(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 531 198**

(51) Int. CI.:

H04W 72/04 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2010 E 10755036 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2462768**

(54) Título: **Método y aparato para mitigar las interferencias del canal de control de enlace descendente**

(30) Prioridad:

05.10.2009 US 573590

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2015

(73) Titular/es:

MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048, US

(72) Inventor/es:

KRISHNAMURTHY, SANDEEP;
LOVE, ROBERT,;
NANGIA, VIJAY, y
NORY, RAVIKIRAN,

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 y aparato para mitigar las interferencias del canal de control de enlace descendente

Antecedentes

1. Campo

La presente descripción se dirige a un método y aparato para mitigar las interferencias del canal de control del enlace descendente. Más particularmente, la presente descripción se dirige a mitigar el problema de las interferencias en el enlace descendente procedentes de una estación de base de alta potencia cuando una estación de base de menor potencia está desplegada dentro del área de cobertura de la estación de base de alta potencia.

2. Introducción

Actualmente, en las telecomunicaciones, una célula heterogénea, tal como una célula del Grupo de Abonados Cerrado (CSG - Closed Subscriber Group, en inglés), una célula híbrida, una femto célula, una pico célula, un nodo repetidor u otra célula heterogénea pueden utilizar una estación de base celular de baja cobertura que puede, por ejemplo, ser utilizada en entornos residenciales o de pequeños negocios. Se conecta a una red de proveedor de servicios por medio de una conexión de retorno fija o inalámbrica. Algunas células heterogéneas permiten a los proveedores de servicios extender la cobertura de servicio en interiores, sobre todo donde el acceso de otro modo estaría limitado o no estaría disponible. Una célula heterogénea puede también proporcionar servicios al usuario que pueden no estar disponibles en una macro célula convencional, tal como, por ejemplo, servicios de televisión para móviles o servicios de plan de llamada menos costoso. La célula heterogénea incorpora la funcionalidad de una estación de base típica pero se extiende para permitir un despliegue autocontenido más simple.

Por ejemplo, las células heterogéneas, tales como las células de CGS o las células híbridas, son células utilizadas para el despliegue en un campus o son células individuales utilizadas para el despliegue en los hogares de los usuarios. Las células heterogéneas coexisten con las macro células y tienen un área de cobertura menor que las macro células. A diferencia de las macro células, las células heterogéneas no están planificadas, porque el operador tiene mucho menos control sobre su localización y configuración que con las macro células.

Desgraciadamente, una célula heterogénea puede experimentar interferencias en el enlace descendente desde una estación de base de alta potencia (eNB) para una macro célula cuando una estación de base de célula de abonados locales de baja potencia está desplegada dentro del área de cobertura del eNB de alta potencia.

Por ejemplo, los despliegues de canal conjunto y de eNB de abonados locales (HeNB - Home eNB, en inglés) de canal compartido, en los que al menos una parte del ancho de banda desplegado es compartida con macro células que están consideradas como escenarios de alto riesgo desde el punto de vista de las interferencias. Cuando un terminal, tal como un equipo de usuario inalámbrico, asociado con o situado en, un HeNB y el HeNB está desplegado cerca de un macro-eNB (MeNB), las transmisiones del MeNB pueden interferir severamente con las transmisiones del terminal al HeNB. También, la descodificación en banda y la repetición hacia adelante implica nodos repetidores (RN - Relay Nodes, en inglés) desplegados en la misma portadora que la macro célula que se encuentra por encima. Con el fin de permitir la compatibilidad con lo anterior, todos los canales de control comunes necesitan ser transmitidos sobre el enlace descendente de la RN.

Típicamente, un MeNB transmite a una potencia mucho mayor, tal como 46 dBm para 10 MHz, con respecto a un eNB heterogéneo (Het-eNB o HeNB), tal como 30 dBm para RN y 20 dBm para un HeNB para 10 MHz. Por lo tanto, la cobertura del MeNB es típicamente mayor y existe una región, la llamada zona de exclusión, alrededor del MeNB dentro de la cual las transmisiones desde el HeNB están interferidas si un terminal por casualidad está conectado a o se encuentra en el HeNB. Esto puede llevar a problemas tanto en modo de conexión como en modo en reposo tal como 1) que el terminal no pueda descodificar de manera fiable el canal de localización, lo que resulta en localizaciones perdidas y por lo tanto en la imposibilidad de recibir llamadas terminales en el terminal; 2) que el terminal no pueda leer canales de control comunes y 3) degradación del resultado o rendimiento degradado del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH - Physical Downlink Shared CHannel, en inglés).

El documento WO 2005/062798 A2 describe una estación de base personal configurada para conectarse a la Internet y establecer un área pequeña de cobertura inalámbrica que incluye medios para controlar la interferencia con estaciones de base personales vecinas utilizando un mecanismo de gestión de intervalo de tiempo. Los mecanismos de gestión de intervalo de tiempo incluyen detección de interferencia del intervalo de tiempo, reducción de potencia de intervalo de tiempo, asignación de intervalo de tiempo, calibración del desfase de intervalo de tiempo y gestión de sincronización de intervalo de tiempo que minimiza el número de frecuencias requeridas para controlar la interferencia entre células entre estaciones de base personales vecinas.

Así, existe una necesidad de un método y aparato que mitigue la interferencia del canal de control del enlace descendente.

Compendio

Se describe un método y aparato que mitiga la interferencia del canal de control del enlace descendente. El método puede incluir recibir una transmisión desde una entidad de red y determinar un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde la entidad de red. El método puede incluir recibir una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil y determinar un segundo desfase de temporización sobre la base del primer desfase de temporización y sobre la base de la transmisión de enlace ascendente recibida. El método puede incluir transmitir una orden de avance de temporización al terminal móvil, incluyendo la orden de avance de temporización el segundo desfase de temporización.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de describir la manera en la cual pueden obtenerse las ventajas y características de la descripción, se proporcionará una descripción más particular de la descripción brevemente descrita anteriormente por referencia a realizaciones específicas de la misma, las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Comprendiendo que estos dibujos representan sólo realizaciones típicas de la descripción y que por lo tanto no deben ser considerados como limitativos de su alcance, la descripción se describirá y explicará de manera más específica y con detalle adicional mediante el uso de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de ejemplo de un sistema de acuerdo con una posible realización;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques de ejemplo de una estación de base inalámbrica de acuerdo con una posible realización;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra la operación de una estación de base inalámbrica de acuerdo con una posible realización;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra la operación de un dispositivo de comunicación inalámbrico de acuerdo con una posible realización;

la FIG. 5 es una ilustración de ejemplo del desplazamiento de una subtrama de estación de base heterogénea;

la FIG. 6 es una ilustración de ejemplo del desfase de una temporización de trama de estación de base heterogénea con respecto a una macro estación de base;

la FIG. 7 es una ilustración de ejemplo de la temporización de trama de un desfase de estación de base heterogénea con respecto a una macro estación de base; y

la FIG. 8 es una ilustración de ejemplo de una temporización de trama de un desfase de estación de base heterogénea con respecto a una macro estación de base.

Descripción detallada

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de ejemplo de un sistema 100 de acuerdo con una posible realización. El sistema 100 puede incluir un terminal 110, una primera célula 140, una estación de base de primera célula 145, una segunda célula 130, una segunda estación de base de célula 135, y un controlador de red 120. El terminal 110 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como un teléfono inalámbrico, un teléfono celular, un asistente digital personal, un localizador, un ordenador personal, un receptor de llamadas selectivo, o cualquier otro dispositivo que sea capaz de enviar y recibir señales de comunicación en una red que incluye la red inalámbrica. La primera estación de base 145 puede ser una estación de base de célula heterogénea, tal como una estación de base de abonados locales o un nodo repetidor, y la segunda estación de base 135 puede ser una estación de base de macro célula. Por ejemplo, una estación de base de pico célula heterogénea puede ser una estación de base de grupo de abonados cerrados, un nodo repetidor, una estación de base de femto célula, una estación de base de pico célula, o cualquier otra estación de base que pueda encontrarse dentro de un área de cobertura de una estación de base de macro célula. Como otro ejemplo más, la primera estación de base 145 puede ser una estación de base de célula heterogénea configurada para operar a una potencia inferior a una estación de base de macro célula 135 dentro de un área de cobertura de la estación de base de macro célula 135.

En una realización de ejemplo, el controlador de red 140 está conectado al sistema 100. El controlador 140 puede estar situado en una estación de base, en un controlador de red de radio, o en cualquier otro lugar del sistema 100. El sistema 100 puede incluir cualquier tipo de red que sea capaz de enviar y recibir señales, tales como señales inalámbricas. Por ejemplo, el sistema 100 puede incluir una red de telecomunicaciones inalámbrica, una red de teléfonos celular, una red de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA - Time Division Multiple Access, en inglés), una red de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA - Code Division Multiple Access, en inglés), una red de comunicaciones por satélite, y otros sistemas de comunicaciones. Además, el sistema 100 puede incluir más de una red y puede incluir una pluralidad de diferentes tipos de redes. Así, el sistema 100 puede incluir una pluralidad de redes de datos, una pluralidad de redes de telecomunicaciones, una combinación de redes de datos y

de telecomunicaciones y otros como sistemas de comunicación capaces de enviar y recibir señales de comunicación.

En operación, la estación de base de célula heterogénea 145 puede recibir una transmisión desde una entidad de red, tal como la segunda estación de base de célula 135 ó el controlador de red 120. La estación de base de célula heterogénea 145 puede determinar un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde la entidad de red. La estación de base de célula heterogénea 145 puede recibir una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil 110. La estación de base de célula heterogénea 145 puede determinar un segundo desfase de temporización sobre la base del primer desfase de temporización y sobre la base de la transmisión de enlace ascendente recibida. La estación de base de célula heterogénea 145 puede transmitir una orden de avance de temporización al terminal móvil 110, donde la orden de avance de temporización puede incluir el segundo desfase de temporización.

