

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 264**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2008 E 12194148 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2571220**

54 Título: **Procedimiento de asignación de un canal físico indicador de formato de control**

30 Prioridad:

**12.12.2007 US 13281 P**  
**02.09.2008 KR 20080086368**

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

**02.11.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**128 Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu**  
**07336 Seoul, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, JUNG HOON y**  
**AHN, JOON KUI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 640 264 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de asignación de un canal físico indicador de formato de control

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de asignación para regiones de símbolos de multiplexación de frecuencia y multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM) de una señal transmitida en un enlace descendente en un sistema de comunicaciones celular inalámbrico basado en paquetes OFDM y, más particularmente, a un procedimiento de asignación que es capaz de resolver un problema de mal uso de los elementos de recursos o de no ser capaz de implementar la asignación, mediante la aplicación de una regla de asignación simple, mientras se asignan símbolos de un canal físico indicador de formato de control (PCFICH).

10 **Antecedentes de la técnica**

Cuando se transmiten datos a través de un enlace descendente de un sistema de comunicaciones inalámbrico basado en paquetes OFDM, si cada equipo de usuario es informado de cuántos símbolos OFDM se usan para transmitir un canal de control, el equipo de usuario tiene muchas ventajas en el uso de la información del canal de control. Especialmente, un sistema 3GPP LTE define un canal que notifica el número de símbolos OFDM usados para el canal de control como un canal físico indicador de control de formato (PCFICH).

Más específicamente, en el sistema 3GPP LTE, el PCFICH se expresa como 2 bits que indican tres estados dependiendo de si el número de símbolos OFDM usados para transmitir el canal de control es 1, 2 ó 3. Los 2 bits se aumentan a 32 bits mediante codificación de canales y, entonces, se expresan como 16 símbolos con codificación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) mediante modulación QPSK. El PCFICH se transmite siempre solo a través del primer símbolo OFDM de una subtrama y un procedimiento de asignación en una región de frecuencias para la transmisión es el siguiente.

y (0), ..., y (3) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0$ , y (4), ..., y (7) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ , y (8), ..., y (11) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 2 N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ , e y (12), ..., y (15) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 3 N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ . Aquí, un valor  $k_0$  para desplazar un punto de inicio es  $k_0 = (N_{sc}^{RB} / 2) \cdot (N_{ID}^{celda} \bmod 2 N_{RB}^{DL})$ .

Las adiciones anteriores incluyen una operación modular de  $N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}$ , y  $N_{ID}^{celda}$  indica un identificador de celda de capa física (ID).

30 En la regla de asignación anterior, y (0), ..., y (15) 16 indican símbolos QPSK,  $N_{RB}^{DL}$  indica el número de bloques de recursos transmitidos en un enlace descendente, y  $N_{sc}^{RB}$  indica el número de elementos de recursos por cada bloque de recursos.  $k_0$  se determina según la ID de celda  $N_{ID}^{celda}$  que varía con cada célula. Empezando con  $k_0$ , los símbolos se dispersan en cuatro regiones de frecuencias que comprenden 4 elementos de recursos contiguos que no se usan para la transmisión de una señal de referencia (RS) para obtener una ganancia de diversidad de frecuencia sobre todas las bandas de frecuencias del enlace descendente y, a continuación, se transmiten. La razón por la que se usan los 4 elementos de recursos contiguos que no se usan para la transmisión de la señal de referencia es que debido a que los otros canales de control se construyen con un grupo de elementos de recursos (REG) compuesto de 4 elementos de recursos contiguos que no se usan para la transmisión de la SEÑAL DE REFERENCIA, la multiplexación de un PCFICH con otros canales de control puede ser realizada eficientemente usando el mismo procedimiento de asignación.

40 Los procedimientos de asignación indicados anteriormente se divulgan en "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8), 3GPP TS 36.211 v. 8.1.0".

