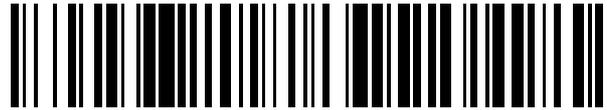


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 630**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2008** E 14195554 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** EP 2890201

54 Título: **Planificación mejorada en un sistema celular**

30 Prioridad:

**10.12.2007 US 12510 P**

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

**08.03.2017**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON  
(PUBL) (100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**PARKVALL, STEFAN y  
ASTELY, DAVID**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 604 630 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

Planificación mejorada en un sistema celular

**Campo técnico**

5 La presente invención da a conocer un método y un dispositivo para la planificación celular en un sistema celular inalámbrico.

**Antecedentes**

10 En el sistema celular conocido como E-UTRAN, Red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés), también conocida como sistema de Evolución a largo plazo, LTE (Long Term Evolution, en inglés), las transmisiones de enlace descendente (es decir, las transmisiones desde el nodo de control de una célula a usuarios de la célula) están basadas en Multiplexación por división ortogonal de la frecuencia, OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, en inglés), con símbolos de OFDM que se pueden extender sobre un número de subportadoras, y que tienen una cierta extensión también en el tiempo.

15 Debido a esto, el recurso de enlace descendente físico de la E-UTRAN se puede considerar como una malla de tiempo-frecuencia, que comprende un número de elementos de recurso, correspondiendo cada elemento de recurso a una subportadora de OFDM en un intervalo de símbolos de OFDM.

En el tiempo, las transmisiones de enlace descendente de la E-UTRAN están organizadas en llamadas tramas de radio, comprendiendo cada una diez de las llamadas subtramas con una extensión en el tiempo de 1 ms, de tal manera que una trama de radio de la E-UTRAN tiene una extensión total en el tiempo de 10 ms.

20 En los sistemas de la E-UTRAN, se utiliza la llamada señalización de control de L1/L2 para la transmisión de asignaciones de planificación de enlace descendente, que se requieren para que los usuarios (“terminales”) reciban, desmodulen y descodifiquen adecuadamente datos de enlace descendente, así como que las concesiones de planificación de enlace ascendente informen a los terminales acerca de los recursos y del formato del transporte para las transmisiones de enlace ascendente, junto con acuses de recibo de ARQ híbrida en respuesta a la transmisión de datos de enlace ascendente.

25 En la E-UTRAN, los canales de control de L1/L2 de enlace descendente son mapeados a los primeros 1-3 símbolos de OFDM dentro de una subtrama. De este modo, cada subtrama de la E-UTRAN se puede considerar que está dividida en una región de control y en una región de datos, siendo la región de control la primera en el tiempo.

30 El tamaño de la región de control de la E-UTRAN siempre es igual a un número entero de símbolos de OFDM (se pueden utilizar 1, 2 o 3 símbolos de OFDM para la señalización de control) y puede variar por subtrama, lo que maximiza la eficiencia espectral, dado que el sobrecoste de la señalización de control se puede ajustar para que coincida con la situación instantánea del tráfico.

35 La ubicación de la señalización de control al inicio de la subtrama resulta ventajosa, puesto que permite a un terminal la descodificación de la asignación de planificación de enlace descendente (DL-SCH) antes del final de la subtrama. La descodificación del DL-SCH puede, de este modo, empezar directamente tras el fin de la subtrama, sin tener que esperar a la descodificación de la información de control de L1/L2, lo que minimiza el retardo en la descodificación de DL-SCH y, por consiguiente, el retardo global de la transmisión de enlace descendente.

La señalización de control de L1/L2 de enlace descendente de la E-UTRAN consiste en tres tipos diferentes de canales físicos:

- 40 • PCFICH, el Canal físico indicador del formato de control, (Physical Control Format Indicator CHannel, en inglés), que se utiliza para informar al terminal del número de símbolos de OFDM (1, 2 o 3) que se utilizan para la señalización de control de L1/L2 en la subtrama actual. Actualmente, solo existe un PCFICH en una célula.
- 45 • PDCCH, el Canal físico de control de enlace descendente (Physical Downlink Control CHannel, en inglés), que se utiliza para transportar asignaciones de planificación de enlace descendente y concesiones de planificación de enlace ascendente. Además, se puede utilizar también para el control de la potencia de un grupo de terminales. Típicamente, existen múltiples PDCCH en una célula.
- PHICH, el Canal físico indicador de ARQ-Híbrida (Physical Hybrid-ARQ Indicator CHannel, en inglés), que se utiliza para transmitir ACK/NACK en respuesta a la recepción de transmisiones de UL-SCH. Típicamente, existen múltiples PHICH en una célula.

Una descripción más detallada de los canales de control PCFICH y PHICH es como sigue:

50

PCFICH - El Canal físico indicador del formato de control

5 El PCFICH se utiliza para indicar el número de símbolos de OFDM utilizados para la señalización de control de L1/L2 en la subtrama actual o, de manera equivalente, dónde empieza la región de datos en la subtrama. La recepción del PCFICH es, por lo tanto, esencial para la correcta operación del sistema. Si el PCFICH está descodificado incorrectamente, el terminal no sabrá dónde encontrar los canales de control, ni dónde empieza la región de datos y, por lo tanto, perderá cualquier concesión de planificación de enlace ascendente transmitida, así como cualquier transmisión de datos de DL-SCH prevista para el terminal.

