

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 935**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009 E 17186893 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3264661**

54 Título: **Método y aparato para mejorar agrupamiento de ACK/NACK**

30 Prioridad:

**30.12.2008 US 141248 P**

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

**09.03.2020**

73 Titular/es:

**INNOVATIVE SONIC LIMITED (100.0%)  
2nd Floor, The Axis, 26 Cybercity  
Ebene 72201, MU**

72 Inventor/es:

**LIN, KO-CHIANG**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 746 935 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

Método y aparato para mejorar agrupamiento de ACK/NACK

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un método y aparato para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK), y más particularmente, a un método y aparato para mejorar agrupamiento de ACK/NACK en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica para determinar correctamente si falta alguna asignación de enlace descendente de PDCCH, de tal forma que puede transmitirse ACK o NACK.

#### 2. Descripción de la técnica anterior

- 10 La memoria descriptiva técnica "Procedimientos de capa física" para Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada 3GPP, documento XP050316253, divulga técnicas para agrupamiento ACK/NACK.

15 El sistema de comunicaciones inalámbricas de Evolución a Largo Plazo (sistema de LTE), un sistema de comunicaciones inalámbricas de alta velocidad avanzado establecido en el sistema de telecomunicaciones móviles 3G, soporta únicamente transmisión por conmutación de paquetes y tiende a implementar tanto capa de Control de Acceso al Medio (MAC) como capa de Control de Enlaces de Radio (RLC) en un único sitio de comunicación, tal como en Nodo B solo en vez de en Nodo B y RNC (Controlador de Red de Radio) respectivamente, de modo que la estructura del sistema se vuelve más simple.

20 El sistema de LTE soporta Modo de Dúplex por División de Frecuencia (FDD) y Modo de Dúplex por División en el Tiempo (TDD). La estructura de tramas en el modo de FDD es diferente de la de en el modo de TDD. En el modo de FDD, una trama de radio de 10 ms de longitud se divide en 10 subtramas. Cada subtrama incluye dos intervalos y cada intervalo tiene una longitud de 0,5. En el modo de TDD, la trama de radio de 10 ms tiene dos medias tramas, cada una de 5 ms de longitud. Cada media trama incluye cuatro subtramas normales y una subtrama especial, cada una de 1 ms de longitud. La subtrama especial incluye tres intervalos especiales: Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Descendente (DwPTS), Periodo de Guarda (GP) e Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente (UpPTS). El DwPTS se usa para transmitir señales de control de enlace descendente, el UpPTS se usa para transmitir señales de control de enlace ascendente, y el GP es un Periodo de Guarda entre el DwPTS y el UpPTS. Una longitud total de los tres intervalos especiales es de 1 ms y cada longitud puede configurarse de acuerdo con requerimiento práctico de la red.

30 En comparación con el modo de FDD, el modo de TDD soporta diferente asignación de tiempo para enlace ascendente y enlace descendente. Es decir, una relación de tiempo de transmisión de enlace ascendente y tiempo de transmisión de enlace descendente puede no ser 1:1. La asignación para subtramas de enlace ascendente y enlace descendente puede ajustarse de acuerdo con tipos de servicio de transmisión, para cumplir requisito de transmisión de enlace ascendente/enlace descendente asimétrico. Por ejemplo, de acuerdo con especificaciones actuales, seis relaciones de asignación para subtramas de enlace ascendente y enlace descendente se definen en el modo de TDD y se controlan mediante configuraciones 0-6 de UL/DL de TDD indicadas por una capa superior. En cuanto a la definición relacionada de las configuraciones de UL/DL de TDD y las correspondientes relaciones de asignación para subtramas de enlace ascendente y enlace descendente, por favor hágase referencia a especificaciones relacionadas, que no se relatan en este documento.

40 Para diferentes configuraciones de UL/DL de TDD, el número de subtramas para transmisión de enlace ascendente y transmisión de enlace descendente son diferentes. Si las subtramas de enlace descendente son más que las subtramas de enlace ascendente, pueden realizarse realimentaciones de múltiples transmisiones de enlace descendente únicamente en una subtrama de enlace ascendente. En otras palabras, un UE necesita transmitir múltiples ACK/NACK que corresponden a paquetes de enlace descendente que se reciben en una subtrama de enlace ascendente, para soportar operación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ). En este caso, para reducir una cantidad de bits transmitidos por la subtrama de enlace ascendente, se introduce una técnica de agrupamiento de ACK/NACK en la técnica anterior, que utiliza una señal de ACK/NACK para completar realimentaciones de HARQ de múltiples paquetes de enlace descendente que se reciben, para resolver el problema resultante de transmisión de enlace ascendente/enlace descendente asimétrica. Por favor obsérvese que, en la siguiente descripción, la subtrama de enlace ascendente para transmisión de ACK/NACK se llama subtrama común, mientras un conjunto de subtramas de enlace descendente que corresponde a la subtrama común se llaman subtramas agrupadas.

En general, agrupamiento de ACK/NACK genera la realimentación de HARQ en la subtrama común de enlace ascendente realizando una lógica y operación para los bits de ACK/NACK de los paquetes de enlace descendente recibidos dentro de las subtramas agrupadas. Por ejemplo, si todas las realimentaciones de HARQ de los paquetes

de enlace descendente recibidos dentro de las subtramas agrupadas son ACK, el UE transmitiría un ACK en la subtrama común de enlace ascendente, para confirmar la recepción de todos los paquetes recibidos. Por el contrario, si cualquier realimentación de HARQ de los paquetes de enlace descendente recibidos dentro de las subtramas agrupadas es un NACK, el UE generaría un NACK en la subtrama común de enlace ascendente para solicitar retransmisión de todos los paquetes recibidos.

