

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 774**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04J 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2013 PCT/KR2013/001154**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13122397**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013 E 13749233 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2815530**

54 Título: **Procedimiento y aparato para transmitir datos de enlace ascendente y enlace descendente en sistema de TDD**

30 Prioridad:

**14.02.2012 US 201261598466 P**

**27.02.2012 US 201261603459 P**

**07.03.2012 US 201261607694 P**

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

**12.07.2018**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)**

**129, Samsung-ro, Yeongtong-gu**

**Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**JI, HYOUNG JU;**

**CHO, JOON YOUNG;**

**CHOI, SEUNG HOON;**

**KIM, YOUNG BUM y**

**LEE, JU HO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 675 774 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y aparato para transmitir datos de enlace ascendente y enlace descendente en sistema de TDD

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para transmitir datos de enlace ascendente/enlace descendente en portadoras de Duplexación por División en el Tiempo (TDD). Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato para soportar auto-planificación y planificación de portadora cruzada de un Equipo de Usuario (UE) en portadoras con diferentes configuraciones de TDD para transmitir canales de acuse de recibo de manera simultánea independientemente de la portadora planificada.

**Antecedentes de la técnica**

10 La Evolución a Largo Plazo (LTE) es una norma de comunicación basada en Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) diseñada para soportar tanto Duplexación por División de Frecuencia (FDD) como TDD. LTE versión 8 ha sido diseñada para soportar FDD y TDD en una única portadora y evolucionó a la LTE versión 10 que soporta tanto la FDD como la TDD. Sin embargo, restringe la operación de TDD a únicamente el caso donde la configuración de enlace ascendente-enlace descendente debería ser la misma a través de las portadoras. En la  
 15 versión 11, se espera que el trabajo continúe soportando la operación de TDD a través de las portadoras con diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente.

La Tabla 1 muestra las configuraciones de TDD soportadas en un sistema de la LTE Ver. 8.

Tabla 1

[Tabla 1]

Configuración k de enlace ascendente-enlace descendente	Periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente	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

20 Como se muestra en la Tabla 1, se soportan un total de 7 configuraciones con 10 subtramas en las que D indica una subtrama reservada para transmisión de enlace descendente, S indica una subtrama especial que puede soportar tanto la transmisión de enlace descendente como la de enlace ascendente y que tiene un periodo de guarda para conmutar entre la transmisión de enlace ascendente y la de enlace descendente, y U indica una subtrama reservada para transmisión de enlace ascendente. Puesto que las configuraciones de TDD difieren entre sí en posición y número de subtramas para transmisión de enlace ascendente, el número de procedimientos de Peticion Automática de Repeticion Híbrida (HARQ) y temporizaciones de transmisión disponibles para los UE varía dependiendo de la configuración de TDD. Para soportar esto, se define la relación de temporización de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH)-HARQ-Acuse de recibo (ACK) por configuración de TDD en transmisión de enlace descendente, se definen dos temporizaciones, temporización de planificación-Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) para transmisión de información de planificación y temporización de PUSCH-HARQ-ACK para transmisión de datos y transmisión de canal de ACK de Nodos B evolucionados (eNB), en la transmisión de enlace ascendente.

1) Temporización de PDSCH a HARQ-ACK

35 La Tabla 2 muestra relaciones de temporización de configuraciones de TDD.

Tabla 2

[Tabla 2]

Configuración de UL-DL	Subtrama <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

5 En la Tabla 2, el valor 6 para la subtrama 2 columna de configuración 0 indica que el canal de ACK del UE que corresponde a la transmisión de PDSCH del eNB antes de 6 subtramas se transmite en la 2ª subtrama. La Tabla 2 muestra el tiempo relativo de transmisión de PDSCH al canal de ACK de enlace ascendente actual.

2) Planificar a temporización de PUSCH

La Tabla 3 muestra la relación de temporización de transmisión de canal de datos de enlace ascendente para planificación de configuraciones de TDD.

Tabla 3

10

[Tabla 3]

Configuración de UL/DL de TDD	número de subtrama <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

15 La Tabla 3 muestra el intervalo de subtrama de PUSCH transmitido basándose en el canal de control de planificación recibido en la enésima subtrama de transmisión de enlace descendente. Por ejemplo, si el canal de control de enlace ascendente se recibe en la subtrama de orden 0 en la configuración 3, esto significa que el UE transmite el canal de datos de enlace ascendente después de 4 subtramas.

3) temporización de PUSCH a HARQ-ACK

La tabla 4 muestra la relación entre temporizaciones de transmisión de PUSCH y transmisión de canal de ACK de eNB.

Tabla 4

20

[Tabla 4]

Configuración de UL/DL de TDD	número de subtrama <i>i</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	4				7	4			
1		4			6		4			6

(continuación)

Configuración de UL/DL de TDD	número de subtrama <i>i</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2				6					6	
3	6								6	6
4									6	6
5									6	
6	6	4				7	4			6

5 La Tabla 4 muestra la temporización de transmisión de canal de ACK a la transmisión del PUSCH del UE en la que, si el eNB ha transmitido el canal de ACK en la subtrama de enlace descendente de orden 0 en la configuración 3, esto significa que el canal de ACK se transmite para el PUSCH transmitido antes de 6 subtramas.

10 En procedimiento de HARQ de enlace descendente de un sistema de LTE, que es un sistema asíncrono, si el canal de datos de enlace descendente erróneo puede retransmitirse a una cierta temporización, el canal de datos de enlace ascendente erróneo tiene que transmitirse a una temporización predefinida de una manera síncrona. Esto puede ser un Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) que tiene un valor que varía de acuerdo con la configuración de TDD, y si la suma de valores en la misma posición en las Tablas 3 y 4 es 10, esto significa que el RTT es 10 ms, y de otra manera, puede usarse otro RTT. Por consiguiente, las configuraciones 1, 2, 3, 4 y 5 son configuraciones que garantizan el RTT de 10 ms, y las configuraciones 0 y 6 son las configuraciones que garantizan otro RTT.

15 En la versión 10, se adopta la técnica de agregación de portadora para usar múltiples portadoras. La agregación de portadora es una técnica en la que un UE recibe datos en múltiples portadoras. Para discriminar entre portadoras, se asigna al UE células primarias y secundarias que se denominan como una PCell y una SCell, respectivamente. Al UE puede asignarse una PCell de enlace descendente y enlace ascendente y múltiples SCell de enlace descendente y enlace ascendente. Para soportar comunicación de datos en múltiples portadoras, hay dos esquemas de planificación, es decir, auto-planificación y planificación de portadora cruzada.

1) Auto-planificación

20 La auto-planificación es un procedimiento para transmitir, por el eNB, diferentes canales de control a los UE en portadoras correspondientes. El canal de control de enlace descendente se transmite en una región de canal de control de cada portadora de manera separada mientras que el canal de datos se transmite a través de la misma portadora en la que se ha recibido el canal de datos. Sin embargo, el canal de ACK del UE se transmite únicamente en la PCell para minimizar la interferencia de enlace ascendente y transmitir los canales de ACK como multiplexados. Para transmitir el canal de ACK de enlace descendente, el canal de ACK se transmite en la portadora donde se ha transmitido el canal de control para planificación de enlace descendente.

2) Planificación de portadora cruzada

30 La planificación de portadora cruzada es un procedimiento para recibir el canal de control en una única portadora y para transmitir el canal de datos en múltiples portadoras. El canal de datos para planificación se transmite a través de la PCell, y el canal de datos puede transmitirse en todos los canales mientras que los canales de ACK tanto del UE como del eNB están transmitiendo a través de la PCell.

35 En la Ver. 10, puesto que la agregación de portadora se soporta únicamente para la misma configuración de TDD, las temporizaciones de transmisión de enlace descendente y enlace ascendente son idénticas a través de las portadoras y si la PCell tiene enlace ascendente y la SCell tiene enlace ascendente y viceversa, de manera que es posible soportar la auto-planificación y planificación de portadora cruzada anteriormente descritas. En el caso de agregar portadoras con diferentes configuraciones de TDD, la agregación de portadora puede soportarse dependiendo de las configuraciones de TDD, la capacidad de soporte puede determinarse a través de relación de súper-conjunto/subconjunto.

40 La Figura 1 ilustra una configuración de TDD con una relación de súper-conjunto/subconjunto de acuerdo con la técnica relacionada, y la Figura 2 ilustra una configuración de TDD sin una relación de súper-conjunto/subconjunto de acuerdo con la técnica relacionada.

45 Haciendo referencia a la Figura 1, en un caso de la parte 101 y en un caso de la parte 103, hay relaciones de subconjunto de UL y subconjunto de DL entre las configuraciones de TDD 0, 6, 1 y 2. Por ejemplo, la configuración 0 es un súper-conjunto de UL de las configuraciones 6, 1 y 2, y la configuración 2 es un subconjunto de UL y súper-conjunto de DL de las configuraciones 1, 6 y 0 simultáneamente.

Haciendo referencia a la Figura 2, en un caso de la parte 201, no hay relaciones de súper-conjunto/subconjunto entre configuraciones de TDD 1 y 3. En un caso de la parte 203, no hay relación de súper-conjunto/subconjunto entre las configuraciones de TDD 2 y 4. Además, en un caso de la parte 205, no hay relación de súper-conjunto/subconjunto entre las configuraciones de TDD 3 y 2. Por ejemplo, estas tres combinaciones no satisfacen tanto el subconjunto de DL como el subconjunto de UL.

Tales combinaciones hacen posible determinar si la planificación de portadora cruzada y la auto-planificación pueden soportarse dependiendo del tipo de combinación. Por ejemplo, si el DL de la PCell es el súper-conjunto de la SCell, el eNB soporta la planificación de portadora cruzada en los DL de todas las SCell, y si el súper-conjunto de UL es el DL en la temporización de la UL de la PCell, es difícil planificar la correspondiente subtrama de DL. Por consiguiente, la auto-planificación o la planificación de portadora cruzada definida en la Ver. 10 puede aplicarse a los casos de usar diferentes configuraciones de TDD en la Ver. 11 sin modificación en los siguientes casos.

La temporización de la PCell sigue la temporización de procedimiento de HARQ de enlace ascendente de la PCell independientemente de la auto-planificación y planificación de portadora cruzada.