10 Actualmente, dos bits de información, correspondientes a un tamaño de región de control de 1, 2 o 3 símbolos de OFDM, están codificados en una secuencia larga de 32 bits utilizando un llamado código simplex de velocidad 1/16. Los bits codificados son aleatorizados, modulados en QPSK y mapeados a 16 elementos de recurso de OFDM de la E-UTRAN. Para ser compatibles con los diferentes esquemas de diversidad de transmisión de la E-UTRAN, que se especifican en grupos de 4 símbolos, los 16 elementos de recursos están agrupados en 4 grupos de 4 elementos cada uno. Dicho grupo de 4 elementos de recurso se denomina, en ocasiones, mini-CCE (Elemento de canal de control – Control Channel Element, en inglés), conocido también como grupo de elementos de recurso.

15 La diversidad de frecuencia es importante para una recepción fiable del PHICH. Por lo tanto, el PCFICH es mapeado a 4 mini-CCE que están muy separados en frecuencia. En las especificaciones actuales del 3GPP (Proyecto de asociación de 3ª generación – 3rd Generation Partnership Project, en inglés), esto se obtiene dividiendo el ancho de banda total del sistema de enlace descendente en cuatro cuartos del mismo tamaño con un mini-CCE en cada cuarto, de tal manera que los mini-CCE utilizados para el PCFICH están separados uniformemente en frecuencia.

20 PHICH - El Canal físico indicador de ARQ híbrido

El PHICH se utiliza para la transmisión de acuses de recibo se ARQ híbrido en respuesta a una transmisión de UL-SCH. Existe un PHICH para cada terminal que espera un acuse de recibo en la subtrama.

25 Cada PHICH transporta un bit que se repite tres veces, se modula, se difunde con un factor de difusión de cuatro, y a continuación se mapea a 3 mini-CCE. Múltiples PHICH forman un llamado grupo de PHICH, y los PHICH dentro del grupo de PHICH están multiplexados en código utilizando diferentes secuencias de difusión ortogonales, y comparten el mismo conjunto de elementos de recurso.

Por similitud al PCFICH, la diversidad de frecuencia es importante para el PHICH. Actualmente, el mapeo exacto del PCFICH en la E-UTRAN no se ha decidido en el 3GPP, pero, de manera ideal, los 3 mini-CCE utilizados para un PHICH deben ser difundidos sobre el ancho de banda total del sistema.

30 Típicamente, el PHICH es transmitido solo en el primer símbolo de OFDM. No obstante, en algunos entornos de propagación, esto restringiría innecesariamente la cobertura del PHICH. Para aliviar esto, es posible configurar la duración de un PHICH de tres símbolos de OFDM, en cuyo caso la región de control tendrá una longitud de tres símbolos de OFDM en todas las subtramas.

35 Detalles del PCFICH y del PHICH se describen en el Proyecto de asociación de 3ª generación; Grupo de Red de acceso por radio (E-UTRA) para Especificación técnica; Canales físicos y Modulación (Version 8)", Estándar del 3GPP; 3GPP TS 36.211, 3rd GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; &%=, ROUTE DE LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, V8.1.0, 1 de noviembre de 2007 (2007-11-01), páginas 1-54, XP050377533.

40 Actualmente, no obstante, no existe ninguna especificación en la E-UTRAN para el mapeo del PHICH. No obstante, la utilización del mismo planteamiento que para el PCFICH, es decir, separar el mapeo de los tres mini-CCE del PHICH de la misma manera en todo el ancho de banda del sistema, podría causar problemas, dado que podría resultar en el mapeo del PHICH al mismo conjunto de elementos de recursos que el PCFICH.

**Compendio**

45 De este modo, tal como se ha explicado en la sección anterior, existe la necesidad de una solución al problema de planificación o mapeo de dos canales de control PCFICH y PHICH en una subtrama de la E-UTRAN, de manera que se evita el riesgo de colisiones. De manera ideal, tal solución sería posible para aplicar a virtualmente dos canales cualesquiera, no solo dos canales de control, y tampoco estaría restringida a la planificación de enlace descendente.

50 Tal solución es ofrecida por la presente invención por que da a conocer un método para la utilización en un sistema de comunicaciones celular inalámbrico, en cuyo sistema un eNodoB controla las transmisiones a y desde usuarios de una célula.

Las transmisiones se realizan en subtramas con una cierta extensión en el tiempo y sobre una cierta cantidad de subportadoras en frecuencia. Las subtramas comprenden un número de subelementos, consistiendo cada subelemento en un grupo de elementos de recurso, y utilizándose el método para la planificación de un Canal físico

indicador del formato del control, PCFICH y un Canal físico indicador de ARQ-híbrida, PHICH en una única subtrama.

El método comprende las etapas de:

- mapeo del PCFICH a cuatro subelementos de la subtrama,
- 5 • asignación de un número de aquellos subelementos de la subtrama a los que el PCFICH no ha sido mapeado,
- mapeo del PHICH a los subelementos de la subtrama a los que el PCFICH no ha sido mapeado por medio de los citados números.

De este modo, utilizando el método de la invención, los grupos de recursos del segundo canal solo pueden ser asignados a subelementos de la subtrama a los que no se han asignado grupos de recursos del primer canal, lo que elimina el riesgo de colisiones de planificación.

En una realización de la invención, los grupos de recursos del segundo conjunto están asignados a subelementos de la subtrama de tal manera que están separados al máximo entre sí en frecuencia, mientras que, en otra realización, los grupos de recursos del segundo conjunto están asignados a subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados unos de otros en frecuencia de una manera predeterminada.

15 De manera adecuada, los canales primero y segundo a los que se aplica la invención son canales de control, aunque la invención no está restringida a ser aplicada a canales de control.

Asimismo, en una realización preferida, la planificación de la invención se aplica a subtramas de enlace descendente, aunque se puede aplicar también a subtramas de enlace ascendente.

La invención da a conocer también un nodo de planificación para un sistema en el que se aplica la invención.

