

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 226**

51 Int. Cl.:

**H04W 56/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2006 E 06706580 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1851879**

54 Título: **Procedimiento y aparato de control de la transmisión de enlaces de radio en un sistema de comunicación por radio**

30 Prioridad:

**08.02.2005 EP 05290278**

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

**14.03.2013**

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)  
3, avenue Octave Gréard  
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**VALLETTE, LAURENT y  
SEHEDIC, YANN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 398 226 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

Procedimiento y aparato de control de la transmisión de enlaces de radio en un sistema de comunicación por radio

La presente invención se refiere a técnicas para controlar la transmisión en un enlace de radio en sistemas de comunicación por radio y, en particular, para el control de temporizaciones de transmisión en un enlace de radio.

5 **Antecedentes técnicos**

Una aplicación particular de la invención es en el control de temporizaciones de transmisión en estaciones base de redes celulares de tercera generación de tipo UMTS (Sistema de Telecomunicación Móvil Universal) estandarizados por la organización 3GPP (Proyecto de Asociación de 3a Generación). La invención se describe a continuación en su aplicación a una red UMTS en modo Dúplex por División de Frecuencia (FDD), y la figura 1 muestra la arquitectura de una red.

Los conmutadores de un servicio móvil 10, que pertenece a una red central (CN), están vinculados a una o más redes fijas 11 y, mediante una interfaz denominada lu, a unidades de control 12, o RNC (Controladores de Red de Radio). Cada RNC 12 está vinculado a una o más estaciones de radio 13 por medio de una interfaz denominada lub. Las estaciones de radio 13, distribuidas sobre el área de cobertura de la red, pueden comunicarse por radio con terminales móviles 14, 14a y 14b, llamados UEs (equipo de usuario). Las estaciones de radio se pueden agrupar juntas para formar nodos llamados "Nodos B". El área de cobertura de la red se divide en un número de células, que son servidas por los correspondientes Nodos B.

Algunos RNCs 12, además, se pueden comunicar entre sí mediante una interfaz denominada lur. Los RNCs y las estaciones de radio forman una red de acceso llamado UTRAN (Red de Acceso por radio Terrestre UMTS). La UTRAN comprende elementos a partir de capas 1 y 2 del modelo ISO con vistas a proporcionar los enlaces requeridos sobre la interfaz de radio (denominada Uu), y una etapa de Control de Recursos de Radio (RRC) 15A que pertenece a la capa 3, tal como se describe en la especificación técnica 3G TS 25.301, "Arquitectura de Protocolo de Interfaz de Radio", versión 4.2.0 publicada en diciembre de 2001 por el 3GPP. Vista desde las capas superiores, la UTRAN actúa simplemente como un relé entre el UE y la CN.

La figura 2 muestra las etapas RRC 15A, 15B y las etapas de las capas inferiores que pertenecen a la UTRAN y a un US. En cada lado, la capa 2 se subdivide en una etapa de Control de Enlace de Radio (RLC) 16A, 16B y en una etapa de Control de Acceso al Medio (MAC) 17A, 17B. La capa 1 incluye una etapa de codificación y multiplexación 18A, 18B. Una etapa de radio 19A, 19B proporciona la transmisión de señales de radio basadas en trenes de símbolos suministrados por la etapa 18A, 18B, y proporciona la recepción de señales en la otra dirección.

Hay varias formas de adaptar la arquitectura de protocolos según la figura 2 a la arquitectura de hardware UTRAN según la figura 1, y en general diversas estructuras pueden ser adoptadas de acuerdo con los tipos de canal (véase la sección 11.2 de la especificación técnica 3G TS 25.401, "Descripción general UTRAN", versión 4.2.0 publicada en septiembre de 2001 por el 3GPP). Las etapas RRC, RLC y MAC están en el RNC 12. La capa 1 está, por ejemplo, en el Nodo B. Parte de esta capa, sin embargo, puede estar en el RNC 12.

Las capas 1 y 2 están cada una controladas por la sub-capa RRC, cuyas características se describen en la especificación técnica 3G TS 25.331, "Especificación de Protocolo RRC", versión 4.1.0 publicada en junio de 2001 por el 3GPP. La etapa RRC 15A, 15B supervisa la interfaz de radio. Además, maneja los flujos a transmitir a la estación remota de acuerdo con un "plano de control", en oposición al "plano de usuario" que corresponde a la manipulación de los datos de usuario procedentes de la capa 3.

UMTS en modo FDD soporta una técnica de macrodiversidad, que implica prever que un UE puede comunicarse simultáneamente con estaciones de radio separadas en un llamado "conjunto activo" de tal manera que, en la dirección de enlace descendente, el UE recibe la misma información varias veces y que, en la dirección del enlace ascendente (UL), la señal de radio transmitida por el UE es recogida por la estación de radio para formar diversas estimaciones, que se combinan en la UTRAN.

La macrodiversidad resulta en una ganancia de recepción que mejora el rendimiento del sistema, debido a la combinación de diferentes observaciones del mismo elemento de información. También permite transferencias suaves (SHOs) que deben alcanzarse a medida que el UE se mueve.

En macrodiversidad, la ramificación de los canales de transporte para la transmisión múltiple desde la UTRAN o el UE, y la combinación de estos canales de transporte en el modo de recepción son operaciones para las que es responsable un módulo de selección y combinación que pertenece a la capa 1. Este módulo está en la interfaz con la subcapa MAC y se encuentra en el RNC de servicio al UE. Si las estaciones de radio que intervienen dependen de RNCs diferentes que se comunican a través de la interfaz lur, uno de estos RNCs actúa como SRNC y el otro como DRNC.

El documento GB-A-2 376 601 describe un procedimiento de diversidad de transmisión de bucle abierto y un sistema para una red de radio-comunicación celular TDMA. El documento WO 03/065615 describe una unidad de

transmisión para una estación base en un sistema de telecomunicaciones con capacidades de transmisión de diversidad espacial.

5 Cuando varios RNCs están implicados en una comunicación con un UE, existe generalmente un RNC de servicio (SRNC), en el que están situados los módulos basados en la capa 2 (RLC y MAC), y al menos un RNC de desplazamiento (DRNC) con el que está vinculada una estación de radio, y con cuya estación de radio el UE está en comunicación por radio. Los protocolos adecuados proporcionan los intercambios entre estos RNCs en la interfaz lur, por ejemplo, ATM (Modo de Transferencia Asíncrono) y AAL2 (Capa de adaptación ATM N° 2).

10 Estos mismos protocolos se pueden emplear también en la interfaz lub para intercambios entre un Nodo B y su RNC. Por encima del ATM y las capas AAL2, un Protocolo de Marco (FP) se utiliza en el plano de usuario para permitir que el SRNC se comuniquen con el Nodo B o los Nodos B implicados en una comunicación con un UE dado.

15 Este protocolo FP se describe en las especificaciones técnicas 3G TS 25.427, "Protocolo de Plano de Usuario de Interfaz lub/lur UTRAN para flujos de datos DCH", y 3G TS 25.435, "Protocolos de Plano de Usuario de Interfaz Tub UTRAN para Flujos de Datos de Canal de Transporte Común", versiones 4.3.0, publicada en diciembre de 2001 por el 3GPP. En particular, proporciona marcos de señalización que permiten la sincronización de canales de transporte en la forma descrita en la sección 7 de la especificación técnica 3G TS 25.402, "Sincronización en la Etapa UTRAN 2 (Versión 5)", versión 5.3.0, publicada en diciembre de 2003 por el 3GPP.

20 El objetivo de esta sincronización del canal de transporte es el de obtener una numeración de marco común de capa 2 entre la UTRAN y el UE, conseguida utilizando un número de marco de conexión de 8 bits (CFN), gestionado por la capa 2 para cada conjunto de bloque de transporte (TBS) intercambiado con el UE mediante un incremento de una unidad cada 10 ms.

Esta CFN no se transmite por la interfaz aérea, sino que se añade a los marcos intercambiados a través de la interfaz lub. La capa física lo asigna a un marco de numeración que se mantiene actualizada para cada célula, que se define por un número de marco del sistema (SFN) codificado en 12 bits. Este nodo B incrementa este SFN en cada nuevo marco de 10 ms de radio y lo transmite a través de los canales de control comunes de la célula.

25 Para un TBS dado y una célula dada, el desplazamiento entre el CFN y el SFN se determina antes de que el enlace de radio entre el Nodo B y el UE en cuestión se configure, en términos de un desplazamiento expresado por un número entero de marcos (Desplazamiento de Marco) y un número entero de chips (Desplazamiento de Chips).

30 Cuando un UE no está en transferencia blanda, la célula incluida en su conjunto activo se considera como una llamada "célula de referencia". La célula, que se selecciona como célula de referencia, se mantiene como una célula de referencia incluso si otras células se añaden al conjunto activo.

