

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 534**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2008** **E 08004792 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019** **EP 1971067**

54 Título: **Método y aparato para mejorar la operación MIMO en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

**14.03.2007 US 894695 P**

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

**14.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TSENG, LI-CHIH y  
GUO, YU-HSUAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 742 534 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 la operación MIMO en un sistema de comunicaciones inalámbricas

5 La presente invención se refiere a un método y un aparato para mejorar la operación de múltiples entradas y múltiples salidas para un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las cláusulas de pre-caracterización de las reivindicaciones 1, 3, y 5 a 8.

10 El sistema de telecomunicaciones móviles de tercera generación (3G) ha adoptado un método de acceso a la interfaz aérea inalámbrica de la División de Código de Acceso Múltiple de Banda Ancha (WCDMA) para una red celular. WCDMA proporciona utilización de espectro de alta frecuencia, cobertura universal y transmisión de datos multimedia de alta velocidad y alta calidad. El método WCDMA también cumple con todos los tipos de requisitos de QoS simultáneamente, proporcionando servicios de transmisión bidireccionales, flexibles y diversos, y una mejor calidad de comunicación para reducir las tasas de interrupción de la transmisión. A través del sistema de telecomunicaciones móviles 3G, un usuario puede utilizar un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, como un teléfono móvil, para realizar comunicaciones de video en tiempo real, llamadas de conferencia, juegos en tiempo real, transmisiones de música en línea y envío/recepción de correo electrónico. Sin embargo, estas funciones se basan en una transmisión rápida e instantánea. Por lo tanto, al apuntar a la tecnología de telecomunicación móvil de tercera generación, la técnica anterior proporciona tecnología de Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), que incluye Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) y Acceso de Paquete de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), para aumentar la tasa de utilidad de banda ancha y la eficiencia de procesamiento de datos de paquete para mejorar la tasa de transmisión de enlace ascendente/descendente.

25 HSDPA y HSUPA adoptan la tecnología de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) para mejorar la tasa de retransmisión y reducir el retardo de transmisión. HARQ es una tecnología que combina los métodos de corrección directa de errores (FEC) y ARQ, que hace que una red de acceso de radio terrestre universal (UTRAN) desencadene la retransmisión según las señales de acuse de recibo positivas/negativas (ACK/NACK) transmitidas desde un equipo de usuario (EU), y el EU almacena información útil sobre la última transmisión fallida para su uso posterior.

30 Para aumentar aún más la velocidad de datos del enlace descendente, 3GPP introduce una tecnología de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO), con la que un EU y una estación base, conocida como Nodo-B, utilizan múltiples antenas para transmitir/recibir señales de radio. La tecnología MIMO se puede integrar aún más con multiplexación espacial, formación de haz y tecnologías de diversidad espacial para reducir la interferencia de la señal y aumentar la capacidad del canal. Para controlar la operación MIMO del EU, la UTRAN puede establecer la configuración de la operación MIMO en mensajes de control de recursos de radio (RRC) con elementos de información (IEs) en una capa de protocolo RRC, y enviar los mensajes RRC al EU a través de los correspondientes procedimientos RRC. En consecuencia, el EU utiliza una variable MIMO\_STATUS para almacenar los parámetros recibidos. Cuando la variable MIMO\_STATUS se establece en "VERDADERO", se configura la operación MIMO.

40 Cuando el EU no está configurado en la operación MIMO, el EU solo puede recibir un bloque de transporte en un Canal Compartido de Enlace Descendente Físico de Alta Velocidad (HS-PDSCH) en un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI). Un procedimiento HARQ para el EU incluye 8 procesos HARQ a lo sumo y cada uno de los procesos HARQ está configurado para un identificador de proceso HARQ, que se representa mediante un número entero entre 0 y 7. El EU divide el búfer de memoria progresiva de acuerdo con el identificador del proceso HARQ. Por otro lado, cuando el EU se configura en la operación MIMO, el EU puede recibir dos bloques de transporte en el HS-PDSCH en un TTI, y un número de procesos HARQ del procedimiento HARQ aumenta a 16 como máximo. El número de procesos HARQ,  $N_{proc}$ , se define en un "Número de proceso" de IE. Después de que el EU recibe un "Número de proceso" de IE, el EU asigna todos los identificadores de proceso HARQ de los procesos  $N_{proc}$ HARQ para 0 a  $(N_{proc}-1)$ . Por ejemplo, si  $N_{proc}=6$ , los identificadores de proceso HARQ se asignan de 0 a 5, y si  $N_{proc}=12$ , los identificadores de proceso HARQ se asignan de 0 a 11.

45 Además, cuando el EU está configurado en la operación MIMO, la relación de mapeo entre los procesos HARQ y los bloques de transporte es que cuando un proceso HARQ con un identificador H de proceso HARQ se mapea al bloque de transporte primario, un proceso HARQ con un identificador de proceso HARQ dado por  $(H+8) \bmod 16$  se asignará al bloque de transporte secundario. Por ejemplo, si el proceso HARQ con un identificador de proceso HARQ 0 se mapea al bloque de transporte primario, el proceso HARQ con un identificador de proceso HARQ 8 se asigna al bloque de transporte secundario.

