) incluye un equipo de usuario, una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un dispositivo de localización, o “busca”, o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de funcionar en un entorno inalámbrico, si bien no se limita a éstos. Cuando se haga referencia a ella en lo sucesivo, una estación de base incluye un Nodo B, un controlador sobre el terreno, un punto de acceso o cualquier otro tipo de dispositivo que actúe como interfaz en un entorno inalámbrico, si bien no está limitada a éstos.

En la presente invención, se propone maximizar la eficiencia de las baterías de una WTRU que da servicio de HSDPA, al asignar el RNC canales de una WTRU de HSDPA de TDD (HS-SCCHs para supervisión, DCHs asociados con DL y con UL, y HS-SICHs) de tal manera que una parte de RF del tiempo esperado de la WTRU (como factor determinante global) se vea minimizada. Se aprecia que una vez (o, a lo sumo, dos veces) en cada trama, la WTRU ha de recibir el canal físico común de control primario (P-CCPCH -“primary common control physical channel”) o la ranura temporal de baliza secundaria para deducir mediciones de pérdidas en el camino, a fin de ajustar la potencia de transmisión de UL.

Gracias a la libertad que se da al RNC para llevar a cabo asignaciones de canal de HSDPA a una WTRU individual, pueden ponerse en la misma ranura temporal hasta los cuatro HS-SCCHs que puede necesitarse que una WTRU concreta supervise en cada trama. Adicionalmente, cada recurso de HS-SICH (código 16 de factor de distribución en una ranura temporal particular) corresponde precisamente a un HS-SCCH, pero pueden establecerse por parte del RNC asociaciones independientes entre un HS-SCCH y un HS-SICH para diferentes WTRUs, por medio de la señalización del control de recursos de radio (RRC -“radio resource control”).

En una primera realización del método, que se muestra en la Figura 1, el consumo de energía de la WTRU se reduce al asignar el RNC algunos de los HS-SCCHs o todos ellos. Una WTRU supervisa regularmente la misma ranura temporal de DL. En una segunda realización del método, que también se muestra en la Figura 1, el consumo de energía de la WTRU se reduce al asignar el RNC algunos de los SH-SCCHs o todos ellos. Una WTRU supervisa regularmente la misma ranura temporal en la que ya recibe regularmente su DCH de DL asociado.

El tiempo esperado de la parte de RF que utiliza los métodos de acuerdo con las primera y segunda realizaciones, puede ser tan bajo como tres ranuras temporales (de cada 15), esto es, la ranura temporal del P-CCPCH, la ranura temporal del DCH de DL y la ranura temporal del DCH de UL, en comparación con las potencialmente hasta siete de cada 15 ranuras temporales si cada SH-SCCH que se hubiese de supervisar fuera asignado a una ranura temporal de DL diferente. Una versión ligeramente modificada de la segunda realización consiste en asignar, en su lugar, HS-SCCHs al P-CCPCH (o ranura temporal de baliza secundaria), debido a que la parte de RF de la WTRU ya estará activa para medir las pérdidas en el camino de DL para sus transmisiones de UL.

En una tercera realización del método, que se muestra en la Figura 2, el consumo de potencia de la WTRU se reduce al asignar el RNC el HS-SICH, tras un intento de decodificación de HS-DSCH, a una ranura temporal de UL en la que la WTRU envía regularmente su DCH de UL asociado (véase la Trama 3 de la Figura 2). El HS-SICH es enviado en la Trama 3, en lugar de en la Trama 2, porque la norma garantiza que habrá una cantidad mínima de tiempo de tratamiento asignada para el tratamiento de los datos contenidos en el HS-DSCH. El HS-SICH que contiene la confirmación o la confirmación negativa, o desmentido, de los datos en un HS-DSCH particular, no se envía por tanto en la misma trama en la que se recibe el HS-DSCH, sino, convencionalmente, dos tramas más tarde (como se muestra en la Figura 2). Se aprecia que la norma asigna aproximadamente 15-16 ranuras temporales para el modo de TDD, y aproximadamente 7,5 ranuras temporales para el modo de FDD. La asignación de HS-SICH puede llevarse a cabo por parte del RNC por medio de señalización de RRC en el momento del establecimiento, escogiendo en correspondencia la asociación de HS-SICHs de UL con HS-SCCHs de DL de una WTRU.