De acuerdo con una realización relacionada, la estación de base de célula heterogénea 145 puede recibir un valor del desfase de temporización desde una entidad de red sobre un retorno del repetidor, tal como una conexión X2. La estación de base de célula heterogénea 145 puede desfasar la temporización de trama de una transmisión de enlace descendente con respecto a una temporización de referencia en una cantidad determinada con respecto al valor del desfase de temporización recibido. La estación de base de célula heterogénea 145 puede transmitir la transmisión de enlace descendente sobre la base del desfase de la temporización de trama.

En otra realización, la estación de base de célula heterogénea 145 puede recibir un valor del desfase de temporización desde un primer terminal inalámbrico que opera en la misma red. El terminal inalámbrico puede recibir un valor de desfase de temporización desde una entidad de red tal como una macro estación de base 135 y enviar una señal a la estación de base heterogénea 145 indicando el valor del desfase de temporización recibido. La estación de base heterogénea 145 puede utilizar el desfase de temporización señalado por el primer terminal inalámbrico para determinar el primer valor del desfase de temporización. La estación de base heterogénea 145 puede a continuación recibir una transmisión de enlace ascendente desde un segundo terminal inalámbrico 110 y calcular un segundo valor del desfase de temporización sobre la base de la transmisión de enlace ascendente recibida y del primer valor del desfase de temporización. La estación de base heterogénea 145 puede señalar una orden de avance de temporización al segundo terminal 110 inalámbrico incluyendo el segundo valor del desfase de temporización. Como otro ejemplo, el terminal inalámbrico puede calcular un desfase de temporización sobre la base de una transmisión desde una estación de base y transmitir información relativa al desfase de temporización a la estación de base inalámbrica. Como otro ejemplo, la información puede ser información repetida recibida por el terminal inalámbrico desde la entidad de red y repetida a través de un enlace ascendente a la primera estación de base inalámbrica.

De acuerdo con otra realización relacionada, la segunda estación de base 135 puede desfasar, mediante la segunda estación de base, la temporización de trama de enlace descendente con respecto a la temporización de trama de enlace descendente de la primera estación de base 145. La segunda estación de base 135 puede transmitir información sobre la base de la temporización de trama de enlace descendente desfasada. La primera estación de base 145 puede reducir la potencia en un conjunto de elementos de recurso en su transmisión de enlace descendente que se superponen en tiempo y frecuencia con la transmisión de un canal de control. La primera estación de base 145 puede transmitir información sobre la base de la potencia reducida.

La transmisión desde una segunda estación de base puede ser la transmisión de un canal de control, tal como la transmisión de un canal de emisión físico (PBCH - Physical Broadcast CHannel, en inglés), la transmisión de un canal de sincronización (SCH - Synchonization CHannel, en inglés) que comprende uno o los dos de un canal de sincronización primario (P-SCH - Primary Synchronization CHannel, en inglés) y un canal de sincronización secundario (S-SCH - Secondary Synchronization CHannel, en inglés), la transmisión de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH - Physical Downlink Control CHannel, en inglés), la transmisión de un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH - Physical Control Format Indicator CHannel, en inglés), la transmisión de un canal de indicador de solicitud de repetición automática híbrida físico (PHICH - Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator CHannel, en inglés), la transmisión de una señal de referencia específica para una célula, la transmisión de una señal de referencia dedicada (DRS - Dedicated Reference Signal, en inglés) o la transmisión de otro canal de control. En una realización, la segunda estación de base 135 puede señalar un valor de avance de temporización a un terminal 110 conectado a la segunda estación de base 135 que no es menos de un desfase de la temporización de trama de enlace descendente entre la primera estación de base 145 y la segunda estación de base 135. En una realización alternativa, la segunda estación de base 135 puede señalar un valor de avance de temporización a un terminal 110 conectado a la segunda estación de base 135 que no es menos de un módulo del desfase de la temporización de trama de enlace descendente entre la primera estación de base 145 y la segunda estación de base 135 la duración de una subtrama (por ejemplo1 ms).

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de ejemplo de una estación de base inalámbrica 200, tal como la estación de base heterogénea 145, de acuerdo con una posible realización. La estación de base inalámbrica 200 puede incluir un alojamiento 210 de estación de base, un controlador 220 de estación de base acoplado al alojamiento 210 de la estación de base, un transmisor receptor 250 acoplado al alojamiento 210, una antena 255 acoplada al transmisor receptor 250, y una memoria 270 acoplada al alojamiento 210. El dispositivo de comunicación 200 inalámbrico

puede también incluir un primer módulo 290 de determinación del desfase de temporización y un segundo módulo 292 de determinación del desfase de temporización. El primer módulo 290 de determinación del desfase de temporización y el segundo módulo 292 de determinación del desfase de temporización pueden estar acoplados al controlador 220 de la estación de base, pueden residir dentro del controlador 220 de la estación de base, pueden residir dentro de la memoria 270, pueden ser módulos autónomos, pueden ser software, pueden ser hardware, o pueden estar en cualquier otro formato útil para un módulo en un dispositivo de comunicación 200 inalámbrico. El transmisor receptor 250 puede incluir un transmisor y/o un receptor. La memoria 270 puede incluir una memoria de acceso aleatorio, una memoria de sólo lectura, una memoria óptica o cualquier otra memoria que pueda ser acoplada a una estación de base inalámbrica.

En operación, el controlador 220 de la estación de base puede controlar las operaciones de la estación de base inalámbrica 200. El transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión desde una entidad de red, tal como el controlador de red 120 ó una segunda estación de base, como la macro estación de base 135. Por ejemplo, la segunda estación de base puede ser una macro estación de base que indica un primer valor del desfase de temporización a las estaciones de base de abonados locales de su área de cobertura. La transmisión desde la entidad de red puede ser recibida sobre una red de retorno, una conexión X2, una conexión por cable, una conexión inalámbrica u otras. El transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión desde la segunda estación de base recibiendo un canal de sincronización desde la segunda estación de base. Por ejemplo, el canal de sincronización puede ser un P-SCH (Canal de Sincronización Primario) o S-SCH (Canal de Sincronización Secundario). Como otro ejemplo, el transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión desde la segunda estación de base recibiendo una señal de referencia específica para una célula desde la segunda estación de base. Como ejemplo adicional, el transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión desde la segunda estación de base recibiendo un mensaje sobre una interfaz X2, indicando el mensaje el primer valor del desfase de temporización desde la segunda estación de base.

El primer módulo 290 de determinación del desfase de temporización puede determinar un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida. El primer módulo 290 de determinación del desfase de temporización puede determinar un primer desfase de temporización determinando un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida y sobre la base de una temporización de referencia de la segunda estación de base. También, el controlador 220 de la estación de base puede determinar una configuración de subtrama especial sobre la base del primer valor del desfase de temporización.

El transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil, tal como el terminal 110. Por ejemplo, el transmisor receptor 250 puede recibir una transmisión de enlace ascendente desde el terminal móvil recibiendo una transmisión de enlace ascendente seleccionada de una transmisión de canal de acceso aleatorio y una transmisión de señal de referencia fiable desde el terminal móvil. El segundo módulo 292 de determinación del desfase de temporización puede determinar un segundo desfase de temporización sobre la base del primer desfase de temporización y de la transmisión de enlace ascendente recibida. Por ejemplo, el segundo desfase de temporización puede ser un avance de temporización que puede ser una función de la distancia del terminal desde la primera estación de base inalámbrica y puede ser una función del desfase de temporización. El transmisor receptor 250 puede transmitir una orden de avance de temporización al terminal móvil, donde la orden de avance de temporización puede incluir el segundo desfase de temporización. Por ejemplo, el transmisor receptor 250 puede transmitir la configuración de subtrama especial determinada en un mensaje de Emisión de Información del Sistema. La configuración de subtrama especial determinada puede ser transmitida en un mensaje de Emisión de Información del Sistema a múltiples terminales.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo 300 de ejemplo que ilustra la operación de una estación de base inalámbrica, tal como la estación de base heterogénea 145, de acuerdo con una posible realización. En 310, el diagrama de flujo se inicia. En 320, una transmisión puede ser recibida desde una entidad de red, tal como el controlador de red 120 ó una segunda estación de base, como la macro estación de base 135. Por ejemplo, la segunda estación de base puede ser una macro estación de base que indica un primer valor del desfase de temporización a las estaciones de base heterogéneas de su área de cobertura. La transmisión desde la entidad de red puede ser recibida sobre una red de retorno, una conexión por cable, una conexión X2, una conexión inalámbrica u otras. Como otro ejemplo, la transmisión puede ser recibida desde la segunda estación de base recibiendo un canal de sincronización desde la segunda estación de base. El canal de sincronización puede ser un P-SCH (Canal de Sincronización Primario) o S-SCH (Canal de Sincronización Secundario). Como otro ejemplo, la transmisión puede ser recibida desde la segunda estación de base recibiendo una señal de referencia específica para una célula desde la segunda estación de base. Como ejemplo adicional, la transmisión puede ser recibida desde la segunda estación de base recibiendo un mensaje sobre una interfaz X2, donde el mensaje puede indicar el primer valor del desfase de temporización desde la segunda estación de base. También, la transmisión recibida desde una entidad de red puede incluir un valor del desfase de temporización correspondiente a un número de subtramas para desfasar las transmisiones de la señal de control del enlace descendente al terminal móvil. El último ejemplo puede resultar útil porque puede habilitar el que una macro estación de base o un controlador de red soliciten un valor del desfase de temporización común para todas las estaciones de base heterogéneas dentro de una cierta área de cobertura que permite una reducción de las interferencias en la transmisión de canales de control desde estaciones de base heterogéneas. En este escenario, las macro estaciones de base pueden conocer qué conjunto de recursos de tiempo - frecuencia atenuar o silenciar

con el fin de que las interferencias a la transmisión del canal de control desde las estaciones de base heterogéneas puedan ser reducidas.