50 Tenga en cuenta que, cuando  $N_{proc} \leq 8$ , incluso si el EU está configurado en la operación MIMO, el número de procesos HARQ que se utilizan para recibir los bloques de transporte secundarios sigue siendo 0. Tome  $N_{proc}=6$  por ejemplo y sigue el mapeo descrito anteriormente, los 6 procesos HARQ con los identificadores de proceso HARQ 8 a 13 se mapean a los bloques de transporte secundarios. Sin embargo, todos los 6 identificadores de proceso HARQ se asignan de 0 a 5, por lo tanto, el EU no puede configurar los procesos HARQ con los identificadores de proceso HARQ 8 a 13. En otras palabras, incluso si el EU está configurado en la operación MIMO, el EU no puede recibir dos bloques de transporte en el HS-PDSCH en un TTI cuando  $N_{proc} \leq 8$ .

El documento 3GPP TS 25.212 V7.4.0 divulga un método para una operación MIMO para un UE en un sistema de comunicaciones inalámbricas con los pasos que reciben un primer valor de acuerdo con una serie de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el UE, recibe un primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario y asigna un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+8) \bmod 16$ , en el que H representa el primer identificador de proceso HARQ, mod representa el módulo aritmético.

El documento R2-070289 divulga que las ID en el rango de 1 a  $N/2$  se pueden usar para el bloque de transporte primario y las ID en el rango de  $N/2+1$  a N se pueden usar para el bloque de transporte secundario, donde N representa un valor.

Teniendo esto en cuenta, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un método y un aparato para mejorar el funcionamiento de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) para un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas, para mejorar el funcionamiento de MIMO de acuerdo con el identificador de proceso de la configuración de la Solicitud de Repetición Automática Híbrida correspondiente a un bloque de transporte secundario.

Esto se logra mediante un método y un aparato para mejorar la operación de múltiples entradas y múltiples salidas para un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las reivindicaciones 1, 3, y 5 a 8. Las reclamaciones dependientes corresponden a desarrollos y mejoras posteriores correspondientes.

Como se verá más claramente en la descripción detallada a continuación, el método reivindicado para mejorar la operación MIMO para un EU en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye recibir un primer valor de acuerdo con una serie de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el EU, hacer N igual al primer valor cuando el número de procesos HARQ es un entero par entre 2 y 16, recibe un primer identificador del proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario, en el que el primer identificador de proceso HARQ es un entero 0 y 15, asignar un segundo identificador del proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+(N/2)) \bmod (N)$ , en el que H representa el primer identificador del proceso HARQ, mod representa el módulo aritmético.

A continuación, la invención se ilustra adicionalmente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones.

La figura 2 es un diagrama del código del programa que se muestra en la figura 1.

Las figuras 3 a 6 son diagramas esquemáticos de un proceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

Consulte la figura 1, que es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo 100 de comunicaciones. Por razones de brevedad, la figura 1 solo muestra un dispositivo 102 de entrada, un dispositivo 104 de salida, un circuito 106 de control, una unidad 108 central de procesamiento (CPU), una memoria 110, un código 112 de programa y un transceptor 114 del dispositivo 100 de comunicaciones. En el dispositivo 100 de comunicaciones, el circuito 106 de control ejecuta el código 112 de programa en la memoria 110 a través de la CPU 108, controlando así el funcionamiento del dispositivo 100 de comunicaciones. El dispositivo 100 de comunicaciones puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo 102 de entrada, tal como un teclado, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo 104 de salida, como un monitor o altavoces.

El transceptor 114 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregar señales recibidas al circuito 106 de control y señales de salida generadas por el circuito 106 de control de manera inalámbrica. Desde la perspectiva de un marco de protocolo de comunicaciones, el transceptor 114 se puede ver como una porción de la capa 1, y el circuito 106 de control se puede utilizar para realizar funciones de la capa 2 y la capa 3. Preferiblemente, el dispositivo 100 de comunicaciones se utiliza en un sistema de Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) del sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G), que admite una operación MIMO.

Por favor continúe refiriéndose a la figura 2. La figura 2 es un diagrama del código 112 de programa que se muestra en la figura 1. El código 112 de programa incluye una capa 200 de aplicación, una capa 3 202 y una capa 2 206, y está acoplada a una capa 1 208. La capa 3 202 es para realizar el control de recursos de radio (RRC). La capa 2 206 es para realizar el control de enlace, y la capa 1 208 es una capa física.

Como se mencionó anteriormente, cuando se configura un EU en la operación MIMO, el EU puede recibir dos bloques de transporte en un HS-PDSCH en un TTI y una cantidad de procesos HARQ de un procedimiento HARQ aumenta a 16 como máximo. Además, si un número de procesos HARQ del procedimiento HARQ del EU es  $N_{\text{proc}}$ , el EU asigna identificadores de proceso HARQ de los procesos  $N_{\text{proc}} \text{ HARQ}$  para 0 a  $(N_{\text{proc}}-1)$ . En esta situación, la realización de la presente invención proporciona un código 220 de programa de asignación de identificador de proceso HARQ para el código 112 de programa en la capa 1 208, que mejora la operación MIMO de acuerdo con una configuración de un identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario.