Se aprecia que el TDD permite asociaciones de múltiples tramas, es decir, un canal no aparece regularmente cada trama, sino, en vez de esto, cada dos tramas, cuatro, ocho, etc. Los métodos anteriormente descritos en asociación con las Figuras 1 y 2 se extienden naturalmente a estos casos, tal y como se muestra en la Figura 3.

La Figura 4 muestra un sistema 400 construido de acuerdo con la presente invención. El sistema 400 incluye un RNC 410, un Nodo B 420 y una WTRU 430. El RNC 410 incluye un controlador 412 de asignación de HSDPA. El RNC 410 se comunica con otros RNCs del sistema UMTS a través de una interfaz Iur 414, y se comunica con el Nodo B 420 a través de una interfaz Iub 416. La WTRU 430 incluye una sección de RF 432 y una sección de banda de base 434, que se comunican entre sí internamente a la WTRU 430.

El Nodo B se comunica con la WTRU 430 a través de un conjunto de canales de HSDPA 440. Los canales 440 incluyen uno o más HS-DSCHs 442a-442n, uno o más HS-SCCHs 444a-444n, uno o más HS-SICHs 446a-446n, un DCH 448 de DL y un DCH 450 de UL. El controlador de asignación asigna los canales que se han de utilizar por parte de la WTRU 430 mediante la selección de los canales del conjunto 440. Las asignaciones de canal se realizan de acuerdo con cualquiera de los métodos anteriormente descritos. El sistema 400 es utilizable con cualquiera de esos métodos sin ninguna modificación adicional.

ES 2 308 310 T3

Ha de apreciarse que, si bien la presente invención se ha descrito, en aras de la simplicidad, en el contexto de la tecnología del tipo de UMTS, es importante apreciar que la presente invención puede implementarse en cualquier tipo de sistema de comunicación inalámbrico. Puramente a modo de ejemplo, la presente invención puede implementarse en UMTS-FDD, UMTS-TDD, TDA-SCDMA, CDMA2000 (EV-DO y EV-DV) o, como ya se ha mencionado, en cualquier otro tipo de sistema de comunicación inalámbrico.

Aunque las características y elementos de la presente invención se describen en las realizaciones preferidas en combinaciones concretas, cada característica o elemento puede utilizarse solo (sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas) o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos de la presente invención. Si bien se han mostrado y descrito realizaciones concretas de la presente invención, pueden realizarse por un experto de la técnica muchas modificaciones y variaciones sin apartarse del ámbito de la invención. La anterior descripción sirve para ilustrar la invención concreta y no para limitarla de ningún modo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para maximizar la eficiencia de las baterías de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (430), WTRU, que comprende las etapas de:

identificar un número predeterminado de canales compartidos de control de alta velocidad (444a-444n), HS-SCCHs,

caracterizado por

asignar los HS-SCCHs a una única ranura temporal; y

instar a las WTRUs a que supervisen los HS-SCCHs en la ranura temporal asignada, por lo que supervisar una única ranura temporal minimiza la duración del tiempo durante el que la WTRU suministra energía a sus componentes de radiofrecuencia, conservando con ello la energía de las baterías.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, de tal manera que el método permite a la WTRU supervisar los HS-SCCHs de la misma ranura temporal que se utiliza por otro canal.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el otro canal es un canal físico común de control.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el otro canal es un canal de uso exclusivo o dedicado de enlace descendente.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

asignar un canal de información compartido de alta velocidad y de enlace ascendente, y otra transmisión de enlace ascendente, a una única ranura temporal.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual dicha asignación se lleva a cabo una vez que la WTRU descodifica una transmisión de canal compartido de enlace descendente y alta velocidad.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual la ranura temporal se utiliza también por parte de un canal dedicado de enlace ascendente.