En un caso de auto-planificación, la temporización de procedimiento de HARQ de enlace ascendente de la SCell sigue la temporización de la SCell independientemente de una relación de súper-conjunto/subconjunto.

En un caso de planificación de portadora cruzada, la temporización de procedimiento de HARQ de enlace descendente de la SCell sigue la temporización de la PCell si la SCell es el subconjunto de DL de la PCell.

En un caso de planificación de portadora cruzada, la temporización de procesamiento de HARQ de enlace ascendente de la SCell sigue la temporización de la PCell si la SCell es el subconjunto de la PCell y el RTT de UL de la PCell son 10 ms.

En los 4 casos anteriores, la planificación puede soportarse sin modificación, pero para otros casos de combinaciones, la modificación puede ser imperativa.

El soporte para la planificación en la agregación de portadora se analiza en relación con planificación de portadora no cruzada en el BORRADOR DEL 3GPP "HARQ timing design for TDD inter-band CA with different UL-DL configurations"; 3GPP R1-120017. Las dificultades analizadas anteriormente también se analizan en el BORRADOR DEL 3GPP "Discussion on HARQ feedback mechanism and cross-carrier scheduling in inter-band CA with different TDD UL-DL configurations"; R1-113864 y en el BORRADOR DEL 3GPP "Discussion on HARQ timing for inter-band CA with different TDD configuration"; R1-113103. El soporte para planificación en la agregación de portadora se analiza en relación con la planificación de portadora cruzada en el Borrador del 3GPP "Cross-carrier scheduling design for TDD inter-band CA with different UL-DL configurations" R1-120018.

Por lo tanto, existe una necesidad de un aparato para soportar auto-planificación y planificación de portadora cruzada de un UE en portadoras con diferentes configuraciones de TDD para transmitir canales de acuse de recibo simultáneamente independientemente de la portadora planificada.

La información anterior se presenta como información de antecedentes únicamente para ayudar con un entendimiento de la presente divulgación. No se ha realizado determinación, y no se ha realizado afirmación, en cuanto a si algo de lo anterior puede ser aplicable como la técnica anterior con respecto a la presente invención.

## **Divulgación de la invención**

### **Problema técnico**

Los aspectos de la presente invención son para tratar al menos los problemas y/o desventajas anteriormente mencionados y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es para proporcionar un procedimiento y un aparato para soportar auto-planificación y planificación de portadora cruzada de un equipo de usuario (UE) en portadoras con diferentes configuraciones de Dúplex por División en el Tiempo (TDD) para transmitir canales de acuse de recibo simultáneamente independientemente de la portadora planificada.

Los objetos de la presente invención no están limitados a los anteriormente mencionados, otros objetos no descritos en el presente documento se entenderán claramente por los expertos en la materia a partir de las descripciones a continuación.

### **Solución al problema**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de realimentación de un terminal en un sistema de TDD como se define por la reivindicación independiente 1.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de recepción de realimentación de una estación base en un sistema de TDD como se define por la reivindicación independiente 7.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal para transmitir una realimentación en un sistema de TDD como se define por la reivindicación independiente 4.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base para recibir una realimentación en un sistema de TDD como se define por la reivindicación independiente 10.

5 Otros aspectos, ventajas y características sobresalientes de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela realizaciones ejemplares de la invención. Para facilitar el entendimiento completo de la invención, esta descripción incluye ejemplos e información de antecedentes técnicos que no caen en el alcance de la materia objeto reivindicada.

10 **Efectos ventajosos de la invención**

La presente invención es para proporcionar un procedimiento y un aparato para soportar auto-planificación y planificación de portadora cruzada de un equipo de usuario (UE) en portadoras con diferentes configuraciones de Dúplex por División en el Tiempo (TDD) para transmitir canales de acuse de recibo simultáneamente independientemente de la portadora planificada.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra una configuración de Dúplex por División en el Tiempo (TDD) con una relación de súper-conjunto/subconjunto de acuerdo con la técnica relacionada;

La Figura 2 ilustra una configuración de TDD sin una relación de súper-conjunto/subconjunto de acuerdo con la técnica relacionada;

20 La Figura 3 ilustra una relación de temporización de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico-Petición Automática de Repetición Híbrida (PDSCH-HARQ) cuando una subtrama de Enlace Ascendente (UL) de una Célula Secundaria (SCell) es un subconjunto de una Célula Primaria (PCell) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

25 La Figura 4 ilustra una relación de temporización de PDSCH-HARQ a través de una planificación de portadora cruzada cuando una subtrama de UL de una SCell es un subconjunto de una PCell de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 5 ilustra una relación de temporización entre una transmisión de canal de datos de enlace ascendente de un equipo de usuario (UE) y una transmisión de canal de acuse de recibo de un Nodo B evolucionado (eNB) cuando una subtrama de DL de una SCell es un subconjunto de DL de una PCell de acuerdo con una tercera realización ejemplar de la presente invención;

30 La Figura 6 ilustra una relación de temporización de SCell entre un PDSCH y un canal de acuse de recibo del UE con auto-planificación cuando una SCell no es un subconjunto de DL ni un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una cuarta realización ejemplar de la presente invención;

35 La Figura 7 ilustra una relación de temporización de PDSCH-HARQ de una SCell con auto-planificación cuando la SCell no es un subconjunto de DL ni un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una quinta realización ejemplar de la presente invención;

40 La Figura 8 ilustra una relación de temporización de planificación-Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH)-HARQ con una planificación de portadora cruzada cuando una SCell es un subconjunto de DL pero no un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una sexta realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 9 ilustra una relación de temporización de HARQ de PDSCH de una SCell con auto-planificación cuando la SCell es un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una séptima realización ejemplar de la presente invención;

45 La Figura 10 ilustra una HARQ de UL para un Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) de 70 ms en una configuración de TDD 0 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 11 ilustra una relación de temporización de planificación-PUSCH-HARQ cuando una SCell es un subconjunto de UL de una PCell y el RTT de la PCell no es 10 ms de acuerdo con una octava realización ejemplar de la presente invención;

50 La Figura 12 ilustra una relación de temporización de planificación-PUSCH-HARQ cuando una SCell es un subconjunto de UL de una PCell y el RTT de la PCell no es 10 ms de acuerdo con la octava realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 13 ilustra una relación de temporización de HARQ de UL de SCell con una planificación de portadora cruzada cuando la SCell es un subconjunto de UL de una PCell y la PCell opera con la configuración 6 de acuerdo con una novena realización ejemplar de la presente invención;

55 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

60 La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización

ejemplar de la presente invención.

### **Modo para la invención**

5 La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar a un entendimiento comprensivo de realizaciones ejemplares de las invenciones definidas mediante las reivindicaciones. Incluye diversos detalles específicos para ayudar al entendimiento pero estos se han de considerar como meramente ejemplares. Por consiguiente, los expertos en la materia en la técnica reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del alcance de la invención. Además, las descripciones de funciones bien conocidas y construcciones pueden omitirse por claridad y concisión.

10 Las expresiones y palabras usadas en la siguiente descripción y reivindicaciones no están limitadas a los significados bibliográficos, sino que, en su lugar se usan simplemente por el inventor para posibilitar un entendimiento claro y consistente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de realizaciones ejemplares de la presente invención se proporciona para el fin de ilustración únicamente y no para el fin de limitar la invención según se define por las reivindicaciones adjuntas.

15 Se ha de entender que las formas singulares “un”, “una”, “el”, “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “una superficie de componente” incluye la referencia a una o más de tales superficies.

20 Por el término “sustancialmente” se pretende que la característica, parámetro o valor necesario indicados no se consigan exactamente, sino que pueden tener lugar desviaciones o variaciones, incluyendo, por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos para los expertos en la materia, en cantidades que no excluyen el efecto de la característica que se pretendió proporcionar.

25 Las realizaciones ejemplares de la presente invención se refieren a un procedimiento y un aparato para soportar auto-planificación y planificación de portadora cruzada de un equipo de usuario (UE) en portadoras con diferentes configuraciones de Dúplex por División en el Tiempo (TDD) para transmitir canales de acuse de recibo simultáneamente independientemente de la portadora planificada.

30 Las Figuras 3 a 17, analizadas a continuación, y las diversas realizaciones ejemplares usadas para describir los principios de la presente divulgación en este documento de patente son por medio de ilustración únicamente y no deberían interpretarse de ninguna manera que limitan el alcance de la divulgación. Los expertos en la materia entenderán que los principios de la presente divulgación pueden implementarse en cualquier sistema de comunicaciones adecuadamente dispuesto. Los términos usados para describir diversas realizaciones son ejemplares. Debería entenderse que estos se proporcionan meramente para ayudar al entendimiento de la descripción, y que su uso y las definiciones no limitan de ninguna manera el alcance de la invención. Los términos primero, segundo y similares se usan para diferenciar entre objetos que tienen la misma terminología y no se pretenden de ninguna manera para representar un orden cronológico, a menos que se establezcan explícitamente de otra manera. Se define un conjunto como un conjunto no vacío que incluye al menos un elemento.

35 Las descripciones de procedimientos ejemplares para soportar diferentes configuraciones de TDD se proporcionan a continuación.

#### 1) Primera realización ejemplar

40 La primera realización ejemplar se refiere a una temporización de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico-Petición Automática de Repetición Híbrida (PDSCH-HARQ) cuando una Célula Secundaria (SCell) es un subconjunto de un Enlace Ascendente (UL) de una Célula Primaria (PCell) (temporización de PDSCH-HARQ de auto-planificación de la SCell, si la SCell es el subconjunto de UL de la PCell).

La Figura 3 ilustra una relación de temporización de PDSCH-HARQ cuando una subtrama de UL de una SCell es un subconjunto de una PCell de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la Figura 3, cuando la subtrama de UL de la SCell es un subconjunto de la PCell, la temporización de HARQ de PDSCH sigue la temporización de la SCell.