En 330, puede determinarse un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde la entidad de red. El primer desfase de temporización puede ser determinado determinando un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde una entidad de red y sobre la base de una temporización de referencia de la segunda estación de base. En 340, puede recibirse una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil. Por ejemplo, la transmisión de enlace ascendente puede ser recibida desde el terminal móvil recibiendo una transmisión de Canal de Acceso Aleatorio (RACH - Random Access CHannel, en inglés) o una transmisión de Señal de Referencia Fiable (SRS - Sounding Reference Signal, en inglés) desde el terminal móvil.

En 350, un segundo desfase de temporización puede ser determinado sobre la base del primer desfase de temporización y sobre la base de la transmisión de enlace ascendente recibida. Por ejemplo, el segundo desfase de temporización puede estar basado en un avance de temporización que es función de la distancia del terminal 110 desde la estación de base heterogénea 145 y una función del desfase de temporización. Por ejemplo, una configuración de subtrama especial puede ser determinada sobre la base del primer valor del desfase de temporización. En 360, una orden de avance de temporización puede ser transmitida al terminal móvil. La orden de avance de temporización puede incluir el segundo desfase de temporización. Por ejemplo, la configuración de subtrama especial determinada puede ser transmitida en un mensaje de Emisión de Información del Sistema. La configuración de subtrama especial determinada puede ser transmitida en un mensaje de Emisión de Información del Sistema a múltiples terminales. La Tabla 1 muestra diferentes configuraciones posibles de subtrama especial, donde DwPTS es el intervalo de tiempo de control del enlace descendente y UpPTS es el intervalo de tiempo de control del enlace ascendente.

Tabla 1

Configuración de subtrama especial	**Prefijo cíclico normal en el enlace descendente**			**Prefijo cíclico extendido en el enlace descendente**		
	DwPTS	**UpPTS**		**DwPTS**	**UpPTS**	
		Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente	**Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente**		**Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente**	**Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente**
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-	-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-

Por ejemplo, hay 9 configuraciones que pueden definir diferentes particiones para DwPTS / guarda / UpPTS. El periodo de guarda (GP - Guard Period, en inglés) puede ser determinado de acuerdo con:

*GP' = GP - k*duración_de_símbolos_de_OFDM, donde k* es el primer desfase de temporización en los símbolos de OFDM.

El periodo de guarda debería ser suficientemente grande para contener el radio de la célula de la estación de base heterogénea y el tiempo de conmutación de transmisión - recepción requerido para los terminales. Para el ejemplo anterior, ese T_s = (1/30720000) s.

La Tabla 2 muestra diferentes configuraciones posibles de enlace ascendente - enlace descendente donde D es enlace descendente (Downlink, en inglés), S es especial (Special, en inglés), y U es enlace ascendente (Uplink, en inglés).

Tabla 2

Configuración de Enlace Ascendente - Enlace Descendente	**Periodicidad de punto de Conmutación de Enlace Ascendente - Enlace Descendente**	**Número de subtrama**									
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

La relación de la energía del PDSCH por elemento de recurso (EPRE - Energy Per Resource Element, en inglés) con respecto a la EPRE de la señal de referencia específica para una célula (CRS - Cell-specific Reference Signal, en inglés) entre los REs de PDSCH (no aplicable a los REs de PDSCH con cero EPRE) para cada símbolo de OFDM se denota bien mediante *rho_A* o *rho _B* de acuerdo con el índice de símbolo de OFDM en la especificación de LTE de Versión 8. La relación de potencia *rho_B* puede ser aplicable a los símbolos de OFDM que soportan una señal de referencia específica para una célula y *rho_A* puede ser aplicable a los símbolos de OFDM sin y puede tener en cuenta el incremento brusco de energía / decremento brusco de energía en la señal de referencia y en los elementos de recurso de datos. Una tercera relación, *rho_C,* puede contener reducción de energía / silenciamiento en los bloques de recurso seleccionados de símbolo en símbolo, lo que es utilizado por una estación de base (por ejemplo, una macro estación de base) para reducir las interferencias a la transmisión de control de una estación de base heterogénea. En 370, el diagrama de flujo 300 puede finalizar.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo 400 de ejemplo que ilustra la operación de un dispositivo de comunicación inalámbrico, tal como el terminal 110, de acuerdo con un posible ejemplo. En 410, el diagrama de flujo se inicia. En 420, puede recibirse una indicación desde una estación de base de servicio, tal como la estación de base heterogénea 145. La indicación puede incluir información acerca de que la potencia de transmisión en los elementos de recurso en un conjunto de símbolos multiplexados en frecuencia ortogonal (OFDM - Orthogonal Frequency Division Multiplexed, en inglés) correspondiente a un cierto conjunto de bloques de recursos es diferente de la potencia de transmisión fuera de este conjunto. Por ejemplo, la indicación puede ser un valor *rho_C*. Como otro ejemplo, una primera indicación puede ser recibida desde una estación de base de servicio, donde la primera indicación puede incluir información relativa a la potencia de transmisión en los elementos de recurso transmitidos en símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal que soportan una señal de referencia específica para una célula. Una segunda indicación puede ser recibida desde la estación de base de servicio, donde la segunda indicación puede incluir información relativa a la potencia de transmisión en los elementos de recurso transmitidos en símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal que no soportan una señal de referencia específica para una célula. Una tercera indicación puede ser recibida desde la estación de base de servicio, donde la tercera indicación puede incluir información relativa a la potencia de transmisión en los recursos en los símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal correspondientes a un cierto conjunto de bloques de recursos. En 430, pueden recibirse transmisiones de datos desde la estación de base de servicio. En 440, las transmisiones de

datos codificadas pueden ser descodificadas sobre la base de la indicación. En 450, el diagrama de flujo 400 puede finalizar.

Las realizaciones pueden proporcionar desviación de tiempo en regiones de control de la estación de base heterogénea con respecto a regiones de control de una macro célula y haciendo que la macro célula atenúe o silencie porciones de símbolo que se superponen con las regiones de control de la estación de base heterogénea.

La FIG. 5 es una ilustración 500 de ejemplo de la desviación de una subtrama de estación de base heterogénea. La frecuencia está basada en el eje y, y el tiempo está basado en el eje x dividido en bloques de recursos. Los primeros dos símbolos pueden representar una región de control, los siguientes 12 símbolos pueden representar recursos de enlace descendente disponibles, los siguientes tres símbolos pueden representar DwPTS con región de control, los siguientes diez símbolos pueden representar un periodo de guarda (GP), los siguientes símbolos pueden representar UpPTS. Las subtramas de la estación de base heterogénea pueden ser desviadas en *k = 2* símbolos con respecto a las subtramas de la macro estación de base. En una realización relacionada, las subtramas de la estación de base heterogénea pueden ser desviadas en *k = 16* símbolos con respecto a una subtrama de la macro estación de base. Cuando se desvía en *k = 16* símbolos, el canal de sincronización de la estación de base heterogénea (SCH) y el canal de emisión físico (PBCH) pueden ocurrir en la siguiente subtrama.

Por ejemplo, las portadoras pueden ser superpuestas con la desviación de tiempo a un nivel de símbolo para control no superpuesto. Las transmisiones de la estación de base heterogénea pueden ser desviadas en el tiempo en *k* símbolos, tal como para evitar la superposición con la estación de base de las regiones de control de la macro célula de tamaño *k*, y la macro estación de base puede efectuar una reducción de potencia o un silenciamiento sobre la porción de un símbolo (o símbolos) que se superpone con la región de control de la estación de base heterogénea.

La macro estación de base puede también utilizar reducción de potencia en todos los bloques de recursos, tal como los 25 bloques de recursos, que se superponen a la región de control de la estación de base heterogénea para mejorar el rendimiento del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH - Physical Downlink Shared CHannel, en inglés) para la estación de base heterogénea si la estación de base heterogénea está muy cerca de la macro estación de base. Por ejemplo, si la primera estación de base es una estación de base de abonados locales, una única región de control de la macro estación de base de símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal (OFDM) con *n=1* puede ser utilizada para eficiencia del PDSCH que puede dejar 5 elementos de control para canales de control de la estación de base de abonados locales, lo que sería suficiente para la señalización de control de la estación de base de abonados locales.

Debido a la desviación de tiempo de las transmisiones de la macro estación de base, los últimos k símbolos de la región del PDSCH de la macro estación de base puede ver interferencias desde la región de control de la estación de base heterogénea. La superposición del PDSCH de la macro estación de base con la región de control de la estación de base heterogénea puede ser además mitigada bien (a) utilizando truncado de manera que sólo *14-n-k* símbolos pueden ser utilizados para el PDSCH de la macro estación de base o bien (b) no utilizando truncado, tal como utilizando *14-n* símbolos, pero teniendo en cuenta la superposición mediante selección de esquema de modulación y codificación (MCS - Modulation and Coding Scheme, en inglés).

Para ciertas desviaciones de tiempo (por ejemplo, *k* = 3 ó 4), la transmisión del SCH desde la macro estación de base puede superponerse con la transmisión del PBCH desde la estación de base heterogénea. En una realización, un terminal inalámbrico puede estimar la señal recibida correspondiente a la transmisión de SCH desde la macro estación de base y cancelarla desde la señal recibida de manera que las interferencias a la transmisión del PBCH desde la estación de base heterogénea pueden ser reducidas.

