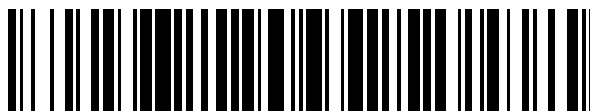


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 954**

51 Int. Cl.:
H04W 76/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09013218 .4**
96 Fecha de presentación: **20.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2184942**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Procedimiento para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua y dispositivo de comunicación relacionado**

30 Prioridad:
06.11.2008 US 111731 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.08.2012

73 Titular/es:
**Innovative Sonic Limited
4th Floor, Unicorn Centre, 18N Frere Felix De
Valois Street,
Port Louis, MU**

72 Inventor/es:
**Tseng, Li-Chih y
Ou, Meng-Hui**

74 Agente/Representante:
Zea Checa, Bernabé

ES 2 385 954 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).

DESCRIPCION

Procedimiento para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua y dispositivo de comunicación relacionado

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo de comunicaciones relacionado para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua ("Discontinuous Reception (DRX)") en un sistema de comunicaciones inalámbrico, y más particularmente, a un procedimiento y un dispositivo de comunicaciones relacionado para mejorar un mecanismo de activación de un temporizador de la funcionalidad de recepción discontinua (DRX), de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, respectivamente. Dicho procedimiento y el dispositivo de Comunicación son descritos en ERICSON: "Signaling of DRX Start Offset" 3GPP DRAFT; R2-085387, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT, MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06821 SOPHIA-ANTROPOLIS CEDEX; FRANCE, no. Prage, Czech Republic; 23 September 2008.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

El sistema de comunicaciones inalámbricas de Evolución a Largo Plazo ("Long Term Evolution (LTE) system") es un sistema avanzado de comunicaciones inalámbricas de alta velocidad establecido sobre los sistemas de telecomunicaciones móviles 3G que soporta solamente transmisión de paquetes conmutados y tiende a implementar tanto la capa de control de acceso al medio ("Medium Access Control (MAC)") como la capa de control de radio enlace ("Radio Link Control (RLC)") en un punto único de comunicación, como un único Nodo B en vez de un Nodo B y un controlador de red de radio ("Radio Network Controller, (RNC)"), respectivamente, de tal forma que la estructura del sistema se vuelve más simple.

En el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), el estado de la técnica describe una funcionalidad DRX aplicada a la capa de control de acceso al medio (MAC) para permitir a un equipo de usuario ("user equipment (UE)") entrar en modo de parada ("standby") durante ciertos periodos de tiempo para la monitorización de un Canal de Control de Enlace Físico Descendente ("Physical Downlink Control Channel (PDCCH)"), para reducir el consumo de potencia del equipo del usuario (UE).

De acuerdo a una especificación relacionada, cuando la funcionalidad DRX está configurada, en el momento en el que un nuevo ciclo DRX comienza, un temporizador es activado y el UE es despertado para monitorizar el Canal de Control de Enlace Físico Descendente (PDCCH). En donde el ciclo DRX comprende un ciclo DRX largo y un ciclo DRX corto.

Cuando el UE entra en un ciclo DRX corto o un ciclo DRX largo, el UE activa el temporizador para monitorizar el PDCCH de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Ecuación A: $[(SFN \times 10) + SubFN] \bmod (Short\ DRX\ Cycle) = DRX\ Start\ Offset;$

y

Ecuación B: $[(SFN \times 10) + SubFN] \bmod (Long\ DRX\ Cycle) = DRX\ Start\ Offset;$

Donde SFN indica un número del sistema de trama, SubFN indica un número de subtrama, mod indica operación módulo, Short DRX Cycle y Long DRX Cycle indican parámetros de ciclo DRX corto y largo, respectivamente, los cuales especifican la longitud del ciclo DRX corto y largo, y DRX Start Offset indica un parámetro del offset del inicio de DRX, el cual especifica el tiempo inicial del ciclo DRX.

Se puede observar que $[(SFN \times 10) + SubFN]$ en las ecuaciones A y B representa en qué intervalo de transmisión temporal ("transmission time interval (TTI)") el UE activa el temporizador. Las operaciones detalladas para obtener el intervalo de transmisión temporal (TTI) son bien conocidas para aquellos expertos en la materia, y por lo tanto no son explicadas en el presente documento.