50 Si la subtrama de UL de la SCell es el subconjunto de la subtrama de UL de la PCell, el canal de acuse de recibo ACK de enlace ascendente (ACK) que corresponde al canal de datos de enlace descendente de la SCell tiene lugar en la PCell, como se muestra en la parte 301, y en este momento, sigue la temporización de la PCell. En este punto, es imposible transmitir la 4ª subtrama, aunque el canal de datos se transmite a través de auto-planificación en la SCell, puesto que no hay temporización de canal de ACK. Sin embargo, la transmisión de UL es posible en la PCell debido a la relación de subconjunto de UL que sigue la temporización de la SCell. Por consiguiente, la primera realización ejemplar propone la técnica para garantizar la transmisión de canal de ACK del UE en la PCell cuando la subtrama de UL de la SCell es el subconjunto de la PCell y después de la temporización de la SCell para garantizar la transmisión de PDSCH en todas las subtramas de enlace descendente (DL) de la SCell. El procedimiento

anteriormente descrito puede aplicarse a la temporización de la SCell a través de planificación de portadora cruzada de la misma manera, como se muestra en la parte 303.

2) Segunda realización ejemplar

5 La segunda realización ejemplar se refiere a temporización de PDSCH-HARQ a través de planificación de portadora cruzada cuando la subtrama de UL de la SCell es el subconjunto de la PCell (la temporización de PDSCH-HARQ de planificación de portadora cruzada de la SCell, si la SCell es el subconjunto de UL de la PCell).

La Figura 4 ilustra una relación de temporización de PDSCH-HARQ a través de una planificación de portadora cruzada cuando una subtrama de UL de una SCell es un subconjunto de una PCell de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención.

10 Haciendo referencia a la Figura 4, si la subtrama de UL de la SCell es el subconjunto de UL de la PCell, si se soporta la planificación de portadora cruzada, si la subtrama de DL y la subtrama de la SCell especial están alineadas con la subtrama de DL/subtrama especial de la PCell, como se muestra en la parte, la temporización de HARQ del UL correspondiente sigue la temporización de la PCell. En contraste, si la subtrama de DL y la subtrama de la SCell especial no están alineadas con la subtrama de DL/subtrama de la PCell especial, como se muestra en  
15 la parte 403, la planificación de portadora cruzada no se soporta puesto que no hay temporización de PCell. En este procedimiento, puesto que la PCell tiene más subtramas de UL, es ventajoso usar el recurso de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) de una manera distribuida y seguir la temporización de la SCell. En un caso de usar la temporización de la SCell, el canal de control para la SCell no se transmite en algunas subtramas de UL de la PCell, dando como resultado inequidad de recursos. Puesto que la subtrama de DL no alienada no tiene  
20 temporización de PCell ni recurso de UL, es posible evitar la confusión de temporización de HARQ a través de esto y reducir la complejidad sin definir nueva temporización.

[3] Tercera realización ejemplar

25 La tercera realización ejemplar se refiere a la transmisión de datos de enlace ascendente del UE que corresponden a la transmisión de canal de control y unas temporizaciones de transmisión de canal de ACK del Nodo B evolucionado (eNB) cuando la subtrama de DL de la SCell es el subconjunto de DL de la PCell (Planificación-Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH)-temporización de HARQ de planificación de portadora cruzada de la SCell, si la SCell es el subconjunto de DL de la PCell).

30 La Figura 5 ilustra una relación de temporización entre una transmisión de canal de datos de enlace ascendente de un UE y una transmisión de canal de acuse de recibo de un eNB cuando una subtrama de DL de una SCell es un subconjunto de DL de una PCell de acuerdo con una tercera realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, cuando la subtrama de UL de la SCell está alineada con la subtrama de UL de la PCell, como se muestra en la parte 501, la temporización de HARQ del correspondiente UL sigue la temporización de la PCell. En contraste, cuando la subtrama de UL de la SCell no está alineada con la subtrama de UL de la PCell, como se muestra en la parte 503, y cuando el Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) y el Canal de Indicador de ARQ-Híbrido Físico (PHICH) para el correspondiente procedimiento de UL puede transmitirse en la PCell, la temporización de HARQ del correspondiente UL sigue la temporización de la SCell. Esto hace posible usar, cuando la subtrama de UL de la SCell está alineada con la subtrama de UL de la PCell, el recurso de la PCell de manera máxima usando la temporización de la PCell, para permitir la transmisión de DL de la PCell cuando el PDCCH y PHICH para el PUSCH de la SCell siguen la temporización de la SCell, y para seguir la temporización de la SCell únicamente cuando existe el recurso de PHICH en la subtrama de DL. Esto hace posible maximizar la eficacia de planificación, cuando la subtrama de UL de la SCell no está alineada con la subtrama de UL de la PCell, si es imperativo seguir la SCell debido a que no hay temporización de la PCell que seguir, y si la transmisión de PDCCH y PHICH es posible a temporización correspondiente. Sin embargo, si la transmisión de PDCCH y PHICH es imposible, no se realiza la planificación.

45 4) Cuarta realización ejemplar

La cuarta realización ejemplar se refiere a la temporización de la SCell del canal de ACK del UE que corresponde a PDSCH en auto-planificación cuando la SCell no es el subconjunto de DL ni el subconjunto de UL de la PCell (temporización de PDSCH-HARQ de la auto-planificación de la SCell, si la SCell no es el subconjunto de DL ni el subconjunto de UL de la PCell).

50 La Figura 6 ilustra una relación de temporización de la SCell entre un PDSCH y un canal de acuse de recibo del UE con auto-planificación cuando una SCell no es un subconjunto de DL ni un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una cuarta realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, en un caso de las configuraciones 3-1, 2-3 y 2-4 las agregaciones donde se realiza la auto-planificación en la SCell y, si sigue a la PCell, la subtrama de DL de la SCell no está alineada con la PCell no tiene temporización de PCell y por lo tanto, la planificación no puede realizarse. De otra manera, si sigue la SCell, se hace imposible transmitir el PDSCH de la SCell de la cual el canal de ACK tiene que transmitirse en la

temporización de la subtrama de UL de la SCell no alineada con la PCell. Por consiguiente, en la cuarta realización ejemplar, el PDSCH de la SCell se planifica a través de la auto-planificación, y el canal de ACK que corresponde a esto sigue la temporización de PDSCH-HARQ de la configuración de TDD que tiene la subtrama de súper-conjunto de DL o subconjunto de UL que son comunes en la SCell y la PCell.

- 5 En un caso de agregación de portadoras con las configuraciones 1 y 3, como se muestra en las partes 601 y 605, las configuraciones 4 y 5 son el subconjunto de UL y súper-conjunto de DL de las configuraciones 1 y 3. En este caso, puesto que el enlace descendente de la SCell es el subconjunto de la configuración 4 y la temporización de transmisión de canal de ACK para este está alineada con el subconjunto de UL de la configuración 4, se hace posible transmitir datos a través de auto-planificación en la subtrama de DL de toda la SCell.
- 10 Por ejemplo, es posible usar las temporizaciones de la configuración 4 o 5 para la combinación de las configuraciones 3 y 1, la configuración 5 para la combinación de las configuraciones 2 y 3, y la configuración 5 para la combinación de las configuraciones 2 y 4. Pueden usarse los casos ejemplares de usar las temporizaciones de la configuración 5 en la SCell para las combinaciones de las configuraciones 1 y 3, 2 y 3, y 2 y 4.

5) Quinta realización ejemplar

- 15 La quinta realización ejemplar se refiere a la temporización de PDSCH-HARQ de la SCell a través de la auto-planificación cuando el DL de la SCell no es el subconjunto de la PCell ni el subconjunto de UL.

La Figura 7 ilustra una relación de temporización de PDSCH-HARQ de una SCell con auto-planificación cuando la SCell no es un subconjunto de DL ni un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una quinta realización ejemplar de la presente invención.

- 20 La quinta realización ejemplar es ventajosa en que las subtramas de enlace descendente de todas las SCell pueden planificarse en la misma situación que la cuarta realización ejemplar. Sin embargo, si la PCell tiene la configuración 3 y la SCell tiene la configuración 1, el canal de ACK del UE para la subtrama 0 en la PCell se transmite en la subtrama 4 pero en la SCell se transmite en la subtrama 2, como se muestra en la Figura 6. En este caso, puesto que aunque el planificador de eNB ordena transmisiones de datos simultáneamente, los canales de ACK se reciben en diferentes temporizaciones, y por lo tanto, si tiene lugar la retransmisión continuamente, el retardo entre las dos transmisiones de datos aumenta, dando como resultado aumento de la complejidad de planificación. Para tratar este problema, la quinta realización ejemplar propone un procedimiento para seguir la temporización de la PCell cuando la subtrama de DL de la SCell está alineada con la PCell y seguir la temporización de PDSCH-HARQ de la configuración que tiene la subtrama de súper-conjunto de DL o subconjunto de UL que son comunes en la SCell y la PCell con las configuraciones agregadas cuando la subtrama de DL de la SCell no está alineada con la temporización de la PCell. En este caso, es posible asegurar la ventaja de la cuarta realización ejemplar en que todas las subtramas de DL de la SCell pueden planificarse y la ventaja de que la temporización de HARQ finaliza al mismo tiempo.
- 25
- 30

- Haciendo referencia a la Figura 7, como se muestra en las partes 701 y 703, cuando se agregan las portadoras con configuraciones 3 y 2, el súper-conjunto de DL o subconjunto de UL común en la PCell y la SCell siguen la configuración 5, y la SCell sigue la temporización de la configuración 5 únicamente en la parte donde no está alineada en DL con la PCell, como se muestra en las partes 705 y 707. De esta manera, si la PCell usa la configuración 3 y la SCell usa la configuración 2, los canales de ACK del UE se transmiten tanto en la PCell como en la SCell en orden de temporización de planificación.
- 35

40 6) Sexta realización ejemplar

La sexta realización ejemplar se refiere a la temporización de PUSCH-HARQ de planificación a través de planificación de portadora cruzada cuando la SCell es el subconjunto de DL pero no el subconjunto de UL de la PCell.

- 45 La Figura 8 ilustra una relación de temporización de PUSCH-HARQ de planificación con planificación de portadora cruzada cuando una SCell es un subconjunto de DL pero no un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una sexta realización ejemplar de la presente invención.