Además, por cada subtrama de enlace ascendente o subtrama de enlace descendente, el UE supervisará un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) para detectar si existe alguna concesión de enlace ascendente o asignación de enlace descendente dinámicamente planificada por la red, para realizar una transmisión de Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) en una correspondiente subtrama de enlace ascendente o recibir una transmisión de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) en una correspondiente subtrama de enlace descendente en consecuencia. Por lo tanto, si falta una asignación de enlace descendente dinámicamente planificada por la red, ya que el UE no sabe que existe un paquete de enlace descendente que necesita recibirse en una correspondiente subtrama de enlace descendente, el UE tampoco generará una correspondiente realimentación de HARQ. En este caso, ya que la realimentación de HARQ transmitida en la subtrama común se genera de acuerdo con las realimentaciones de HARQ de los paquetes recibidos, la red no puede saber que el UE no recibe el paquete de enlace descendente debido a la falta de la asignación de enlace descendente. Por lo tanto, la red no realizaría ninguna retransmisión de paquete, provocando que el paquete de enlace descendente se pierda por la capa física.

Para evitar la pérdida de paquetes debido a una falta de asignación de enlace descendente, la técnica anterior añade un campo de Índice de Asignación de Enlace Descendente (DAI) de 2 bits en una señalización de PDCCH. El DAI representa un número de asignaciones de enlace descendente que recibirá el UE, de tal forma que el UE puede transmitir correctamente ACK o NACK mediante el agrupamiento de ACK/NACK.

Para diferentes formatos de PDCCH, el campo de DAI tiene diferentes significados. Para un PDCCH con formato 0 de Información de Control de Enlace Descendente (DCI), por ejemplo, un PDCCH que transporta una concesión de enlace ascendente asignada a la subtrama común, el campo de DAI representa un número total de subtramas de enlace descendente con transmisiones de PDSCH dentro de las subtramas agrupadas, y se representa mediante un parámetro  $V_{UL\_DAI}$  en el UE. En otras palabras, el valor del parámetro  $V_{UL\_DAI}$  incluye transmisiones de PDSCH planificadas dinámicas (es decir Transmisión de PDSCH con correspondiente PDCCH) y transmisiones de PDSCH predefinidas (es decir Transmisión de PDSCH sin correspondiente PDCCH), tal como transmisión de Planificación Semi-Persistente (SPS).

Para un PDCCH con DCI formato 1, 1A, 1B, 1D, 2 y 2A, por ejemplo, un PDCCH que transporta una asignación de enlace descendente asignada a las subtramas agrupadas, el campo de DAI representa un número acumulativo de transmisiones de PDSCH con correspondiente PDCCH hasta una subtrama de enlace descendente actual dentro de las subtramas agrupadas, y se representa mediante un parámetro  $V_{DL\_DAI}$  en el UE.

Además, el UE mantiene un parámetro  $U\_DAI$  y un parámetro  $N\_SPS$ . El parámetro  $U\_DAI$  graba un número de transmisiones de PDSCH planificadas dinámicas hasta la subtrama de enlace descendente actual dentro de las subtramas agrupadas. El parámetro  $N\_SPS$  graba un número de transmisiones de PDSCH predefinidas hasta la subtrama de enlace descendente actual dentro de las subtramas agrupadas.

Por lo tanto, siempre que el UE detecta una señalización de PDCCH, el UE puede determinar si falta alguna asignación de enlace descendente comparando el DAI transportado por la señalización de PDCCH con los parámetros  $U\_DAI$  y  $N\_SPS$  mantenidos por el propio UE. Además, cuando el UE realiza la transmisión de enlace ascendente en la subtrama común, el UE puede determinar adicionalmente un número de subtramas de enlace descendente que generan realimentaciones de HARQ dentro de las subtramas agrupadas de enlace descendente, que se representa mediante un parámetro  $N\_bundled$ .

Por favor obsérvese que el campo de DAI transportado por PDCCH únicamente tiene dos bits. Por lo tanto, en las especificaciones actuales, el parámetro  $V_{UL\_DAI}$  y  $V_{DL\_DAI}$  se representan mediante valores de 1-4. Sin embargo, ya que el número de subtramas de enlace descendente dentro de las subtramas agrupadas puede ser 0-9, se realiza una operación de módulo para correlacionar el parámetro  $V_{UL\_DAI}$  y  $V_{DL\_DAI}$  con el número de subtramas de enlace descendente. Por ejemplo, el valor "1" representa 1, 5 o 9 subtramas de enlace descendente, el valor "2" representa 2 o 6 subtramas de enlace descendente, el valor "3" representa 3 o 7 subtramas de enlace descendente y el valor "4" representa 0, 4 u 8 subtramas de enlace descendente.

De acuerdo con las especificaciones actuales, para el caso en que el UE no realiza la transmisión de enlace ascendente en la subtrama común, ya que el UE no recibe ninguna concesión de enlace ascendente asignada a la subtrama común, el UE puede depender únicamente del DAI transportado en la señalización de PDCCH recibida para asignación de enlace descendente (es decir  $V_{DL\_DAI}$ ) para determinar si falta alguna asignación de enlace descendente. Si el parámetro  $V_{DL\_DAI}$  no se ajusta al parámetro  $U\_DAI$ , es decir

$V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} - 1) \bmod 4 + 1$ , el UE determina que falta al menos una asignación de enlace descendente.

5 Para el caso en que el UE realiza la transmisión de enlace ascendente en la subtrama común y la transmisión de enlace ascendente se ajusta de acuerdo con un PDCCH con formato 0 de DCI (es decir el UE ha recibido una concesión de enlace ascendente asignada a la subtrama común mediante la red), el UE puede determinar si falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con el DAI transportado en la señalización de PDCCH recibida para concesión de enlace ascendente (es decir  $V_{UL\_DAI}$ ). Si el parámetro  $V_{UL\_DAI}$  no se ajusta a una suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N_{SPS}$ , es decir  $V_{DAI}^{UL} \neq (U_{DAI} + N_{SPS} - 1) \bmod 4 + 1$ , entonces el UE determina que falta al menos una asignación de enlace descendente y genera un NACK en la subtrama común. Además, el UE establece el número de subtramas de enlace descendente que generan las realimentaciones de HARQ dentro de las subtramas agrupadas (es decir el parámetro  $N_{bundled}$ ) como el valor del parámetro  $V_{UL\_DAI}$ . Si la suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N_{SPS}$  es 0 y el parámetro  $V_{UL\_DAI}$  es 4, es decir no hay transmisión de PDSCH dentro de las subtramas agrupadas, entonces el UE no transmitirá ningún ACK o NACK.