## 20 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá con más detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1 muestra una visión general de un sistema en el que se puede aplicar la invención, y

la figura 2 muestra recursos de enlace descendente en el sistema de la figura 1, y

la figura 3 muestra una subtrama de enlace descendente, y

25 la figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método de la invención, y

la figura 5 muestra un diagrama de bloques de un nodo de planificación de la invención.

## **Descripción detallada**

La invención se describirá a continuación utilizando terminología de los estándares de la E-UTRAN. No obstante, se debe señalar que esto es meramente para facilitar la comprensión de la invención para el lector, y no pretende restringir el alcance de protección considerado para la invención, que se puede aplicar asimismo a otros sistemas, en los que se utilizan principios correspondientes.

La figura 1 muestra una vista esquemática de una parte de un sistema 100 en el que se puede aplicar la invención. Así, el sistema 100 es un sistema celular inalámbrico que comprende un número de células, una de las cuales se muestra como 110 en la figura 1. Cada célula puede contener un número de usuarios, uno de los cuales, 120, se muestra como ejemplo, y un nodo de control 130, en la E-UTRAN conocida como eNodoB, controla el tráfico a y desde los usuarios 120 en la célula 110. El tráfico desde los usuarios ("UE", terminal de usuario, User Terminal, en inglés) al eNodoB se denomina tráfico de enlace ascendente, UL (UpLink, en inglés), y el tráfico en la otra dirección se denomina tráfico de enlace descendente, DL (DownLink, en inglés).

El principio del OFDM que se utiliza en los sistemas de la E-UTRAN se describió en la sección anterior, y la figura 2 muestra de manera gráfica el mismo principio, es decir, el recurso de enlace descendente físico de la E-UTRAN como una malla de frecuencia-tiempo, con un número de elementos de recurso, cada uno de los cuales corresponde a una frecuencia subportadora de OFDM ( $\Delta f$ ) en un intervalo de símbolos de OFDM. Un elemento de recurso se indica como RE 210 en la figura 2, para aclarar más la noción de elementos de recurso.

El principio de las tramas de radio en la E-UTRAN que están organizadas en subtramas de 1 ms cada una, se explicó también anteriormente, y la figura 3 muestra una de tales subtramas de la E-UTRAN 310. Tal como se indica en la figura 3, y tal como se explicó también en la sección anterior, la señalización de control de la E-UTRAN, es decir, los canales de control de L1/L2, se sitúa al principio (en función del tiempo) de las subtramas de la E-UTRAN.

En una subtrama tal como la 310 de la figura 3, existirá también un número de símbolos de referencia, que no pertenecen directamente a la invención, pero que se muestran como RS en la figura 3.

5 Un propósito de la invención es evitar las colisiones de planificación entre los canales de control, en particular el canal PCFICH y el PHICH, es decir, el Canal físico indicador del formato de control y el Canal físico indicador de ARQ híbrida.

El PCFICH utiliza dieciséis elementos de recurso de la E-UTRAN, agrupados en cuatro llamados mini-CCE, Elementos del canal de control, mientras que el PHICH utiliza un número de mini-CCE que es un múltiplo de tres; el número exacto de mini-CCE del PHICH depende del número de terminales que esperan un ACK/NACK en la subtrama.

10 El estándar de la E-UTRAN especifica cómo deben ser planificados los cuatro mini-CCE del PCFICH en las subtramas: El ancho de banda del sistema de enlace descendente global está dividido en cuatro cuartos del mismo tamaño con un mini-CCE del PCFICH en cada cuarto. Los mini-CCE utilizados para el PCFICH están de este modo separados uniformemente en el dominio de la frecuencia.

15 Así, dado que la planificación del PCFICH se especifica en el estándar de la E-UTRAN, la invención necesita centrarse en cómo se deben planificar los mini-CCE del PHICH en las subtramas, con el fin de evitar colisiones con los mini-CCE del PCFICH.

20 Un principio de la invención es asignar un valor de símbolo tal como, por ejemplo, un número o una letra o una combinación de los mismos, a aquellos mini-CCE o subelementos de la subtrama a los que no se les ha asignado un mini-CCE del PCFICH. Los mini-CCE del PHICH son entonces asignados de una manera predeterminada a los mini-CCE en la subtrama, utilizando estos valores de símbolo, lo que llevará a una subtrama en la que los mini-CCE del PCFICH y del PHICH no estén en riesgo de colisión.

25 Como el experto en el sector verá, la manera exacta en la que los mini-CCE del PHICH se asignan a la subtrama puede variar de muchas maneras diferentes dentro del alcance de la presente invención; ejemplos de principios que se pueden utilizar son la utilización de un método de asignación que asigna los mini-CCE del PHICH de tal manera que están separados al máximo unos de otros en frecuencia y/o tiempo o, de manera alternativa, que están separados unos de otros en frecuencia y/o en tiempo de alguna otra manera predeterminada. No obstante, otros principios para esto son también del todo posibles, dentro del alcance de la presente invención.

Se proporcionarán ahora dos ejemplos específicos de cómo se pueden aplicar los principios de la invención:

#### Ejemplo 1

- 30 1. Sea N el número de mini-CCE no asignados todavía en la subtrama. Inicializar N al número total de mini-CCE en el ancho de banda del sistema,
2. Sea k el número de grupos del PHICH a los que se han asignado recursos. Inicializar k a 0,
3. Asignar mini-CCE al PCFICH,
4. Establecer  $N = N-4$  (dado que se utilizan cuatro mini-CCE para el PCFICH),
- 35 5. El número de mini-CCE seguirá siendo de 0 a N-1, tras la etapa 3,
6. Asignar los mini-CCE número 0, N/3 y 2N/3. Si las divisiones resultan en resultados no enteros, se puede utilizar el redondeo, por ejemplo, mediante los operadores de "redondeo hacia arriba" o "redondeo hacia abajo",
7. Establecer  $k = k+1$  (dado que se han asignado recursos a un grupo adicional del PHICH)
8. Establecer  $N = N-3$  (se utilizan tres mini-CCE para cada grupo del PHICH),
- 40 9. Si se deben asignar grupos adicionales del PHICH, volver a la etapa 5; si no, terminar la asignación.