- Haciendo referencia a la Figura 8, puesto que la SCell y la PCell no tienen relación de subconjunto de UL o subconjunto de DL, la relación de temporización de HARQ para la transmisión de canal de datos de enlace ascendente a través de planificación de portadora cruzada puede usarse de la siguiente manera. Si la subtrama de UL de la SCell está alineada con la subtrama de UL de la PCell, la temporización de HARQ de la SCell sigue la temporización de la PCell. De otra manera, si la subtrama de UL de la SCell no está alineada con la subtrama de UL de la PCell, la temporización de HARQ de UL a través de planificación de portadora cruzada de la SCell sigue la SCell o la temporización de súper-conjunto de UL de la SCell. Este es el procedimiento para el caso donde el recurso de transmisión de PHICH está preparado en la PCell en la temporización de procedimiento de UL correspondiente o está preparado el recurso de canal de ACK para el E-PHICH distinto del PHICH de la técnica relacionada.
- 50
- 55

Como se muestra en la Figura 8, las portadoras que usan las configuraciones 2 y 4 pueden agregarse. Si se realiza la transmisión de PUSCH de UL con la planificación de portadora cruzada y si el UL está alineado entre la PCell y la SCell como se muestra en la parte 801 de la Figura 8, es posible seguir la temporización de la PCell. Si el canal de ACK y la transmisión de canal de datos son posibles a la misma temporización con la PCell y si el UL no está alineado, como se muestra en la parte 803, es posible seguir la tercera configuración o la temporización de la SCell. Esto es debido a que puede haber una situación de no recurso de transmisión de PHICH en la PCell, como se muestra en la parte 805, y la transmisión es posible únicamente cuando se garantiza un recurso de este tipo o el recurso del canal de ACK, tal como se garantiza el E-PHICH diferente del canal de la técnica relacionada. De otra manera, el correspondiente procedimiento de UL no puede planificarse.

5  
10 7) Séptima realización ejemplar

La séptima realización ejemplar se refiere a la temporización de HARQ de PDSCH de la SCell con auto-planificación cuando la SCell es el subconjunto de UL de la PCell.

15 La Figura 9 ilustra una relación de temporización de HARQ de PDSCH de una SCell con auto-planificación cuando la SCell es un subconjunto de UL de una PCell de acuerdo con una séptima realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 9, la parte 901 muestra un ejemplo de seguir la temporización de la SCell para la temporización de HARQ de PDSCH de la SCell cuando la SCell es el subconjunto de UL de la PCell y la auto-planificación se aplica como en la primera realización ejemplar. Esto es ventajoso al planificar todas las subtramas de enlace descendente de SCell pero tiene un problema en que la temporización de planificación de la PCell y de la SCell desajustan la temporización de canal de ACK.

20 Para evitar este problema, se aplica seguir la temporización de la PCell cuando la SCell es el subconjunto de UL de la PCell y se usa la auto-planificación y la temporización de HARQ de PDSCH de la SCell está alineada con la subtrama de DL de la PCell y la SCell y sigue la temporización de la SCell cuando la temporización de HARQ de PDSCH de la SCell no está alineada, como se muestra en la parte 903.

25 En este caso, el canal de ACK tiene lugar a la misma temporización que la temporización de planificación, como se muestra en la parte 903, e incluso en el caso no alineado, como se muestra en la parte 905, el orden de los canales de ACK que corresponden a los canales de datos que tienen lugar antes y después coincide con orden de ocurrencia del canal de datos para evitar el aumento de la complejidad de planificación provocado por el desajuste entre la PCell y la SCell.

30 8) Octava realización ejemplar

La octava realización ejemplar se refiere a temporización de PUSCH-HARQ de planificación cuando la SCell es un subconjunto de UL de la PCell y un Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) de la PCell no es el periodo de 10 ms.

35 De la primera a la séptima realizaciones ejemplares anteriormente descritas, se mantiene el RTT de la PCell como 10 ms igual a la longitud de la trama de radio y por lo tanto, la planificación de portadora cruzada puede aplicarse incluso aunque la SCell tenga una configuración diferente de la de la PCell.

40 En el sistema de la Evolución a Largo Plazo (LTE), sin embargo, las configuraciones de TDD 0 y 6 pueden tener 70 ms y 60 ms, respectivamente, para soportar  $n+1$  procedimientos de HARQ con  $n$  subtramas de UL. Por consiguiente, la configuración de TDD 0 tiene 6 subtramas de UL totales por 10 ms para manejar 7 procedimientos de HARQ de UL totales, como se muestra en 1401 de la Figura 10. En un caso de la configuración 6 de TDD 6, existen 5 subtramas de UL totales para manejar 7 procedimientos de HARQ de UL totales.

La Figura 10 ilustra un HARQ de UL para un RTT de 70 ms en una configuración de TDD 0 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la Figura 10, en la configuración de TDD 0, el HARQ de UL que empieza en la 2ª subtrama realiza la transmisión en la 4ª subtrama de la siguiente trama de radio y realiza retransmisión a diferentes tramas antes de que transcurran 70 ms desde la transmisión inicial. Por consiguiente, cuando la SCell se diferencia de la PCell en configuración, si el número de subtramas de UL es menor que el de la PCell, es imposible seguir las temporizaciones de transmisión de la PCell para toda la retransmisión. Esto significa que es difícil soportar la planificación completamente si el RTT de la SCell no adapta el RTT de la PCell cuando el RTT de la PCell no es 10 ms. Puesto que la configuración 6 tiene el RTT de 60 ms, este es el caso.

50 Para tratar este problema, la octava realización ejemplar se implementa de tal manera para establecer el RTT de la SCell a 10 ms cuando el RTT de HARQ de UL de la PCell no es 10 ms y la planificación de portadora cruzada se aplica a la subtrama de UL de la SCell. Por ejemplo, es posible seguir la temporización de la PCell según se planifica a temporización de PUSCH cuando la SCell está alineada en al menos una de las subtramas 2, 4 y 7 con la configuración de 0, y también seguir la temporización de la PCell como temporización de PUSCH a PHICH. En un caso de la 2ª y 7ª subtramas de la SCell, la planificación se transmite en la 5ª y 1ª subtrama de la PCell y sigue la

55

temporización cuando el Bit Más Significativo (MSB) del índice de UL es 1 en la PCell. Además, el PHICH que corresponde a la transmisión de PUSCH se transmite en la 5ª a 1ª subtramas de acuerdo con la temporización de la PCell de manera que el RTT de la SCell se vuelve 10 ms. En un caso de la 4ª subtrama de la SCell, la planificación se transmite en la subtrama de orden 0 de la PCell y el canal de acuse de recibo que corresponde al PUSCH se transmite en la subtrama de orden 0 de manera que el RTT de la SCell se vuelve 10 ms.

En vista del HARQ de UL de la PCell, el eNB realiza diferente planificación de HARQ de UL a cada trama de radio para transmisión de PUSCH en la PCell en la subtrama de orden 0 o 1 o 5, sin embargo, el eNB usa el mismo procedimiento de HARQ de UL en este momento. La temporización de transmisión de PHICH es de un canal de acuse de recibo para el mismo HARQ de UL en el mismo índice de subtrama de DL en la SCell pero correspondiendo el canal de acuse de recibo al procedimiento de HARQ de UL diferente en la PCell. Por ejemplo, la temporización de PUSCH-PHICH de la SCell se obtiene desplazando cíclicamente diferente temporización de HARQ de UL de la PCell.

Si el PHICH se recibe inicialmente a la misma temporización que la temporización de transmisión de PHICH de PHICH de la enésima HARQ de UL de la PCell, la recepción se realiza a la misma temporización que la transmisión de PHICH del HARQ de UL de orden (n-1) en la siguiente retransmisión. Si el PHICH se recibe inicialmente a la temporización de transmisión de PHICH del enésimo HARQ de UL de la PCell, la recepción se realiza a la misma temporización que la transmisión de PHICH del HARQ de UL de orden (n-1) en la siguiente retransmisión. De esta manera, la planificación de portadora cruzada puede aplicarse manteniendo el RTT de la SCell como 10 ms incluso cuando el RTT de la PCell no es 10 ms. Este procedimiento puede operarse como se describe a continuación.

La Figura 11 ilustra una relación de temporización de PUSCH-HARQ de planificación cuando una SCell es un subconjunto de UL de una PCell y el RTT de la PCell no es 10 ms de acuerdo con una octava realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 11, si la PCell usa la configuración 0 como se muestra en la parte 1501 y la SCell usa la configuración 5 como se muestra en la parte 1503, la subtrama de UL alineada es la n.º 2. En este caso, si la planificación de portadora cruzada tiene lugar a la subtrama de orden n.º 6 en la PCell, como se muestra en la parte 1505, la transmisión de PUSCH tiene lugar después de 6 o 7 subtramas de acuerdo con el índice de UL. En el caso de la SCell, puede ser imperativo indicar en la concesión de UL que el PUSCH tiene lugar después de 6 subtramas para mantener el RTT de 10 ms.

En este momento, puede tener lugar simultáneamente el PUSCH en la subtrama después de la 6ª subtrama o en la 7ª subtrama de acuerdo con el índice de UL de la concesión de UL para la PCell. Una vez que se ha transmitido el PUSCH en la subtrama después de la 6ª subtrama de la SCell, se transmite el PHICH al mismo tiempo que la temporización de transmisión de PHICH de la HARQ de UL de la PCell en la que se transmite el correspondiente PUSCH de UL, como se indica por el número de referencia 1507. En este caso, la temporización de transmisión de PHICH adapta diferente temporización de transmisión de PHICH del HARQ de UL de la PCell a cada tiempo en la retransmisión, como se indica por el número de referencia 1509.

La Figura 12 ilustra una relación de temporización de PUSCH-HARQ de planificación cuando una SCell es un subconjunto de UL de una PCell y el RTT de la PCell no es 10 ms de acuerdo con la octava realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 12, la PCell usa la configuración 0 de TDD mientras que la SCell usa la configuración 3 de TDD. La PCell opera con la configuración 0 y RTT de 70 ms, como se muestra en la parte 1601, mientras que la SCell opera con la configuración 3, como se muestra en la parte 1603. La planificación de portadora cruzada se realiza de la misma manera que la Figura 11 en la subtrama n.º 2 pero, en la subtrama n.º 4, la concesión de UL se transmite en la subtrama de orden 0, como se muestra en la parte 1609, de manera que el PUSCH tiene lugar después de 4 subtramas basándose en el índice de UL. En este momento, la temporización de transmisión de canal de acuse de recibo sigue las temporizaciones de la PCell como se muestra en la Figura 11 de una manera que tiene lugar al mismo tiempo que la diferente transmisión de PHICH de HARQ de UL de la PCell para mantener el RTT de la SCell como 10 ms. Las partes 1605, 1607 y 1611 corresponden a las partes 1505, 1507 y 1509, respectivamente, de la Figura 11.