Sin embargo, cuando se asignan símbolos para el PCFICH según el procedimiento de asignación descrito anteriormente, se pueden presentar las siguientes desventajas.

45 En primer lugar, si  $N_{sc}^{RB}$  es 12 en una estructura de subtrama general de un sistema de 3GPP LTE, la segunda y la cuarta regiones de frecuencias de entre las 4 regiones de frecuencias se asignan sobre 2 REGs cuando  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar.

La Fig. 1 ilustra un procedimiento de asignación convencional en el que 4 símbolos se asignan a 2 REGs.

50 Tal como se ilustra en la Fig. 1, si  $N_{RB}^{DL}$  es un número par, 4 regiones de frecuencia para la transmisión de un PCFICH son idénticas a las unidades de un REG para la transmisión de otros canales de control. Sin embargo, si  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar, la segunda y cuarta regiones de frecuencias se asignan sobre 2 REGs. En este caso,

debido a que un REG comprende 4 elementos de recursos contiguos que no se usan para la transmisión de una señal de referencia, los elementos de recursos restantes en ambos lados de los 4 elementos de recursos contiguos no pueden usarse para la transmisión de un canal de control, haciendo, de esta manera, un mal uso de los recursos.

5 En segundo lugar, la regla de asignación descrita anteriormente tiene una región en la que la asignación no puede ser implementada.

Una región de asignación de frecuencias varía con  $N_{ID}^{celda}$  que es única para cada celda. Por lo tanto, las células que tienen identificadores de células contiguas pueden reducir la interferencia causada por la transmisión de un PCFICH. Este  $N_{ID}^{celda}$  comprende 504 valores en el intervalo de 0 a 503 según un estándar 3GPP LTE actual.

10 Cuando  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar, se produce una región en la que no se puede realizar la asignación de frecuencias para la transmisión de PCFICH según  $N_{ID}^{celda}$ .

La Fig. 2 ilustra el caso en el que una región en la que la asignación no puede implementarse se produce en una región de frecuencias para la transmisión PCFICH según  $N_{ID}^{celda}$ . Por ejemplo, si  $N_{RB}^{DL}$  es 25,  $N_{ID}^{celda}$  es 12, y  $N_{sc}^{RB}$  es 12, una región de frecuencias asignada a 4 elementos de recursos sucesivos se desvía de una región de frecuencias en la que, en realidad, debería ser transmitido un PCFICH. En este caso, el PCFICH no puede ser asignado a una región correspondiente.

15 El documento EP1189118 se refiere a un procedimiento y un aparato para asignar recursos y realizar la señalización de los recursos asignados en un sistema de comunicaciones FDMA en el que se asignan diferentes recursos de frecuencias a diferentes UEs para la transmisión de datos, sin embargo, está lejos de ser la solución al problema indicado anteriormente, la cual se explicará a continuación.

### Descripción

#### Problema técnico

25 Un objeto de la presente invención pretende resolver el problema consistente en proporcionar un procedimiento que puede resolver un problema de mal uso de los elementos de recursos o de dificultad de asignación mientras se están asignando símbolos para un PCFICH.

#### Solución técnica

El objeto de la presente invención puede conseguirse mediante el presente conjunto de reivindicaciones 1 a 7.

#### Efectos ventajosos

30 Según las realizaciones ejemplares de la presente invención, un problema de mal uso de los elementos de recursos o de no ser capaz de implementar la asignación puede ser resuelto aplicando una regla de asignación simple, mientras se asignan los símbolos de un PCFICH.

#### Descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención.

35 En los dibujos:

La Fig. 1 ilustra un procedimiento de asignación convencional en el que 4 símbolos se asignan a 2 REGs;

La Fig. 2 ilustra el caso en el que la asignación no puede ser implementada en un procedimiento de asignación convencional;

40 La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de PCFICH según una realización ejemplar de la presente invención; procedimiento de asignación;

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de PCFICH según otra realización ejemplar de la presente invención; procedimiento de asignación;

La Fig. 5 ilustra un ejemplo de REGs cuando se usan 2 o menos antenas de transmisión; procedimiento de asignación;

45 La Fig. 6 ilustra un ejemplo de REGs cuando se usan 4 antenas de transmisión, y procedimiento de asignación;

La Fig. 7 ilustra un ejemplo de asignación PCFICH según un ID de celda.