Para una realización, puesto que la interferencia hacia la portadora de la estación de base heterogénea en las señales del canal de control de datos en paquetes de la macro estación de base (PDCCH - Packet Data Control CHannel, en inglés) en la región de control se está evitando mediante desviación de tiempo, la portadora de la macro estación de base no necesita ser segmentada. En otras palabras, la estación de base heterogénea y la macro estación de base pueden utilizar recursos de frecuencia superpuestos o incluso la misma frecuencia de portadora. La portadora de la macro estación de base puede aún ser segmentada. La segmentación de portadora para la macro estación de base puede ser también evitada en otra realización, como se muestra en la ilustración 500, asignando a la macro estación de base la banda completa también, pero entonces puede utilizarse una desviación de subtrama adicional con *k = 16* símbolos totales de manera que el canal compartido de la macro estación de base y el canal de emisión físico (SCH / PBCH) no se superpongan con el SCH / PBCH de la estación de base heterogénea. A continuación la macro estación de base puede entonces silenciar o atenuar su símbolo o símbolos de PDSCH que se superponen a la región de control de la estación de base heterogénea y puede también atenuar o silenciar los bloques de recursos que se superponen al PBCH / SCH de la estación de base heterogénea.

Las mediciones de la gestión del recurso de radio (RRM - Radio Resource Management, en inglés) de la estación de base heterogénea pueden ser efectuadas como siempre.

Por ejemplo, puede asumirse que la macro estación de base está alineada en el tiempo con la macro célula. La subtrama de enlace descendente de la estación de base heterogénea puede ser desviada en *k* símbolos con

respecto a la subtrama de enlace descendente de la macro célula para evitar la superposición de sus regiones de control. La macro célula puede atenuar o silenciar el símbolo o los símbolos en su región del PDSCH que se superponen con la región de control de la estación de base heterogénea. La macro célula puede atenuar o silenciar los bloques de recursos físicos (PRBs - Physical Resource Blocks, en inglés) en la región del PDSCH que se superpone al SCH o al PBCH.

La FIG. 6 es una ilustración 600 de ejemplo del desfase de una trama de temporización de la estación de base heterogénea con respecto a una macro estación de base mediante *k* símbolos de OFDM. El desfase de temporización puede ser utilizado junto con el control del avance de temporización de enlace ascendente. Esto puede tratar el problema de la interferencia en el canal de control en los despliegues de transmisión bidireccional por división de tiempo (TDD - Time Division Duplex, en inglés). La ilustración 600 muestra una configuración de TDD de enlace descendente, especial, de enlace ascendente, de enlace ascendente, de enlace descendente (DSUUD) con una periodicidad del punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente de *5* ms, donde DwPTS representa un intervalo de tiempo de control del enlace descendente, UpPTS representa un intervalo de tiempo de control del enlace ascendente, y GP representa un periodo de guarda para una macro estación de base (eNB1) y una estación de base heterogénea (eNB2). Las subtramas de enlace descendente desde la estación de base heterogénea están desfasadas en *k* símbolos de OFDM con respecto a la temporización de trama de enlace descendente de la macro estación de base. Como en un ejemplo previo, la macro estación de base puede efectuar una reducción de potencia o un silenciamiento sobre los elementos de recursos durante la cual o el cual la estación de base heterogénea está transmitiendo sus señales de control.

Una estación de base de servicio puede aplicar un avance de temporización del enlace ascendente a un terminal que tiene en cuenta el retardo de propagación entre la estación de base y el terminal para asegurar que la temporización de trama del enlace descendente y del enlace ascendente, desde la perspectiva de las antenas de la estación de base, están alineadas. Para una aproximación de primer orden, el valor del avance de temporización es igual al retardo de propagación de estación de base a terminal. No obstante, la transmisión de enlace ascendente desde un terminal conectado a una estación de base heterogénea puede potencialmente interferir en el enlace descendente de la macro estación de base si un avance de temporización es igual al retardo de propagación de estación de base a terminal, puesto que la transmisión del enlace descendente de la macro estación de base se inicia *k* símbolos antes que la transmisión de enlace descendente de la estación de base heterogénea. Para un primer orden de aproximación, si el avance de temporización del enlace ascendente de un terminal conectado a una estación de base heterogénea está ajustado a *retardo de propagación de estación de base a terminal + k*duracióndelsímboloC_de_ofdm,* el terminal puede no interferir con la transmisión del enlace descendente de la macro estación de base. Esto puede reducir el periodo de guarda efectivo a

$$GP' = GP - \text{k*duración_de_símbolo_de_ofdm}$$

El que se evite por completo la interferencia de la transmisión del enlace ascendente del terminal con el enlace descendente de la macro estación de base puede o no ser posible dependiendo de la configuración de subtrama especial que se esté utilizando, tal como basada en las longitudes del DwPTS y del UpPTS, puesto que no siempre es posible satisfacer el requisito de que

$$GP' > 2*T_prop_max + \text{retardo de conmut. de rx a tx} + \text{k*duración_de_símbolo_de_ofdm}$$

donde *T_prop_max = máximo retardo de propagación de UE del MeNB,* una cantidad que puede depender del tamaño de la macro célula.

La FIG. 7 es una ilustración 700 de ejemplo de la temporización de trama del desfase de una estación de base (eNB2) heterogénea con respecto a una macro estación de base (eNB1) *en k = 10* símbolos de OFDM. La transmisión del PBCH y del P/S-SCH del eNB1 que interfiere con el PBCH y el P/S-SCH del eNB2 puede ser completamente evitada. No obstante, el periodo de guarda efectivo resultante de un periodo de símbolo de OFDM puede no ser suficiente para algunos despliegues. La interferencia de la transmisión de la macro estación de base a la transmisión del PDCCH desde la estación de base heterogénea puede ser potencialmente evitada por completo si *k > = NCtrl2,* donde *NCtrl2* es el número de símbolos de control utilizados por la estación de base heterogénea (eNB2). Si *k = 4,* la interferencia en las transmisiones del P/S-SCH del eNB 1 al P/S-SCH del eNB2 puede ser evitada por completo. También, la interferencia del PBCH del eNB 1 al PBCH del eNB2 puede ser evitada. No obstante, la transmisión del S-SCH del eNB 1 con un símbolo de OFDM / 6 PRBs puede interferir con el PBCH del eNB2. El periodo de guarda efectivo (GP') resultante podría ser suficiente para la mayoría de los despliegues celulares, tal como despliegues micro-urbanos, suburbanos de célula pequeña y otros despliegues celulares.

La FIG. 8 es una ilustración 800 de ejemplo del desfase de la temporización de trama de una estación de base heterogénea (eNB2) con respecto a una macro estación de base (eNB1) mediante *k* = 71 símbolos de OFDM. Para configuraciones de TDD con periodicidad de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente (DL-UL - DownLink-UpLink, en inglés) de *5 ms* y que tienen el mismo patrón de subtrama de DL / especial / UL tanto en la primera mitad como en la segunda mitad de la trama de radio (por ejemplo, configuraciones de TDD 0, 1 y 2 de acuerdo con la Tabla 2), puede aplicarse un desfase igual a *k = 71* al eNB2 junto con silenciamiento del eNB 1 ó una

transmisión de potencia reducida sobre recursos que se superponen para evitar por completo la interferencia del eNB1 sobre PDCCH / PCFICH / PHICH / PBCH / SCH del eNB2 para el caso de subtramas de prefijo cíclicas normales. Para el caso de subtramas cíclicas extendidas, *k* = 61 puede ser aplicado con el mismo fin. Este concepto de una semi-subtrama de *5 ms* más una desviación de subtrama fraccional puede ser aplicado a la configuración 6 de TDD con algunas restricciones de DL/UL de planificación sobre las subtramas 4 y 9 bien para el eNB1 ó para el eNB2 ó para ambos. La transmisión del PBCH y del P/S-SCH del eNB1 que interfiere con el PBCH y el P/S-SCH del eNB2 puede ser completamente evitada. Es probable que el periodo de guarda efectivo resultante sea suficiente en la mayoría de los despliegues. De una forma análoga, pueden considerarse otros valores de *k* con diferentes niveles de interferencia del eNB 1 al eNB2.

Pueden ser necesarios diferentes valores de avance de temporización (TA - Timing Advance, en inglés) del UL para diferentes eNB2s dependiendo de la separación física entre el eNB1 y el eNB2. Puesto que el principio puede ser evitar la interferencia desde un terminal conectado al eNB2 que transmite en su UL sobre el DL del eNB1, un eNB2 que está situado muy lejos de un eNB1, tal como una estación de base heterogénea en borde de célula de la macro célula, puede necesitar aplicar mayores valores de TA a sus terminales en comparación con el valor de TA requerido para terminales conectados a un eNB2 que está cerca del eNB 1. Así, eNB 1 ó la red podrían señalar un valor de TA mínimo que cada eNB2 necesita aplicar a los terminales servidos por él. En un ejemplo, un valor de *desfase_de_TA (TA_offset, en inglés)* puede ser señalado a un eNB2, y si TA_0 fuese el valor del avance de temporización que el eNB2 habría aplicado a un UE servido por él originariamente, como función del retardo de propagación de eNB2 a terminal, con el fin de permitir la técnica de mitigación de interferencia en el DL presentada en las realizaciones anteriores, el eNB2 puede ahora aplicar un avance de temporización con un valor igual a:

$$TA = TA_desfase + TA_0$$

El *TA_desfase* indicado a diferentes eNB2s puede ser diferente como función del retardo de propagación de eNB1 - eNB2.