Esta realización ejemplar puede realizar la planificación de portadora cruzada en la SCell manteniendo el RTT de la SCell como 10 ms sin definir nueva temporización para hacer posible configurar la PCell con la configuración de TDD 0.

#### 9) Novena realización ejemplar

La novena realización ejemplar se refiere a la temporización de HARQ de UL de la SCell en planificación de portadora cruzada cuando la SCell es un subconjunto de UL de la PCell que está configurada con la configuración 6 y RTT de 60 ms.

La Figura 13 ilustra una relación de temporización de HARQ de UL de la SCell con una planificación de portadora cruzada cuando la SCell es un subconjunto de UL de una PCell y la PCell opera con la configuración 6 de acuerdo

con una novena realización ejemplar de la presente invención.

5 Puesto que los 6 procedimientos totales de HARQ de UL realizan transmisión con 5 subtramas de UL en la configuración de TDD 6, el RTT es 60 ms y, en este momento, las subtramas de UL están configuradas en una unidad de trama de radio de manera que todos los procedimientos de HARQ de UL no continúan en la SCell cuando la configuración de SCell es un subconjunto de UL.

La Figura 13 ilustra un caso ejemplar de la configuración 6 con 6 procedimientos de HARQ de UL.

10 Las líneas de color diferente indican diferentes procedimientos de HARQ de UL. En la novena realización ejemplar, la planificación de portadora cruzada se realiza de tal manera que la temporización de PUSCH de planificación sigue la temporización de la configuración 1 y la temporización de PUSCH-HARQ sigue la temporización de la PCell cuando las subtramas de UL 2, 3, 4 y 6 están alineadas con la SCell. Este procedimiento es ventajoso puesto que la SCell mantiene el RTT de 10 ms, no hay desajuste de temporización de planificación y se realiza acuse de recibo de la temporización de transmisión de canal entre los procedimientos de HARQ de la planificación anterior y planificación actual. Además, no hay necesidad de definir una nueva temporización para planificación.

15 Haciendo referencia a la Figura 13, la PCell opera con la configuración 6 como se indica por el número de referencia 1701 mientras que la SCell opera con la configuración 1 como se indica por el número de referencia 1703. Cuando se transmite la concesión de UL en la 2ª subtrama a través de planificación de portadora cruzada, la temporización de PUSCH sigue la configuración 1 como se indica por el número de referencia 1707 a diferencia de la PCell, y la temporización de transmisión de PHICH sigue la temporización de la temporización de la PCell 1701 indicada por el número de referencia 1705.

20 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 14, el eNB puede transmitir la información de sistema al UE en la PCell y la SCell en la etapa 1001. Esta etapa incluye transferir la información de sistema que incluye la información de las configuraciones de TDD para la PCell y la SCell que pueden ser imperativas para agregación de portadoras con diferentes configuraciones de TDD. El eNB determina si realizar transmisión de datos de DL y UL de planificación en la subtrama actual en la etapa 1003. El controlador responsable de planificación determina el estado de la subtrama actual en asociación con el UL o la relación de subconjunto/súper conjunto de DL de la PCell y las configuraciones de SCell, si las posiciones de las subtramas actuales y direcciones de transmisión de la PCell y la SCell coinciden entre sí, y si el RTT de la PCell es 10 ms para transmitir las temporizaciones propuestas. De esta manera, es posible transmitir la información de planificación de DL y UL al UE usando auto-planificación y al UE usando planificación de portadora cruzada. En la etapa 1005, el eNB puede transmitir o recibir el canal de datos de acuerdo con las temporizaciones determinadas en la etapa 1003 de acuerdo con el canal de datos o canal de ACK transmitido por el UE.

35 La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la Figura 15, un eNB recibe información de sistema de la PCell y la SCell en la etapa 1101. La información de sistema recibida en la etapa 1101 incluye configuraciones de TDD aplicadas a diferentes portadoras agregadas. El UE determina, en la etapa 1103, la relación de subconjunto/súper-conjunto de UL o DL de las configuraciones de la PCell y la SCell, si las posiciones de las subtramas actuales y las direcciones de transmisión de la PCell y la SCell coinciden entre sí, si el RTT de la PCell es 10 ms para transmitir las temporizaciones propuestas, y si el UE opera con auto-planificación y planificación de portadora cruzada basándose en la información de sistema recibida. El UE determina el enlace descendente planificado o el canal de ACK de enlace ascendente o temporización de transmisión de canal de datos basándose en el resultado de determinación. El UE transmite el canal de datos o recibe el canal de ACK o la información de planificación basándose en las temporizaciones determinadas en la etapa 1105.

La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

50 Haciendo referencia a la Figura 16, el eNB incluye un controlador 1201 para determinar configuraciones de TDD de PCell y SCell configuradas y temporizaciones de transmisión/recepción del canal de datos y los canales de ACK, un planificador de PCell 1203 y un planificador de SCell 1205 que son responsables para el canal de datos de la PCell y la SCell y una transmisión/recepción de canal de ACK de acuerdo con las temporizaciones determinadas por el controlador.

La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

55 Haciendo referencia a la Figura 17, el aparato del UE incluye un controlador 1301 para determinar las configuraciones de TDD de la PCell y SCell configuradas, si el enlace descendente y el enlace ascendente de las

subtramas coinciden entre la PCell y la SCell, y las temporizaciones de transmisión/recepción. El UE incluye adicionalmente un transceptor 1303 de datos para recibir y transmitir canales de datos basándose en las temporizaciones determinadas por el controlador 1301 y un transceptor 1305 de canal de ACK para transmitir y recibir el canal de ACK basándose en las temporizaciones determinadas por el controlador 1301.

- 5 Las realizaciones ejemplares de la presente invención proponen temporizaciones de canal de datos y canal de acuse de recibo de la SCell para adaptar las temporizaciones de planificación y la temporización de transmisión de canal de ACK así como hace posible realizar planificación en todas las subtramas al transmitir y recibir el canal de datos a y desde el UE que soporta diferentes configuraciones de TDD aptas para agregación de portadora. La tecnología propuesta puede utilizar las temporizaciones de las configuraciones de TDD de la técnica relacionada sin información de temporización adicional.
- 10

- Las realizaciones ejemplares de la presente invención se refieren a un procedimiento y un aparato para transmitir datos de enlace ascendente/enlace descendente en las portadoras que tienen diferentes configuraciones de TDD que soportan tanto la auto-planificación como la planificación de portadora cruzada del UE usando portadoras de diferentes configuraciones de TDD para transmitir canales de acuse de recibo a las mismas temporizaciones independientemente de las portadoras planificadas.
- 15

- Las realizaciones ejemplares de la presente invención se refieren a un procedimiento y un aparato para transmitir datos de enlace ascendente/enlace descendente en las portadoras que tienen diferentes configuraciones de TDD que pueden utilizar las temporizaciones definidas en la configuración de TDD de la técnica relacionada sin información de temporización adicional.

- 20 Las realizaciones ejemplares de la presente invención no están limitadas a las anteriormente indicadas, y otros efectos no descritos en el presente documento se entenderán evidentemente por los expertos en la materia a partir de las descripciones a continuación.

- Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden realizarse en las mismas diversos cambios en forma y detalles sin alejarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.
- 25

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de TDD, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir (1101) un primer mensaje que incluye una primera configuración de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para una célula primaria, PCell, desde una estación base;  
 recibir (1101) un segundo mensaje que incluye una segunda configuración de UL/DL para una célula secundaria, SCell, desde la estación base, en el que la segunda configuración de UL/DL es diferente de la primera configuración de UL/DL;  
 10 recibir un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en una primera subtrama de la SCell desde la estación base; y  
 transmitir (1105) una petición automática de repetición híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, que corresponde al PDSCH en una segunda subtrama a la estación base,  
 en el que la segunda subtrama se determina basándose en la primera configuración de UL/DL para la PCell, si el tipo de planificación para el terminal es una planificación de portadora cruzada y las subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell (1103), **caracterizado porque** el procedimiento comprende adicionalmente: la segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 4, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y la primera configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de UL/DL 3 y la segunda configuración de UL/DL para la SCell es una configuración de UL/DL 1 (1103).
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda subtrama se determina basándose en la segunda configuración de UL/DL para la SCell, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y las subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda subtrama se determina basándose en si las subtramas de DL de la SCell son un subconjunto de subtramas de DL de la PCell.
- 25 4. Un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica de TDD, comprendiendo el terminal:  
 un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal; y  
 un controlador configurado para:
- 30 recibir (1101) un primer mensaje que incluye una primera configuración de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para una célula primaria, PCell, desde una estación base,  
 recibir (1101) un segundo mensaje que incluye una segunda configuración de UL/DL para una célula secundaria, SCell, desde la estación base, en el que la segunda configuración de UL/DL es diferente de la primera configuración de UL/DL,  
 recibir un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en una primera subtrama en la SCell desde la estación base, y  
 35 transmitir (1105) una petición automática de repetición híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, que corresponde al PDSCH en una segunda subtrama a la estación base,  
 en el que la segunda subtrama se determina basándose en la primera configuración de UL/DL para la PCell, si el tipo de planificación para el terminal es una planificación de portadora cruzada y las subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell (1103), **caracterizado porque** la segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 4, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y la primera configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de UL/DL 3 y la segunda configuración de UL/DL para la SCell es una configuración de UL/DL 1 (1103).
- 40 5. El terminal de la reivindicación 4, en el que la segunda subtrama se determina basándose en la segunda configuración de UL/DL para la SCell, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y las subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell.
- 45 6. El terminal de la reivindicación 4, en el que la segunda subtrama se determina basándose en si las subtramas de DL de la SCell son un subconjunto de subtramas de DL de la PCell.
7. Un procedimiento por una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica de TDD, comprendiendo el procedimiento:
- 50 transmitir (1001) un primer mensaje que incluye una primera configuración de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para una célula primaria, PCell, a un terminal;  
 transmitir (1001) un segundo mensaje que incluye una segunda configuración de UL/DL para una célula secundaria, SCell, al terminal, en el que la segunda configuración de UL/DL es diferente de la primera configuración de UL/DL;  
 55 transmitir un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en una primera subtrama de la SCell al terminal; y  
 recibir (1005) una petición automática de repetición híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) que corresponde al