Consulte la figura 3, que ilustra un diagrama esquemático de un proceso 30 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 30 se utiliza para mejorar la operación MIMO para un EU en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El proceso 30 se puede compilar en el código 220 de programa de asignación de  
 5 identificador de proceso HARQ. El proceso 30 incluye los siguientes pasos:

Paso 300: Inicio.

10 Paso 302: Recibir un primer valor de acuerdo con una serie de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el EU.

Paso 304: Recibir un primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario.

15 Paso 306: Asignar un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+(N/2)) \bmod (N)$ , donde H representa el primer identificador de proceso HARQ, mod representa el módulo aritmético y N representa el primer valor.

Paso 308: Fin.

20 De acuerdo con el proceso 30, la realización de la presente invención asigna el segundo identificador del proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+(N/2)) \bmod (N)$ , en donde H representa el primer identificador del proceso HARQ, mod representa el módulo aritmético, y N representa el primer valor, que se relaciona con el número de procesos HARQ del procedimiento HARQ para el EU,  $N_{\text{proc}}$ . Preferiblemente, H es un número entero entre 0 y 15. En esta situación, si  $N_{\text{proc}}$  es un entero par entre 2 y 16, la realización de la  
 25 presente invención define  $N=N_{\text{proc}}$ . Si  $N_{\text{proc}}$  es un entero impar entre 3 y 15, la realización de la presente invención define  $N=N_{\text{proc}}-1$ , y además, cuando H es igual a N, el EU asigna un segundo identificador N de proceso HARQ al proceso HARQ para el transporte secundario bloquear.

30 Por ejemplo, si  $N_{\text{proc}}=10$ , los segundos identificadores de proceso HARQ que se asignan a los primeros identificadores de proceso HARQ 0, 1, 2, 3, 4 son respectivamente 5, 6, 7, 8, 9. Si  $N_{\text{proc}}=11$ , el segundo identificador de proceso HARQ que se mapea al primer identificador 10 de proceso HARQ es 10, es decir, el proceso HARQ con el identificador de proceso HARQ 10 solo se usa para el bloque de transporte primario.

35 En la técnica anterior, incluso si el EU está configurado en la operación MIMO, el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario viene dado por  $((H+8) \bmod 16)$  cuando el primer identificador de proceso HARQ que corresponde al transporte primario el bloque es H. En otras palabras, si  $N_{\text{proc}} \leq 8$ , el número de procesos HARQ que se utilizan para recibir los bloques de transporte secundarios sigue siendo 0, a fin de reducir el efecto de la operación MIMO. En comparación con la técnica anterior, de acuerdo con el proceso 30, cuando el EU está configurado en la operación MIMO, el EU asigna el segundo identificador de proceso HARQ según  
 40 el primer valor, N, y el primer identificador de proceso HARQ, H. Por lo tanto, El EU puede recibir los bloques de transporte secundarios y no dependerá del número de procesos HARQ. De acuerdo con el proceso 30, incluso si  $N_{\text{proc}} \leq 8$ , el EU puede asignar el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario para recibir dos bloques de transporte en el HS-PDSCH en un TTI.

45 Además, la realización de la presente invención proporciona además un proceso 40 y un proceso 50 para asignar el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario, para mejorar la operación MIMO para el EU. El proceso 40 o el proceso 50 se pueden compilar en el código 220 de programa de asignación de identificador de proceso HARQ. Consulte la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático del proceso 40 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 40 incluye los siguientes pasos:

50 Paso 400: Inicio.

Paso 402: Recibir un primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario.

55 Paso 404: Asignar un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+M)$ , donde H representa el primer identificador de proceso HARQ y M representa un valor.

Paso 406: Fin.

60 De acuerdo con el proceso 40, la realización de la presente invención asigna el segundo identificador del proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+M)$ , en donde M depende de que H sea par o impar. Si H es un entero par entre 0 y 15,  $M=1$ , de modo que el segundo identificador del proceso HARQ se asigna a  $(H+1)$ . Si H es un entero impar entre 0 y 15,  $M=-1$ , de modo que el segundo identificador del proceso HARQ se asigna a  $(H-1)$ . Por ejemplo, si  $N_{\text{proc}}=10$ , los segundos identificadores de proceso HARQ que se asignan a  
 65 los primeros identificadores de proceso HARQ 0, 2, 4, 6, 8 son respectivamente 1, 3, 5, 7, 9. Si  $N_{\text{proc}}=11$ , el proceso HARQ con el identificador 10 del proceso HARQ solo se utiliza para el bloque de transporte primario.

Consulte la figura 5, que ilustra un diagrama esquemático del proceso 50 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 50 incluye los siguientes pasos:

5 Paso 500: Inicio.

Paso 502: Recibir un primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario.

10 Paso 504: Asignar un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(N_{\text{proc}}-H-1)$ , donde  $N_{\text{proc}}$  representa un número de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el EU, y H representa el primer proceso HARQ identificador.