8. Un controlador (410) de red de radio, RNC, destinado a maximizar la eficiencia de las baterías de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (430), WTRU, de un sistema de comunicación inalámbrica, de tal modo que el RNC comprende:

un controlador (412) de asignación de acceso de paquetes de enlace descendente a alta velocidad, de tal modo que dicho controlador de asignación asigna canales supervisados por la WTRU, **caracterizado** porque

dicho controlador de asignación asigna canales de control a alta velocidad supervisados por la WTRU a una única ranura temporal de enlace descendente, por lo que supervisar la ranura temporal única minimiza la duración del tiempo en el que la WTRU suministra energía a sus componentes de radiofrecuencia, con lo que se conserva la energía de las baterías.

9. El RNC de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicho controlador de asignación asigna canales de control compartidos de alta velocidad supervisados por la WTRU a una ranura temporal de enlace descendente en la que la WTRU recibe un canal de uso exclusivo o dedicado.

10. El RNC de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicho controlador de asignación asigna un canal de información compartido de alta velocidad, HS-SICH, a una ranura temporal de enlace ascendente en la que la WTRU envía un canal dedicado de enlace ascendente, de tal modo que el HS-SICH es asignado después de que la WTRU descodifica un canal compartido de enlace descendente y de alta velocidad.

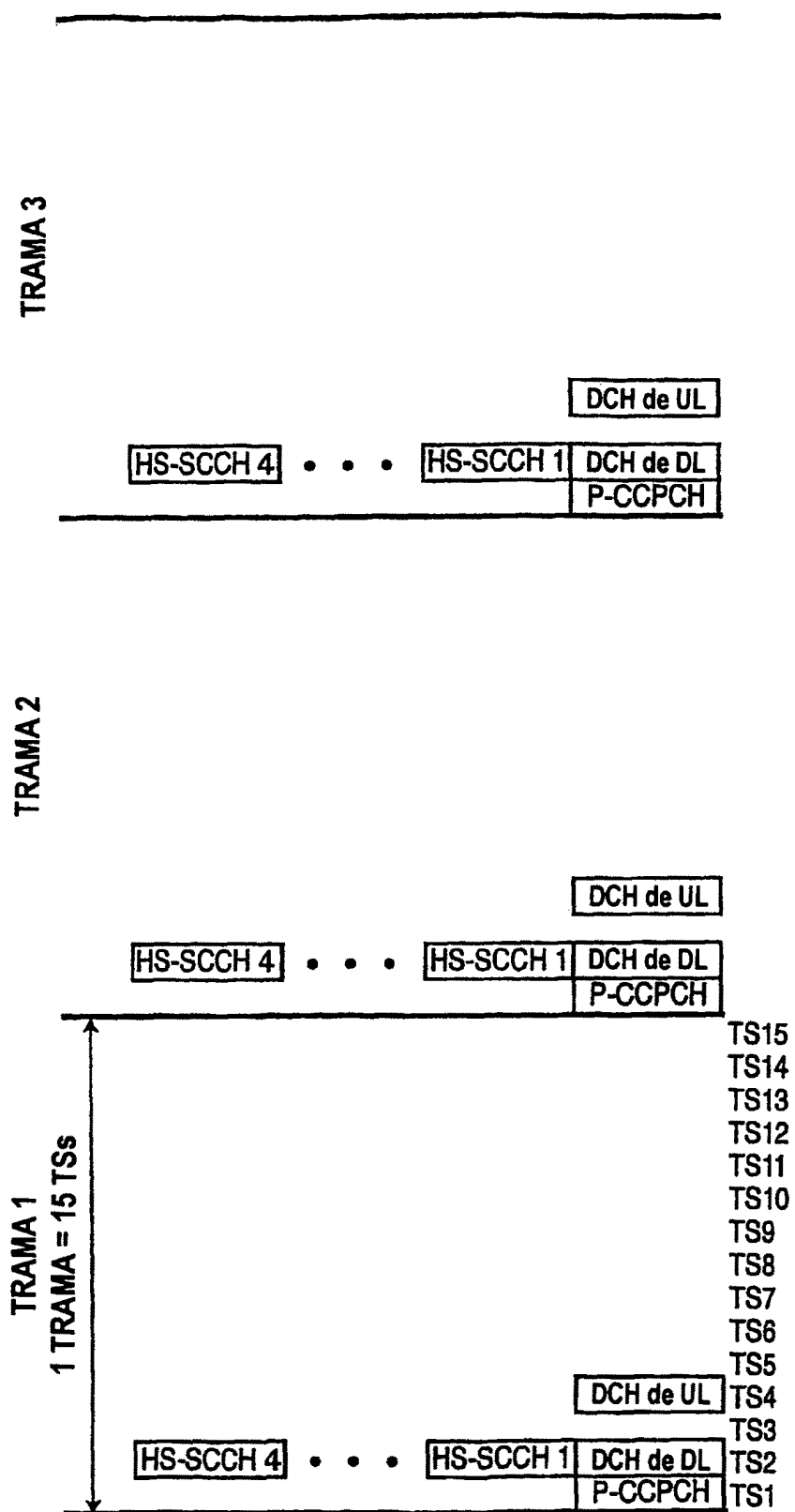


FIG. 1

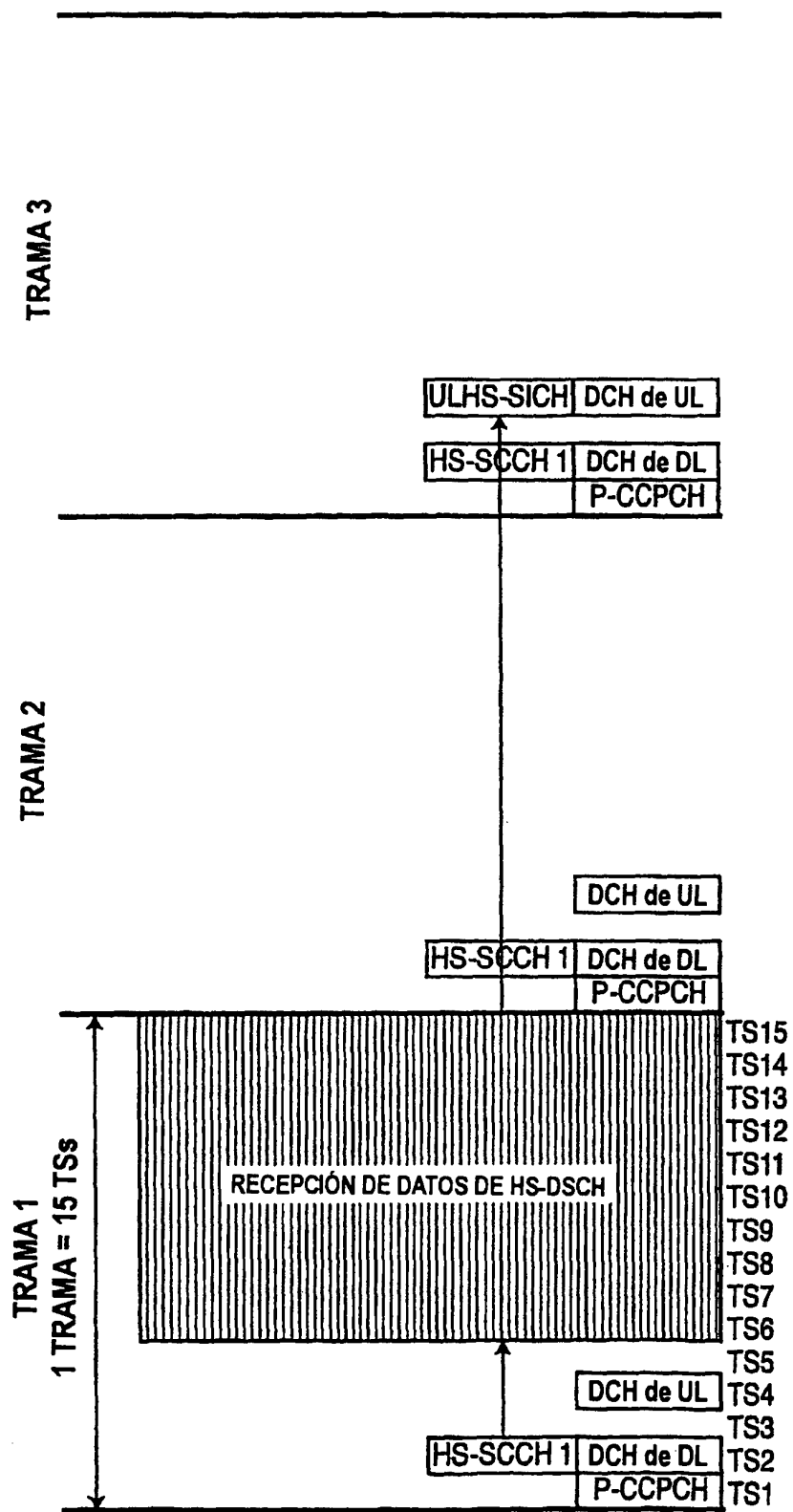


FIG. 2

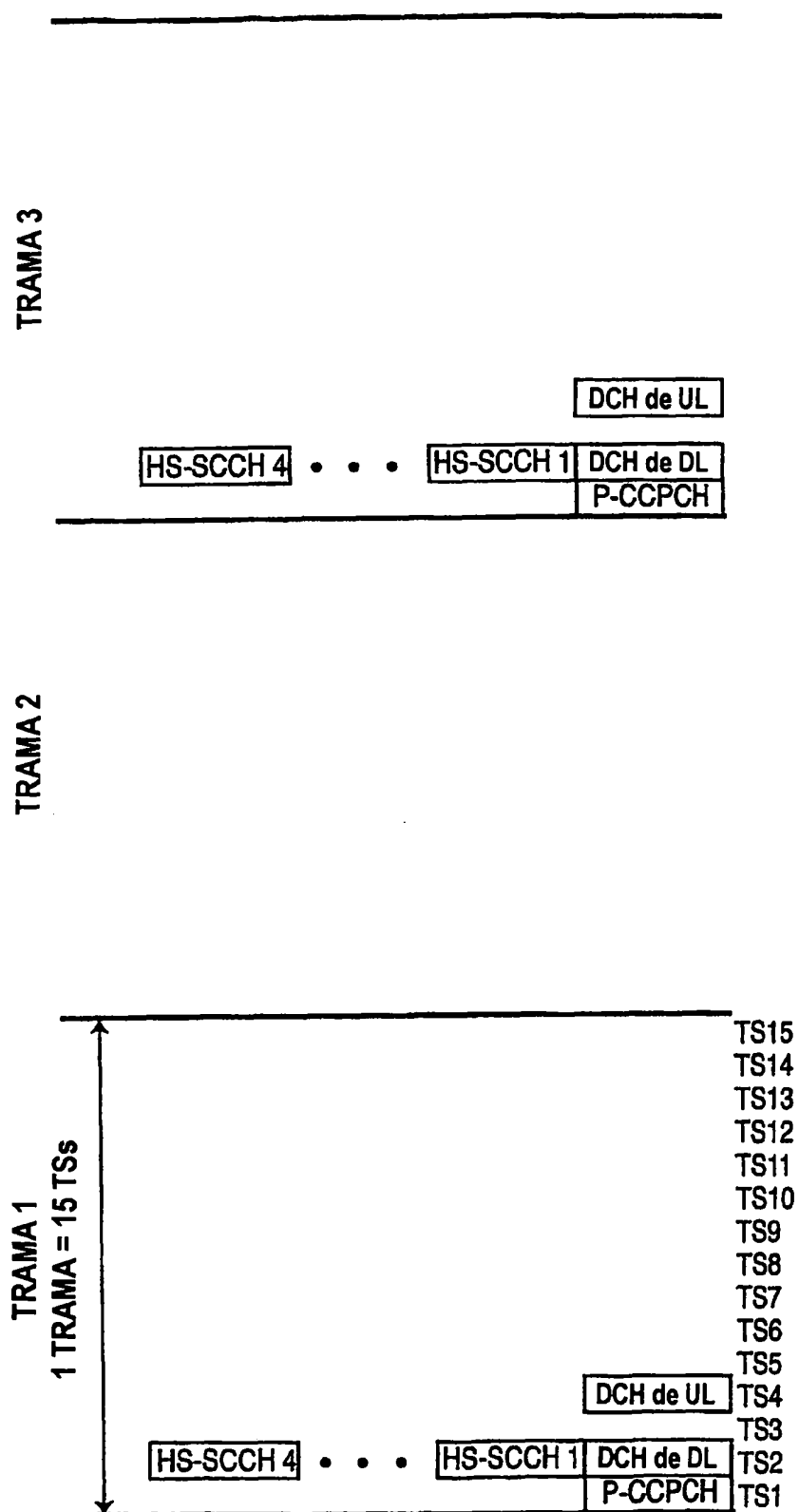


FIG. 3

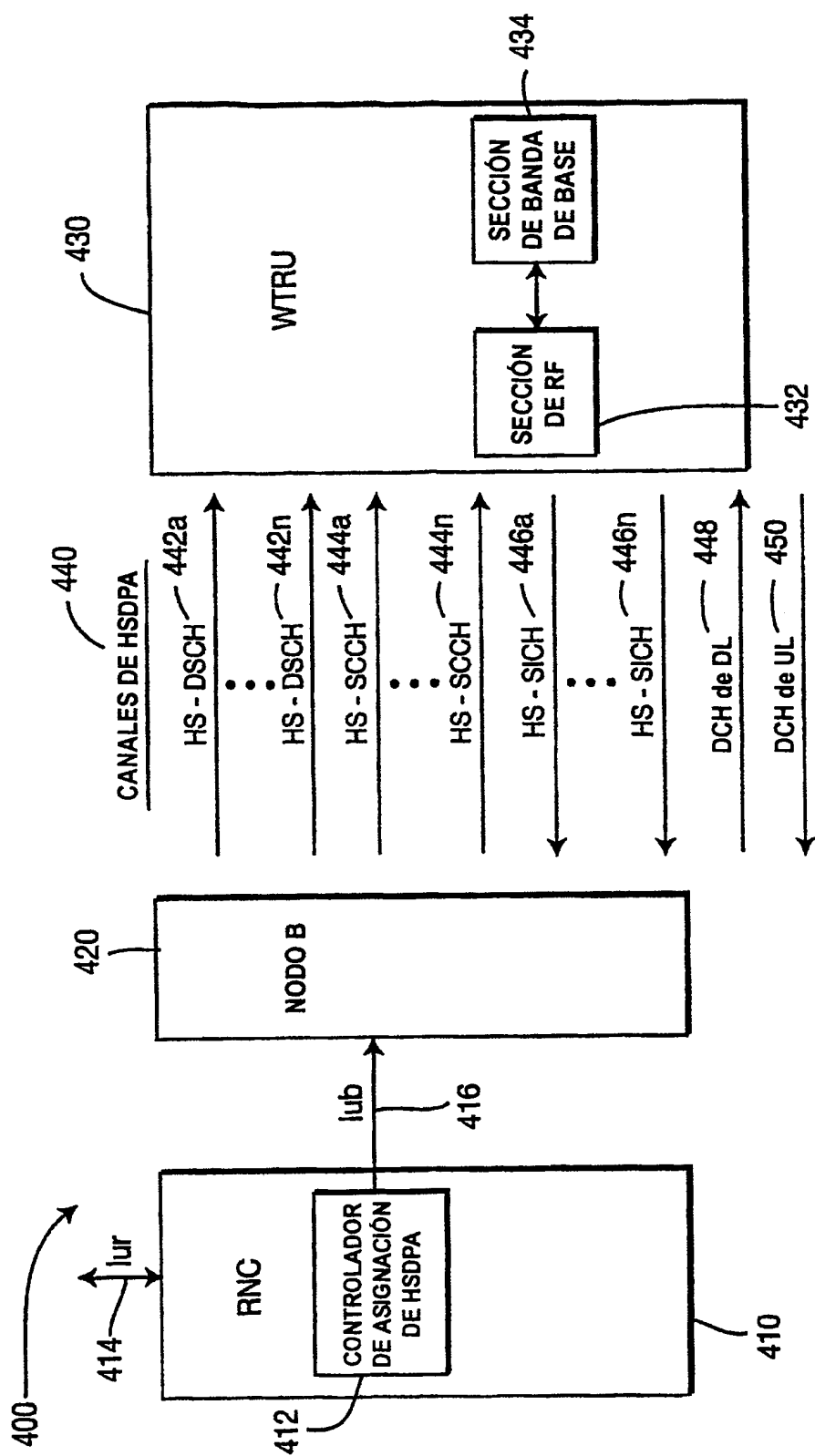


FIG. 4