15 Para el caso en que el UE realiza la transmisión de enlace ascendente en la subtrama común y la transmisión de enlace ascendente no se ajusta de acuerdo con un PDCCH con formato 0 de DCI, es decir el UE realiza la transmisión PUSCH de acuerdo con una concesión de enlace ascendente predefinida, el UE puede determinar únicamente si falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con el DAI transportado en la señalización de PDCCH recibida para asignación de enlace descendente (es decir  $V_{DL\_DAI}$ ). Si el parámetro  $V_{DL\_DAI}$  no se ajusta al parámetro  $U_{DAI}$ , es decir  $V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} - 1) \bmod 4 + 1$ , el UE determina que falta al menos una asignación de enlace descendente, y el UE generará un NACK en la subtrama común. Además, el UE establece el número de subtramas de enlace descendente que genera las realimentaciones de HARQ dentro de las subtramas agrupadas (es decir  $N_{bundled}$ ) como la suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N_{SPS}$ . Si la suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N_{SPS}$  es 0, es decir no hay transmisión de PDSCH dentro de las subtramas agrupadas, entonces el UE no transmitirá ningún ACK o NACK.

25 Sin embargo, de acuerdo con las especificaciones actuales, para la configuración 0 de UL/DL de TDD, el PDCCH con formato 0 de DCI (es decir el PDCCH que transporta una concesión de enlace ascendente) no tiene un campo de DAI. Por lo tanto, para un escenario en el que configuración de UL/DL de TDD es 0 y se recibe PDCCH con formato 0 de DCI, el UE no puede ni determinar si falta alguna asignación de enlace descendente ni determinar si transmitir ACK/NACK en la subtrama común. Además, el UE tampoco puede establecer correctamente el número de subtramas de enlace descendente que generan las realimentaciones de HARQ dentro de las subtramas agrupadas (es decir  $N_{bundled}$ ).

### Sumario de la invención

Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar un método y aparato para mejorar el agrupamiento de ACK/NACK.

35 La presente invención divulga un método para mejorar el agrupamiento ACK/NACK en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye recibir una concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizándose la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo (TDD) del UE que se establece en 0; y determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con un índice de asignación de enlace descendente (DAI) transportado en una última señalización de Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) recibida para asignación de enlace descendente.

45 La presente invención adicionalmente divulga dispositivos de comunicación para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El dispositivo de comunicación incluye un procesador, que se utiliza para ejecutar un programa; y un dispositivo de almacenamiento, que se acopla al procesador, y se utiliza para almacenar el programa. El programa incluye recibir una concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizándose la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo (TDD) del UE que se establece en 0; y determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con un índice de asignación de enlace descendente (DAI) transportado en una última señalización PDCCH recibida para asignación de enlace descendente.

55 La presente invención divulga un método para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye recibir una

concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizándose la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo (TDD) del UE que se establece en 0; y determinar un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con un número de transmisiones PDSCH detectadas por el UE dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente.

La presente invención divulga además un dispositivo de comunicación para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El dispositivo de comunicación incluye un procesador que se utiliza para ejecutar un programa; y un dispositivo de almacenamiento, que se acopla al procesador, y se utiliza para almacenar el programa. El programa incluye recibir una concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizando la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL), una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo (TDD) del UE que se establece en 0; y determinar un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con un número de transmisiones PDSCH detectadas por el UE dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente.

La presente invención divulga un método para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye recibir una concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizándose la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL); determinar si un PDCCH que transporta la concesión de enlace ascendente tiene un índice de asignación de enlace descendente (DAI); y determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente y un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con el DAI.

La presente invención divulga además un dispositivo de comunicación para mejorar el agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicación inalámbrica. El dispositivo de comunicación incluye un procesador, que se utiliza para ejecutar un programa; y un dispositivo de almacenamiento, que se acopla al procesador, y se utiliza para almacenar el programa. El programa incluye recibir una concesión de enlace ascendente (UL) asignada a una subtrama de enlace ascendente, utilizándose la subtrama de enlace ascendente para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) correspondiente a una pluralidad de subtramas de enlace descendente (DL); determinar si un PDCCH que transporta la concesión de enlace ascendente tiene un índice de asignación de enlace descendente (DAI); y determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente y un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con el DAI.

Estos y otros objetivos de la presente invención serán obvios sin duda para los expertos en la materia tras leer la siguiente descripción detallada de la realización preferente que se ilustra en las diversas figuras y dibujos.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La Figura 2 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de un programa mostrado en la Figura 2.

Las Figuras 4 a 6 son un diagrama esquemático de un proceso de acuerdo con una realización de la presente invención, respectivamente.

#### Descripción detallada

Por favor hágase referencia a la Figura 1, que es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica 10. El sistema de comunicaciones inalámbricas 10 se prefiere que sea un sistema de comunicaciones de Evolución a Largo Plazo (LTE), y se forma brevemente con un terminal de red y una pluralidad de equipos de usuario (UE). En la Figura 1, el terminal de red y los UE se utilizan simplemente para ilustrar la estructura del sistema de comunicaciones inalámbricas 10. Prácticamente, el terminal de red puede incluir una pluralidad de estaciones base evolucionadas (eNB), una red de acceso de radio de UMTS evolucionada (EUTRAN) y así sucesivamente de acuerdo con demandas actuales, y los UE pueden ser aparatos tal como teléfonos móviles, sistemas informáticos, etc.

Por favor hágase referencia a la Figura 2, que es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede utilizarse para realizar los UE en la Figura 1. Por brevedad, la Figura 2 únicamente muestra un dispositivo de entrada 102, un dispositivo de salida 104, un circuito de control 106, una unidad de procesamiento central (CPU) 108, una memoria 110, un programa 112 y un transceptor 114 del dispositivo de comunicaciones inalámbricas 100. En el dispositivo de comunicaciones 100, el circuito de control 106 ejecuta el programa 112 en la memoria 110 a través de la CPU 108, controlando de este modo una operación del dispositivo de comunicaciones 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 102, tal como un teclado, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 104, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 114 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregar señales recibidas al circuito de control 106 y emitir señales generadas por el circuito de control 106 inalámbricamente. Desde la perspectiva de un marco de protocolo de comunicaciones, el transceptor 114 puede verse como una porción de Capa 1 y el circuito de control 106 puede utilizarse para realizar funciones de Capa 2 y Capa 3.