#### Ejemplo 2

Otra manera de describir un mapeo similar al del ejemplo 1 es especificar el mapeo del PHICH con respecto al mapeo del PCFICH. Esto se podría hacer como sigue:

- 45 1. Sea N el número de mini-CCE no asignados todavía en la subtrama. Inicializar N al número total de mini-CCE en el ancho de banda del sistema,
2. Sea k el número de grupos del PHICH a los que se han asignado recursos. Inicializar k a 0. Asignar recursos del PCFICH. Sea  $n_0$  el número (en el dominio de la frecuencia) del primer mini-CCE para PCFICH,

3. Asignar los mini-CCE números  $n_0+k$ ,  $n_0+N/3+k$  y  $n_0+2N/3+k$  al grupo  $k$  del PHICH. Si alguno de estos mini-CCE colisiona con mini-CCE ya asignados, utilizar el siguiente mayor número de mini-CCE, hasta que no se produzca ninguna colisión (por ejemplo,  $n_0+N/3+k+1$ ,  $n_0+N/3+k+2$ , etc, para el segundo mini-CCE del grupo del PHICH; de manera similar, para el tercer mini-CCE en el grupo). Si las divisiones resultan en resultados no enteros, se puede utilizar redondeos, por ejemplo, operadores de "redondeo hacia arriba" o "redondeo hacia abajo",
- 5
4. Establecer  $k = k+1$  (se han asignados recursos a un grupo adicional del PHICH),
5. Si se deben asignar grupos adicionales del PHICH, volver a la etapa 4; si no, terminar la asignación.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo esquemático de un método 400 generalizado de la invención. Tal como se desprende asimismo de la descripción anterior, el método 400 está previsto para utilizar en un sistema de comunicaciones celular inalámbrico y, como se indica en la etapa 405, de acuerdo con el método 400, un nodo de control tal como un eNodoB de la E-UTRAN, controla las transmisiones a y desde los usuarios de una célula.

10

La etapa 410 indica que las transmisiones se realizan en subtramas con una cierta extensión en el tiempo y en una cierta cantidad de subportadoras en frecuencia, comprendiendo las subtramas un número de subelementos y, tal como se muestra en la etapa 415, el método 400 se utiliza para la planificación de un primer canal y un segundo canal en una única subtrama.

15

El método 400 comprende las etapas de:

- dividir, etapa 420, los recursos de transmisión necesarios para el primer canal en un primer conjunto de grupos de recursos,
  - asignar, etapa 425, los grupos de recursos del primer conjunto a subelementos de la subtrama de una manera predeterminada,
  - asignar, etapa 430, un valor de símbolo a todos los subelementos de la subtrama a los que no se han asignado grupos de recursos del primer conjunto,
  - dividir, etapa 435, los recursos de transmisión necesarios para el segundo canal en un segundo conjunto de grupos de recursos,
  - asignar, etapa 440, de una manera predeterminada, los grupos de recursos del segundo conjunto a subelementos 210 en la subtrama por medio de los citados valores de símbolo.
- 20
- 25

Tal como se indica en la etapa 445, en una realización del método, los grupos de recursos del segundo conjunto son asignados a subelementos de la subtrama de tal manera que están separados al máximo unos de otros en frecuencia, mientras que, en otra realización, tal como se muestra en la etapa 450, los grupos de recursos del segundo conjunto están asignados a subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados unos de otros en frecuencia de una manera predeterminada.

30

Tal como se indica en la etapa 455, en una realización de la invención, los canales primero y segundo son canales de control.

De manera adecuada, el método 400 se aplica a una subtrama de enlace descendente.

Tal como se muestra en la etapa 460, el método 400 se puede aplicar en una realización a un sistema de la E-UTRAN, la Evolución a largo plazo. En tal realización, los subelementos son mini-CCE, Elementos del canal de control, también conocidos como grupos de elementos de recurso, y los canales de control son los canales PCFICH y PHICH, es decir, el Canal físico indicador del formato de control y el Canal físico indicador de ARQ híbrida.

35

La invención da a conocer también un nodo de planificación para su utilización en un sistema celular en el que se aplica la invención. En una realización preferida, el nodo de planificación de la invención se emplea en un nodo de control del sistema, por ejemplo, un eNodoB de un sistema de la E-UTRAN, aunque el nodo de planificación de la invención se puede, por supuesto, emplear en otros nodos del sistema.

40

El nodo de planificación de la invención será realizado principalmente mediante software, de manera que será almacenado en una memoria desde la que se puede acceder a él y ser ejecutado por un ordenador. Por esta razón, la figura 5, que muestra esquemáticamente un ejemplo de una realización 500 de un nodo de planificación de la invención muestra el nodo de planificación 500 dentro de un eNodoB, en una memoria 510 y un procesador 505, tal como un microprocesador. No obstante, se debe resaltar de nuevo que la ubicación del nodo de planificación 500 en un eNodoB de un sistema de la E-UTRAN tal como se muestra en la figura 5, es meramente un ejemplo de un dispositivo en el que se puede utilizar el nodo de planificación 500 de la invención.