35 UMTS es un sistema de comunicación por radio que usa el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), es decir, los símbolos transmitidos se multiplican por códigos de expansión que consisten en muestras conocidas como "chips", cuya tasa (3,84 Mchip/s en el caso de UMTS) es mayor que la de los símbolos transmitidos. Los códigos de expansión se distinguen entre varios canales físicos PhCH que se superponen en el mismo recurso de transmisión constituido por frecuencia portadora. Las propiedades de auto-correlación y de correlación cruzada de los códigos de expansión permiten al receptor separar los PhCHs y extraer los símbolos destinados para el mismo. Para UMTS en modo FDD en el enlace descendente (DL), un código de aleatorización se asigna a cada estación base, y varios canales físicos utilizados por esta estación base se distinguen mediante códigos de "canalización" mutuamente ortogonales. Para cada PhCH, el código de expansión global es el producto del código de "canalización" y el código de aleatorización de la estación base. El factor de expansión (igual a la relación de la tasa de chips y la tasa de símbolos) es una potencia de 2 comprendida entre 4 y 512. Este factor se elige en función de la tasa de bits de los símbolos que se transmiten en el PhCH.

45 Los diferentes canales físicos obedecer a una estructura de marco específica en el modo FDD, y los marcos de 10 ms se suceden entre sí en la frecuencia portadora utilizada por la estación base. Cada marco se subdivide en  $N = 15$  ranuras de tiempo de 666  $\mu$ s. Cada ranura puede llevar las contribuciones superpuestas de uno o más canales físicos, que comprenden canales comunes y canales dedicados DPCH ("Canal Físico Dedicado"). El DPCH de enlace descendente puede ser visto como que amalgama un canal físico dedicado a controlar, o DPCCH ("Canal de Control Físico Dedicado"), y un canal físico dedicado a los datos, o DPDCH ("Canal de Datos Físico Dedicado").

50 A fin de sincronizar sus temporizaciones de transmisión, un UE elige una célula de referencia. El tiempo de recepción del enlace de radio (RL) de la célula de referencia se define a continuación como la primera ruta detectada (en el tiempo) del marco DPCCH/DPDCH de enlace descendente desde su célula de referencia. La transmisión de marco de enlace ascendente DPCCH/DPDCH tiene lugar aproximadamente  $T_0$  chips después de la recepción de la primera trayectoria detectada (en el tiempo) del correspondiente marco DPCCH/DPDCH de enlace descendente desde su célula de referencia (para un valor de ejemplo, consulte la sección 7.6.3 "Temporización de enlace ascendente/descendente en el UE" de la especificación técnica 3GPP 25.211, "Canales físicos y asignación de canales de transporte sobre canales físicos (FDD) (Publicación 6)", v 6.3.0, publicada en diciembre de 2004 por la 3GPP, que menciona que  $T_0$  es una constante definida para ser 1024 chips). Es decir, el punto de referencia para el control de temporización de transmisión inicial del UE es el tiempo de recepción de la referencia RL más  $T_0$  chips.

Como el tiempo de recepción de este RL de referencia puede variar con el tiempo, el UE tiene la capacidad de monitorizar y compensar dicha variación. Sin embargo, este es un proceso lento, ya que el UE debe ser capaz de cambiar su temporización de transmisión de acuerdo con el marco DPCCH/DPDCH de enlace descendente recibido con una tasa de ajuste máxima de  $\frac{1}{4}$  de chip por 200 ms (véase la sección 7.1 "Temporización de transmisión de UE" de la especificación técnica 3GPP TS 25.133, "Red de Acceso por radio del Grupo de Especificación Técnica, Requisitos para el soporte de la gestión de recursos de radio (FDD) (Versión 5)", v 5.13.0, publicado en diciembre de 2004 por la 3GPP).

En una situación de movilidad, si el RL de referencia se retira del Conjunto Activo, el UE selecciona simplemente otro RL de referencia en el Conjunto Activo.

Un primer escenario que ilustra un caso problemático derivado de los movimientos del UE se expone a continuación: Un primer enlace de radio  $RL_1$  se establece en una primera célula (Célula<sub>1</sub>) controlada por un primer Nodo B<sub>1</sub> de la estación base. Esta primera célula (Célula<sub>1</sub>) se convierte así en la célula de referencia. La primera pendiente en la figura 3 indica que el UE se está alejando del Nodo B<sub>1</sub> de la estación base y, por lo tanto, el retardo de propagación en el  $RL_1$  aumenta. Tal como se explicó anteriormente, el UE asegura que el tiempo de transmisión DPCH de enlace ascendente es lo más cercano posible a  $T_0 = 1024$  chips después de la recepción del DPCH de enlace descendente desde la célula Célula<sub>1</sub>. Tal como se mencionó anteriormente, esto se hace mediante pequeños ajustes (no más de  $\frac{1}{4}$  chips cada 200 ms). En el instante referenciado  $t_3$  en la figura 3, un segundo RL ( $RL_2$ ) se añade entonces en una segunda célula Célula<sub>2</sub> controlada por un segundo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base. Se supone que las mediciones proporcionadas por el UE (basadas en la diferencia de tiempo observada entre su propia temporización y la temporización de la segunda célula (Célula<sub>2</sub>) - ver la definición de parámetros de sincronización "APAGADO" y "Tm" en el Capítulo 5, "Contadores y parámetros de sincronización" de la especificación técnica 3GPP TS 25.402, "Red de Acceso por radio del Grupo de Especificaciones Técnicas, Sincronización en la Etapa UTRAN 2 (Versión 5)", v 5.3.0, publicada en diciembre de 2003 por el 3GPP) son tales que después del redondeo de los valores de los parámetros del Desplazamiento del Marco + Desplazamiento del Chip proporcionados a la segunda estación base (Nodo B<sub>2</sub>), el enlace descendente DPCH/DPCCH desde la segunda célula Célula<sub>2</sub>, es decir, correspondiente al segundo enlace de radio ( $RL_2$ ) es recibido en  $T_0 + \alpha_{Célula2}(t_3)$  donde  $\alpha_{Célula2}$  es de entre - 148 y + 148 chips. En este ejemplo, mediante el redondeo del Desplazamiento del Chip hasta el límite más cercano de 256 chips, la temporización de transmisión para  $RL_2$  es tal que se recibe en, por ejemplo,  $T_0 + \alpha_{Célula2}(t_3) = T_0 + 125$  chips.

La segunda pendiente indica que el UE se está acercando al segundo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base y, por lo tanto, el retardo de propagación en el  $RL_2$  disminuye. Como el UE continúa alejándose del primer Nodo B<sub>1</sub> de la estación base, el retardo de propagación en el  $RL_1$  continúa aumentando y el UE continúa cambiando el tiempo de transmisión UL DPCH para garantizar que se encuentre tan cerca como sea posible a 1024 chips después de la recepción del DPCH/DPCCH de enlace descendente de la primera célula Célula<sub>1</sub> (Célula<sub>1</sub> sigue siendo su célula de referencia). Como el UE continúa moviéndose más cerca del segundo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base, el retardo de propagación en el  $RL_2$  continúa disminuyendo. Esto, añadido al desplazamiento del tiempo de transmisión UL DPCH, significa que el instante de recepción del DPCH DL desde la segunda célula Célula<sub>2</sub> se está alejando del tiempo de transmisión UL DPCH, es decir  $T_0 + \alpha_{Célula2}$  está aumentando. Entonces, en el instante referenciado  $t_5$  en la figura 3, un tercer enlace de radio  $RL_3$  en una tercera célula Célula<sub>3</sub> controlada por el segundo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base se añade al conjunto activo. En este punto en el tiempo,  $T_0 + \alpha_{Célula2}(t_5) = T_0 + 132$  chips para el segundo enlace de radio  $RL_2$ . Sobre la base de la medición proporcionada por el UE en la diferencia de tiempo observada entre su propia temporización y la temporización de la tercera célula Célula<sub>3</sub>, el SRNC proporcionará instrucciones de sincronización al segundo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base que resultará de acuerdo con mecanismos especificados en 3GPP TS 25.402 en un tercer enlace de radio  $RL_3$  en el que se produce la transmisión 256 chips más tarde que en el segundo enlace de radio  $RL_2$ :  $T_0 + \alpha_3(t_5) = T_0 - 124$  chips. Por lo tanto, esto creará una situación en la que dos enlaces de radio ( $RL_2$  y  $RL_3$ ) transmitidos por el mismo Nodo B<sub>2</sub> de la estación base no serán simultáneos, ya que se transmitirán separados aproximadamente 256 chips.

Un segundo escenario que ilustra un caso problemático que surge a partir de un cambio de la célula de referencia para un UE se expone a continuación:

Este escenario se ilustra en las figuras 4 a 9 que muestra la evolución (con el tiempo) del tiempo de recepción DL DPCH y tiempo de transmisión UL DPCH, y la figura 10, que muestra flujos de mensajes entre un controlador de red (SRNC), sus estaciones base controladas (Nodo B<sub>1</sub>, Nodo B<sub>2</sub>, Nodo B<sub>3</sub>) y un UE.