Por favor continúese haciendo referencia a la Figura 3, que es un diagrama esquemático del programa 112 mostrado en la Figura 2. El programa 112 incluye una capa de aplicación 200, una Capa 3 202 y una Capa 2 206, y se acopla a una Capa 1 218. La Capa 3 202 incluye una entidad de control de recursos de radio (RRC) y se utiliza para realizar control de recursos. La Capa 2 206 incluye una entidad de Control de Enlaces de Radio (RLC) y una entidad de Control de Acceso al Medio (MAC) y se utiliza para realizar control de enlace. La Capa 1 218 se utiliza para realizar enlace físico.

En el sistema de LTE, se introduce una técnica de agrupamiento de ACK/NACK en un modo TDD. El agrupamiento de ACK/NACK utiliza un ACK/NACK para completar realimentaciones de HARQ de múltiples paquetes de enlace descendente, para resolver problemas resultantes de la transmisión de enlace ascendente/enlace descendente asimétrica. Además, para evitar la pérdida de paquetes debido a la falta de una asignación de enlace descendente, se añade un campo de Índice de Asignación de Enlace Descendente (DAI) de 2 bits en la señalización de PDCCH, para indicar un número de asignaciones de enlace descendente que recibirá el UE, de tal forma que el UE puede transmitir correctamente ACK o NACK mediante el agrupamiento de ACK/NACK.

Sin embargo, para la configuración 0 de UL/DL de TDD, un PDCCH con formato 0 de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) (es decir el PDCCH que transporta una concesión de enlace ascendente) no tiene un campo de DAI. Por lo tanto, para un escenario en que la configuración de UL/DL de TDD es 0 y se recibe el PDCCH con formato 0 de DCI, el UE ni puede determinar si falta alguna asignación de enlace descendente ni determinar si transmitir ACK o NACK en una subtrama común.

En este caso, la realización de la presente invención proporciona un programa de mejora de agrupamiento de realimentación 220 en el programa 112, para mejorar la operación de agrupamiento de ACK/NACK cuando la configuración de UL/DL de TDD se establece a 0. Por favor hágase referencia a la Figura 4, que es un diagrama esquemático de un proceso 40 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 40 se utiliza para mejorar el agrupamiento de ACK/NACK en un UE del sistema de comunicación inalámbrica 10, y puede compilarse en el programa de mejora de agrupamiento de realimentación 220. El proceso 40 incluye las siguientes etapas:

- Etapas 400: inicio.
- Etapas 402: recibir una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente, siendo la subtrama de enlace ascendente utilizada para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente, estableciéndose a 0 una configuración de UL/DL de TDD del UE.
- Etapas 404: determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con un DAI transportado en una última señalización de PDCCH recibida para asignación de enlace descendente.
- Etapas 406: fin.

De acuerdo con el proceso 40, el UE recibe una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente cuando la configuración de UL/DL de TDD es 0. La subtrama de enlace ascendente se utiliza para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente. En otras palabras, la subtrama de enlace ascendente es una subtrama común de agrupamiento de ACK/NACK, y la pluralidad de subtramas de enlace descendente son un conjunto de subtramas agrupadas. Para la configuración 0 de UL/DL de TDD, ya que no existe campo de DAI en un PDCCH con formato 0 de DCI, el UE de acuerdo con la realización de la presente invención determina si falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con el DAI transportado en una última señalización de PDCCH recibida para asignación de enlace descendente.

En otras palabras, para la configuración 0 de UL/DL de TDD, ya que el PDCCH para concesión de enlace ascendente recibido por el UE no tiene un DAI (es decir V\_UL\_DAI), el UE determinará si falta alguna asignación de enlace descendente de acuerdo con el DAI transportado en la última señalización de PDCCH recibida para asignación de enlace descendente (es decir V\_DL\_DAI). Por ejemplo, si el parámetro V\_DL\_DAI no se ajusta al parámetro U\_DAI

(es decir  $V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} - 1) \bmod 4 + 1$ ), el UE determina que falta al menos una asignación de enlace descendente y transmitirá un NACK en la subtrama común.

De manera similar, el UE no puede determinar un número de transmisiones de PDSCH dentro de las subtramas agrupadas de acuerdo con el parámetro  $V_{UL\_DAI}$ . En este caso, la realización de la presente invención puede depender únicamente de una suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N\_SPS$  para determinar si el UE transmitirá ACK/NACK en la subtrama común. Si la suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N\_SPS$  es 0 (es decir no hay transmisión de PDSCH dentro de las subtramas agrupadas), entonces el UE no necesita transmitir ACK/NACK en la subtrama común. Para las definiciones del parámetro  $V_{UL\_DAI}$ ,  $V_{DL\_DAI}$  y el parámetro  $U_{DAI}$ , por favor hágase referencia a la sección de técnica anterior, que no se relata en este documento.

Como resultado, el UE de acuerdo con la realización de la presente invención puede determinar correctamente si falta alguna asignación de enlace descendente, para transmitir ACK o NACK en la subtrama común.

Por favor hágase referencia a la Figura 5, que es un diagrama esquemático de un proceso 50 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 50 se utiliza para mejorar el agrupamiento de ACK/NACK en un UE del sistema de comunicación inalámbrica 10 y también puede compilarse en el programa de mejora de agrupamiento de realimentación 220. El proceso 50 incluye las siguientes etapas:

- Etapa 500: inicio.
- Etapa 502: recibir una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente, siendo la subtrama de enlace ascendente utilizada para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente, estableciéndose a 0 una configuración de UL/DL de TDD del UE.
- Etapa 504: determinar un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con un número de transmisiones de PDSCH detectadas por el UE dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente.
- Etapa 506: fin.

De acuerdo con el proceso 50, el UE recibe una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente cuando la configuración de UL/DL de TDD es 0. La subtrama de enlace ascendente se utiliza para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente. En otras palabras, la subtrama de enlace ascendente es una subtrama común de agrupamiento de ACK/NACK, y la pluralidad de subtramas de enlace descendente son un conjunto de correspondientes subtramas agrupadas. Para la configuración 0 de UL/DL de TDD, ya que el PDCCH con formato 0 de DCI no tiene un campo de DAI, el UE determina un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas de acuerdo con un número de transmisiones de PDSCH detectadas por el UE dentro de las subtramas agrupadas.