Para el caso de repetidores de nodo en banda, puede existir un canal de control y señalización de capa superior entre el eNB 1 y el eNB2 sobre el retorno de la estación de base - red de radio (eNB-RN). El eNB puede indicar a la RN, el parámetro *k* o alternativamente la cantidad de desfase de temporización de trama que la RN debe aplicar, tal como con respecto a la temporización de la ruta de la primera señal que llega en el enlace eNB-RN. Para el caso de las femto células y las estaciones de base de abonados locales (HeNBs), puede no existir un enlace X2 entre un HeNB y un macro eNB. No obstante, pueden utilizarse arquitecturas de E-UTRAN en las que un enlace X2 ó similar entre cada HeNB y bien sea una puerta de enlace de HeNB (GW) o bien un eNB. La red puede señalar el parámetro del desfase de temporización que un HeNB debe aplicar a sus transmisiones de DL, tal como con respecto a la temporización de la ruta de la primera señal que llega sobre el enlace eNB-RN. Tanto para el HeNB como para los nodos repetidores (RN), la red puede señalar el desfase que el eNB2 debe aplicar al avance de temporización para sus terminales. Esta señalización puede ser transportada sobre el retorno de eNB-RN para repetidores en banda y sobre X2 ó una interfaz similar para femto células / HeNBs.

En las realizaciones anteriores, una macro célula eNB1 puede reducir la potencia de o silenciar las transmisiones correspondientes a elementos de recurso del PDSCH que interfieren con las transmisiones del P/S-SCH, del PBCH, y/o del PDSCH desde un eNB2 de célula heterogénea (RN/HeNB). El eNB 1 que interfiere puede reducir su potencia o silenciar, tal como no asignar recursos de DL a ningún terminal, bloques de recursos (RBs) que se superponen con el P/S-SCH o el PBCH de eNB2. Para el caso del PDSCH, eNB1 puede estáticamente asignar ciertos RBs de interferencia baja en los que puede reducir la potencia o bien silenciar de manera que el eNB2 puede planificar estáticamente a sus usuarios en el DL de ese conjunto.

El reducir la potencia o silenciar en una granularidad de nivel de RB puede tener una ventaja de que cumple con la Versión 8. No obstante, un cierto número de RBs pueden tener una restricción de potencia máxima o están bloqueados de transmisión. Con el fin de mitigar esto, pueden utilizarse reducción de potencia o silenciamiento en una granularidad de nivel de símbolo.

Para el caso de silenciamiento / reducción de la potencia los elementos de recurso (REs) seleccionados cuando se utiliza granularidad al nivel de símbolo, tal como cuando la macro célula silencia sólo unos pocos símbolos sobre justo los 6 PRBs centrales para evitar la interferencia con el SCH o con el PBCH del HeNB, puede habilitarse reducción de potencia / silenciamiento con alguna señalización simple enviada sobre la información del sistema (SI - System Information, en inglés) o sobre el control del recurso de radio (RRC - Radio Resource Control, en inglés).

Por ejemplo, para cada símbolo de una subtrama, denótese *rho_C* la relación de la energía del PDSCH por elemento de recurso (EPRE) para ciertos RBs sobre símbolos con índices del conjunto S con respecto a la EPRE de la señal de referencia específica para una célula. Para cada entrada del conjunto *S*, tal como el índice de símbolo, puede indicarse el índice de RB de inicio y el índice de RB de fin para los cuales puede aplicarse *rho _C*. Para los restantes RBs, puede mantenerse la estructura de EPRE del PDSCH de Versión 8 existente, obtenida de *rho_A* y *rho_B*. El conjunto de valores permitidos para *rho_C* puede incluir cero para incluir la posibilidad de silenciamiento.

Puesto que este patrón es probablemente periódico, se puede señalar; 1) un patrón que es común para todas las subtramas; 2) un patrón para SF#0, mientras que las restantes subtramas utilizan un segundo patrón, tal como un total de dos patrones; 3) un patrón cada una para la SF#0 ó la SF#5 y un tercero para las restantes subtramas para un total de tres patrones; o bien 4) un patrón para cada subtrama de la trama de radio. Debe observarse que la periodicidad de repetición del patrón es 10 ms en todos los casos anteriores. Pueden considerarse patrones con periodicidades distintas de las anteriores.

No hay ninguna necesidad de definir nuevos TBS o de intercalado. Puesto que la señal indica qué conjunto de RBs están punteados por cada símbolo, una simple modificación puede ser suficiente para acomodar este cambio donde para cada uno de los puertos de antena utilizados para transmisión del canal físico, el canal físico, el bloque de símbolos con valor complejo $y^{(p)}(0),..., y^{(p)}(M^{ap}_{símb}-1)$ puede ser mapeado en una secuencia que empieza con $y^{(p)}(0)$ a los elementos de recurso (*k, l*) que cumplen los siguientes criterios: 1) se encuentran en los bloques de recursos físicos correspondientes a los bloques de recursos virtuales asignados para transmisión; 2) no son utilizados para transmisión de PBCH, señales de sincronización o señales de referencia; 3) no se encuentran en elementos de recursos para los cuales *rho_C = 0*; y 4) no se encuentran en un símbolo de OFDM utilizado para el PDCCH.

Los métodos de esta descripción pueden ser implementados en un procesador programado. No obstante, las operaciones de las realizaciones pueden también ser implementadas en un ordenador de propósito general o de propósito especial, en un microprocesador programado o en un microcontrolador y en elementos de circuitos integrados periféricos, en un circuito integrado, en un hardware electrónico o en un circuito lógico tal como un circuito de elementos discretos, un dispositivo lógico programable, u otros similares. En general, cualquier dispositivo en el cual reside una máquina de estados finitos capaz de implementar las operaciones de las realizaciones puede ser utilizado para implementar las funciones de procesador de esta descripción.

Aunque esta explicación ha sido descrita con realizaciones específicas de la misma, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia. Por ejemplo, diversos componentes de las realizaciones se pueden intercambiar, añadir, o sustituir en las otras realizaciones. También, todos los elementos de cada figura no son necesarios para el funcionamiento de las realizaciones descritas. Por ejemplo, una persona no experta en la materia de las realizaciones descritas estaría capacitada para poner en práctica y utilizar las enseñanzas de la descripción simplemente empleando los elementos de las reivindicaciones independientes. De acuerdo con esto, las realizaciones de la descripción tal como se presentan en esta memoria pretenden ser ilustrativas, no limitativas. Pueden realizarse varios cambios sin separarse del alcance de la descripción.

En este documento, términos relacionales tal como "primero o primera," "segundo o segunda" y otros similares pueden ser utilizados únicamente para distinguir una entidad o acción de otra entidad o acción sin requerir o implicar necesariamente ninguna relación u orden real entre tales entidades o acciones. También, los términos relacionales, tal como "superior", "inferior", "frontal", "trasero o trasera", "horizontal", "vertical", y otros similares pueden ser utilizados únicamente para distinguir una orientación espacial de los elementos unos respecto a otros y sin implicar necesariamente una orientación espacial con respecto a ningún otro sistema de coordenadas físico. Los términos "comprende", "comprenden", "que comprende", "que comprenden", o cualquier otra variación de los mismos, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva, de manera que un proceso, método, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no incluye esos elementos sino que puede incluir otros elementos no expresamente listados o inherentes a tal proceso, método, artículo o aparato. Un elemento precedido por "un", "una", "unos", "unas" u otros no excluye, sin más restricciones, la existencia de elementos idénticos adicionales en el proceso, método, artículo o aparato que comprende el elemento. También, el término "otro", "otros" se define como al menos un segundo o más. Los términos "que incluye", "que incluyen", "que tiene", "que tienen" y similares, tal como se utilizan en esta memoria, se definen como "que comprende" o "que comprenden"."

REIVINDICACIONES

1. Un método en una primera estación de base inalámbrica, comprendiendo el método

recibir (320) una transmisión desde una entidad de red;

determinar (330) un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde la entidad de red; y

recibir (340) una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil;

caracterizado por:

determinar (350) un segundo desfase de temporización sobre la base del primer desfase de temporización y sobre la base de la transmisión de enlace ascendente recibida; y

transmitir (360) una orden de avance de temporización al terminal móvil, incluyendo la orden de avance de temporización el segundo desfase de temporización.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que recibir (320) una transmisión desde una entidad de red comprende recibir información desde un terminal inalámbrico.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entidad de red comprende una segunda estación de base.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que determinar (330) un primer desfase de temporización comprende determinar un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida desde una entidad de red y sobre la base de una temporización de referencia de la segunda estación de base.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que recibir (320) una transmisión desde la segunda estación de base comprende recibir al menos uno de un canal de sincronización y una señal de referencia específica para una célula desde la segunda estación de base.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la segunda estación de base comprende una estación de base de macro célula y la primera estación de base comprende una estación de base de célula de abonados locales.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que recibir (320) una transmisión desde la segunda estación de base comprende recibir un mensaje sobre una interfaz X2, indicando el mensaje el primer desfase de temporización desde la segunda estación de base.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que recibir (340) una transmisión de enlace ascendente desde el terminal móvil comprende recibir una transmisión de enlace ascendente seleccionada de una transmisión de canal de acceso aleatorio y una transmisión de una señal de referencia fiable desde el terminal móvil.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:

determinar una configuración de subtrama especial sobre la base del primer valor del desfase de temporización; y

transmitir la configuración de subtrama especial determinada en un mensaje de emisión de información del sistema.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la transmisión recibida desde una entidad de red incluye un valor del desfase de temporización correspondiente a un número de subtramas para desfasar las transmisiones de la señal de control de enlace descendente al terminal móvil.