- PDSCH en una segunda subtrama desde el terminal,  
en el que la segunda subtrama se determina basándose en la primera configuración de UL/DL para la PCell, si el  
tipo de planificación para el terminal es una planificación de portadora cruzada y las subtramas de UL de la SCell  
son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell (1003), **caracterizado porque** el procedimiento  
5 comprende adicionalmente: la segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 4, si el  
tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y la primera configuración de UL/DL para la PCell  
es una configuración de UL/DL 3 y la segunda configuración de UL/DL para la SCell es una configuración de  
UL/DL 1 (1003).
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la segunda subtrama se determina basándose en la segunda  
10 configuración de UL/DL para la SCell, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y las  
subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la segunda subtrama se determina basándose en si las  
subtramas de DL de la SCell son un subconjunto de subtramas de DL de la PCell.
10. Una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica de TDD, comprendiendo la estación base:  
15 un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal; y  
un controlador configurado para:
- transmitir (1001) un primer mensaje que incluye una primera configuración de enlace ascendente/enlace  
descendente, UL/DL, para una célula primaria, PCell, a un terminal,  
transmitir (1001) un segundo mensaje que incluye una segunda configuración de UL/DL para una célula  
20 secundaria, SCell, al terminal, en el que la segunda configuración de UL/DL es diferente de la primera  
configuración de UL/DL,  
transmitir un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en una primera subtrama de la SCell al  
terminal, y recibir (1005) una petición automática de repetición híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, que  
corresponde al PDSCH en una segunda subtrama desde el terminal,  
25 en el que la segunda subtrama se determina basándose en la primera configuración de UL/DL para la PCell,  
si el tipo de planificación para el terminal es una planificación de portadora cruzada y las subtramas de UL de  
la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell (1003), **caracterizado porque** la segunda  
subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 4, si el tipo de planificación para el  
terminal es una auto-planificación y la primera configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de  
30 UL/DL 3 y la segunda configuración de UL/DL para la SCell es una configuración de UL/DL 1 (1003).
11. La estación base de la reivindicación 10, en el que la segunda subtrama se determina basándose en la segunda  
configuración de UL/DL para la SCell, si el tipo de planificación para el terminal es una auto-planificación y las  
subtramas de UL de la SCell son un subconjunto de las subtramas de UL de la PCell.
12. La estación base de la reivindicación 10, en el que la segunda subtrama se determina basándose en si las  
35 subtramas de DL de la SCell son un subconjunto de subtramas de DL de la PCell.
13. El procedimiento de la reivindicación 1 o 7, en el que si el tipo de planificación para el terminal es la auto-  
planificación, la segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 5:  
40 si la configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 3,  
si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 4, o  
si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 3 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 2.
14. El terminal de la reivindicación 4, en el que si el tipo de planificación para el terminal es la auto-planificación, la  
45 segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 5:  
si la configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 3,  
si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 4, o  
50 si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 3 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 2.
15. La estación base de la reivindicación 10, en el que si el tipo de planificación para el terminal es la auto-  
planificación, la segunda subtrama se determina basándose en una configuración de UL/DL 5:  
55 si la configuración de UL/DL para la PCell es una configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la  
SCell es la configuración de UL/DL 3,

si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 2 y la configuración de UL/DL para la SCell es la configuración de UL/DL 4, o si la configuración de UL/DL para la PCell es la configuración de UL/DL 3 y la configuración de UL/DL para la SCell es la configuración de UL/DL 2.

5

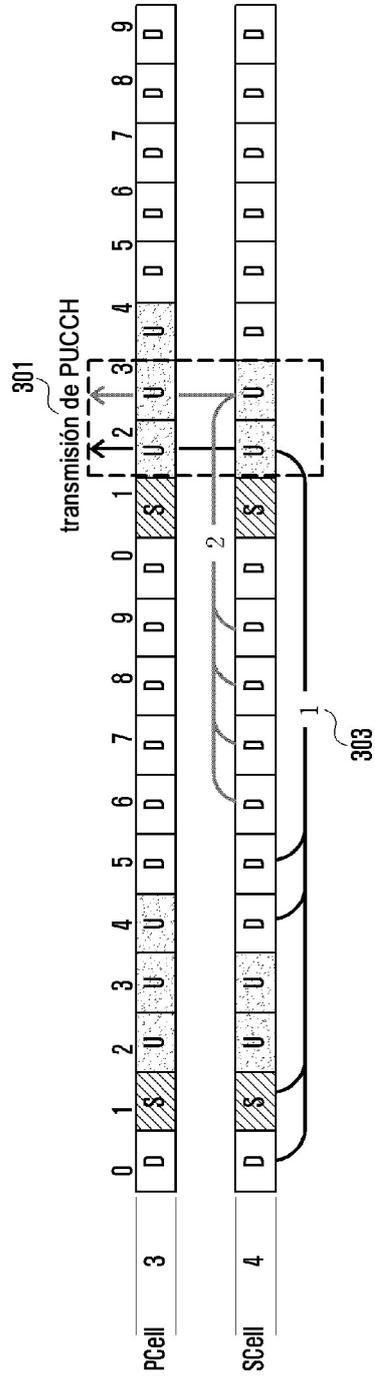
[Fig. 1]

Conf 0 de TDD	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	} 101
Conf 6 de TDD	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	
Conf 1 de TDD	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	
Conf 2 de TDD	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	
Conf 3 de TDD	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	} 103
Conf 4 de TDD	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	
Conf 5 de TDD	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	

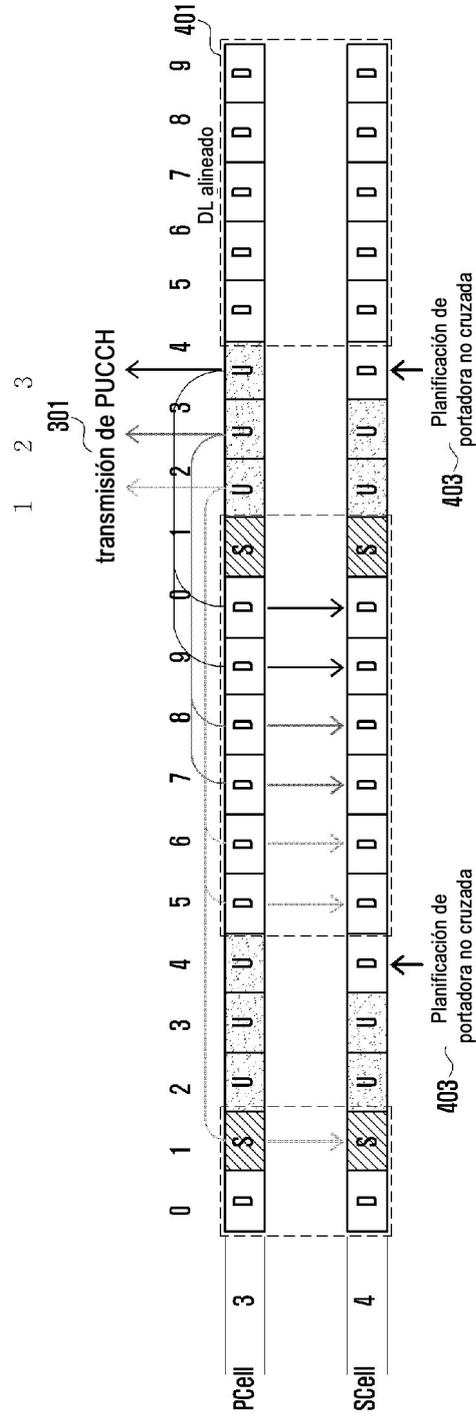
[Fig. 2]

Conf 1 de TDD	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	} 201
Conf 3 de TDD	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	
Conf 2 de TDD	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	} 203
Conf 4 de TDD	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	
Conf 3 de TDD	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	} 205
Conf 2 de TDD	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	

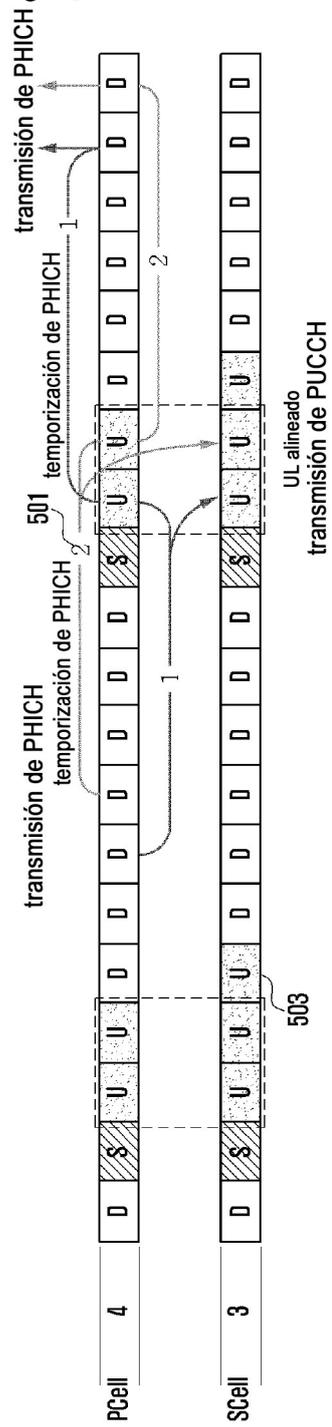
[Fig. 3]