Primera etapa (Figura 4): Un primer enlace de radio ( $RL_1$ ) se establece en una célula (Célula<sub>1</sub>) controlada por una primera estación base (Nodo B<sub>1</sub>). Esta primera célula (Célula<sub>1</sub>) se convierte así en la célula de referencia. La célula de referencia (Célula<sub>1</sub>) proporciona una referencia para la determinación mediante el UE de la temporización del marco de transmisión de enlace ascendente DPCH (véase la sección 7.1.2 de la especificación técnica 3GPP TS 25.133). Tal como se ilustra en la figura 4, una ventana de chips 148 se define alrededor del instante  $T_0$  de tal manera que UTRAN inicia la transmisión del DPCCH/DPDCH de enlace descendente para cada nuevo enlace de radio en una temporización del marco de tal manera que la temporización del marco recibido en el UE estará dentro de  $T_0 \pm 148$  chips antes de la temporización del marco del DPCCH/DPDCH de enlace ascendente en el UE (véase sección 4.3.2.4, "Procedimiento de sincronización B" de la especificación técnica 3GPP TS 25.214, "Procedimientos de capa física (FDD) (Versión 5)", v 5.10.0 publicada en diciembre de 2004 por el 3GPP).

En la figura 10, esta primera etapa se ilustra mediante los mensajes NBAP de solicitud de ajuste de enlace de radio (SOL. AJUSTE RL) y de respuesta (RESP. AJUSTE RL) intercambiados entre el controlador de red de radio de servicio (SRNC) y la primera estación base (Nodo B<sub>1</sub>) para el establecimiento del primer enlace de radio (RL<sub>1</sub>). La figura 10 también muestra los mensajes RRC intercambiados entre el SRNC y el UE con el fin de establecer una conexión RRC para el UE (AJUSTE DE CONEXIÓN RRC) y la correspondiente confirmación desde el UE que se establece una conexión RRC (CONEXIÓN RRC COMPLETA).

Segunda etapa (Figura 5): Un segundo enlace de radio (RL<sub>2</sub>) se establece en una segunda célula (Célula<sub>2</sub>) controlada por una segunda estación base (Nodo B<sub>2</sub>). La célula de referencia (Célula<sub>1</sub>) todavía proporciona una referencia para la determinación por parte del UE de la temporización del marco de la transmisión DPCH de enlace ascendente. Se supone que las mediciones proporcionadas por el UE (basadas en la diferencia de tiempo observado entre su propia temporización y la temporización de la segunda célula (Célula<sub>2</sub>) - ver la definición de parámetros de sincronización "APAGADO" y "Tm" en el Capítulo 5, "Contadores y parámetros de sincronización" de la especificación técnica 3GPP TS 25.402) son tales que después de redondear los valores de los parámetros del Desplazamiento del Marco + Desplazamiento del Chip proporcionados a la segunda estación base (Nodo B<sub>2</sub>), el segundo enlace de radio (RL<sub>2</sub>) se reciben en:  $T_0 + \alpha_{Célula2} (T_{etapa2}) = T_0 + 125$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE, que está cerca del límite superior de la ventana de recepción ( $T_0 \pm 148$  chips).

En la figura 10, esta segunda etapa se ilustra mediante los mensajes NBAP de solicitud de ajuste de enlace de radio (SOL. AJUSTE RL) y de respuesta (RESP. AJUSTE RL) intercambiados entre el controlador de red de radio de servicio (SRNC) y la segunda estación base (Nodo B<sub>2</sub>) para el establecimiento del segundo enlace de radio (RL<sub>2</sub>). La figura 10 también muestra los mensajes RRC intercambiados entre el SRNC y el UE con el fin de añadir el segundo enlace de radio (RL<sub>2</sub>) en el conjunto activo del UE (ACTUALIZACIÓN DEL CONJUNTO ACTIVO) y la correspondiente confirmación desde el UE que la actualización del conjunto activo está completa (ACTUALIZACIÓN DEL CONJUNTO ACTIVO COMPLETADA).

Tercera etapa (figura 6): El primer enlace de radio (RL<sub>1</sub>), establecida en la célula de referencia, se elimina del conjunto activo. El UE entonces se inicia ajustando su temporización de transmisión y elige en una manera específica de implementación la nueva célula de referencia para la determinación de la temporización del marco UL DPCH en el UE. En este caso particular, como sólo hay un enlace de radio, el segundo enlace de radio (RL<sub>2</sub>), en el Conjunto Activo, el UE selecciona la segunda célula (Célula<sub>2</sub>) como su nueva célula de referencia.

El UE entonces empieza a ajustar la temporización del marco UL DPCH para que el tiempo de transmisión UL DPCH sea lo más cercano posible a 1024 chips después de la recepción del DL DPCH desde la segunda célula (Célula<sub>2</sub>) (nueva célula de referencia). Esto se puede hacer solamente mediante pequeños ajustes (no más de ¼ de chips cada 200 ms). Así,  $T_0 + \alpha_{Célula2} (t)$  comienza a disminuir progresivamente con el tiempo.

En la figura 6, las líneas discontinuas indican la posición del instante de transmisión de enlace ascendente y la ventana de recepción en el UE en  $t_{etapa2}$  (segunda etapa), y las líneas continuas ilustran las posiciones en  $t_3$  (tercera etapa).

En este ejemplo,  $T_0 + \alpha_{Célula2} (t_{etapa3}) = T_0 + 105$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE.

En la figura 10, esta tercera etapa se ilustra por los mensajes NBAP de solicitud de supresión del enlace de radio (SOL. ELIMIN. RL) y de respuesta (RESP. ELIMIN. RL) intercambiados entre el controlador de red de radio de servicio (SRNC) y la primera estación base (Nodo B<sub>1</sub>) para la supresión del primer enlace de radio (RL<sub>1</sub>). La figura 10 también muestra los mensajes RRC intercambiados entre el SRNC y el UE con el fin de suprimir el primer enlace de radio (RL<sub>1</sub>) en el conjunto activo del UE (ACTUALIZACIÓN CONJUNTO ACTIVO) y la correspondiente confirmación desde el UE que la actualización del conjunto activo está completa (ACTUALIZACIÓN CONJUNTO ACTIVO COMPLETADA).

Cuarta etapa (Figura 7): Un tercer enlace de radio (RL<sub>3</sub>) se establece en una tercera célula (Célula<sub>3</sub>) controlada por una tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>). Se supone que las mediciones proporcionadas por el UE (basadas en la diferencia de tiempo observada entre su propia temporización y la temporización de la tercera célula (Célula<sub>2</sub>) - ver la definición de parámetros de sincronización "APAGADO" y "Tm" en el Capítulo 5, "Contadores y parámetros de sincronización" de la especificación técnica 3GPP TS 25.402) son tales que después de redondear los valores del Desplazamiento del Marco + Desplazamiento del Chip de los parámetros proporcionados a la segunda estación base (Nodo B<sub>3</sub>), el tercer enlace de radio (RL<sub>3</sub>) se reciben en:  $T_0 + \alpha_{Célula3} (T_{etapa4}) = T_0 - 115$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE, que está cerca del límite inferior de la ventana de recepción ( $T_0 \pm 148$  chips). Además, como el UE continuó el ajuste de la sincronización del marco UL DPCH de modo que el tiempo de transmisión UL DPCH esté lo más cercano posible a 1024 chips después de la recepción del DL DPCH a partir de su nueva célula de referencia (Célula<sub>2</sub>),  $T_0 + \alpha_{Célula2} (t)$  ha disminuido más y se supone que ha alcanzado el valor (en la figura 7):  $T_0 + \alpha_{Célula2} (t_{etapa4}) = T_0 + 85$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE.

En la figura 7, las líneas discontinuas indican la posición del instante de transmisión de enlace ascendente y la ventana de recepción en el UE en el instante  $t_{etapa2}$  (segunda etapa), las líneas continuas indican las posiciones en  $t_{etapa4}$  (cuarta etapa).

En la figura 10, esta cuarta etapa se ilustra por los mensajes NBAP de solicitud de ajuste del enlace de radio (SOL. AJUSTE RL) y de respuesta (RESP. AJUSTE RL) intercambiados entre el controlador de red de radio de servicio (SRNC) y la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) para el establecimiento del tercer enlace de radio (RL<sub>3</sub>). La figura 10 también muestra los mensajes RRC intercambiados entre el SRNC y el UE con el fin de añadir el tercer enlace de radio (RL<sub>3</sub>) en el conjunto activo del UE (ACTUALIZAR CONJUNTO ACTIVO) y la correspondiente confirmación desde el UE que la actualización del conjunto activo está completa (ACTUALIZACIÓN CONJUNTO ACTIVO COMPLETADA).

Quinta etapa (Figura 8): El UE mantiene el ajuste de la temporización del marco UL DPCH de modo que el tiempo de transmisión UL DPCH es lo más cercano posible a 1024 chips después de la recepción del DL DPCH a partir de su nueva célula de referencia (Célula<sub>2</sub>).  $T_0 + \alpha_{\text{célula2}}(t)$  ha disminuido más y se supone que ha alcanzado el valor (en la figura 8):  $T_0 + \alpha_{\text{célula2}}(t_{\text{etapa5}}) = T_0 + 75$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE. De la misma manera, ya que  $T_0$  se ha movido 10 chips hacia el instante de recepción del DPCH DL a partir de su nueva célula de referencia (Célula<sub>2</sub>),  $T_0 + \alpha_{\text{célula3}}(t)$  ha disminuido y ahora se supone que ha alcanzado el valor (en la figura 8):  $T_0 + \alpha_{\text{célula3}}(t_{\text{etapa5}}) = T_0 - 125$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE.