11. Una estación de base inalámbrica que comprende:

un controlador (220) de estación de base configurado para controlar las operaciones de la estación de base inalámbrica;

un transmisor receptor (250) acoplado al controlador (220) de la estación de base, estando el transmisor receptor (250) configurado para recibir una transmisión desde una entidad de red y configurado para recibir una transmisión de enlace ascendente desde un terminal móvil (110); y

un primer módulo (290) de determinación del desfase de temporización configurado para determinar un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida;

caracterizado por:

un segundo módulo (292) de determinación del desfase de temporización configurado para determinar un segundo desfase de temporización sobre la base del primer desfase de temporización y la transmisión de enlace ascendente recibida,

en el que el transmisor receptor (250) está configurado para transmitir una orden de avance de temporización al terminal móvil (110), donde la orden de avance de temporización incluye el segundo desfase de temporización.

12. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 11, en la que la entidad de red comprende una segunda estación de base.

13. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el primer módulo (290) de determinación del desfase de temporización está configurado para determinar un primer desfase de temporización determinando un primer desfase de temporización para transmitir una subtrama de enlace descendente sobre la base de la transmisión recibida y sobre la base de una temporización de referencia de la segunda estación de base.

14. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el transmisor receptor está configurado para recibir una transmisión desde la segunda estación de base recibiendo al menos uno de un canal de sincronización y una señal de referencia específica para una célula desde la segunda estación de base.

15. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la segunda estación de base comprende una estación de base de macro célula y la estación de base inalámbrica comprende una estación de base de célula de abonados locales.

16. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el transmisor receptor (250) está configurado para recibir una transmisión desde la segunda estación de base recibiendo un mensaje sobre una interfaz X2, indicando el mensaje el valor del primer desfase de temporización con respecto a la segunda estación de base.

17. La estación de base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 11, en la que el transmisor receptor (250) está configurado para recibir una transmisión de enlace ascendente desde el terminal móvil (110) recibiendo una transmisión de enlace ascendente seleccionada de una transmisión del canal de acceso aleatorio y una transmisión de una señal de referencia fiable desde el terminal móvil (110).

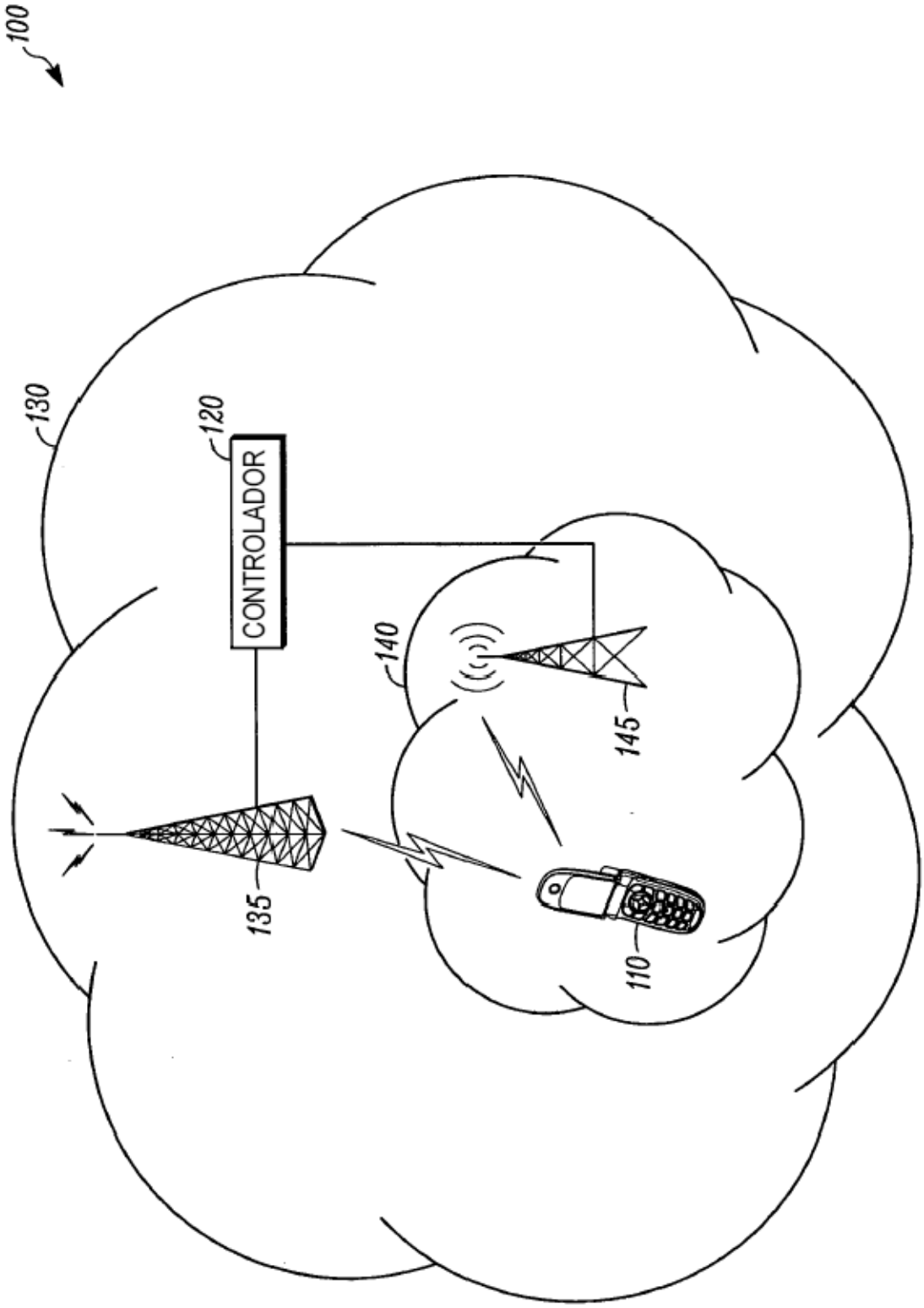

FIG. 1

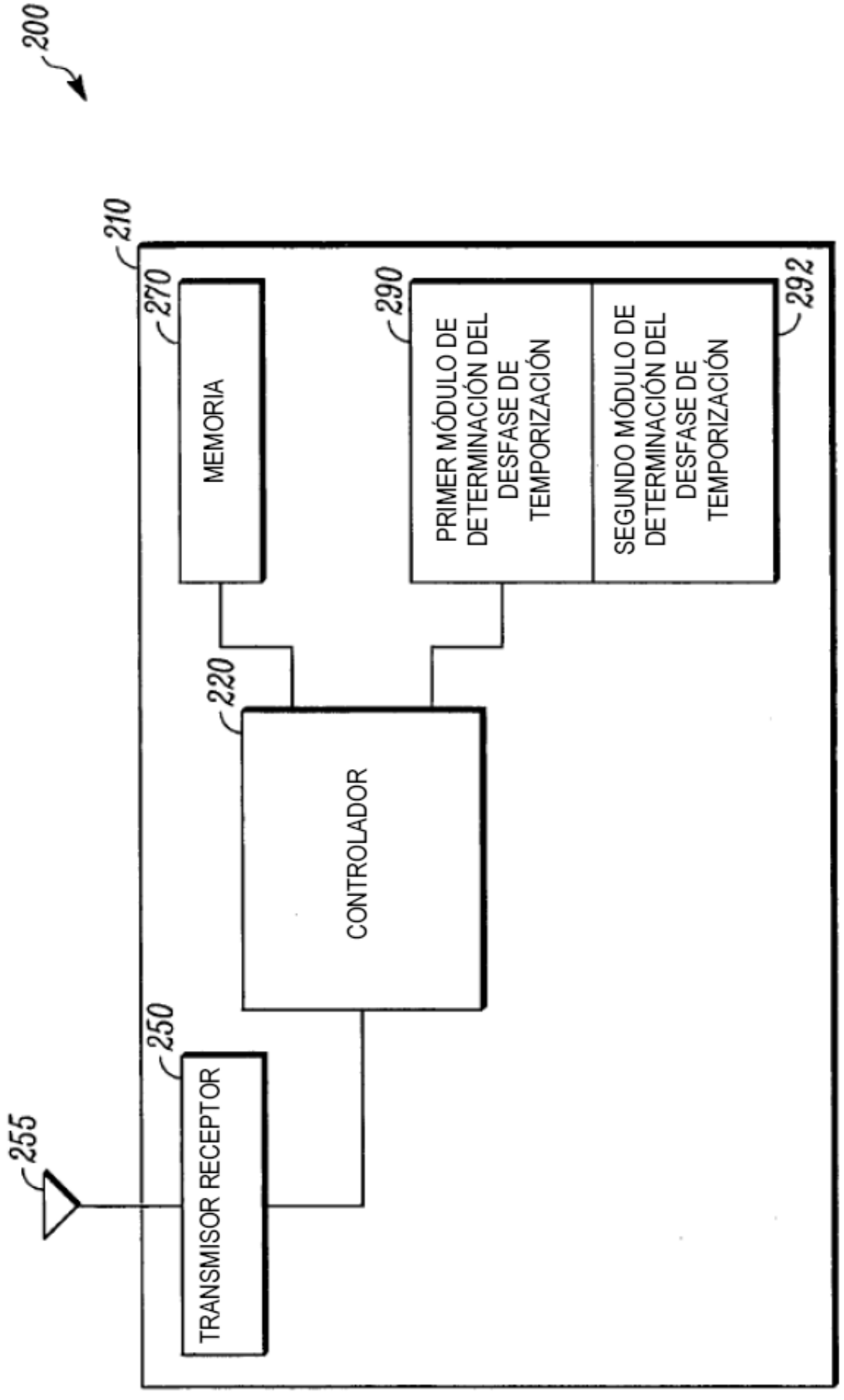
200
210
270
MEMORIA
290
PRIMER MÓDULO DE DETERMINACIÓN DEL DESFASE DE TEMPORIZACIÓN
292
SEGUNDO MÓDULO DE DETERMINACIÓN DEL DESFASE DE TEMPORIZACIÓN
220
CONTROLADOR
250
TRANSMISOR RECEPTOR
255