Paso 506: Fin.

15 De acuerdo con el proceso 50, la realización de la presente invención asigna el segundo identificador del proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(N_{\text{proc}}-H-1)$ , en donde H es un número entero entre 0 y 15. Por ejemplo, si  $N_{\text{proc}}=10$ , los segundos identificadores de proceso HARQ que se mapean a los primeros identificadores de proceso HARQ 0, 1, 2, 3, 4 son respectivamente 9, 8, 7, 6, 5. Si  $N_{\text{proc}}=11$ , el proceso HARQ con el identificador de proceso HARQ 5 solo se utiliza para el bloque de transporte primario.

20 Por lo tanto, incluso si  $N_{\text{proc}} \leq 8$ , el EU puede asignar el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario según el proceso 30, 40 o 50, para recibir dos bloques de transporte en el HS-PDSCH en un TTI.

25 Además, consulte la figura 6, que ilustra un diagrama esquemático del proceso 60 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 60 incluye los siguientes pasos:

Paso 600: Inicio.

30 Paso 602: Asignar a identificadores de procesos HARQ de 0 a  $((N_{\text{proc}}/2)-1)$  y de 8 a  $((N_{\text{proc}}/2)+7)$ , en el que  $N_{\text{proc}}$  representa una serie de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el EU y  $N_{\text{proc}}$  es un entero par.

Paso 604: Fin.

35 De acuerdo con el proceso 60, cuando el EU está configurado en la operación MIMO, la realización de la presente invención asigna los identificadores de proceso HARQ de 0 a  $((N_{\text{proc}}/2)-1)$  y de 8 a  $((N_{\text{proc}}/2)+7)$  de acuerdo con  $N_{\text{proc}}$ . Preferiblemente,  $N_{\text{proc}}$  es un entero par. Por ejemplo, si  $N_{\text{proc}}=10$ , los identificadores de proceso HARQ se asignan de 0 a 4 y de 8 a 12.

40 En la técnica anterior, el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario viene dado por  $((H+8) \bmod 16)$  cuando el primer identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte primario es H, además, los identificadores de proceso HARQ Solo se puede asignar de 0 a  $(N_{\text{proc}}-1)$ . Como se mencionó anteriormente, si  $N_{\text{proc}} \leq 8$ , el número de procesos HARQ que se utilizan para recibir los bloques de transporte secundarios sigue siendo 0. Incluso si  $N_{\text{proc}} \geq 8$ , la configuración de los procesos HARQ que se utilizan para recibir los bloques de transporte secundarios no es lo suficientemente eficiente.

45 En comparación con la técnica anterior, la realización de la presente invención asigna los identificadores de proceso HARQ de 0 a  $((N_{\text{proc}}/2)-1)$  y de 8 a  $((N_{\text{proc}}/2)+7)$  de acuerdo con  $N_{\text{proc}}$  de tal manera que cada proceso HARQ mapeado al bloque de transporte primario tiene un proceso HARQ correspondiente mapeado al bloque de transporte secundario. Por lo tanto, la realización de la presente invención puede mejorar la velocidad de transmisión para mejorar la operación MIMO.

50 En conclusión, la realización de la presente invención asigna el segundo identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte secundario según el número de procesos HARQ y el primer identificador de proceso HARQ correspondiente al bloque de transporte primario. Por otro lado, la realización de la presente invención asigna los identificadores de proceso HARQ a un rango apropiado para aumentar el número de procesos HARQ que se utilizan para recibir los bloques de transporte secundarios, a fin de mejorar la Operación MIMO.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para mejorar la operación de múltiples entradas y múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, para un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo EU, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, el método comprende:
- 10 recibir, por parte del EU, un primer valor en un elemento de información de un mensaje de control de recursos de radio, de acuerdo con un número de solicitudes de repetición automática híbrida, denominado en lo sucesivo HARQ, procesa en un procedimiento HARQ para el EU (302);
- 15 hacer, por el EU, N igual al primer valor cuando el número de procesos HARQ es un número entero par entre 2 y 16, o hacer N igual al primer valor menos 1 cuando el número de los procesos HARQ es un número entero impar 3 y 15;
- 20 recibir, por el EU, el primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario, en el que el primer identificador de proceso HARQ es un número (304) entero entre 0 y 15; y
- se caracteriza por asignar, por el EU, un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+(N/2)) \bmod (N)$ , donde H representa el primer identificador de proceso HARQ y mod representa el módulo (306) aritmético.
- 25 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además hacer que el segundo identificador del proceso HARQ sea igual a H cuando H es igual a N y cuando el número de los procesos HARQ es un número entero impar entre 3 y 15.
- 30 3. Un dispositivo (100) de comunicaciones de un equipo de usuario, EU, utilizado en un sistema de comunicaciones inalámbricas para mejorar la operación de múltiples entradas múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, el dispositivo (100) de comunicaciones que comprende:
- 35 un circuito (106) de control para realizar funciones del dispositivo (100) de comunicaciones;
- una unidad (108) central de procesamiento instalada en el circuito (106) de control, para ejecutar un código (112) de programa para operar el circuito (106) de control;
- 40 y una memoria (110) acoplada a la unidad (108) central de procesamiento para almacenar el código (112) de programa;
- en el que el código (112) de programa comprende:
- 45 recibir un primer valor en un elemento de información de un mensaje de control de recursos de radio de acuerdo con un número de solicitudes de repetición automática híbrida, denominada HARQ en lo sucesivo, se procesa en un procedimiento HARQ para el dispositivo (100) de comunicaciones (302);
- 50 hacer N igual al primer valor cuando el número de procesos HARQ es un entero par entre 2 y 16, o hacer N igual al primer valor menos 1 cuando el número de los procesos HARQ es un número entero impar entre 3 y 15;
- 55 recibir un primer identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte primario, en el que el primer identificador de proceso HARQ es un número (304) entero entre 0 y 15; y
- se caracteriza por asignar a un segundo identificador de procesos HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+(N/2)) \bmod (N)$ , en el que H representa el primer identificador de proceso HARQ y mod representa el módulo (306) aritmético.
- 60 4. El dispositivo de comunicaciones de la reivindicación 3, en el que el código del programa comprende además hacer que el segundo identificador del proceso HARQ sea igual a H cuando H es igual a N y cuando el número de los procesos HARQ es un número entero impar entre 3 y 15.
- 65 5. Un método de operación de múltiples entradas y múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, para un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo EU, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, el método comprende:
- recibir, por parte del EU, una primera solicitud de repetición automática híbrida, denominado en lo sucesivo HARQ, identificador de proceso correspondiente a un bloque (402) de transporte primario;
- caracterizado por asignar, por el EU, un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+M)$  que comprende hacer que M sea igual a 1 cuando H es un número entero entre 0 y 15 y que M sea igual a -1 cuando H es un número entero impar entre 0 y 15, en el que H representa el primer identificador del proceso HARQ y M representa un valor (404).