**Mejor manera**

Ahora, se hará referencia, en detalle, a las realizaciones ejemplares de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos. La descripción detallada pretende explicar las realizaciones ejemplares de la presente invención, en lugar de solo mostrar las únicas realizaciones que pueden implementarse según la invención.

5 En una realización ejemplar de la presente invención, se propone un procedimiento para la aplicación de diferentes reglas de asignación según  $N_{RB}^{DL}$ .

En un procedimiento de asignación convencional, los problemas descritos anteriormente no ocurren para  $N_{RB}^{DL}$  de un número par, de manera que se usa el procedimiento de asignación convencional para  $N_{RB}^{DL}$  de un número par y se usa el siguiente procedimiento de asignación para  $N_{RB}^{DL}$  de un número impar.

10 En adelante, en la presente memoria, y (0), ..., y (15) representa 16 símbolos QPSK,  $N_{RB}^{DL}$  indica el número de bloques de recursos transmitidos en el enlace descendente, y  $N_{sc}^{RB}$  representa el número de elementos de recursos por cada bloque de recursos.

15 Según una realización ejemplar de la presente invención, si  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar, y (0), ..., y (3) se asignan a elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0$ , y (4), ..., y (7) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor (N_{RB}^{DL} - 1)N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ , y (8), ..., y (11) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 2N_{RB}^{DL}N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$  o  $k = k_0 + \lfloor 2(N_{RB}^{DL} - 1)N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ , y (12), ..., y (15) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 3(N_{RB}^{DL} - 1)N_{sc}^{RB} / 4 \rfloor$ .

20 La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de PCFICH según una realización ejemplar de la presente invención.

Un índice  $i$  de símbolos para la asignación de PCFICH se inicializa a 0 (etapa S310).

A continuación, se realiza una determinación de  $a$  si  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar (etapa S320). Si  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar, las posiciones de los elementos de recursos para asignar 4 símbolos de un PCFICH se determinan usando  $N_{RB}^{DL} - 1$  y los 4 símbolos se asignan a posiciones correspondientes (etapa S330).

25 Si  $N_{RB}^{DL}$  es un número par, las posiciones de los elementos de recursos para asignar 4 símbolos de un PCFICH se determinan usando  $N_{RB}^{DL}$  y los 4 símbolos se asignan a posiciones correspondientes (etapa S340).

Si la asignación se ha completado, el índice  $i$  de símbolos se incrementa en 4 (etapa S350).

Si el índice  $i$  de símbolos es menor de 16 (etapa S360), las operaciones anteriores (etapas S320 a S350) se repiten ya que quedan símbolos para asignar.

30 Finalmente, si el índice  $i$  de símbolos es igual o mayor que 16 (S360), se finaliza un procedimiento.

Mientras tanto, otra realización ejemplar de la presente invención propone un procedimiento de asignación único independientemente de si  $N_{RB}^{DL}$  es un número impar o un número par.

Es decir, la siguiente regla de asignación que usa una única expresión independientemente de  $N_{RB}^{DL}$  puede resolver los problemas convencionales en la asignación de símbolos para un PCFICH.

35 Según otra realización ejemplar de la presente invención, y (0), ..., y (3) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0$ , y (4), ..., y (7) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ , y (8), ..., y (11) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 2 N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ , e y (12), ..., y (15) se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor 3 N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ .

40 En el procedimiento anterior,  $k_0$  se determina según  $N_{eida}^{eida}$ . Si un índice indicado por  $k_0$  está en conflicto con un índice de un elemento de recurso que usa una señal de referencia,  $k_0$  puede usar un índice incrementado en '1'.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de PCFICH según otra realización ejemplar de la presente invención.