Simplificadamente, el UE controla el tiempo para activar el temporizador basándose en las ecuaciones A y B. Cuando el UE entra en el ciclo DRX corto o en el ciclo DRX largo, la ecuación correspondiente A o B es ejecutada. Mientras que la ecuación correspondiente A o B se ejecuta, el temporizador es activado de tal manera que el UE puede monitorizar el PDCCH. Mientras que, de acuerdo con las ecuaciones anteriores A y B, un fallo durante el uso del ciclo DRX corto puede ocurrir debido a un mismo offset del inicio de DRX para el ciclo DRX corto y para el ciclo DRX largo, y esto resulta en un problema basado en que el UE falla a la hora de activar el temporizador para monitorizar PDCCH.

En el estado de la técnica anterior, el parámetro del offset del inicio de DRX se establece basándose en el ciclo DRX largo. En una situación activada de funcionalidad DRX ordinaria, la duración del ciclo DRX largo es mayor que la duración del ciclo DRX corto, esto es: Long DRX Cycle > Short DRX Cycle, en lo que se deduce que DRX Start Offset podría ser posiblemente mayor que Short DRX Cycle. Por lo tanto, mientras que el UE está en el caso del ciclo DRX corto, si el DRX Start Offset \geq Short DRX Cycle, esto causa que el UE falle a la hora de activar el temporizador para monitorizar el PDCCH.

Un ejemplo se describe a continuación basándose en las suposiciones de que el parámetro del DRX Start Offset = 60, Long DRX Cycle = 80 y Short DRX Cycle = 40. Cuando el UE entra en el ciclo DRX largo y activa el temporizador a $TTI=x$, esto es: $[(SFN \times 10) + SubFN] = x$, se puede observar que $x \bmod 80 = 60$, de acuerdo con la ecuación anterior B. Por lo tanto, el UE activará el temporizador para monitorizar el PDCCH en $TTIs = 60, 140, 220, 300, \dots$. En 5
5 contraste, cuando el UE entre en el ciclo DRX corto y active el temporizador a $TTI=x$, se puede observar que $x \bmod 40 = 60$ de acuerdo con la ecuación anterior A, lo cual es un cálculo lógico matemático. Esto causará un error en el sistema del UE propiciando que el UE falle a la hora de activar el temporizador para monitorizar el PDCCH en el caso del ciclo DRX corto.

Adicionalmente, el estado de la técnica anterior ha facilitado una solución consistente en que cuando el UE entra en el ciclo corto DRX, el UE genera un nuevo parámetro del offset del inicio de DRX para ser usado en la situación de la ecuación anterior A. Sin embargo, esta solución conduce a parámetros o señalizaciones adicionales.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento y dispositivo relacionado para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua (DRX) para un equipo de un usuario (UE) de un sistema de comunicaciones 15
15 inalámbrico.

La presente invención describe un procedimiento para mejorar la funcionalidad DRX para un UE de un sistema de comunicaciones inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1. La presente invención describe a mayores un dispositivo de comunicaciones en un UE de un sistema de comunicaciones inalámbrico para mejorar la funcionalidad DRX de acuerdo con la reivindicación 3. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la 20
20 presente invención.

Estos y otros objetos de la presente invención no serán considerados obvios para aquellos expertos en la materia después de haber leído la descripción detallada a continuación de la realización preferida, la cual es ilustrada en varias figuras y dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbrico.

Fig. 2 es diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones.

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

Fig. 4 es un diagrama de flujos de un proceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbrico 10. El sistema de comunicaciones inalámbrico 10 es preferiblemente un sistema de comunicaciones de Evolución a Largo Plazo ("Long Term Evolution (LTE) system") y está principalmente formado por un terminal de red de datos y una pluralidad de equipos de usuarios (UEs). En la Fig. 1, el terminal de red de datos y los UEs son simplemente utilizados para 35
35 ilustrar la estructura del sistema de comunicaciones inalámbrico 10. Prácticamente, el terminal de red de datos puede incluir una pluralidad de estaciones base evolucionadas ("evolved base stations (eNBs)"), y una red de datos de acceso de radio UMTS evolucionada (EUTRAN) y todo esto de acuerdo con la demanda actual, y los UEs pueden ser aparatos tales como teléfonos móviles, sistemas de computación, etc.