6. Un dispositivo (100) de comunicaciones de un equipo de usuario, EU, utilizado en un sistema de comunicaciones inalámbricas para mejorar la operación de múltiples entradas múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, el dispositivo (100) de comunicaciones comprende:

- 5 un circuito (106) de control para realizar funciones del dispositivo (100) de comunicaciones;
- una unidad (108) central de procesamiento instalada en el circuito (106) de control, para ejecutar un código (112) de programa para operar el circuito (106) de control;
- 10 y una memoria (110) acoplada a la unidad (108) central de procesamiento para almacenar el código (112) de programa;
- en el que el código (112) de programa comprende:
- 15 recibir una primera solicitud de repetición automática híbrida, denominada HARQ a continuación, identificador de proceso correspondiente a un bloque (402) de transporte primario;
- caracterizado por asignar un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(H+M)$ , en el que H representa el primer identificador de proceso HARQ y M representa un valor (404), en el que cuando H es un número entero par entre 0 y 15, M es igual a 1 y cuando H es un entero impar entre 0 y 15, M es igual a -1.
- 20

7. Un método para mejorar la operación de múltiples entradas y múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, para un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo EU, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprende:

- 25 recibir, por parte del EU, una primera solicitud de repetición automática híbrida, denominado en lo sucesivo HARQ, identificador de proceso correspondiente a un bloque (502) de transporte primario;
- caracterizado por asignar, por el EU, un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(N_{\text{proc}}-H-1)$ , en el que  $N_{\text{proc}}$  representa un número de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el EU, y H representa el primer identificador del proceso HARQ, en el que H es un número (504) entero entre 0 y 15.
- 30

8. Un dispositivo (100) de comunicaciones de un equipo de usuario, EU, utilizado en un sistema de comunicaciones inalámbricas para mejorar la operación de múltiples entradas múltiples salidas, denominado en lo sucesivo MIMO, el dispositivo (100) de comunicaciones comprende:

- 40 un circuito (106) de control para realizar funciones del dispositivo (100) de comunicaciones;
- una unidad (108) central de procesamiento instalada en el circuito (106) de control, para ejecutar un código (112) de programa para operar el circuito (106) de control;
- 45 y
- una memoria (110) acoplada a la unidad (108) central de procesamiento para almacenar el código (112) de programa;
- en el que el código (112) de programa comprende:
- 50 recibir, por parte del EU, una primera solicitud de repetición automática híbrida, denominada HARQ a continuación, identificador de proceso correspondiente a un bloque (502) de transporte primario;
- caracterizado por asignar, por el EU, un segundo identificador de proceso HARQ correspondiente a un bloque de transporte secundario para que sea igual a  $(N_{\text{proc}}-H-1)$ , en el que  $N_{\text{proc}}$  representa una cantidad de procesos HARQ en un procedimiento HARQ para el dispositivo de comunicaciones (100), y H representa el primer identificador del proceso HARQ, en el que H es un número entero entre 0 y 15 (504).
- 55