En primer lugar, un índice  $i$  de símbolos para la asignación de PCFICH se inicializa a 0 (etapa S410).

45 Una posición inicial de un elemento de recurso para la asignación de PCFICH se determina redondeando, al valor más bajo, un valor obtenido al multiplicar una variable  $l_i$  proporcional al índice de símbolos por  $N_{RB}^{DL}$  y, a continuación, dividiendo el resultado multiplicado por 2 (etapa S420). La variable puede ser, por ejemplo,  $l_0 = 0$ ,  $l_4$

= 1,  $l_8 = 2$  e  $l_{12} = 3$ .

Si la asignación se ha completado, el índice  $i$  de símbolos se incrementa en 4 (etapa S450).

Si el índice  $i$  de símbolos es menor de 16 (etapa S460), las operaciones anteriores (etapas S420 a S450) se repiten ya que hay símbolos pendientes de ser asignados.

5 Finalmente, si el índice  $i$  de símbolos es igual o mayor que 16 (S460), se finaliza un procedimiento.

La regla de asignación anterior según otra realización ejemplar de la presente invención puede ser modificada como se indica a continuación.

10 Concretamente,  $y(0)$ , ...,  $y(3)$  se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0$ ,  $y(4)$ , ...,  $y(7)$  se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ ,  $y(8)$ , ...,  $y(11)$  se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + 2 \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ , e  $y(12)$ , ...,  $y(15)$  se asignan a los elementos de recursos que comienzan con una posición  $k = k_0 + 3 \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2$ .

La Fig. 5 ilustra un ejemplo de REGs cuando se usan dos o menos antenas de transmisión.

15 En el primer símbolo OFDM (primera línea) a través del cual se transmite un PCFICH, debido a que se transmiten las señales de referencia de las antenas respectivas, un REG está compuesto de 6 elementos de recursos. Debido que no existe señal de referencia en el segundo símbolo OFDM (segunda línea), cuando se usan 2 o menos antenas de transmisión, un REG se compone de 4 elementos de recursos.

La Fig. 6 ilustra un ejemplo de REGs cuando se usan 4 antenas de transmisión.

20 En el primer símbolo OFDM (primera línea) a través del cual se transmite un PCFICH, debido a que se transmiten las señales de referencia de las antenas, un REG está compuesto de 6 elementos de recursos. Cuando se usan 4 antenas de transmisión, debido que existen señales de referencia incluso en el segundo símbolo OFDM (segunda línea), un REG está compuesto de 6 elementos de recursos.

La Fig. 7 ilustra un ejemplo de asignación de PCFICH según un ID de celda.

25 En la Fig. 7, una banda de sistema corresponde a 20 bloques de recursos. Se establecen diferentes posiciones de inicio para 10 IDs de celda. Las posiciones indicadas por "1" indican posiciones de  $k_0$  en el procedimiento de asignación descrito anteriormente. Por consiguiente, se reduce la interferencia entre IDs de celda.

30 Será evidente para las personas con conocimientos en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. De esta manera, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de la presente invención siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

### Aplicabilidad industrial

35 La presente invención proporciona un procedimiento de asignación para regiones de símbolos de frecuencia y OFDM de una señal transmitida en un enlace descendente en un sistema de comunicaciones inalámbrico celular basado en paquetes OFDM y es aplicable a una estación base, un equipo de usuario, etc., en un sistema 3GPP LTE.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de transmisión de símbolos de canal físico indicador de control de formato (PCFICH) en una subtrama de enlace descendente a un equipo de usuario (UE), el procedimiento que comprende:

codificar un canal con información de 2 bits para producir 32 bits de información;