En la figura 8, las líneas discontinuas indican la posición del instante de transmisión de enlace ascendente y la ventana de recepción en el UE en el  $t_{\text{etapa2}}$  (segunda etapa), las líneas continuas indican las posiciones en  $t_{\text{etapa5}}$  (quinta etapa).

Sexta etapa (Figura 9): Un cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>) se establece sobre una cuarta célula (Célula<sub>3</sub>) controlada por la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>). Se supone que las mediciones proporcionadas por el UE (basadas en la diferencia de tiempo observada entre su propia temporización y la temporización de la cuarta célula (Célula<sub>4</sub>) - ver la definición de parámetros de sincronización "APAGADO" y "Tm" en el Capítulo 5, "Contadores y parámetros de sincronización" de la especificación técnica 3GPP TS 25.402) son tales que después de redondear los valores de los parámetros del Desplazamiento del Marco + Desplazamiento del Chip proporcionados a la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>), el cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>) se recibe en:  $T_0 + \alpha_{\text{célula4}}(t_{\text{etapa6}}) = T_0 + 121$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE, que está cerca del límite superior de la ventana de recepción ( $T_0 \pm 148$  chips).

El UE mantiene el ajuste de la sincronización del marco UL DPCH de modo que el tiempo de transmisión UL DPCH sea lo más cercano posible a 1024 chips después de la recepción del DL DPCH a partir de su nueva célula de referencia (Célula<sub>2</sub>).  $T_0 + \alpha_{\text{célula2}}(t)$  ha disminuido más y se supone que ha alcanzado el valor (en la figura 9):  $T_0 + \alpha_{\text{célula2}}(t_{\text{etapa6}}) = T_0 + 65$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE. De la misma manera, ya que  $T_0$  se ha movido 10 chips hacia el instante de recepción del DPCH DL a partir de su nueva célula de referencia (Célula<sub>2</sub>),  $T_0 + \alpha_{\text{célula3}}(t)$  ha disminuido y ahora se supone que ha alcanzado el valor (en la figura 9):  $T_0 + \alpha_{\text{célula3}}(t_{\text{etapa6}}) = T_0 - 135$  chips antes de la temporización del marco UL DPCH en el UE, que está muy cerca del límite inferior de la ventana de recepción.

En la figura 10, esta sexta etapa se ilustra mediante los mensajes NBAP de solicitud de ajuste del enlace de radio (SOL. ADICIÓN RL) y de respuesta (RESP. ADICIÓN RL) intercambiados entre el controlador de red de radio de servicio (SRNC) y la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) para la adición del cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>) en el conjunto activo. La figura 10 también muestra los mensajes RRC intercambiados entre el SRNC y el UE con el fin de añadir el cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>) en el conjunto activo del UE (ACTUALIZAR CONJUNTO ACTIVO) y la correspondiente confirmación desde el UE que la actualización del conjunto activo está completa (ACTUALIZACIÓN CONJUNTO ACTIVO COMPLETADA).

Esta sexta etapa resulta en una situación en la que dos enlaces de radio, el tercero (RL<sub>3</sub>) y el cuarto (RL<sub>4</sub>), deben ser transmitidos con temporizaciones que son distantes de un múltiplo de 256 chips. Ambos enlaces de radio se transmiten mediante la misma estación base (Nodo B<sub>3</sub>).

Sin embargo, algunos productos de estaciones base tienen la capacidad ventajosa para realizar la transmisión sustancialmente simultánea de enlaces de radio, con el propósito de optimizar el rendimiento y la eficiencia, en particular en relación con el consumo de energía y la gestión de recursos de radio, lo que conduce a un menor coste.

Los dos escenarios descritos anteriormente proporcionan ejemplos en los que las temporizaciones de transmisión tal como se especifican en la actualidad por la organización 3GPP para el sistema UMTS FDD no permiten el uso de dicha capacidad óptima.

### **Sumario de la invención**

Un objeto de la presente invención es limitar los potenciales esquemas de transmisión sub-óptimos que surgen de los escenarios mencionados anteriormente, proporcionando un proceso mejorado por el cual una estación base siempre puede tener la oportunidad de seleccionar una transmisión sustancialmente simultánea de enlaces de radio siempre que sea posible.

La presente invención tiene por objeto aprovechar la capacidad ventajosa de algunas estaciones base para transmitir diferentes enlaces de radio de una manera sustancialmente simultánea, es decir, con temporizaciones efectivas sustancialmente simultáneas. Se propone, por lo tanto, que una estación base con este tipo de capacidad pueda seleccionar una transmisión sustancialmente simultánea de enlaces de radio siempre que sea posible.

5 En los sistemas donde los controladores de estación base determinan y transmiten información de temporización de la transmisión a estaciones base supervisadas, estos controladores de estación base pueden estar diseñados de modo que sólo presenten las temporizaciones de transmisión para enlaces de radio nuevos o adicionales que podrían resultar en la transmisión sustancialmente simultánea de enlaces de radio entre sus estaciones base supervisadas con dichas capacidades.

10 Alternativamente, las estaciones base con dichas capacidades pueden, tras la recepción desde un controlador de temporizaciones de transmisión para enlaces de radio nuevos o adicionales que no den lugar a una transmisión sustancialmente simultánea, modificar dichas temporizaciones de transmisión para que sean sustancialmente simultáneas, e informar al controlador de dichas temporizaciones de transmisión modificadas.

15 De acuerdo con la realización principal de la invención, una estación de base con capacidades de transmisión sustancialmente simultánea selecciona dicha transmisión sustancialmente simultánea. Más específicamente, un aspecto de la invención consiste en permitir que una estación base con capacidades de transmisión sustancialmente simultánea realice un ajuste de temporización de enlace de radio en el momento de la creación de un enlace de radio nuevo en una transferencia más suave, de modo que la transmisión sustancialmente simultánea se puede usar, incluyendo para el nuevo enlace de radio en transferencia más suave.

20 El UE es informado entonces de esta selección. Las temporizaciones de transmisión resultantes para cualquier nuevo enlace de radio, por lo tanto, se pueden determinar en el lado del UE, o expresamente se comunicarán al UE.

De acuerdo con un aspecto amplio, la invención proporciona un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 1.

25 En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa de informar al terminal de radio que la transmisión de dichos primer y segundo enlaces de radio será sustancialmente simultánea.

En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa de informar a un controlador de nodo de acceso por radio que se selecciona la transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.

30 En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa, en un nodo celular de acceso por radio inalámbrico que sirve a una pluralidad de células de radio, de determinar si dicho primer enlace de radio se transmite al terminal de radio en una primera célula con una primera temporización de transmisión, y si ha sido solicitado el establecimiento de dicho enlace de radio para su transmisión al segundo terminal de radio en una célula servida por el mismo segundo nodo de acceso por radio.

35 En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además la etapa, en un nodo de acceso por radio celular inalámbrico que sirve a una pluralidad de células de radio, de determinar si dichos primer y segundo enlaces de radio están en el proceso de establecerse para la transmisión al terminal de radio en una primera célula y una segunda célula, respectivamente.

40 En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa, en un nodo de acceso por radio que transmite el primer enlace de radio al terminal de radio, transmitiéndose dicho primer enlace de radio con una primera temporización de transmisión, de seleccionar una temporización de transmisión para el segundo enlace de radio, de modo que la transmisión de dichos primer y segundo enlaces de radio es sustancialmente simultánea.

En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa de comunicar al terminal dicha información de temporización de transmisión seleccionada.

45 En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende las etapas de, en un controlador de nodo de acceso por radio, comunicación al nodo de acceso por radio de información de temporización de transmisión para el segundo enlace de radio, y la recepción desde el nodo de acceso por radio de información que se selecciona una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.

50 En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa de transmitir al terminal de radio dicha información que se selecciona una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.

En algunas realizaciones, dicha información de que se selecciona una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio comprende información de temporización para la transmisión de dicho segundo enlace de radio.

En algunas realizaciones, el procedimiento también comprende la etapa de transmitir al terminal de radio dicha información de temporización para dicho segundo enlace de radio recibida desde el nodo de acceso por radio.

Otro aspecto amplio proporciona un nodo de acceso por radio adaptado para implementar los procedimientos antes mencionados.

- 5 Otro aspecto amplio proporciona un controlador de nodo de acceso por radio adaptado para implementar los procedimientos anteriormente mencionados.

La invención puede ser implementada en cualquier nodo de acceso por radio, tal como una estación base, por ejemplo, en un sistema UMTS, GSM, GPRS, CDMA o TDMA, un cabezal de radio en una estación base distribuida, o un punto de acceso por radio, por ejemplo, en una red de radio MESH, Ad-hoc, WiFi o WiMAX. Del mismo modo, 10 la invención puede ser implementada en cualquier controlador de nodo de acceso por radio, tal como un controlador de los ejemplos nodo de acceso por radio mencionados anteriormente.