FIG. 2

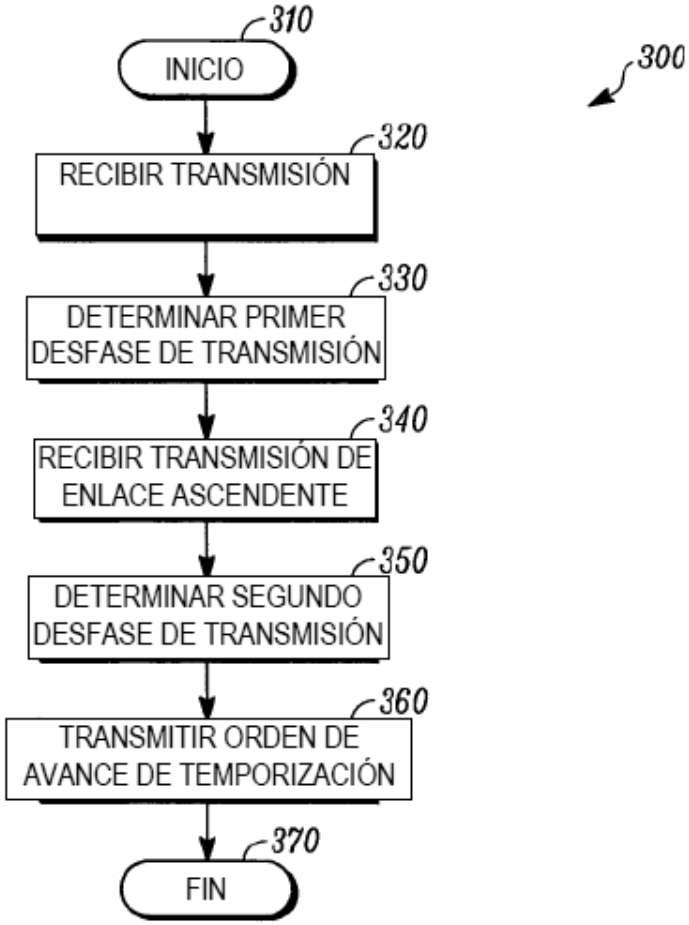
300
310
INICIO
320
RECIBIR TRANSMISIÓN
330
DETERMINAR PRIMER DESFASE DE TRANSMISIÓN
340
RECIBIR TRANSMISIÓN DE ENLACE ASCENDENTE
350
DETERMINAR SEGUNDO DESFASE DE TRANSMISIÓN
360
TRANSMITIR ORDEN DE AVANCE DE TEMPORIZACIÓN
370
FIN

FIG. 3

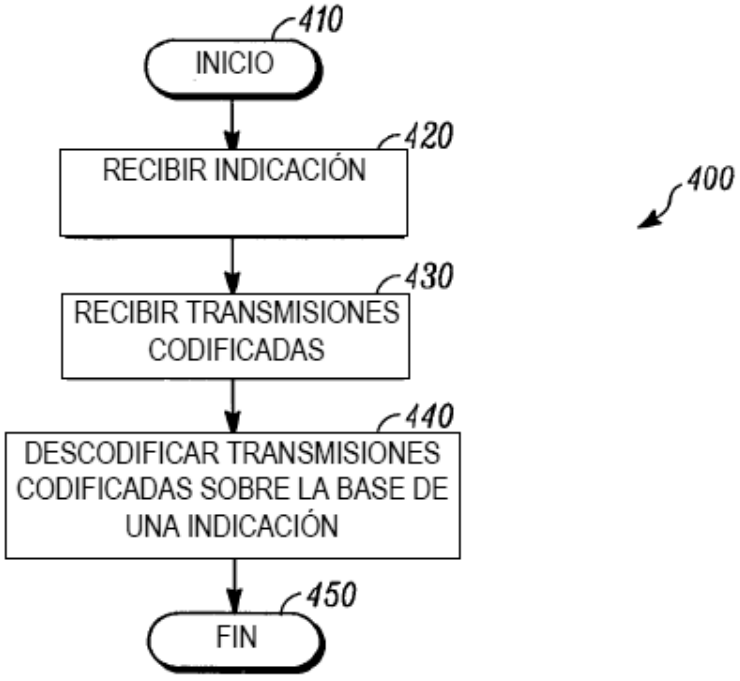
400
410
INICIO
420
RECIBIR INDICACIÓN
430
RECIBIR TRANSMISIONES CODIFICADAS
440
DESCODIFICAR TRANSMISIONES CODIFICADAS SOBRE LA BASE DE UNA INDICACIÓN
450
FIN

FIG. 4

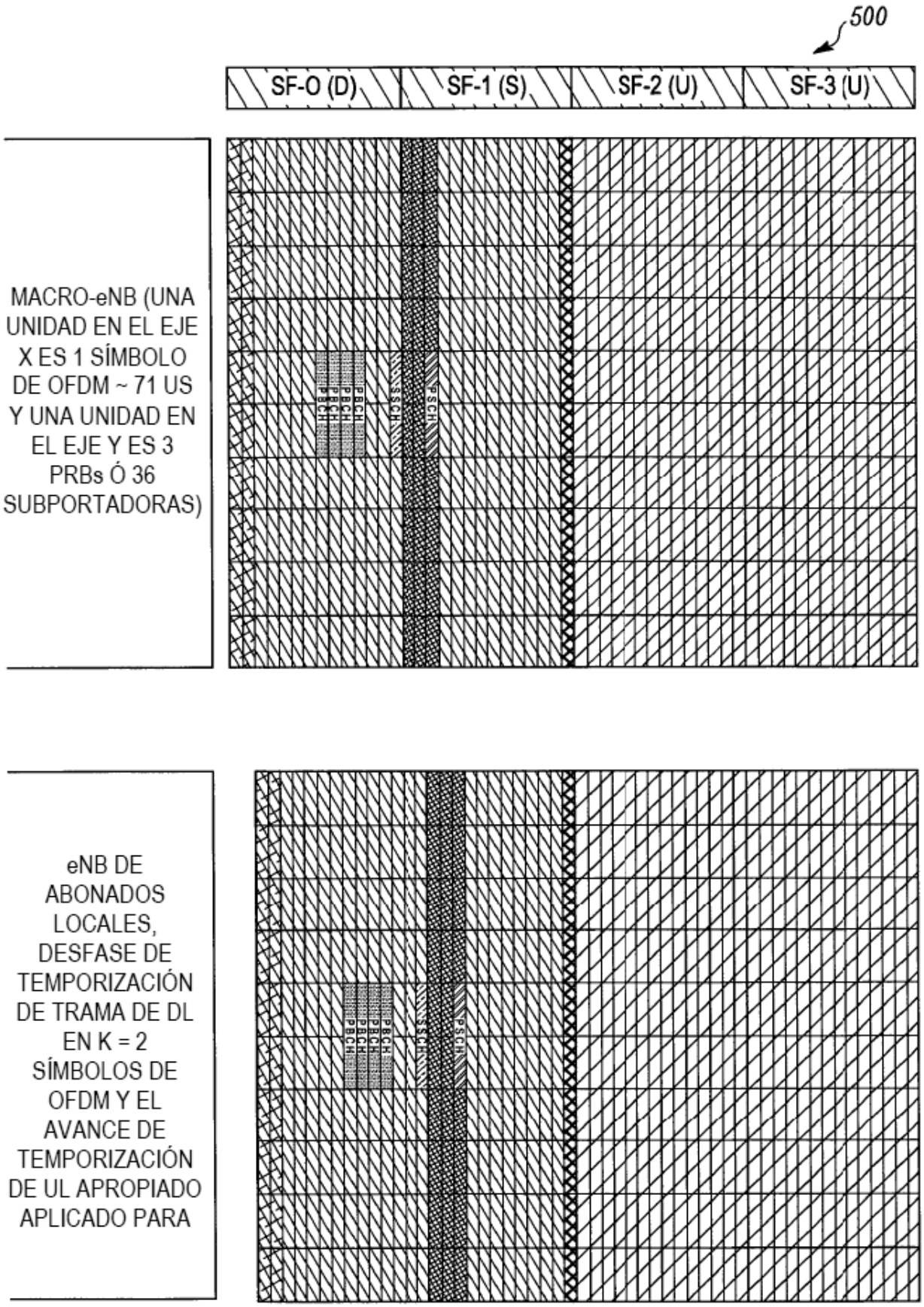
500
SF-O (D)
SF-1 (S)
SF-2 (U)
SF-3 (U)
MACRO-eNB (UNA UNIDAD EN EL EJE X ES 1 SÍMBOLO DE OFDM ~ 71 US Y UNA UNIDAD EN EL EJE Y ES 3 PRBs Ó 36 SUBPORTADORAS)
PBCH
SSCH
PSCH
eNB DE ABONADOS LOCALES, DESFASE DE TEMPORIZACIÓN DE TRAMA DE DL EN K = 2 SÍMBOLOS DE OFDM Y EL AVANCE DE TEMPORIZACIÓN DE UL APROPIADO APLICADO PARA