5 modular dichos 32 bits mediante una modulación de codificación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para producir 16 símbolos PCFICH;

asignar los 16 símbolos PCFICH a cuatro grupos de elementos de recursos (REG) en un primer símbolo OFDM de la subtrama de enlace descendente; y

transmitir los 16 símbolos PCFICH asignados,

10 en el que los cuatro grupos de elementos de recursos comprenden un primer grupo de elementos de recursos que incluye los primeros cuatro elementos de recursos, un segundo grupo de elementos de recursos que incluye los segundos cuatro elementos de recursos, un tercer grupo de elementos de recursos que incluye los terceros cuatro elementos de recursos y un cuarto grupo de elementos de recursos que incluye los cuartos cuatro elementos de recursos,

15 en el que cada dos del primer grupo de elementos de recursos, el segundo grupo de elementos de recursos, el tercer grupo de elementos de recursos y el cuarto grupo de elementos de recursos tienen una distancia de un múltiplo entero de  $N_{SC}^{RB}/2$  en un dominio de frecuencia,

20 en el que los primeros elementos de recursos de los primeros cuatro elementos de recursos, los segundos cuatro elementos de recursos, los terceros cuatro elementos de recursos y los cuartos cuatro elementos de recursos tienen posiciones dadas por:

$K_0$ ,

$K_0 + \lfloor N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ ,

$K_0 + \lfloor 2N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ , y

$K_0 + \lfloor 3N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ , respectivamente,

25 en el que ' $N_{SC}^{RB}$ ' indica un número de elementos de recursos por bloque de recursos en el dominio de frecuencia,  $N_{RB}^{DL}$  es el número de bloques de recursos en el enlace descendente, y

en el que  $K_0 = (N_{SC}^{RB}/2) \cdot (N_{ID}^{celda} \bmod 2 N_{RB}^{DL})$ ,  $N_{ID}^{celda}$  que es un identificador de celda de capa física.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el  $N_{SC}^{RB}$  es 12.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

30 transmitir señales de referencia al UE,

en el que cada uno del primer grupo de elementos de recursos, el segundo grupo de elementos de recursos, el tercer grupo de elementos de recursos y el cuarto grupo de elementos de recursos tiene 6 elementos de recursos contiguos en el primer símbolo OFDM de la subtrama de enlace descendente, y 2 de los 6 elementos de recursos contiguos se usan para las señales de referencia.

35 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de 2 bits del PCFICH notifica al UE si 1, 2 o 3 símbolos OFDM en la subtrama de enlace descendente se usan para transmitir un canal de control.

5. Un procedimiento de recepción de símbolos de canal físico indicador de control de formato (PCFICH) en una subtrama de enlace descendente por un equipo de usuario (UE), el procedimiento que comprende:

40 recibir 16 símbolos PCFICH a través de un primer símbolo OFDM de la subtrama de enlace descendente, en el que los 16 símbolos PCFICH se asignan a cuatro grupos de elementos de recursos (REG), en el que los cuatro grupos de elementos de recursos comprenden un primer grupo de elementos de recursos que incluye los primeros cuatro elementos de recursos, un segundo grupo de elementos de recursos que incluye los segundos cuatro elementos de recursos, un tercer grupo de elementos de recursos que incluye los terceros cuatro elementos de recursos y un cuarto grupo de elementos de recursos que incluye los cuartos cuatro elementos de recursos, en el que cada dos del primer grupo de elementos de recursos, el segundo grupo de elementos de recursos, el tercer grupo de elementos de recursos y el cuarto grupo de elementos de recursos tienen una

45

distancia de un múltiplo entero de  $N_{SC}^{RB}/2$  en un dominio de frecuencia, y en el que ' $N_{SC}^{RB}$ ' indica un número de elementos de recursos por bloque de recursos en el dominio de frecuencia; y

5 en el que los primeros elementos de recursos de los primeros cuatro elementos de recursos, los segundos cuatro elementos de recursos, los terceros cuatro elementos de recursos y los cuartos cuatro elementos de recursos tienen posiciones dadas por:

$K_0$ ,

$K_0 + \lfloor N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ ,

$K_0 + \lfloor 2N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ , y

$K_0 + \lfloor 3N_{RB}^{DL}/2 \rfloor * N_{SC}^{RB}/2$ , respectivamente;

10 en el que  $K_0 = (N_{SC}^{RB}/2) \cdot (N_{ID}^{celda} \bmod 2 N_{RB}^{DL})$ ,  $N_{RB}^{DL}$  es el número de bloques de recursos en el enlace descendente,  $N_{ID}^{celda}$  que es un identificador de celda de capa física;

adquirir información acerca de un número de símbolos OFDM usados para un canal de control basado en los 16 símbolos PCFICH recibidos;

15 en el que la información acerca de un número de símbolos OFDM se expresa como 2 bits de información PCFICH codificada para producir 32 bits, y en el que dichos 32 bits están modulados por una modulación de codificación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para producir los 16 símbolos PCFICH recibidos.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el  $N_{SC}^{RB}$  es 12.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:

recibir señales de referencia por el UE,

20 en el que cada uno del primer grupo de elementos de recursos, el segundo grupo de elementos de recursos, el tercer grupo de elementos de recursos y el cuarto grupo de elementos de recursos tiene 6 elementos de recursos contiguos en el primer símbolo OFDM de la subtrama de enlace descendente, y 2 de los 6 elementos de recursos contiguos se usan para las señales de referencia.