Otro aspecto amplio proporciona un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables de procesador en el mismo para su implementación mediante un procesador, ejecutando las instrucciones los procedimientos anteriormente mencionados.

15 **Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1, ya mencionada, es un diagrama esquemático de la arquitectura de un sistema UMTS;
- La figura 2, ya mencionada, es un diagrama esquemático que representa las capas de protocolo que son comunes al UTRAN y el UE;
- La figura 3, ya mencionada, es un diagrama esquemático que ilustra un primer escenario con dos enlaces de radio transmitidos no simultáneamente desde una única estación base; 20
- Las figuras 4 a 9, ya mencionadas, son diagramas esquemáticos que ilustran un segundo escenario con dos enlaces de radio transmitidos no simultáneamente desde una única estación base;
- La figura 10, ya mencionada, es un diagrama esquemático que ilustra los flujos de mensajes entre los nodos para el segundo escenario antes mencionado;
- La figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra los flujos de mensajes entre los nodos para el segundo escenario mencionado anteriormente de acuerdo con la invención. 25

**Descripción de las realizaciones preferidas**

La presente invención se describirá con referencia a ciertas realizaciones y con referencia a ciertos dibujos pero la presente invención no está limitada a ellas sino solamente por las reivindicaciones. Los dibujos son esquemáticos y 30 no limitativos.

A continuación se detalla la realización preferida, aunque no limitativa, de la invención en un sistema UMTS. En particular, aunque la invención se dirige a un nodo de acceso por radio y a un controlador de nodo de acceso por radio, a continuación se describe la invención tal como se implementa en una estación de base UMTS (Nodo B) y en el Controlador de Red de Radio (RNC), respectivamente.

35 En los sistemas UMTS, los parámetros llamados "Desplazamiento del Marco/Desplazamiento del Chip" son parámetros de sincronización definidos como un parámetro L1 de enlace de radio específico usado para asignar el CFN, utilizado en el canal de transporte, en el SFN que define el marco de radio específico para la transmisión en la interfaz aérea. En el UTRAN, los parámetros de Desplazamiento del Marco/Desplazamiento del Chip son calculados por el SRNC y proporcionados al Nodo B. Ambos valores de los parámetros de Desplazamiento del Marco y 40 Desplazamiento del Chip se envían al Nodo B a través del protocolo NBAP (véase la especificación técnica 3G TS 25.433 v 5.11.0 «Señalización NBAP de interfaz lub UTRAN (Versión 5)», publicada en diciembre de 2004 por el 3GPP). Esto se ilustra en la figura 10 en los mensajes de solicitud de ajuste/adición de enlace de radio enviados desde el SRNC a la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>), que comprende los valores de los parámetros "Desplazamiento del Marco" y el "Desplazamiento del Chip" para el tercer (RL<sub>3</sub>) y cuarto enlaces de radio (RL<sub>4</sub>), respectivamente. 45 Estos valores de los parámetros definen las temporizaciones de transmisión en la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) para los enlaces de radio correspondientes.

De acuerdo con la realización preferida de la invención, la estación base (Nodo B<sub>3</sub>) determina si se cumplen unas condiciones predeterminadas de manera que una transmisión sustancialmente simultánea se puede seleccionar.

50 Estas condiciones predeterminadas pueden corresponder a un caso en el que la estación base está transmitiendo un enlace de radio en una célula para un UE, y recibe del SRNC una solicitud para la adición de un enlace de radio adicional en otra célula servida por el mismo Nodo B para el mismo UE. Este caso se ha descrito anteriormente (segundo escenario), y se ilustra mediante la solicitud de adición de enlace de radio para el cuarto enlace de radio

- (RL<sub>4</sub>) recibido por la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) que se ha establecido previamente para el UE en cuestión un tercer enlace de radio (RL<sub>3</sub>) en una célula (Célula<sub>3</sub>). El segundo escenario ilustra la posibilidad de que el SRNC envíe unos parámetros de temporización a una transmisión de estación base para un enlace de radio adicional que podría conducir a la transmisión no sustancialmente simultánea de una pluralidad de enlaces de radio, aunque los enlaces de radio se transmiten en células controladas por la misma estación base. En tal caso, la estación base determina si la transmisión sustancialmente simultánea puede seleccionarse, es decir, si dichos parámetros de transmisión de temporización enviados por el enlace de radio adicional pueden modificarse, de manera que se puede lograr la transmisión sustancialmente simultánea. En los sistemas UMTS, dicha modificación consistirá típicamente en un cambio por un desplazamiento del chip predeterminado (típicamente 256 chips).
- Estas condiciones predeterminadas también pueden corresponder a un caso en el que la estación base recibe las solicitudes de transmisión de una pluralidad de enlaces de radio en un modo denominado "transferencia más suave" a un UE, es decir, solicita la transmisión de una pluralidad de enlaces de radio, cada uno en una célula de la cobertura de la estación base, para un determinado UE. Aquí de nuevo, hay una posibilidad de que el SRNC envíe los parámetros de transmisión de temporización para los enlaces de radio que se establezcan que conducirá a la transmisión sustancialmente no simultánea de una pluralidad de enlaces de radio. En tal caso, la estación base determina si la transmisión sustancialmente simultánea puede seleccionarse, es decir, si dichos parámetros de transmisión de temporización enviados por cada RL en la pluralidad de enlaces de radio pueden modificarse, de manera que se puede lograr la transmisión sustancialmente simultánea. En los sistemas UMTS, dicha modificación consistirá típicamente en un cambio mediante un desplazamiento de chip predeterminado (típicamente 256 chips).
- De acuerdo con la invención, la estación de base con capacidades de transmisión sustancialmente simultánea seleccionará, en respuesta a dicha determinación, esta transmisión sustancialmente simultánea.
- Una estación base que implementa la invención comprenderá un módulo de control de transmisión adaptado para determinar si se cumplen unas condiciones predeterminadas, de manera que se puede seleccionar una transmisión sustancialmente simultánea, y para seleccionar, en respuesta a dicha determinación, esta transmisión sustancialmente simultánea. Este módulo de control de transmisión primero determinará si se cumplen algunas condiciones predeterminadas. Por ejemplo, se determinará, tal como se describió anteriormente, tras la recepción desde el SRNC de una solicitud de ajuste o adición de un enlace de radio adicional en una célula para un UE, si la estación base está ya transmitiendo un enlace de radio sobre otra célula y para la mismo UE. También detectará, por ejemplo, cada vez que la estación base recibe las solicitudes de transmisión de una pluralidad de enlaces de radio en un modo de "transferencia más suave" para un UE.
- El módulo de control de transmisión determinará entonces si la modificación de los parámetros de temporización de transmisión recibidos para que pueda producirse la transmisión sustancialmente simultánea es necesaria o se debe considerar, y si es o no es posible. En la realización preferida de la invención, dicha modificación se selecciona siempre que sea posible, lo que resulta en la selección de una transmisión sustancialmente simultánea de la pluralidad de enlaces de radio.
- La estación de base, por lo tanto, puede seleccionar una transmisión sustancialmente simultánea que afectaría a las temporizaciones de transmisión consideradas inicialmente de algunos enlaces de radio para el que recibió solicitudes de ajuste/adición desde el SRNC. A continuación, podría informar directamente al UE de las temporizaciones de transmisión modificadas para que el UE pueda sincronizar sus temporizaciones de recepción. A continuación, se presenta un ejemplo de realización alternativa en el contexto del sistema UMTS.
- A fin de sincronización en el lado del UE, un parámetro llamado "Desplazamiento del Marco DPCH" se utiliza como desplazamiento para el DL DPCH respecto a la temporización PCCPCH en el Nodo B y el UE. El Desplazamiento del Marco DPCH es equivalente al Desplazamiento del Chip redondeo al límite de chip 256 más cercano. Se calcula mediante el SRNC y se envía al UE mediante el SRNC para cada enlace de radio en el conjunto activo.
- Como el SRNC tiene que indicar el valor del parámetro "Desplazamiento del Marco DPCH" para el UE, el Nodo B debería indicar al SRNC, cuando este es el caso, si el instante de transmisión se ha desplazado por un desplazamiento de chip (normalmente, más o menos 256 chips) para realizar una transmisión sustancialmente simultánea en comparación con el valor que puede considerarse inicialmente para el posicionamiento del instante de transmisión (es decir, el valor deducido a partir del valor del parámetro "Desplazamiento del Chip").
- Esto podría implementarse mediante la introducción de un nuevo elemento de información opcional, por ejemplo llamado "*Ajuste de Temporización DL DPCH Inicial*", en, respetuosamente, los elementos de información "Respuesta de Información RL" o "Respuesta de Información RL no exitosa" de la RESPUESTA DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO, el FALLO DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO, la RESPUESTA DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO y/o el FALLO DE ADICIÓN DE ENLACE RADIO tal como se ha especificado actualmente en el especificación técnica 3GPP TS 25.433, v 5.11.0. Este nuevo elemento de información puede tener, por ejemplo, el formato ENUMERADO (- 256 chips, + 256 chips), tal como el ofrecido por la especificación antes mencionada para un nuevo IE. Este nuevo IE se ilustra en la figura 11 en el mensaje NBAP de RESPUESTA DE ADICIÓN DE RL enviado por la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) al SRNC respecto a la adición del cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>).