FIG. 5

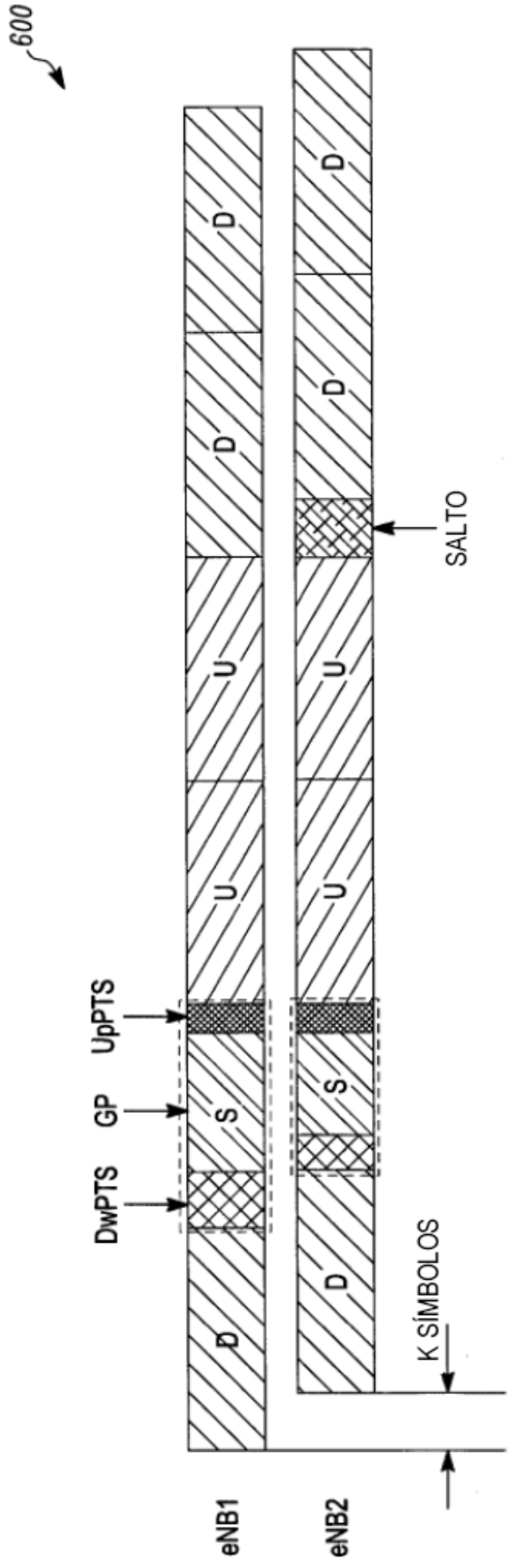

FIG. 6

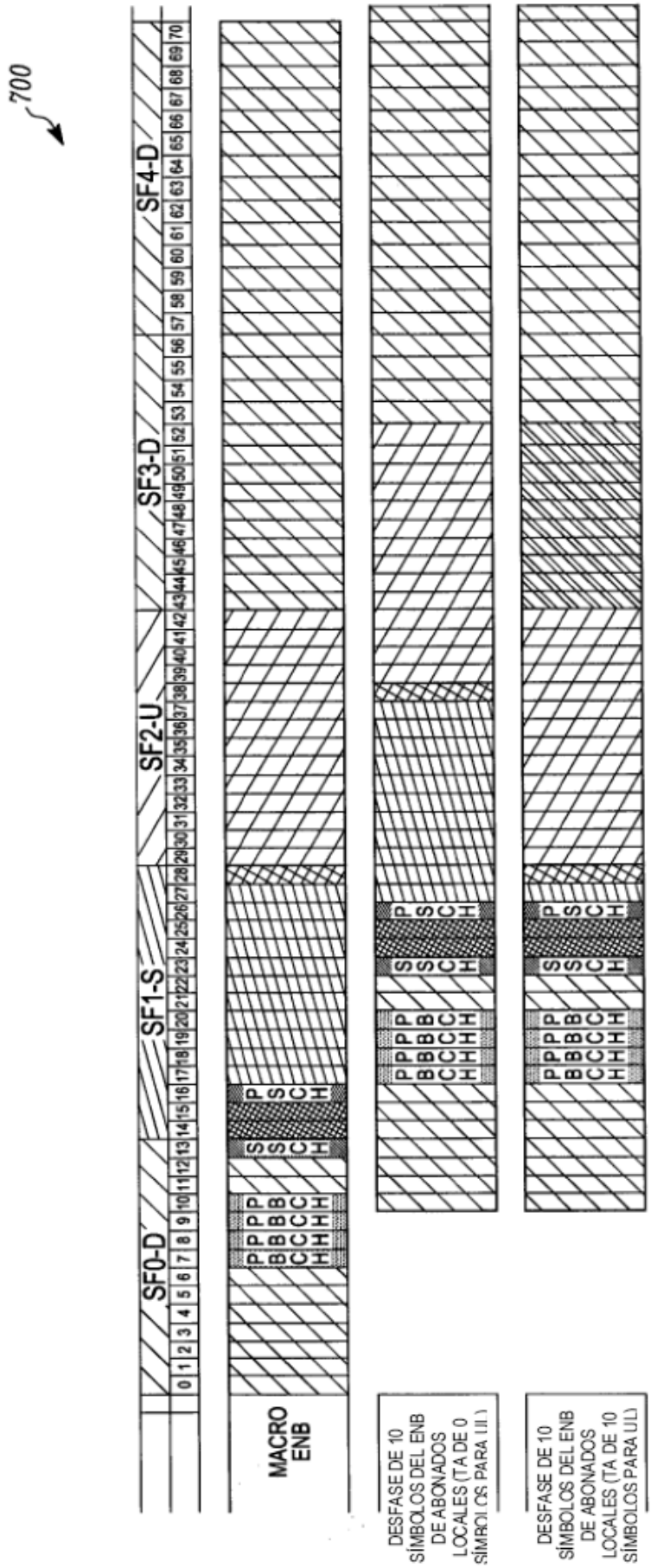
700
SF0-D
SF1-S
SF2-U
SF3-D
SF4-D
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
MACRO ENB
P P P P B B B B C C C C H H H H
P S S C H
DESFASE DE 10 SÍMBOLOS DEL ENB DE ABONADOS LOCALES (TA DE 0 SÍMBOLOS PARA UL)
DESFASE DE 10 SÍMBOLOS DEL ENB DE ABONADOS LOCALES (TA DE 10 SÍMBOLOS PARA UL)

FIG. 7

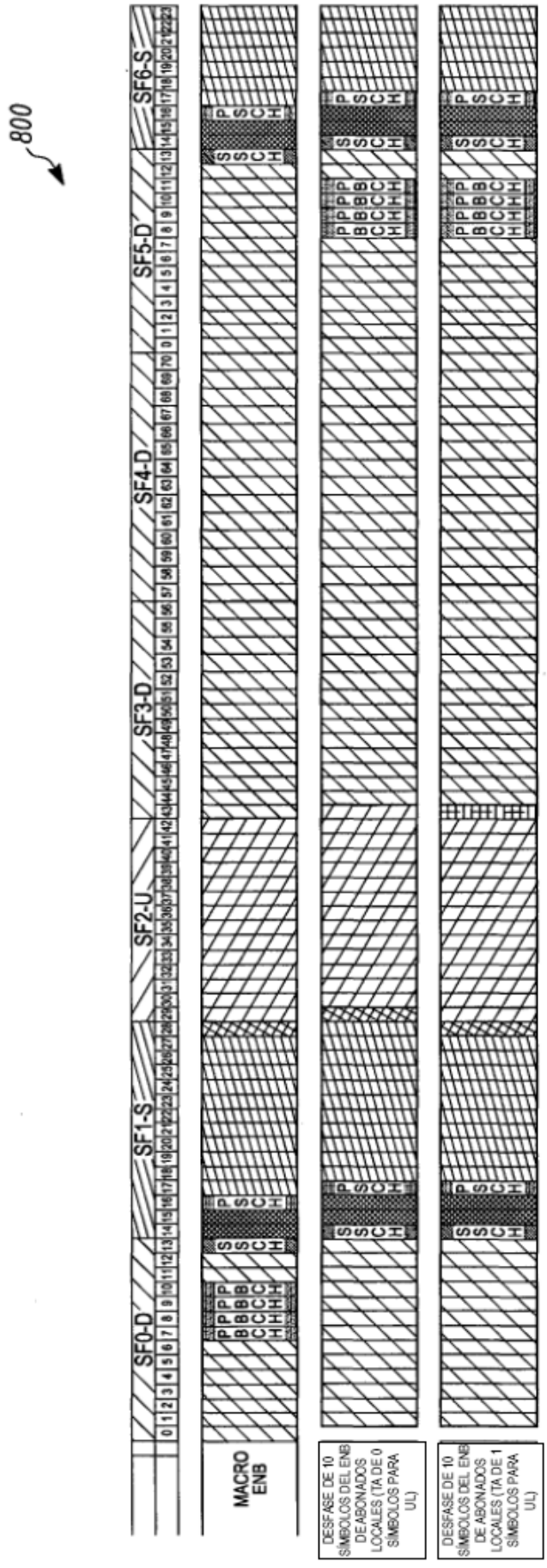
800
SF0-D
SF1-S
SF2-U
SF3-D
SF4-D
SF5-D
SF6-S
MACRO ENB
DESFASE DE 10 SIMBOLOS DEL ENB DE ABONADOS LOCALES (TA DE 0 SIMBOLOS PARA UL)
DESFASE DE 10 SIMBOLOS DEL ENB DE ABONADOS LOCALES (TA DE 1 SIMBOLOS PARA UL)

FIG. 8