25





FIG. 3

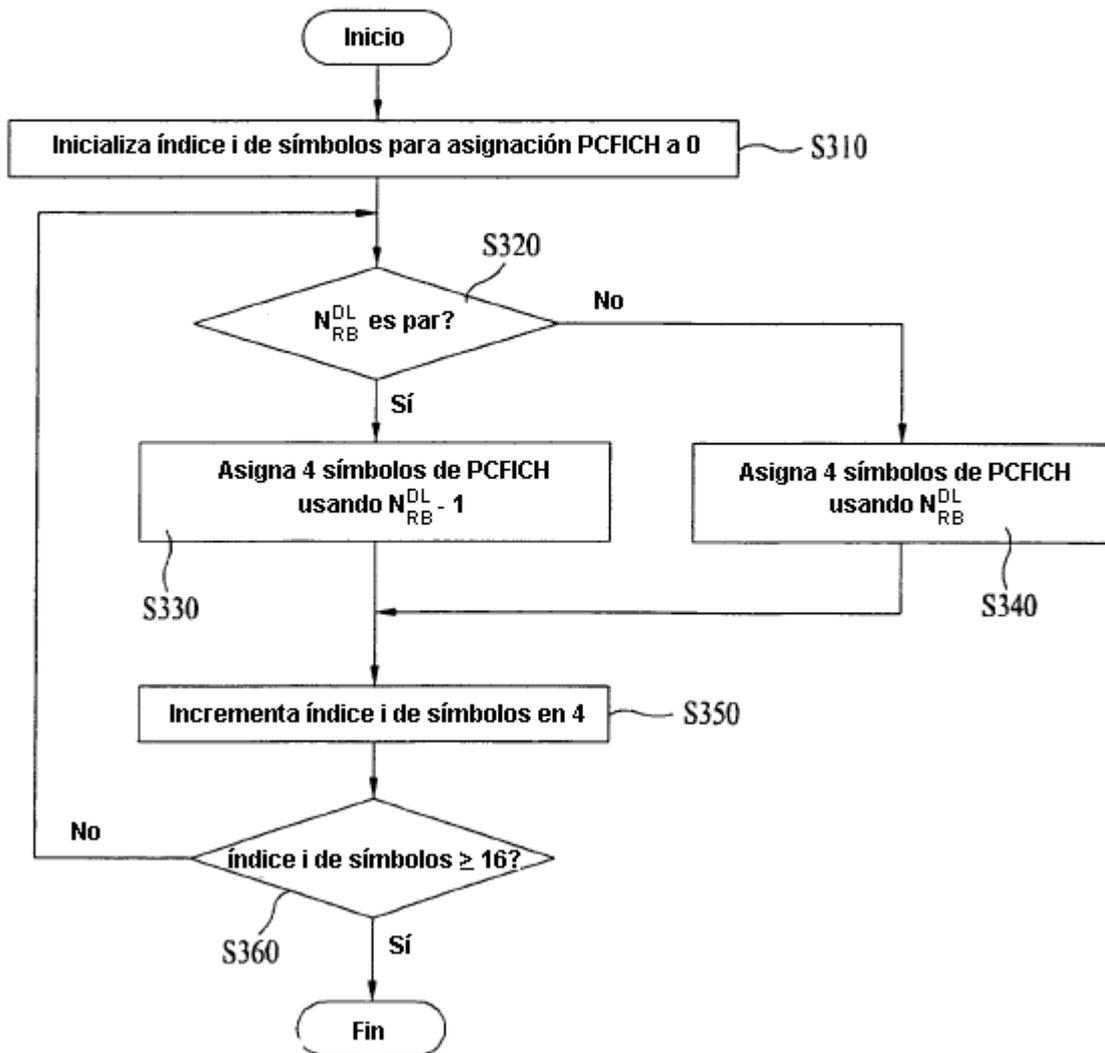


FIG. 4

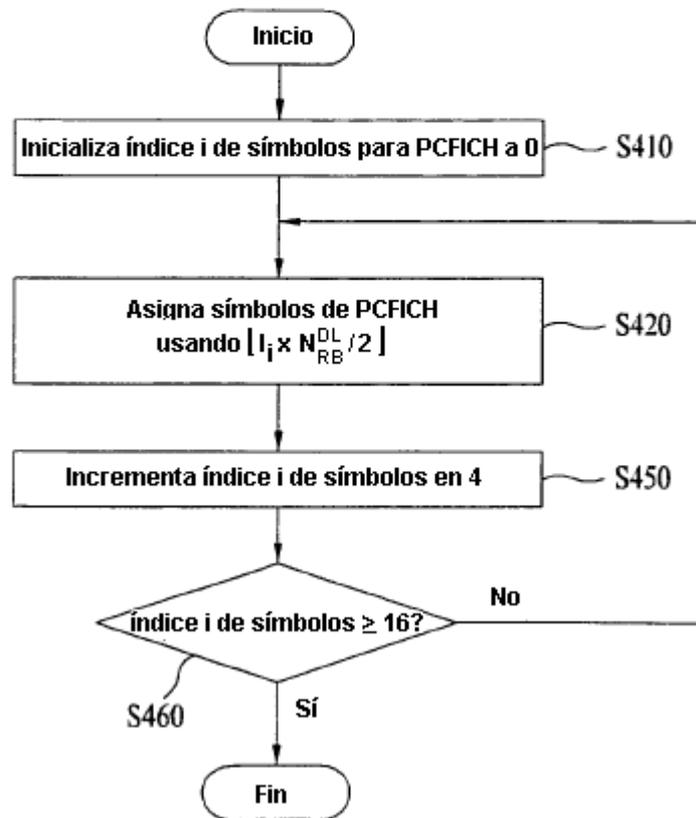