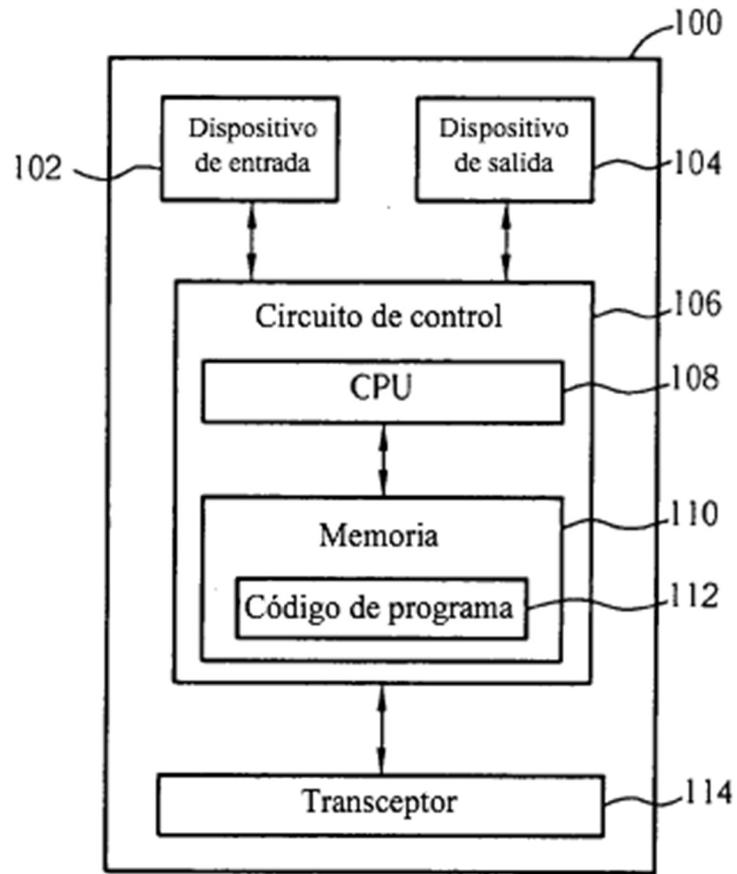


FIG. 1

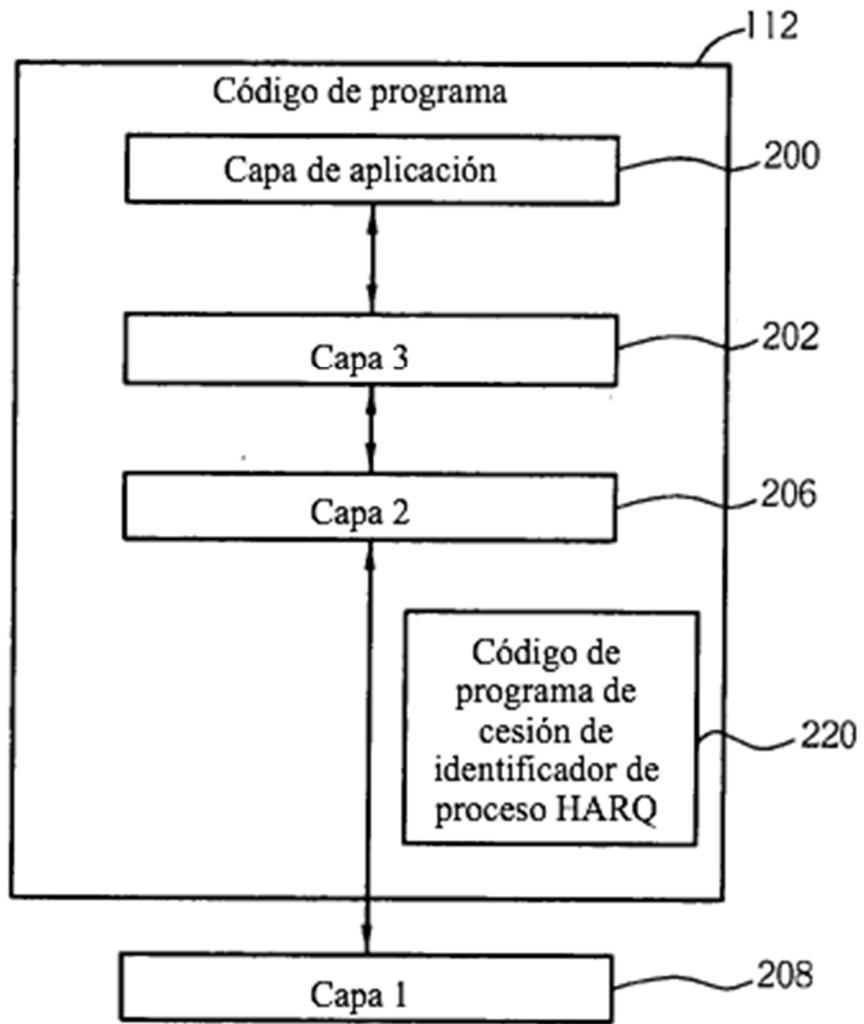


FIG. 2