El número de las transmisiones de PDSCH detectadas por el UE dentro de las subtramas agrupadas incluye transmisiones de PDSCH planificadas dinámicas (es decir transmisiones de PDSCH con un correspondiente PDCCH) y transmisiones de PDSCH predefinidas (es decir transmisiones de PDSCH sin un correspondiente PDCCH), que se representan mediante el parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N\_SPS$ , respectivamente.

En una palabra, para la configuración 0 de UL/DL de TDD, ya que el PDCCH para concesión de enlace ascendente recibido por el UE no tiene un DAI (es decir  $V_{UL\_DAI}$ ), la realización de la presente invención puede depender únicamente del número de transmisiones de PDSCH detectadas por el UE dentro de las subtramas agrupadas (es decir  $U_{DAI}$  y  $N\_SPS$ ) para determinar el número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas (es decir  $N\_bundled$ ). Por ejemplo, en la realización de la presente invención, el UE puede establecer el número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas como una suma del parámetro  $U_{DAI}$  y el parámetro  $N\_SPS$ .

Como resultado, el UE según la realización de la presente invención puede determinar correctamente el número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas, para mejorar la operación de agrupamiento de ACK/NACK.

Por favor hágase referencia a la Figura 6, que es un diagrama esquemático de un proceso 60 de acuerdo con otra realización de la presente invención. El proceso 60 se utiliza para mejorar el agrupamiento de ACK/NACK en un UE del sistema de comunicación inalámbrica 10, y puede compilarse en el programa de mejora de agrupamiento de realimentación 220. El proceso 60 incluye las siguientes etapas:

- Etapa 600: inicio.  
 Etapa 602: recibir una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente, siendo la subtrama de enlace ascendente utilizada para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente.
- 5 Etapa 604: determinar si un PDCCH que transporta la concesión de enlace ascendente tiene un DAI.  
 Etapa 606: determinar si al UE le falta alguna asignación de enlace descendente y un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de enlace descendente de acuerdo con el DAI.  
 Etapa 608: fin.
- 10 De acuerdo con el proceso 60, el UE primero recibe una concesión de enlace ascendente asignada a una subtrama de enlace ascendente. La subtrama de enlace ascendente se utiliza para transmitir una realimentación de HARQ que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente. En otras palabras, la subtrama de enlace ascendente es una subtrama común de agrupamiento de ACK/NACK, y la pluralidad de subtramas de enlace descendente son un conjunto de correspondientes subtramas agrupadas. A continuación, la realización de la presente invención determina si un PDCCH que transporta la concesión de enlace ascendente incluye un DAI. Finalmente, la realización de la presente invención determina si falta alguna asignación de enlace descendente y un número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas de acuerdo con el DAI indicado mediante la concesión de enlace ascendente.
- 15
- 20 Preferentemente, en la realización de la presente invención, se determina que la concesión de enlace ascendente tiene el DAI si la configuración de UL/DL de TDD del UE se establece a 1-6. Por lo tanto, cuando la configuración de UL/DL de TDD del UE se establece a 1-6, el UE puede determinar si falta alguna asignación de enlace descendente y el número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas de acuerdo con el DAI indicado mediante la concesión de enlace ascendente (es decir V\_UL\_DAI).
- 25 En otras palabras, el UE utiliza el valor del parámetro V\_UL\_DAI para determinar si falta alguna asignación de enlace descendente y el número de subtramas de enlace descendente que generan la realimentación de HARQ dentro de las subtramas agrupadas (es decir N\_bundled) únicamente cuando la configuración de UL/DL de TDD del UE se establece a 1-6. Como resultado, la realización de la presente invención puede evitar que el UE tenga una determinación falsa cuando la configuración de UL/DL de TDD del UE se establece a 0.
- 30 En resumen, la realización de la presente invención proporciona un método para mejorar el agrupamiento de ACK/NACK en un UE de un sistema de comunicación inalámbrica, para permitir que el UE determine correctamente si falta alguna asignación de enlace descendente, para transmitir ACK o NACK en la subtrama común.
- Los expertos en la materia observarán fácilmente que pueden hacerse numerosas modificaciones y alteraciones del dispositivo y método mientras se retienen los contenidos de la invención. Por consiguiente, la divulgación anterior debería considerarse como limitada únicamente mediante las medidas y límites de las reivindicaciones adjuntas.
- 35



## REIVINDICACIONES

1. Un método para mejorar agrupamiento de acuse de recibo/acuse de recibo negativo, ACK/NACK, en un equipo de usuario, UE, de un sistema de comunicación inalámbrica de LTE, comprendiendo el método:

5 recibir una concesión de enlace ascendente, UL, asignada a una subtrama de UL, siendo la subtrama de UL utilizada para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida, HARQ, que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente, DL; **caracterizado por**  
 10 determinar un número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL de acuerdo con un número de transmisiones de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico, PDSCH, detectadas por el UE dentro de la pluralidad de subtramas (504) si una configuración de UL/DL de  
 15 Dúplex por División en el Tiempo, TDD, del UE se establece en 0, en donde en una configuración 0 de TDD, UL/DL, un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH que transporta la concesión de enlace ascendente no tiene un campo de Índice de Asignación de Enlace Descendente, DAI, o no tiene un campo de DAI efectivo; y determinar un número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL de acuerdo con un campo DAI si una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo, TDD, del UE se establece en 1-6, en donde en una configuración UL/DL de TDD de 1-6 un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, que transporta la concesión de enlace ascendente comprende el campo DAI.

2. El método de la reivindicación 1, **caracterizado por que** el UE mantiene un parámetro U\_DAI y un parámetro N\_SPS, indicando el parámetro U\_DAI el número de transmisiones PDSCH con un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, dentro de la pluralidad de subtramas de DL, indicando el parámetro N\_SPS el número de transmisiones PDSCH sin un PDCCH correspondiente dentro de la pluralidad de subtramas de DL.

3. El método de la reivindicación 2, **caracterizado por que** determinar el número de sub-tramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL comprende:  
 ajustar el número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL como una suma del parámetro U\_DAI y el parámetro N\_SPS.