La Fig. 2, es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede ser utilizado para uso del UE en la Fig. 2. Por temas de brevedad, la Fig. 2 solamente 40
40 muestra un dispositivo de entrada 102, un dispositivo de salida 104, un circuito de control 106, una unidad de procesamiento central (CPU) (o procesador) 108, una memoria 110, un programa 112, y un transmisor 114 del dispositivo de comunicaciones 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, de ese modo controlando una operación del dispositivo de comunicaciones 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede recibir señales introducidas por un usuario a 45
45 través del dispositivo de entrada 102, que puede ser un teclado, y puede generar imágenes y sonidos a través el dispositivo de salida 104, que puede ser una pantalla o altavoces. El transmisor 114 es usado para recibir y transmitir señales inalámbricas, enviar señales recibidas al circuito de control 106 y dar como salida señales generadas por el circuito de control 106 de forma inalámbrica. Desde una perspectiva de un marco de un protocolo de comunicaciones, el transmisor 114 puede ser considerado como una porción de la Capa 1 ("Layer 1"), y el circuito 50
50 de control 106 puede ser utilizado para realizar funciones de la Capa 2 ("Layer 2") y Capa 3 ("Layer 3").

La Fig. 3 es un diagrama esquemático del programa 112 mostrado en la Fig. 2. El programa 112 incluye una capa de aplicación 200, una Capa 3 202 y una Capa 2 206, y es acoplado a una Capa 1 218. Una unidad MAC 22 localizada

en la capa 2 206 es capaz de llevar a cabo una pluralidad de procesos HARQ para recibir paquetes, y soportar una funcionalidad de Recepción Discontinua (DRX).

La presente invención ofrece una realización de una funcionalidad DRX que mejora el código del programa 220 del programa 112, que mejora un mecanismo de activación de un temporizador de la funcionalidad DRX, para evitar el problema de que un error del sistema ocurra cuando la unidad MAC 222 ejecute la funcionalidad DRX de acuerdo con un comando de Control de Recurso de Radio ("Radio Resource Control (RRC)").

La Fig. 4 es un diagrama de flujos de un proceso 40 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 40 es usado para mejorar la funcionalidad DRX para un UE de un sistema de comunicaciones inalámbrico 10 de la Fig. 1 y puede ser compilado en código de programa de mejora de la funcionalidad DRX 220. El proceso 40 incluye los siguientes pasos:

- Paso 400: Inicio
- Paso 402: Entrar en un ciclo DRX
- Paso 404: Ejecutar una primera ecuación de acuerdo con un número de trama del sistema, un número de subtrama, y un parámetro de ciclo DRX, para generar un primer resultado.
- 15 Paso 406: Ejecutar una segunda ecuación de acuerdo con un parámetro del offset del inicio de DRX y el parámetro de ciclo DRX, para generar un segundo resultado.
- Paso 408: Activar un temporizador para monitorizar el Canal de Control de Enlace Físico Descendente (PDCCH) cuando el primer resultado es equivalente al segundo resultado.
- Paso 410: Fin

20 De acuerdo con el proceso 40, cuando el UE entra en un ciclo DRX, el UE ejecuta una primera ecuación de acuerdo con un número de trama del sistema, un número de subtrama, y un parámetro de ciclo DRX, para generar un primer resultado, y ejecutar una segunda ecuación de acuerdo con un parámetro del offset del inicio de DRX y el parámetro de ciclo de DRX, para generar un segundo resultado. Cuando el primer resultado es equivalente al segundo resultado, el UE activa el temporizador para monitorizar el Canal de Control de Enlace Físico Descendente (PDCCH).

En resumen, si la activación del temporizador se basa en la equivalencia del primer resultado y el segundo resultado, si el primer resultado es equivalente al segundo resultado, el temporizador será activado.

Preferiblemente, la primera ecuación es $R1 = [(SFN \times 10) + SubFN] \bmod (DRX \text{ Cycle})$, en donde R1 indica el primer resultado, SFN indica el número de trama del sistema, mod indica la operación módulo, SubFN indica el número de subtrama, y DRX Cycle indica el parámetro de ciclo de DRX. La segunda ecuación es $R2 = [(DRX \text{ Star Offset}) \bmod (DRX \text{ Cycle})]$, en donde R2 indica el segundo resultado, DRX Cycle indica el parámetro de ciclo de DRX, mod indica la operación módulo, y DRX Start Offset indica el parámetro del offset del inicio de DRX.