45

Tal como se desprende asimismo de la descripción anterior, el nodo de planificación 500 de la invención está previsto para su utilización en un sistema de comunicaciones celular en el que las transmisiones a y desde los usuarios se realizan en subtramas que tienen una cierta extensión en tiempo y que se extienden sobre una cierta

50

## ES 2 604 630 T3

cantidad de subportadoras ( $\Delta f$ ) en frecuencia. Las subtramas comprenden un número de subelementos, y el nodo de planificación 500 está adaptado para planificar un primer canal y un segundo canal en una única subtrama.

La planificación del nodo 500 comprende las etapas de:

- dividir los recursos de transmisión necesarios para el primer canal en un primer conjunto de grupos de recursos,
- 5 • asignar los grupos de recursos del primer conjunto a subelementos de la subtrama, de una manera predeterminada,
- asignar un valor de símbolo a todos los subelementos de la subtrama a los que no se han asignado grupos de recursos del primer conjunto,
- 10 • dividir los recursos de transmisión necesarios para el segundo canal en un segundo conjunto de grupos de recursos,
- asignar, de una manera predeterminada, los grupos de recursos del segundo conjunto de subelementos, en la subtrama por medio de los citados valores de símbolo.

15 En una realización del nodo de planificación 500, los grupos de recursos del segundo conjunto se asignan a subelementos de la subtrama de tal manera que están separados al máximo unos de otros en frecuencia, mientras que, en otra realización, los grupos de recursos del segundo conjunto se asignan a subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados unos de otros en frecuencia de una manera predeterminada.

De manera adecuada, los canales primero y segundo a los que se aplica la planificación son canales de control y, en una realización, el nodo de planificación, la planificación a una o más subtramas de enlace descendente.

20 Preferiblemente, el nodo de planificación 500 se emplea en un sistema de la E-UTRAN de manera adecuada en un eNodoB de un sistema de la E-UTRAN.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Método (400) para su utilización en un sistema de comunicaciones celular inalámbrico (100), de acuerdo con cuyo método un eNodoB (130) controla (405) las transmisiones a y desde terminales de usuario (120) en una célula (110), y (100) las transmisiones se realizan en subtramas (310), comprendiendo las citadas subtramas (310) un número de subelementos, consistiendo cada subelemento en un grupo de elementos de recurso (210), siendo el método utilizado para la planificación (415) de un Canal físico indicador del formato de control, PCFICH y un Canal físico indicador de ARQ híbrida, PHICH, en una única subtrama, comprendiendo el método las etapas de:
- mapear (425) el PCFICH a cuatro subelementos de la subtrama,
  - asignar (430) un número a aquellos subelementos de la subtrama a los que no se ha mapeado el PCFICH,
- 10 • mapear (440) el PHICH a los subelementos de la subtrama a los que el PCFICH no ha sido mapeado por medio de los citados números.
2. El método (400, 445) de la reivindicación 1, de acuerdo con el cual el PHICH es mapeado a los subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados al máximo unos de otros en frecuencia.
- 15 3. El método (400, 450) de la reivindicación 1, de acuerdo con la cual el PHICH es mapeado a subelementos de la subtrama de tal manera que están separados unos de otros en frecuencia de una manera predeterminada.
4. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, aplicado a una subtrama de enlace descendente.
5. El método (400, 460) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, aplicado a un sistema de la E-UTRAN, la Evolución a largo plazo.
- 20 6. El método de la reivindicación 6, de acuerdo con el cual los subelementos son mini-CCE, Elementos del canal de control, es decir, grupos de cuatro elementos de recurso (210) de la E-UTRAN.
- 25 7. Un eNodoB (130) para su utilización en un sistema (100) de comunicaciones celular, en el cual las transmisiones a y desde terminales de usuario se realizan en subtramas (310), comprendiendo las subtramas (310) un número de subelementos que consisten en un grupo de elementos de recurso (210), estando el eNodoB (130) adaptado para planificar un Canal físico indicador del formato de control, PCFICH y un Canal físico indicador de ARQ-Híbrida, PHICH, en una única subtrama, estando el eNodoB configurado para llevar a cabo las siguientes etapas:
- mapear (425) el PCFICH a cuatro subelementos de la subtrama,
  - asignar (430) un número a aquellos subelementos de la subtrama a los que no se ha mapeado el PCFICH,
  - mapear (440) el PHICH a los subelementos (210) de la subtrama a los que el PCFICH no ha sido mapeado por
- 30 medio de los citados números.
8. El eNodoB de la reivindicación 7, en el que el eNodoB está configurado para mapear el PHICH a subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados al máximo unos de otros en frecuencia.
9. El eNodoB de la reivindicación 7, en el que el eNodoB está configurado para mapear el PHICH a subelementos de la subtrama, de tal manera que están separados unos de otros en frecuencia de una manera predeterminada.
- 35 10. El eNodoB de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que aplica la planificación a una subtrama de enlace descendente.
11. El eNodoB de cualquiera de las reivindicaciones 7-10, que se emplea en un sistema de la E-UTRAN, la Evolución a largo plazo.
- 40 12. El eNodoB de cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en el que los subelementos son mini-CCE, Elementos del canal de control, siendo los citados mini-CCE grupos de cuatro elementos de recurso (210) de la E-UTRAN.