4. Un dispositivo de comunicación para mejorar acuse de recibo/acuse de recibo negativo, ACK/NACK, en un equipo de usuario, UE, de un sistema de comunicación inalámbrica de LTE, comprendiendo el dispositivo de comunicación:

un procesador (108), para ejecutar un programa (112); y  
 un dispositivo de almacenamiento (110), acoplado al procesador (108), para almacenar el programa (112), en donde el programa (112) comprende:

30 recibir una concesión de enlace ascendente, UL, asignada a una subtrama de UL, siendo la subtrama de UL utilizada para transmitir una realimentación de Petición Automática de Repetición Híbrida, HARQ, que corresponde a una pluralidad de subtramas de enlace descendente, DL, y

**caracterizado por**

35 determinar un número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL de acuerdo con un número de transmisiones de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico, PDSCH, detectadas por el UE dentro de la pluralidad de subtramas de DL si una configuración UL/DL de dúplex por división en el tiempo, TDD, del UE se ajusta a 0, en donde en una configuración 0 UL/DL de TDD un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, que transporta la concesión de enlace ascendente no tiene un campo de índice de asignación de enlace descendente, DAI, o no tiene un campo DAI efectivo; y  
 40 determinar un número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL de acuerdo con un campo DAI si una configuración de UL/DL de Dúplex por División en el Tiempo, TDD, del UE se establece a 1-6 en donde en una configuración 1-6 UL/DL de TDD, un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, que transporta la concesión de enlace ascendente comprende el campo DAI.

5. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 4, **caracterizado por que** el UE mantiene un parámetro U\_DAI y un parámetro N\_SPS, indicando el parámetro U\_DAI un número de transmisiones PDSCH con un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, correspondiente dentro de la pluralidad de subtramas de DL, indicando el parámetro N\_SPS un número de transmisiones PDSCH sin un PDCCH correspondiente dentro de la pluralidad de subtramas de DL.

6. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 5, **caracterizado por que** la etapa de determinar el número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ de la pluralidad de subtramas de DL en el programa comprende:  
 ajustar el número de subtramas de DL que generan la realimentación de HARQ dentro de la pluralidad de subtramas de DL como una suma del parámetro U\_DAI y el parámetro N\_SPS.