En algunos casos, el SRNC se comunicará con la estación base a través del DRNC a través del cual la estación base está vinculada a través de la interfaz Iur de acuerdo con el llamado protocolo RNSAP (véase la especificación técnica 3GPP TS25.423, "Señalización RNSAP de interfaz Iur UTRAN (Versión 5)", v 5.12.0 publicada en diciembre de 2004 por el 3GPP). De acuerdo con la invención, se propone introducir también el mencionado nuevo elemento de información opcional, respetuosamente, los elementos de información "Respuesta de Información RL" o "Respuesta de Información RL no exitosa" de la RESPUESTA DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO, el FALLO DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO, la RESPUESTA DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO y/o el FALLO DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO tal como se especifica actualmente en la especificación técnica 3GPP TS 25.423, V5.12.0.

Además, como el SRNC debe adaptar el valor del parámetro "Desplazamiento del Marco DPCH" enviado al UE sobre la base de la información proporcionada por el Nodo B, el SRNC también debe proporcionar una indicación al Nodo B que es capaz de hacerlo. Por lo tanto, de acuerdo con una realización adicional de la invención, el SRNC indica en sus solicitudes un ajuste o adición de un enlace de radio de nuevo si se puede seleccionar o no la transmisión sustancialmente simultánea. Por ejemplo, se indicará en sus solicitudes de un ajuste o adición de un nuevo enlace de radio si se acepta la modificación o no de los parámetros de temporización de la transmisión comprendidos en la solicitud de ajuste/adición del enlace de radio.

De acuerdo con una realización de la invención, se propone la introducción de un nuevo elemento de información opcional, por ejemplo llamado "*Ajuste de temporización DL DPCH inicial permitido*", en los mensajes NBAP y RNSAP de SOLICITUD DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO y SOLICITUD DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO. Este nuevo elemento de información "*Ajuste de temporización DL DPCH permitido*" simplemente se puede diseñar como un indicador (por ejemplo, un bit simple). Este nuevo IE se ilustra en la figura 11 en el mensaje NBAP SOL. ADICIÓN RL enviado por el SRNC a la tercera estación base (Nodo B<sub>3</sub>) respecto a la adición del cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>).

Tras la recepción desde el Nodo B de la información de que el instante de transmisión se ha desplazado mediante un desplazamiento de chip para realizar una transmisión sustancialmente simultánea, el SRNC proporciona la información de temporización de transmisión modificada al UE. Esto se ilustra en la figura 11 mediante el mensaje de ACTUALIZACIÓN DEL CONJUNTO ACTIVO de actualización del conjunto activo enviado desde el SRNC al UE respecto a la adición del cuarto enlace de radio (RL<sub>4</sub>), con el nuevo valor para el parámetro Desplazamiento del Marco DPCH.

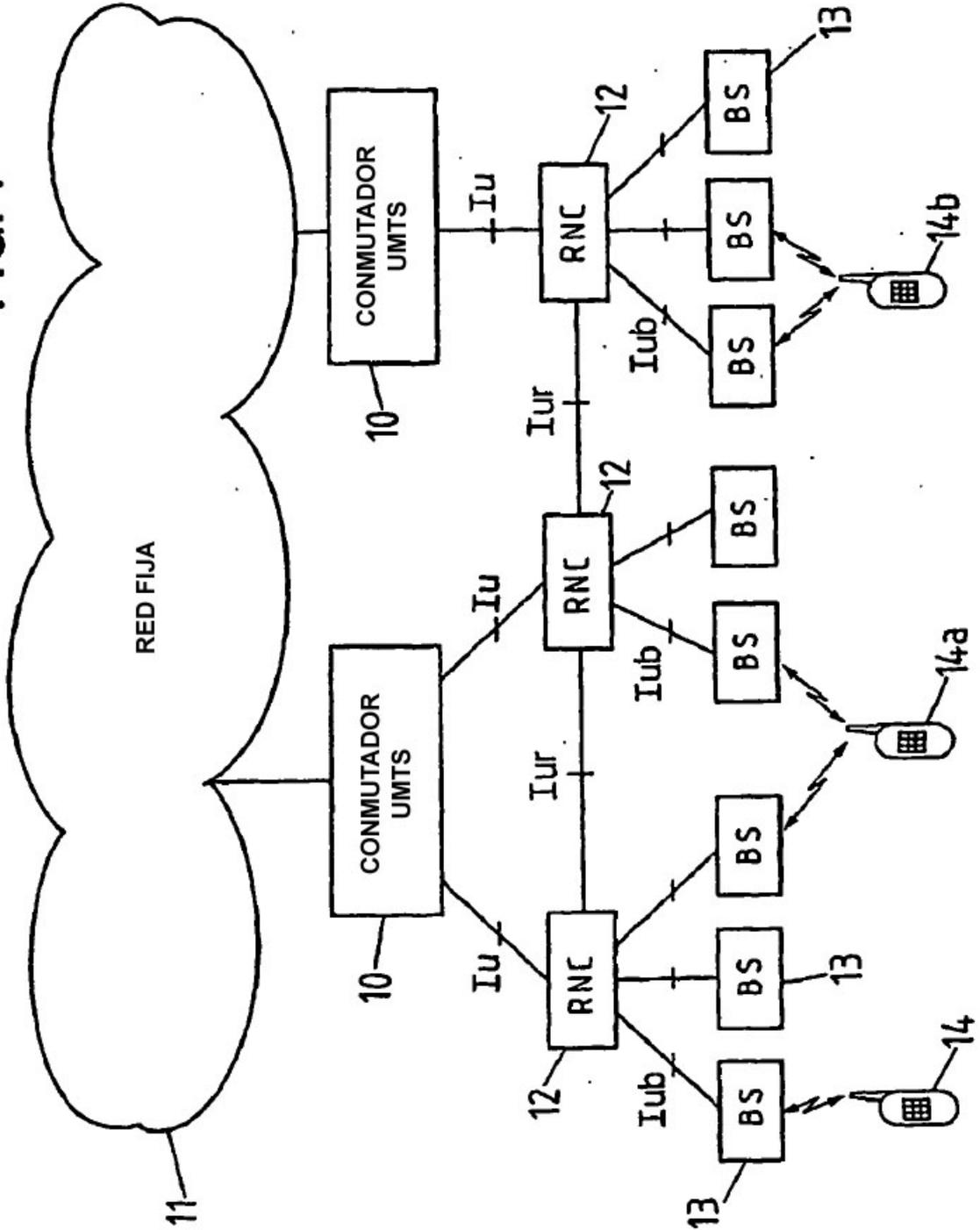
En una realización alternativa, el SRNC puede seleccionar temporizaciones de transmisión de manera que la transmisión sustancialmente simultánea puede producirse siempre que sea posible, que se puede ser preferible a una transmisión sustancialmente no simultánea. Las temporizaciones de transmisión seleccionadas pueden entonces ser comunicadas a la estación base y al terminal.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para controlar la temporización de transmisión de un enlace de radio sobre una interfaz aérea entre un terminal de radio y un nodo de acceso por radio, en un nodo de acceso por radio adaptado para transmitir una pluralidad de enlaces de radio a un terminal de radio con temporizaciones de transmisión sustancialmente simultáneas, comprendiendo el proceso las etapas de:
- transmitir un primer enlace de radio a dicho terminal de radio;
  - recibir desde un controlador de nodo de acceso por radio una solicitud de transmisión de un segundo enlace de radio a dicho terminal de radio con parámetros de temporización de transmisión que darían lugar a una transmisión sustancialmente no simultánea de dicho primer enlace de radio respecto al segundo enlace de radio
  - 10 a dicho terminal de radio, en el que dicha solicitud contiene una indicación de si se puede seleccionar o no la transmisión sustancialmente simultánea;
  - determinar si se cumplen las condiciones predeterminadas que determinan si una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio a dicho terminal de radio pueden seleccionarse; y
  - 15 - en respuesta a dicha determinación, seleccionar los parámetros de temporización de la transmisión para la transmisión del primer enlace de radio o el segundo enlace de radio, de manera que se consigue la transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende la etapa de informar al terminal de radio que la transmisión de dichos primer y segundo enlaces de radio será sustancialmente simultánea.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que también comprende la etapa de informar al controlador del nodo de acceso por radio que se selecciona la transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en un nodo inalámbrico celular de acceso por radio que sirve a una pluralidad de células de radio, en el que la etapa de determinar si se cumplen las condiciones predeterminadas incluye la etapa de determinar si dicho primer enlace de radio está siendo transmitido al terminal de radio en una primera célula con una primera temporización de transmisión, y si el establecimiento de dicho enlace de radio para su transmisión al segundo terminal de radio en una segunda célula servida por el mismo nodo de acceso por radio ha sido solicitado.
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en un nodo inalámbrico celular de acceso por radio que sirve a una pluralidad de células de radio, en el que la etapa de determinar si se cumplen las condiciones predeterminadas incluye la etapa de determinar si dichos primer y segundo enlaces de radio están en el proceso de ser establecidos para la transmisión al terminal de radio en una primera célula y segunda célula, respectivamente.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que la etapa de informar al terminal de radio que la transmisión de dichos primer y segundo enlaces de radio será sustancialmente simultánea comprende una etapa de comunicar al terminal dicha información de temporización de transmisión seleccionada.
7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende las etapas de, en un controlador de nodo de acceso por radio,
- comunicar al nodo de acceso por radio información de temporización de transmisión para el segundo enlace de radio, y
  - 40 - recibir desde el nodo de acceso por radio información que está seleccionada una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, que también comprende la etapa de transmitir al terminal de radio información que está seleccionada una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio.
9. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en el que dicha información que una transmisión sustancialmente simultánea de dichos primer y segundo enlaces de radio está seleccionada comprende información de temporización para la transmisión de dicho segundo enlace de radio.
- 45 10. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9, que comprende una etapa de transmitir al terminal de radio dicha información de temporización para dicho segundo enlace de radio recibida desde el nodo de acceso por radio.
- 50 11. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS.
12. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 7 a 10, en el que el controlador del nodo de acceso por radio es un controlador de red de radio UMTS.

13. Medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por procesador en el mismo para su implementación mediante un procesador, ejecutando las instrucciones un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12.
- 5 14. Nodo de acceso por radio adaptado para implementar el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6.
15. Nodo B UMTS que comprende un nodo de acceso por radio de acuerdo con la reivindicación 14.
16. Controlador de un nodo de acceso por radio adaptado para implementar el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 7 a 10.
- 10 17. Controlador de red de radio UMTS que comprende un controlador de nodo de acceso por radio de acuerdo con la reivindicación 16.
18. Sistema inalámbrico que comprende un nodo de acceso por radio de acuerdo con las reivindicaciones 14 y 15, y un controlador de nodo de acceso por radio según las reivindicaciones 16 y 17.
- 15 19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el controlador del nodo de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que los parámetros de temporización de transmisión de la solicitud de transmisión del segundo enlace de radio que conducirían a una transmisión no simultánea constituyen un parámetro de "Desplazamiento del Marco" y un parámetro de "Desplazamiento de Chip".
- 20 20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el controlador del nodo de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que la transmisión no simultánea de dicho primer enlace de radio respecto al segundo enlace de radio incluye una transmisión aproximadamente 256 chips de separación.
- 25 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el controlador del nodo de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que la solicitud que contiene la indicación de si se puede seleccionar la transmisión sustancialmente simultánea o no es una SOLICITUD DE AJUSTE DE ENLACE DE RADIO o una SOLICITUD DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO que incluye un elemento de información de "Ajuste de temporización DL DPCH inicial permitido".
- 30 22. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el nodo de controlador de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que la indicación en cuanto a si se puede seleccionar la transmisión sustancialmente simultánea o no es correspondiente a una indicación de que si dichos parámetros de temporización de transmisión enviados por el segundo enlace de radio pueden ser modificados de modo que se puede conseguir la transmisión sustancialmente simultánea.
- 35 23. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, en el que dicha modificación consiste en un desplazamiento mediante un desplazamiento de chip predeterminado.
- 40 24. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que dicho desplazamiento mediante un desplazamiento de chip predeterminado consiste en - 256 chips o + 256 chips.
- 45 25. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el controlador del nodo de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que las condiciones predeterminadas corresponden a un caso en el que el nodo de acceso por radio está ya transmitiendo un enlace de radio en una célula para un terminal de radio, y recibe desde el controlador de nodo de acceso por radio una solicitud de ajuste o adición de un enlace de radio adicional, en la misma célula y para el mismo terminal de radio.
26. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso por radio es un Nodo B UMTS y el controlador del nodo de acceso por radio es un Controlador de Red de Radio UMTS y en el que la etapa de selección de parámetros de temporización de transmisión se realiza mediante el controlador del nodo de acceso por radio.