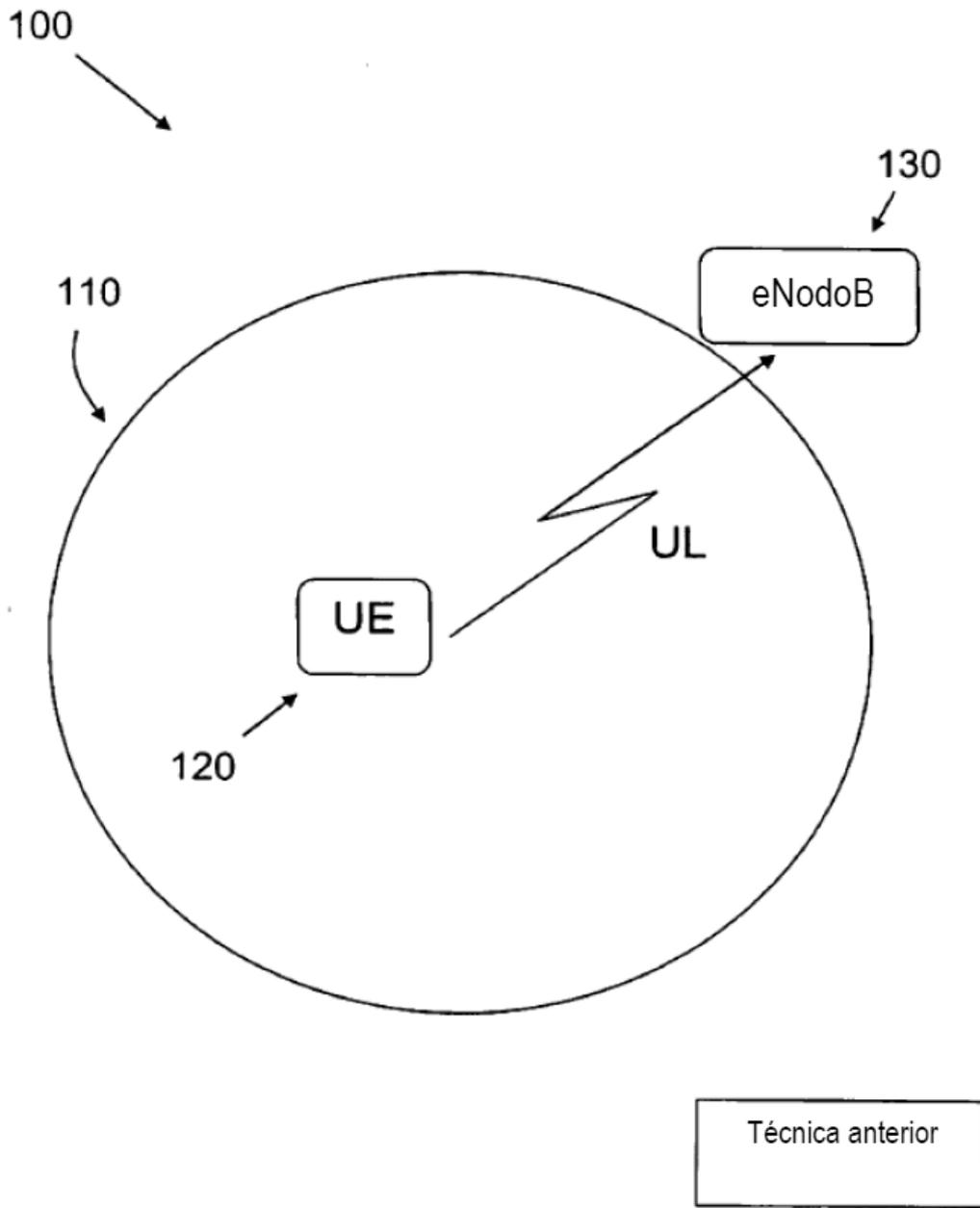
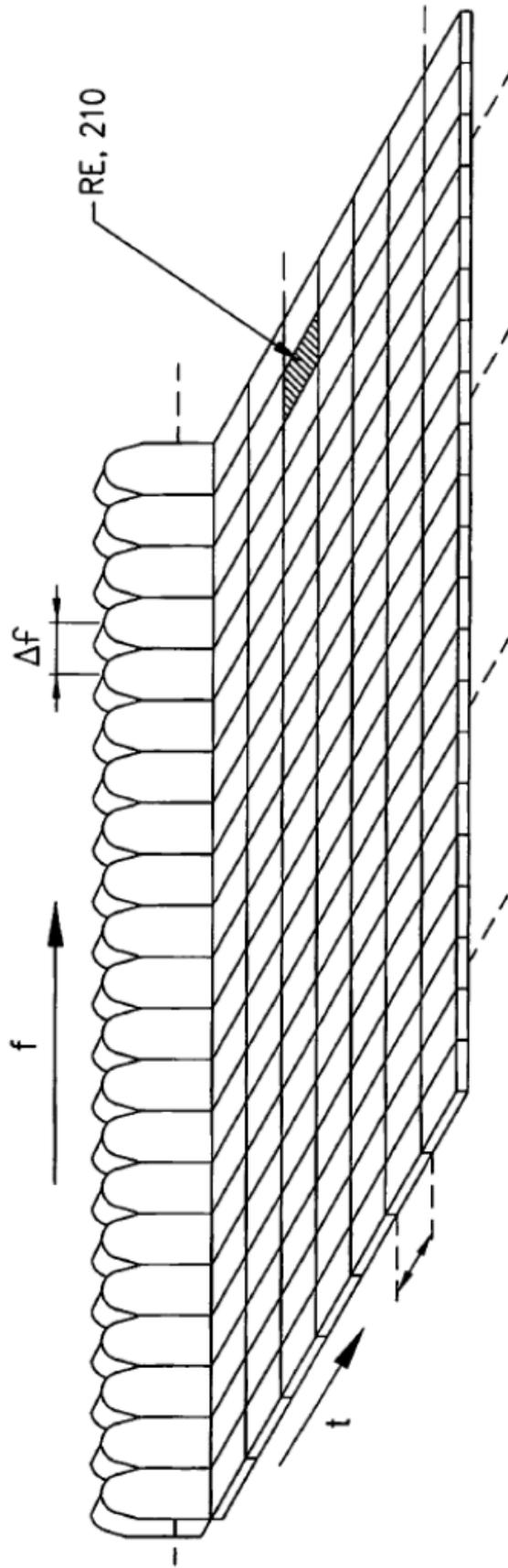