FIG. 5

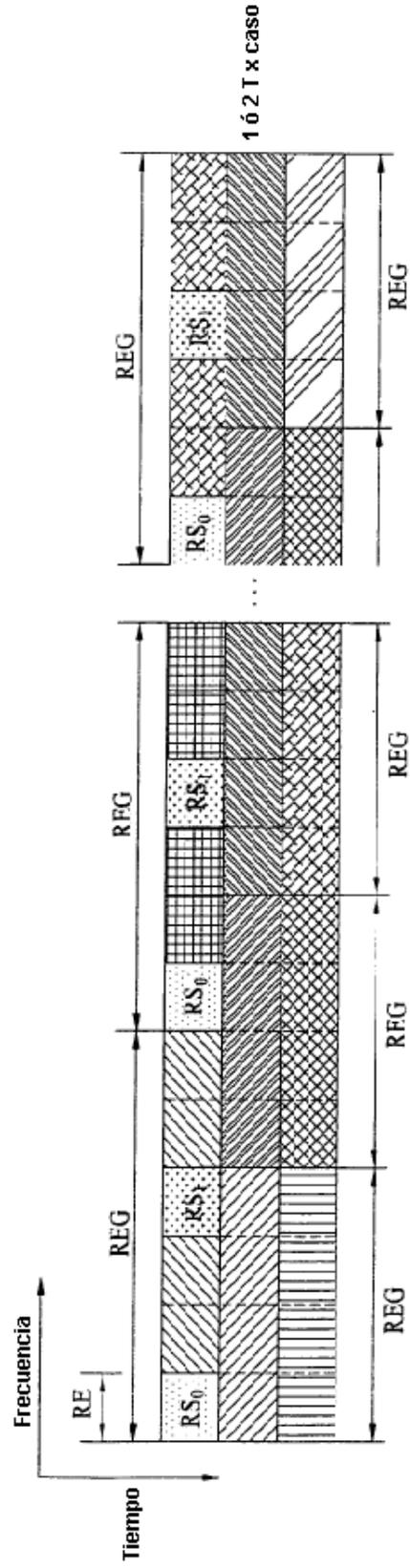


FIG. 6

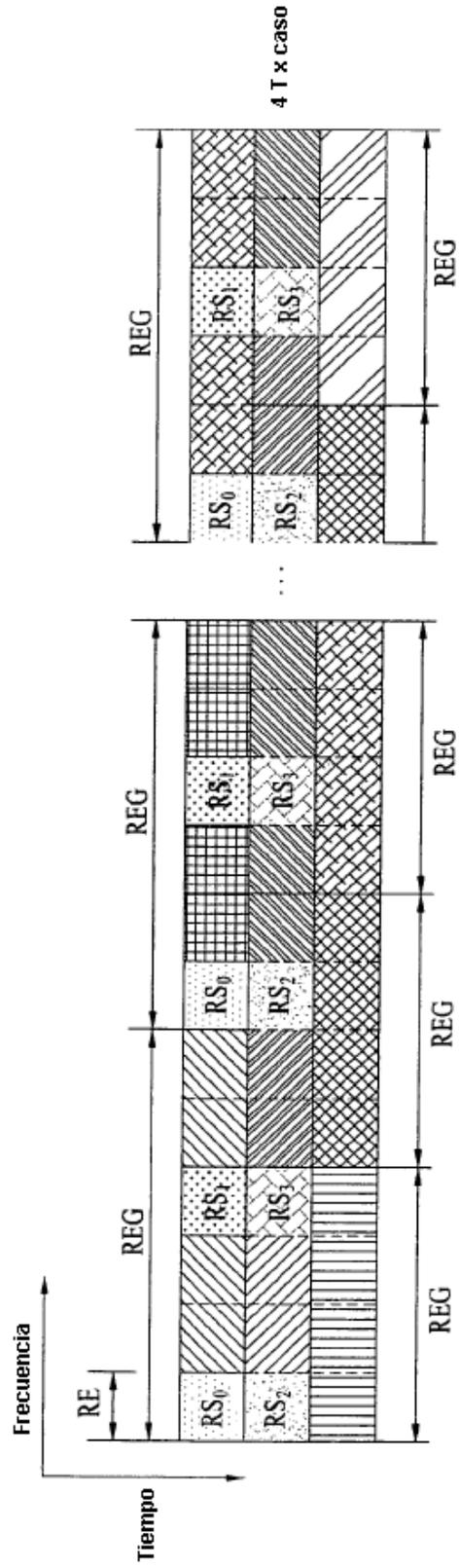


FIG. 7