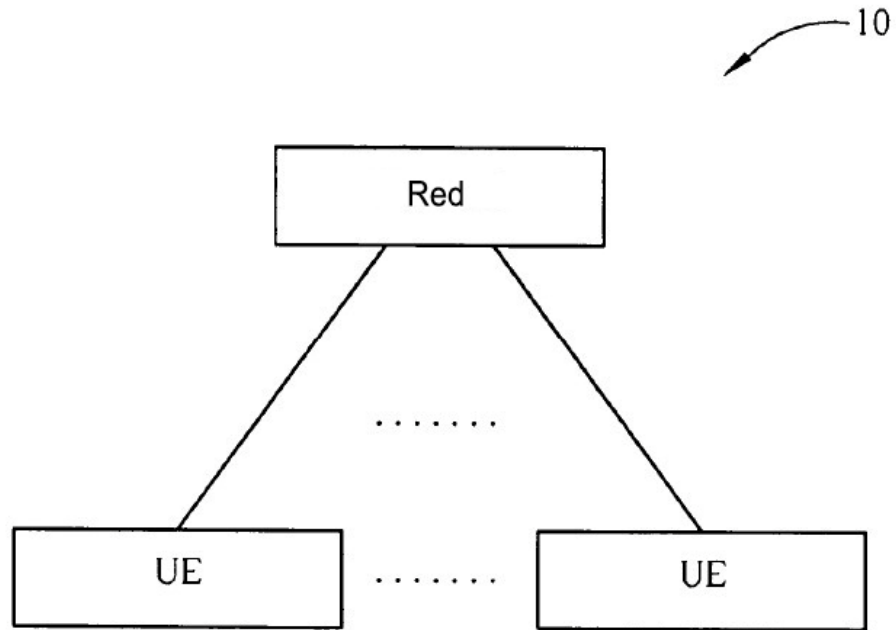


FIG. 1

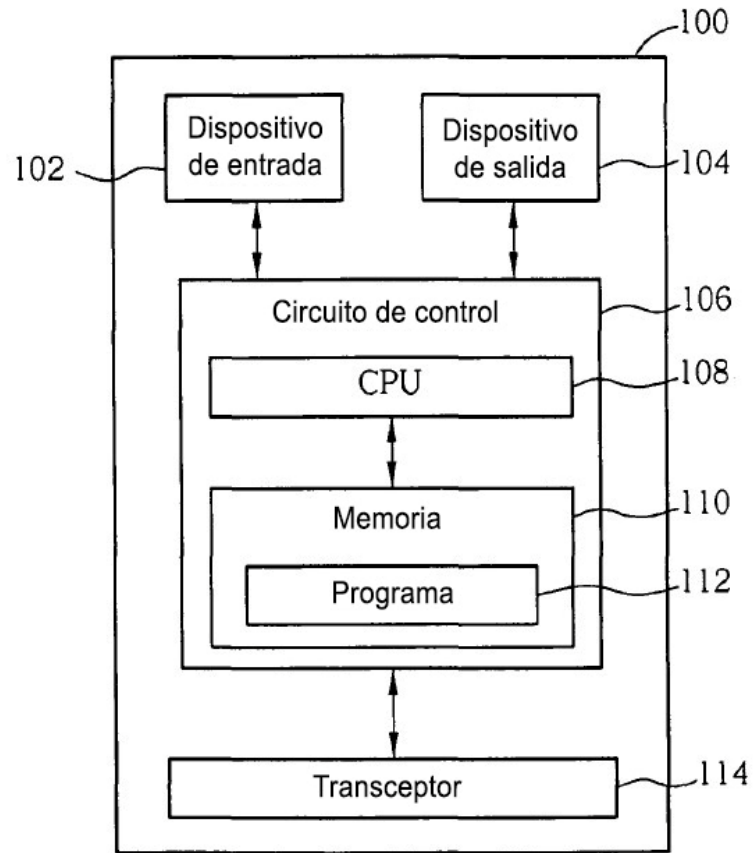


FIG. 2

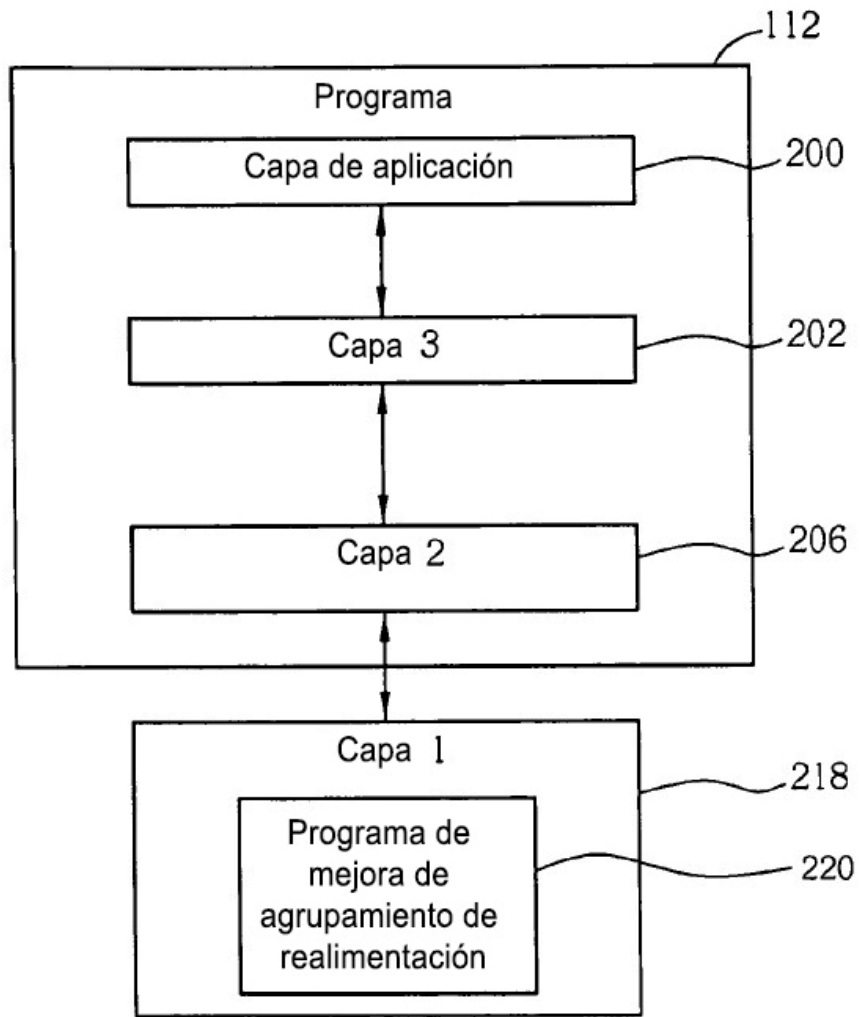


FIG. 3