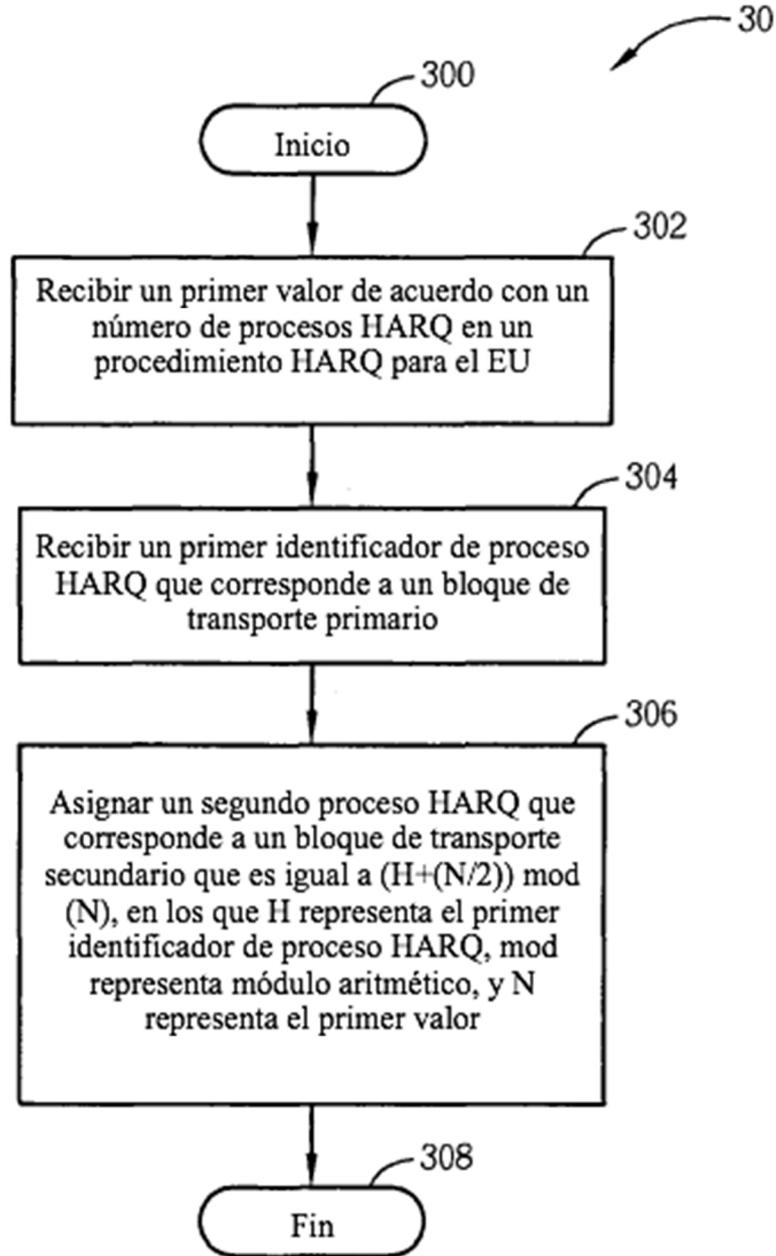


FIG. 3

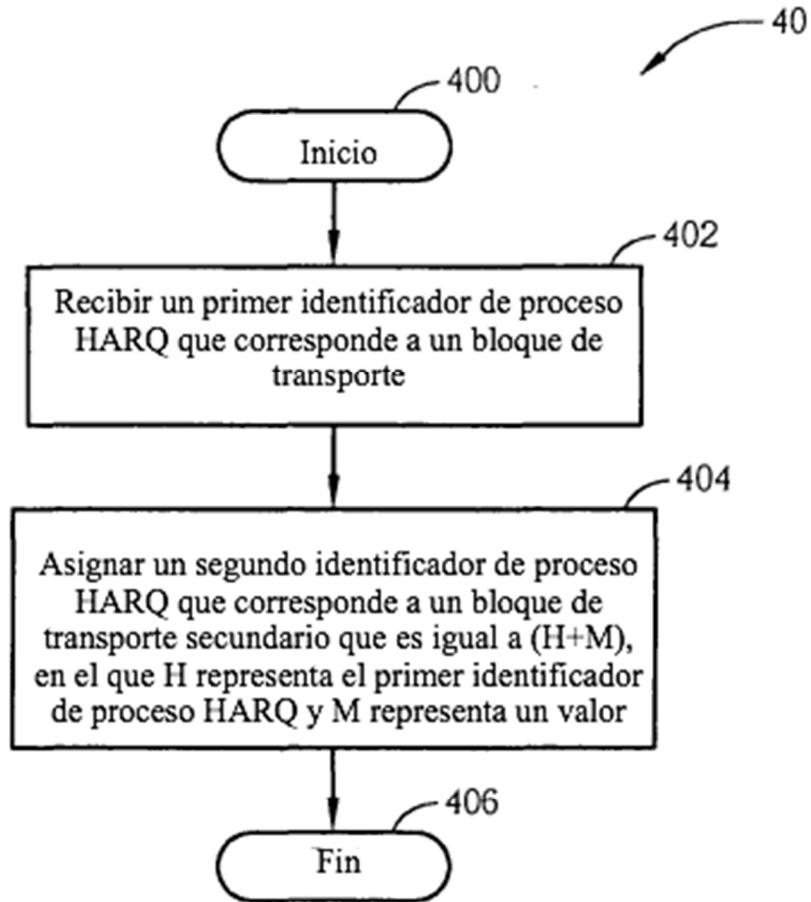


FIG. 4