FIG. 1



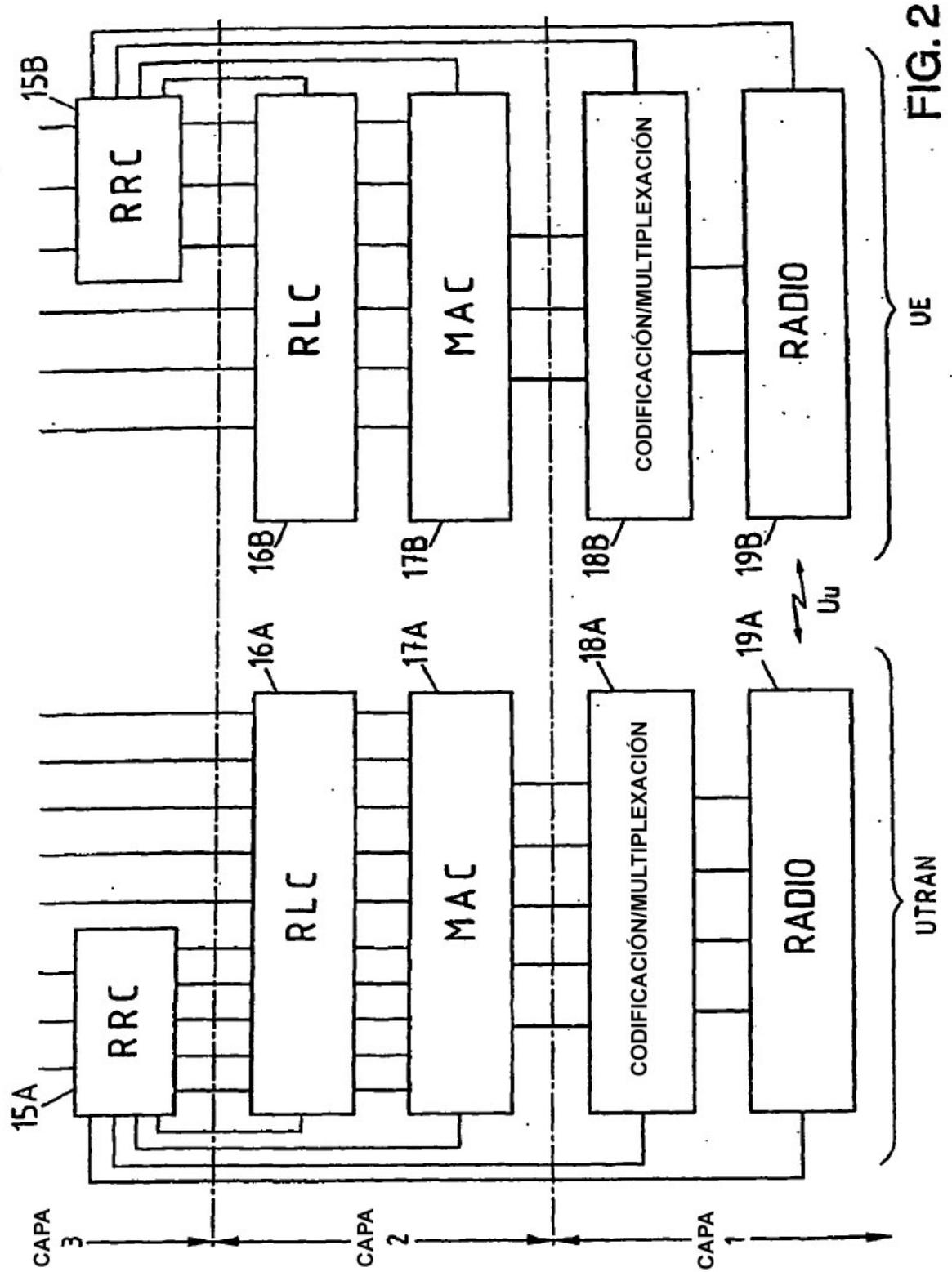


FIG. 2





Figura 4

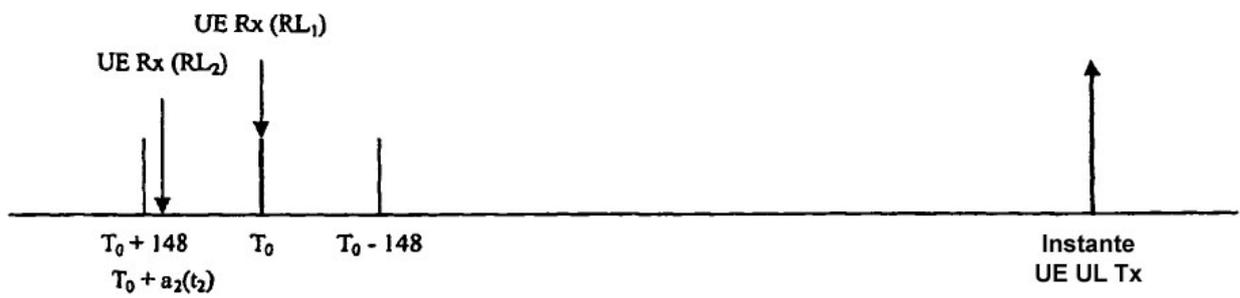


Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

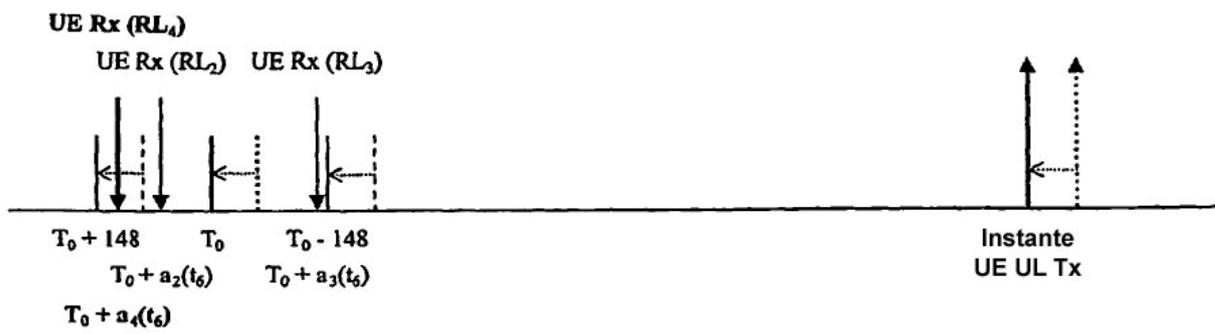


Figura 9

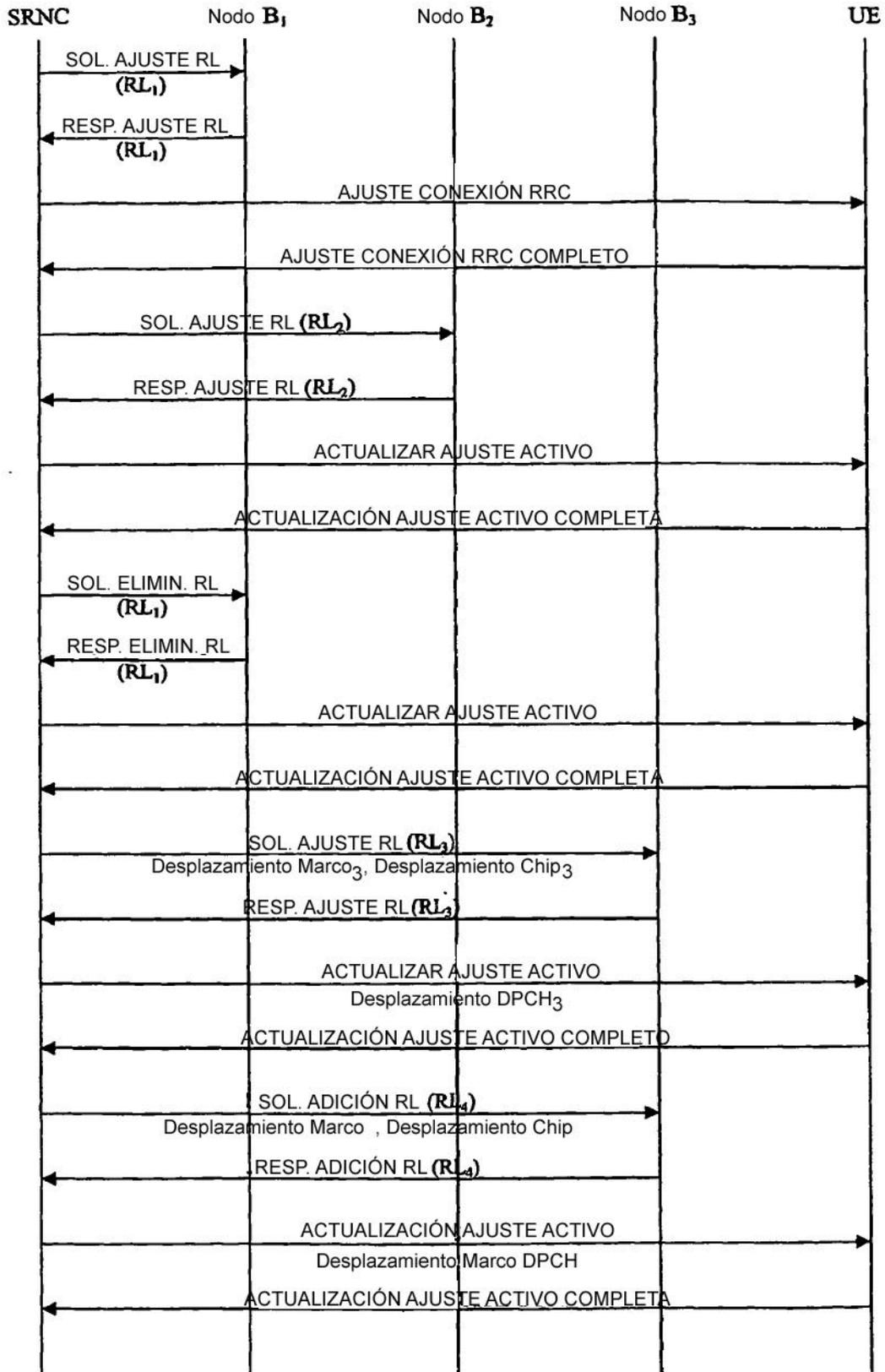


Figura 10

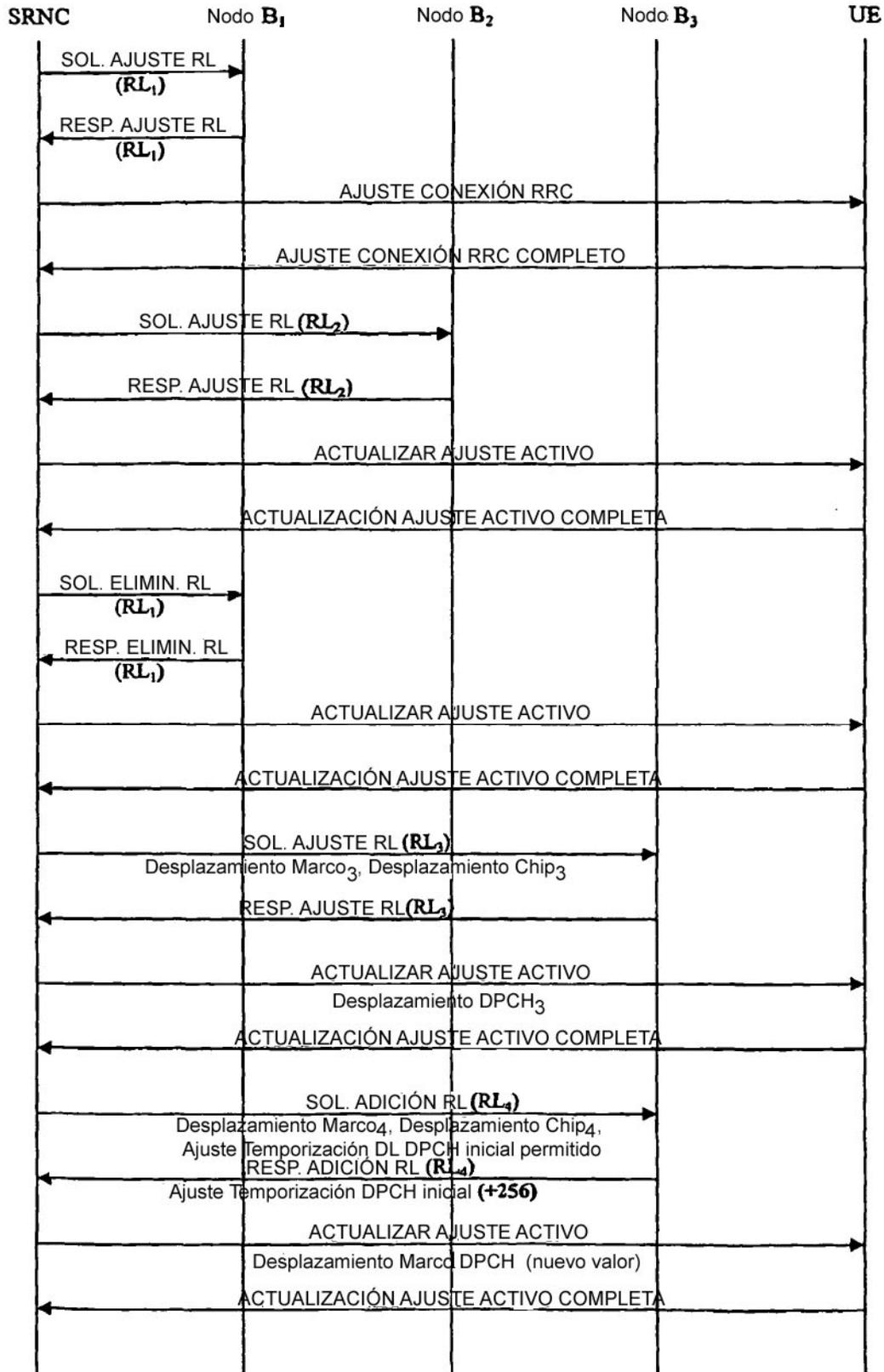


Figura 11