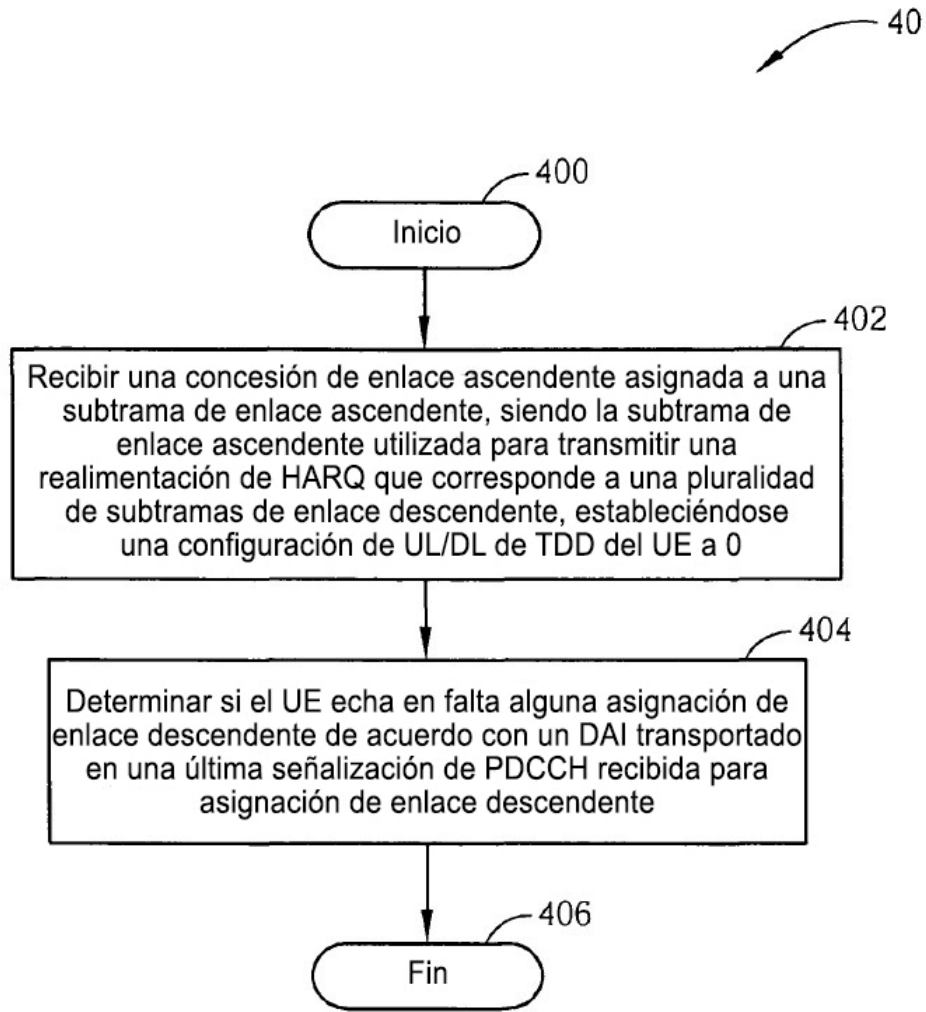


FIG. 4

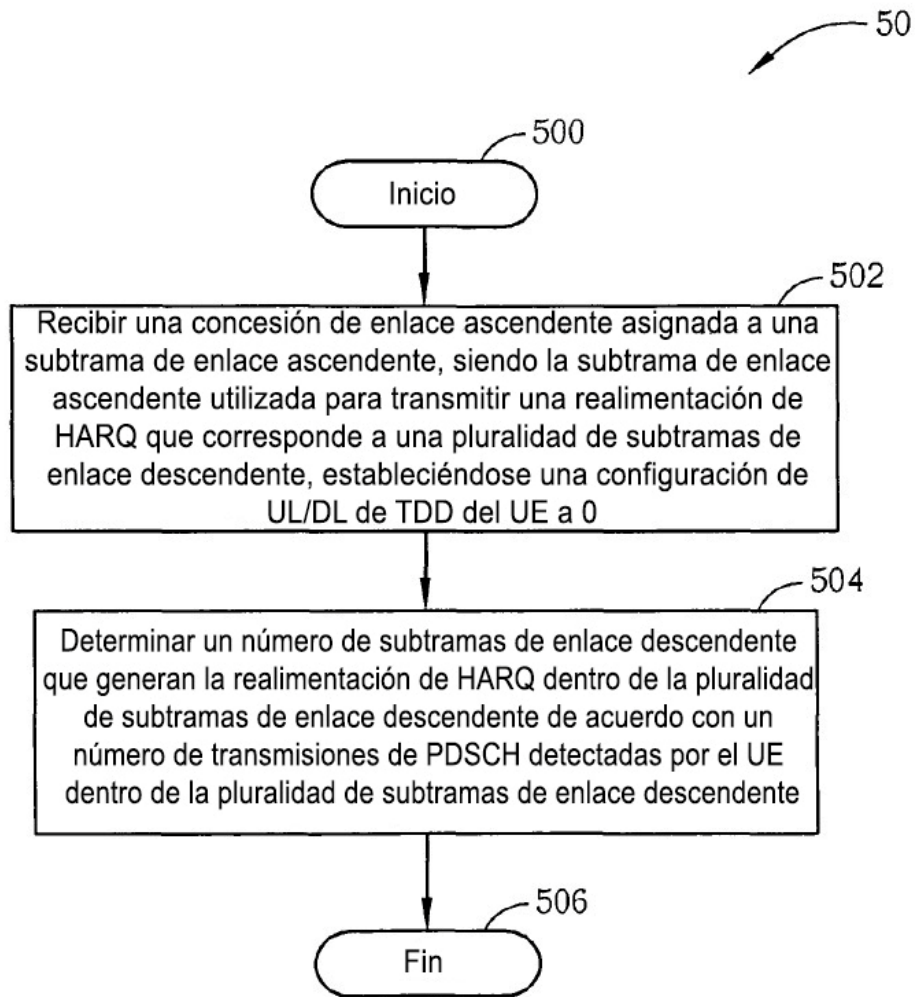


FIG. 5

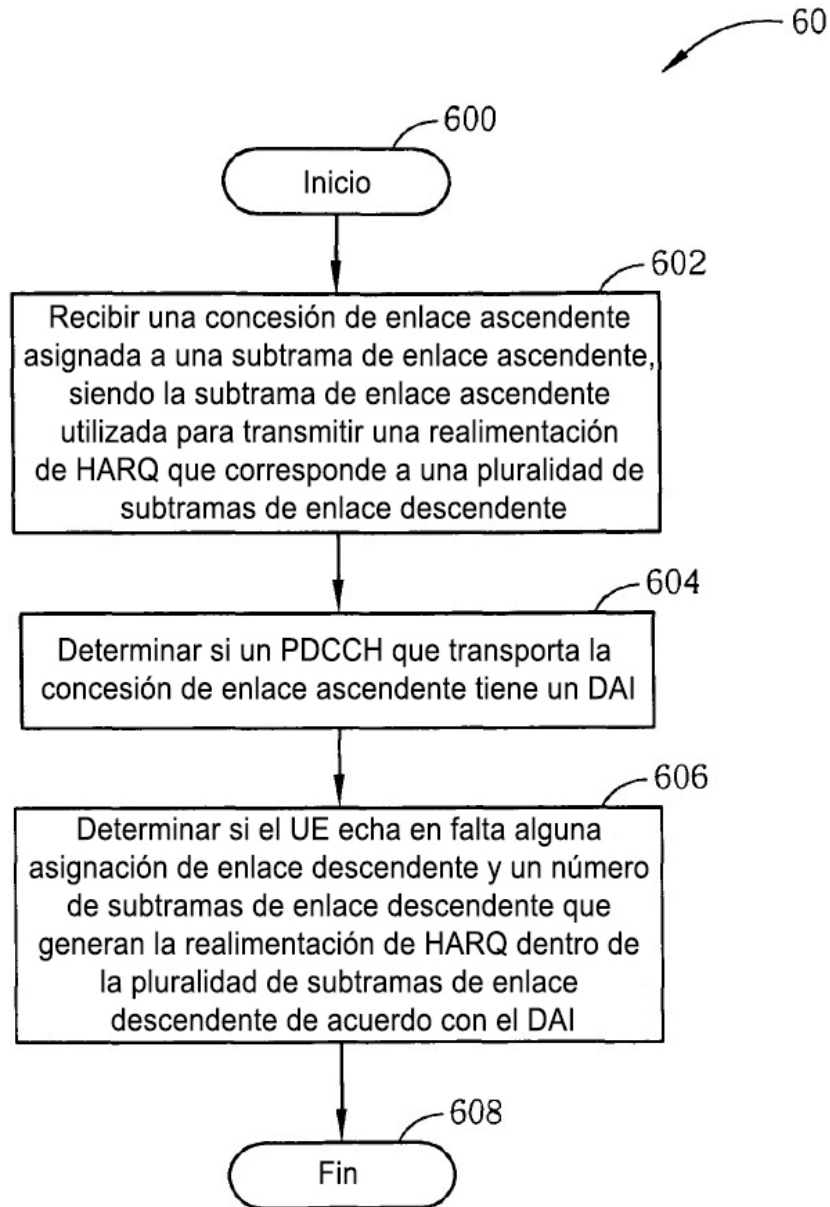


FIG. 6