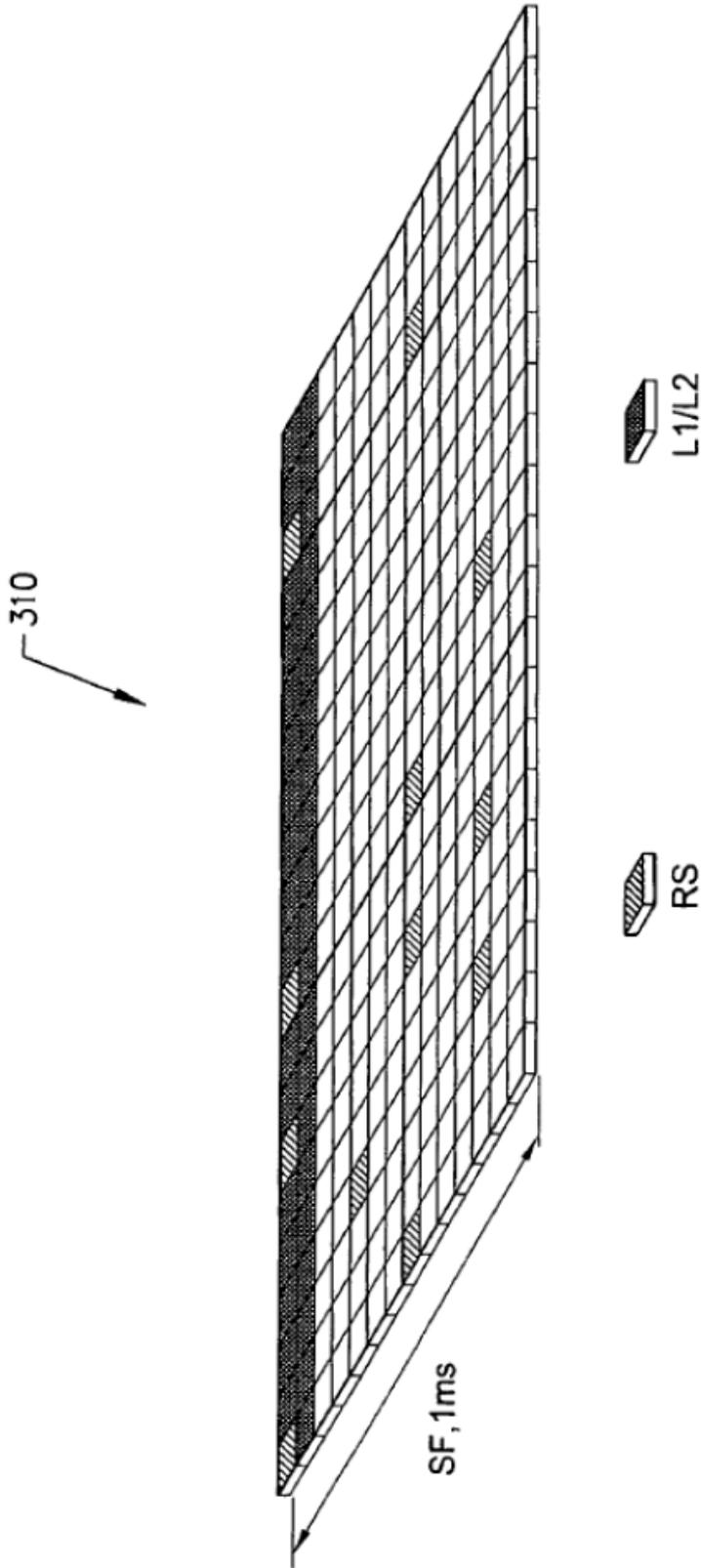