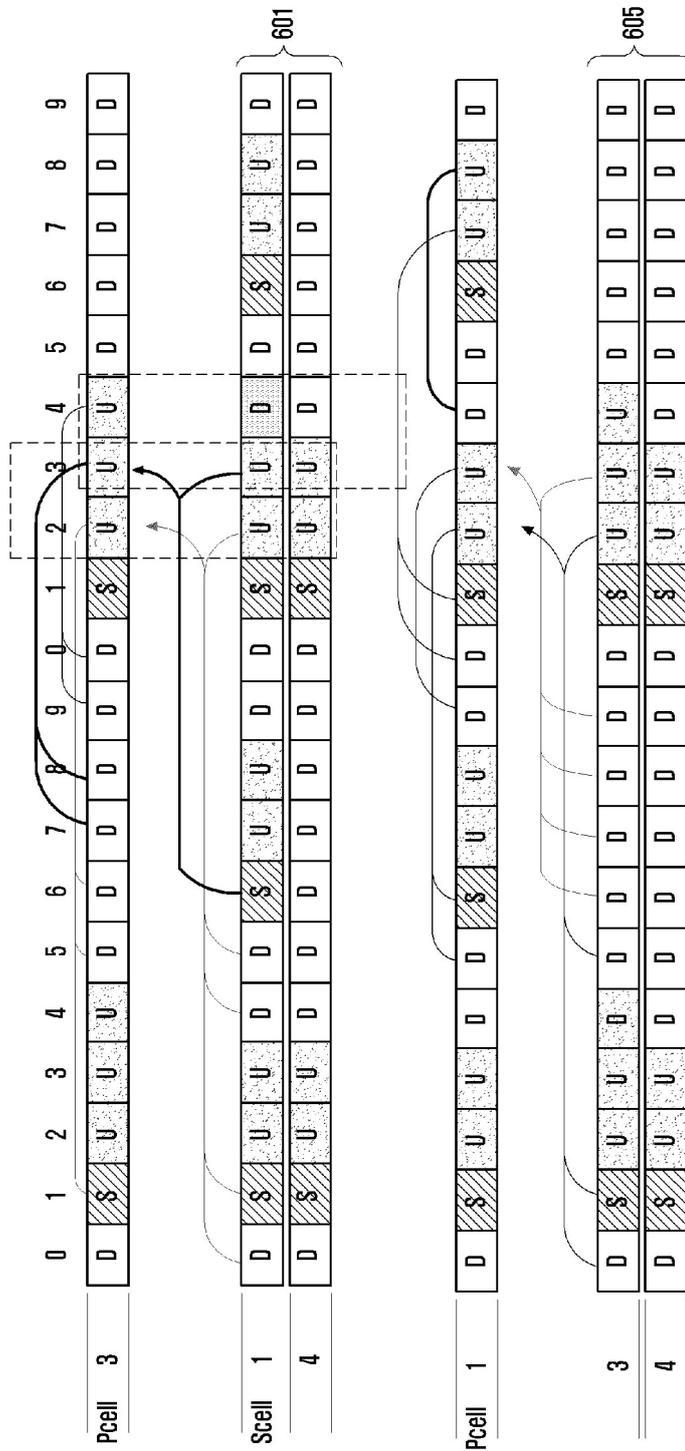
[Fig. 4]



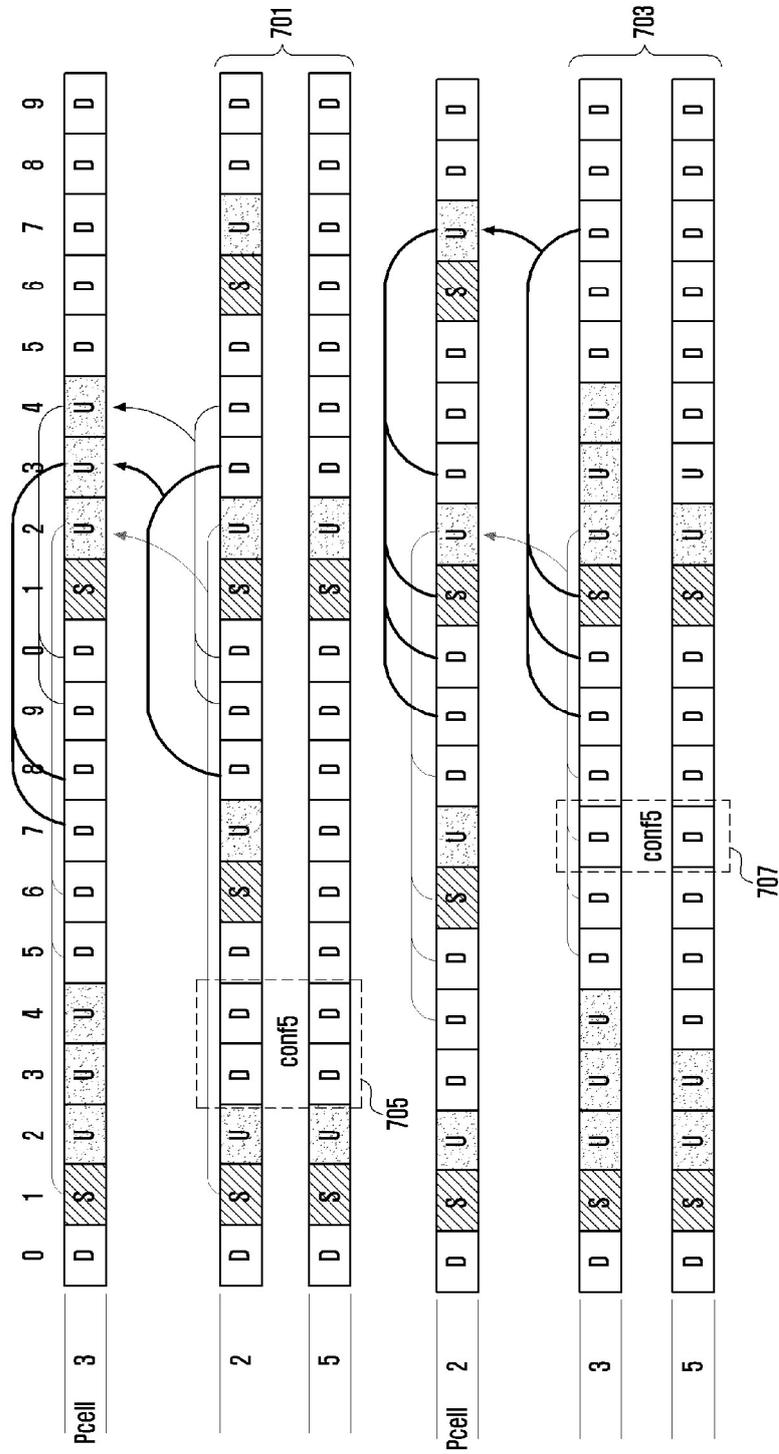
[Fig. 5]



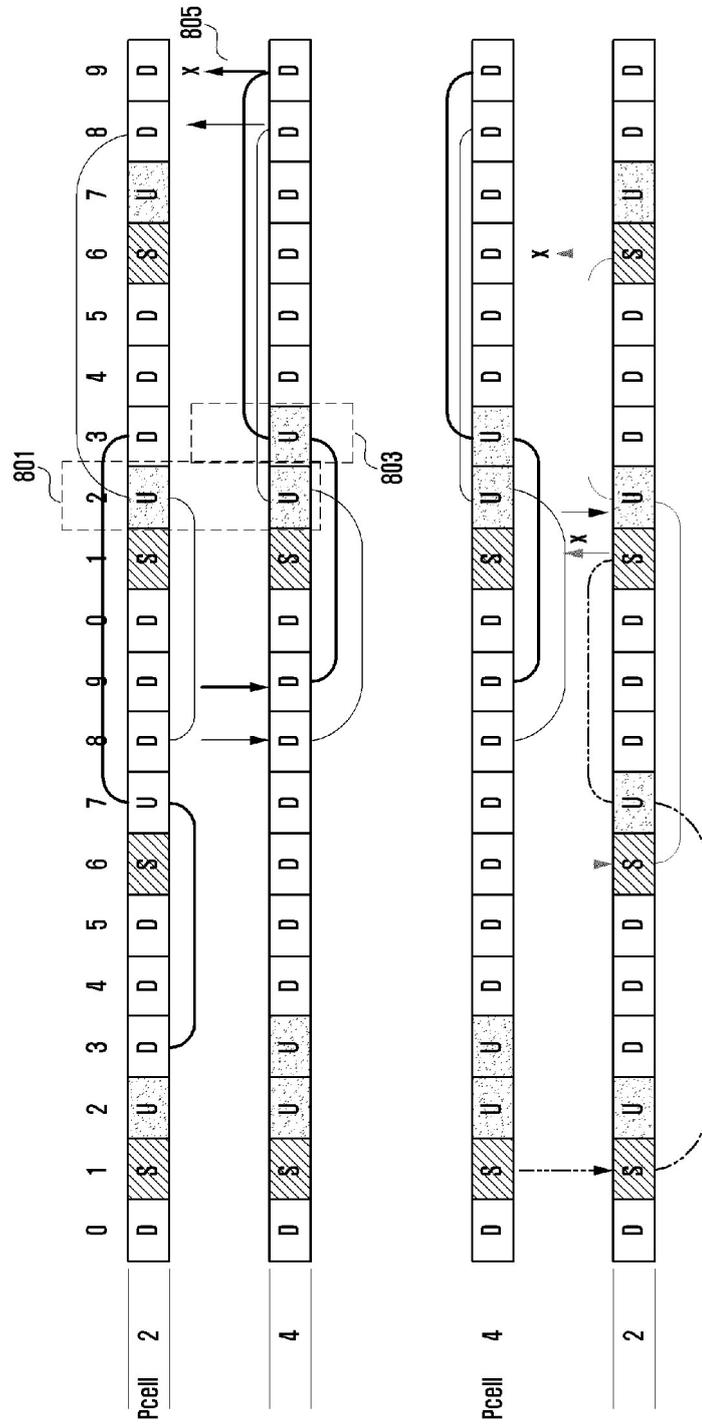
[Fig. 6]