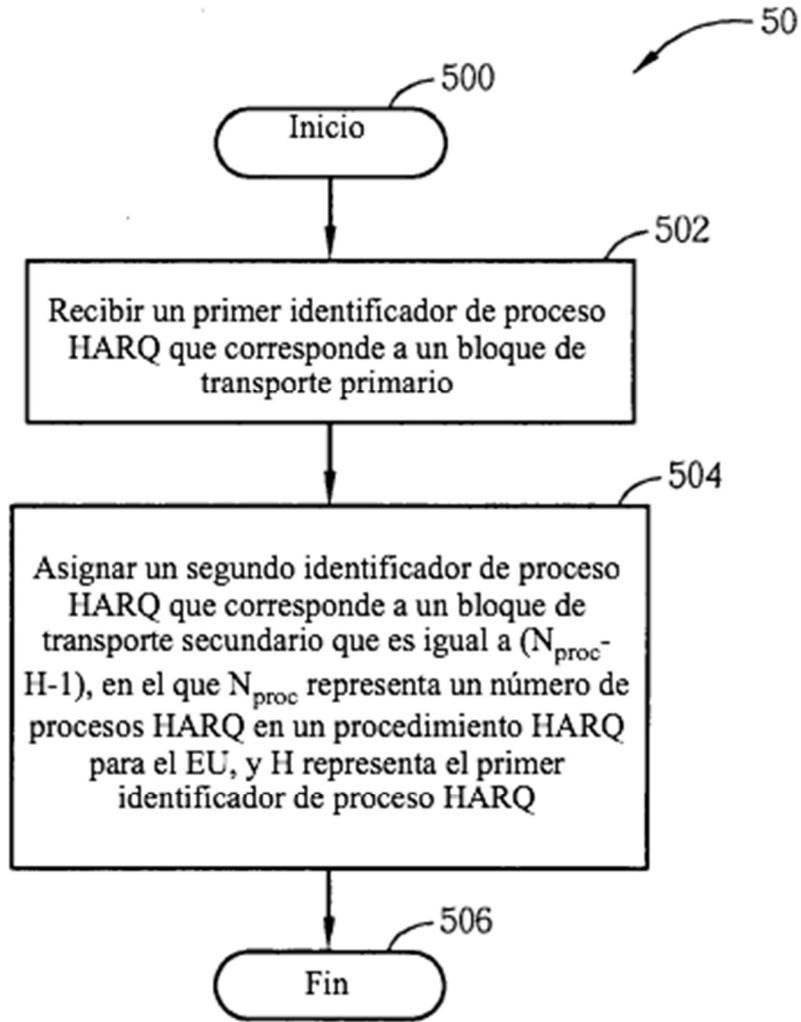


FIG. 5

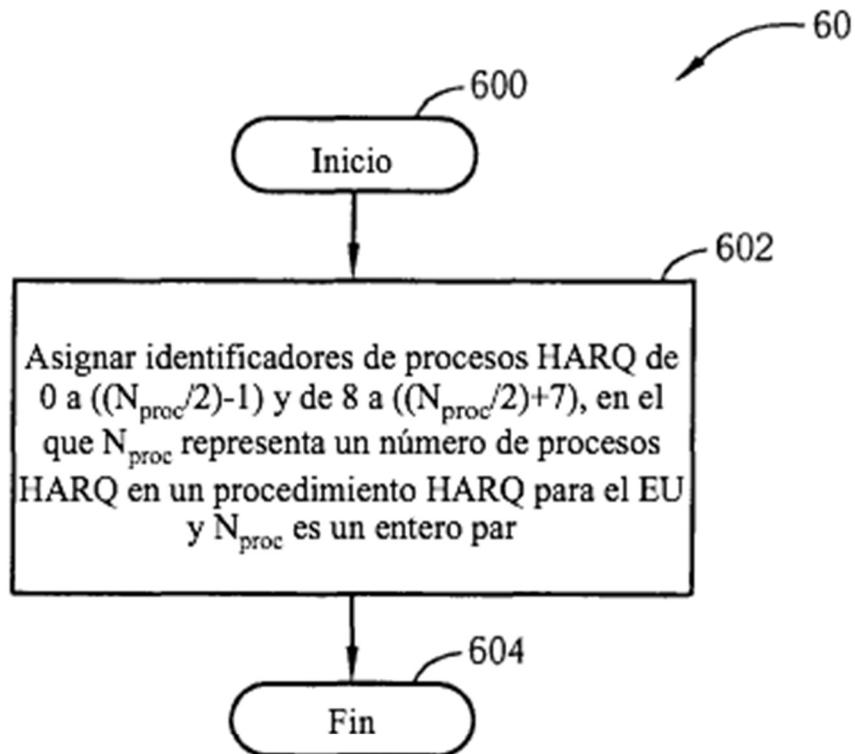


FIG. 6