Fig. 1



Técnica anterior

FIG. 2



Técnica anterior

FIG. 3

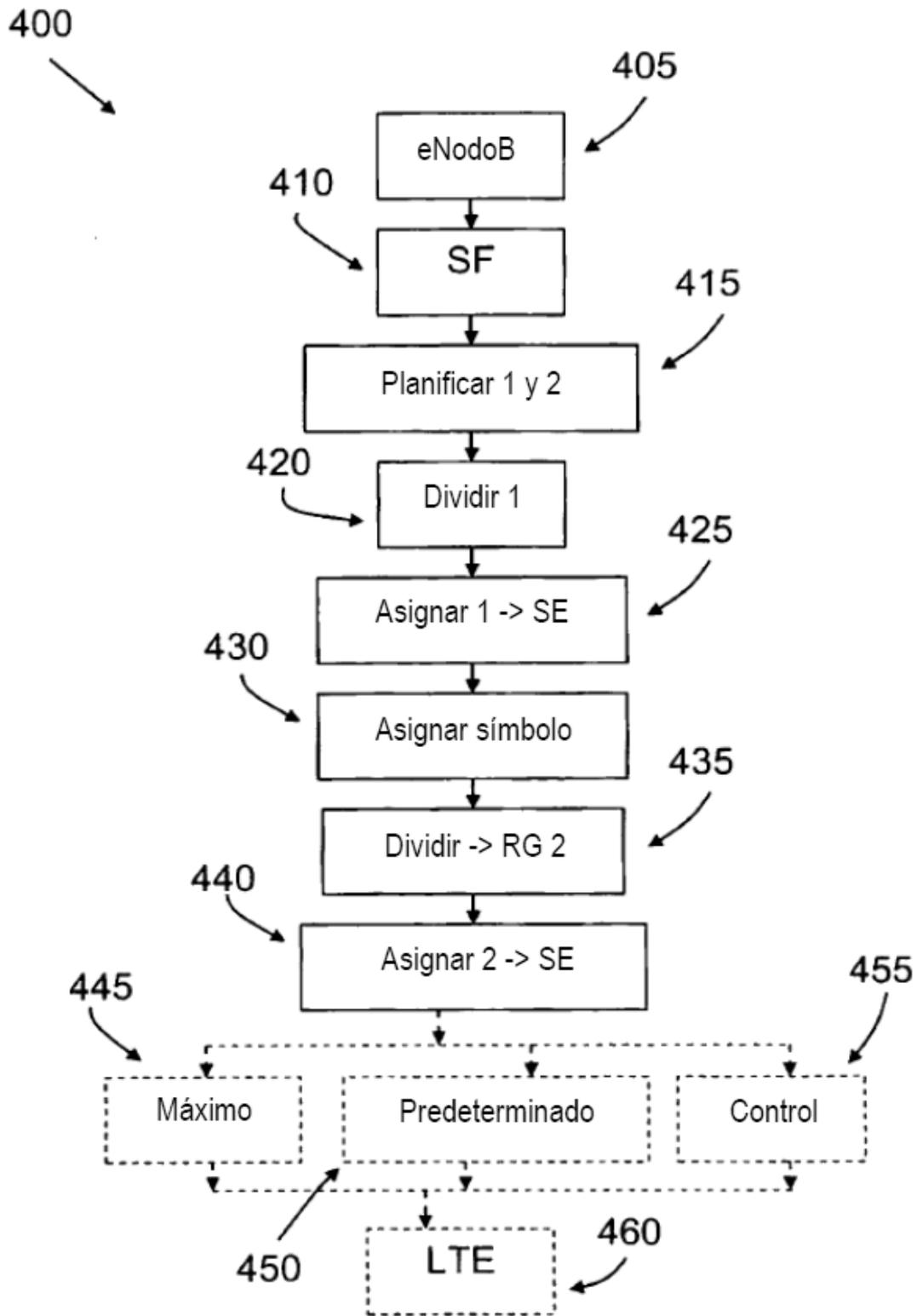


Fig 4

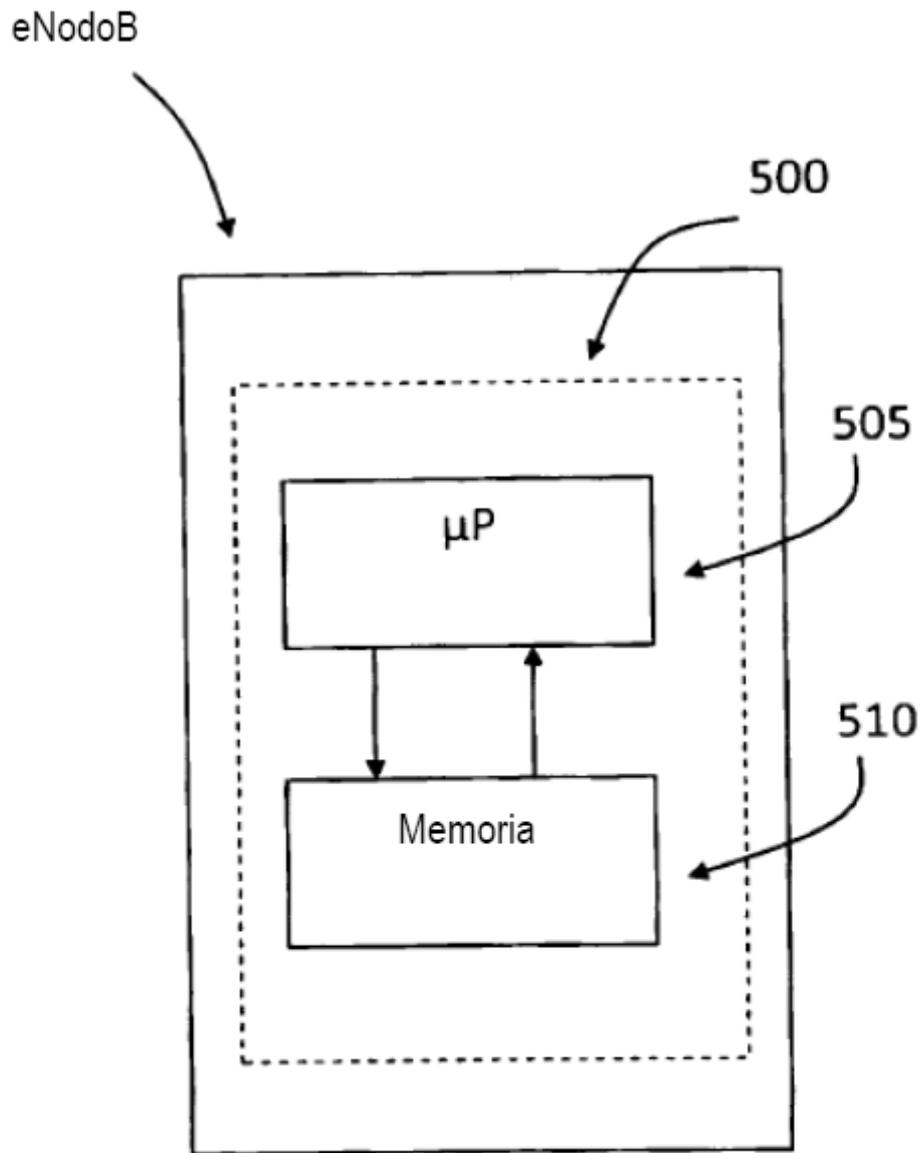


Fig 5