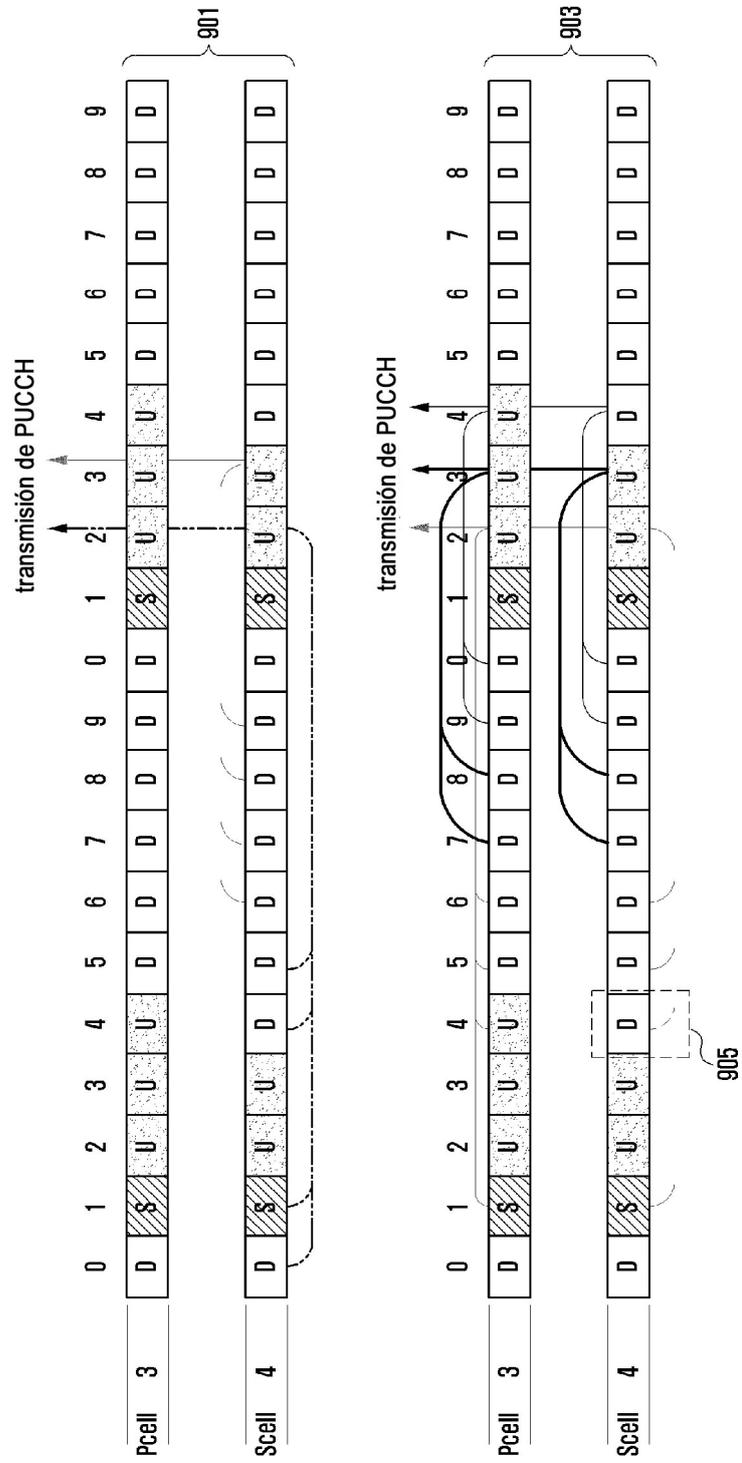
[Fig. 7]



[Fig. 8]

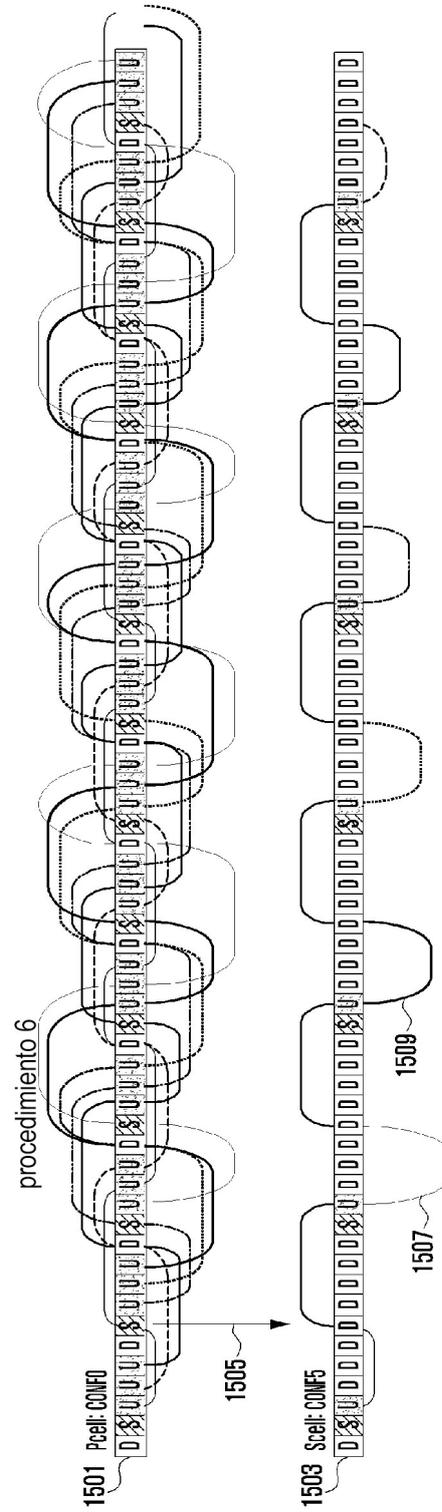


[Fig. 9]



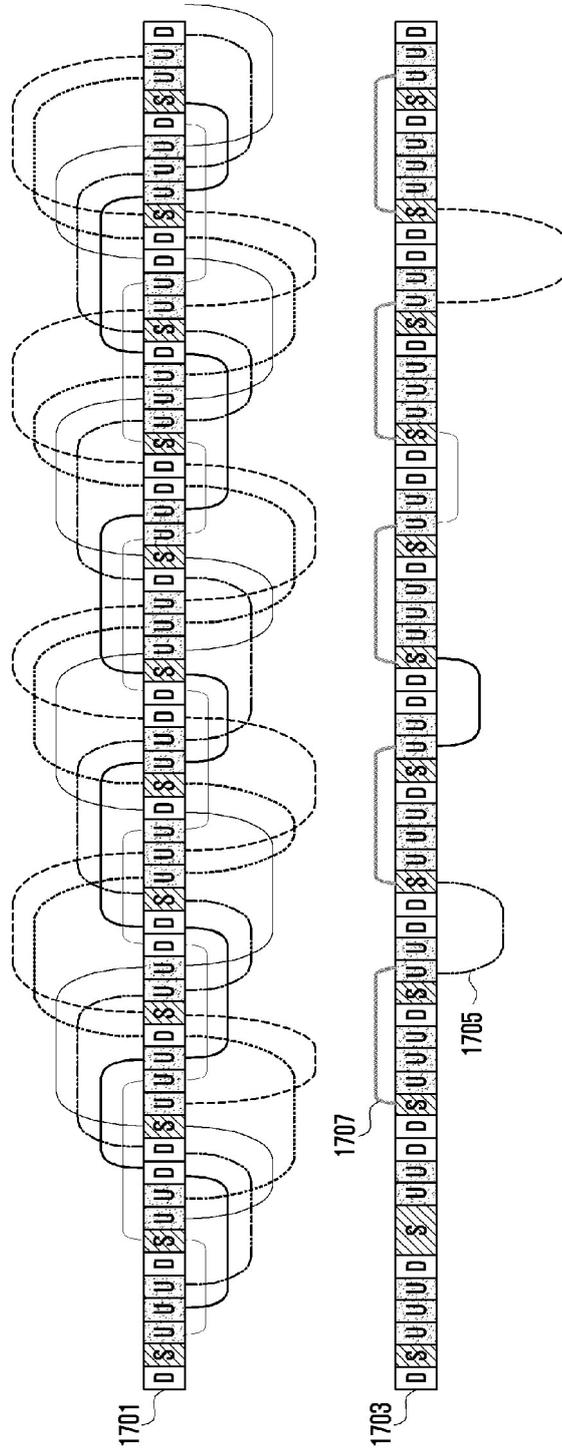


[Fig. 11]

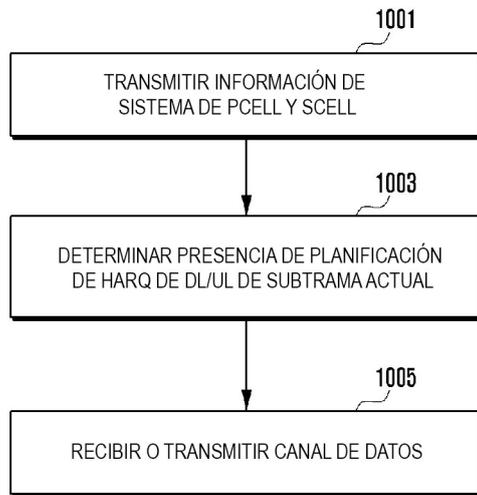




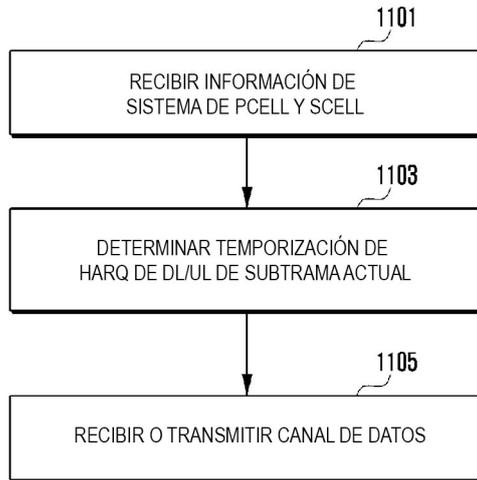
[Fig. 13]



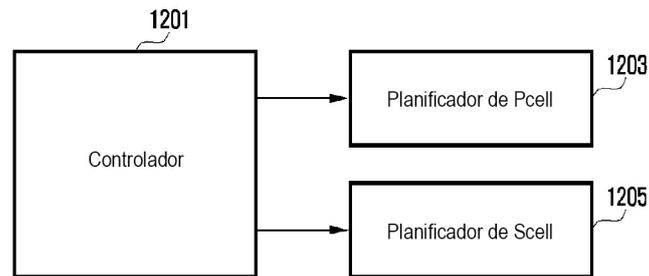
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]