De acuerdo con una realización de la presente invención, si el primer resultado y el segundo resultado generados respectivamente por la primera ecuación y la segunda ecuación son idénticos, el UE activará el temporizador para monitorizar el PDCCH. Hay que tener en cuenta que el DRX Cycle puede ser el ciclo DRX largo o el ciclo DRX corto, y correspondientemente, el parámetro de ciclo de DRX puede corresponder al Long DRX Cycle o al Short DRX Cycle.

La realización de la presente invención puede ser utilizada para los casos de ciclo DRX largo y ciclo DRX corto para evitar el problema de que el UE falla a la hora de activar el temporizador para monitorizar el PDCCH en una situación específica para el caso de ciclo DRX corto. Un ejemplo es detallado a continuación basándose en las suposiciones de DRX Start Offset = 60, Long DRX Cycle = 80, and Short DRX Cycle = 40. Cuando el UE entra en el ciclo DRX largo y activa el temporizador a un TTI = y, esto es: $[(SFN \times 10) + SubFN] = y$, puede verse que $R1 = y \bmod 80$ de acuerdo con la primera ecuación y $R2 = 6$ de acuerdo con la segunda ecuación. De acuerdo con la realización de la presente invención, el UE activa el temporizador para monitorizar el PDCCH a la vez que el primer resultado R1 es igual al segundo resultado R2, esto es, en el caso de DRX largo, el UE activa el temporizador para monitorizar el PDCCH en TTIs = 60, 140, 220, 300,... Similarmente, cuando el UE introduce el ciclo DRX corto, se puede mostrar que $y \bmod 40 = 20$ de acuerdo con el primer resultado y el segundo resultado derivado de la primera ecuación y de la segunda ecuación, respectivamente. Como resultado, en el caso de DRX corto, el UE activará el temporizador para monitorizar el PDCCH en TTIs = 20, 60, 100...

50 En el estado de la técnica, cuando el UE entra en el ciclo DRX corto, si el valor del parámetro del offset del inicio de DRX es mayor que el valor del parámetro de ciclo DRX corto, el UE no podrá activar el temporizador. En comparación a lo anterior, en la realización de la presente invención, cuando el UE entra en el ciclo DRX corto, incluso si el valor del parámetro del offset del inicio de DRX es mayor que el valor del parámetro de ciclo DRX corto, a través del proceso 40, el temporizador puede todavía ser activado y el UE será capaz de monitorizar el PDCCH.

Mientras tanto, la primera ecuación y la segunda ecuación no incluyen parámetros adicionales, y por lo tanto el UE haciendo uso de la realización de la presente invención no requiere de la creación de parámetros adicionales o de señalización.

5 En conclusión, la realización de la presente invención ofrece un mecanismo de activación de un temporizador de la funcionalidad DRX, y así pues, el problema relacionado con que el UE falle a la hora de activar el temporizador para monitorizar el PDCCH en el ciclo DRX corto es por lo tanto evitado.

10 A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. El alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua (DRX) para un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:
- 5 entrar en un ciclo DRX (402);
 ejecutar una primera ecuación de acuerdo con un número de trama del sistema, un número de subtrama, y un parámetro de ciclo DRX, para generar un primer resultado (404), donde la primera ecuación es $R1 = [(SFN \times 10) + SubFN] \bmod (DRX \text{ Cycle})$, donde R1 indica el primer resultado, SFN indica el número de trama del sistema, mod indica la operación módulo, SubFN indica el número de subtrama, y DRX Cycle indica el parámetro de ciclo DRX;
- 10 Ejecutar una segunda ecuación de acuerdo con un parámetro del offset del inicio de DRX y el parámetro de ciclo DRX, para generar un segundo resultado (406), donde la segunda ecuación es $R2 = (DRX \text{ Start Offset}) \bmod (DRX \text{ Cycle})$, donde R2 indica el segundo resultado, DRX Cycle indica el parámetro de ciclo DRX, mod indica la operación módulo, y DRX Start Offset indica el parámetro del offset del inicio de DRX; y
- 15 activar un temporizador para monitorizar un Canal de Control de Enlace Físico Descendente cuando el primer resultado es idéntico al segundo resultado (408).
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el ciclo DRX es un ciclo DRX corto o un ciclo DRX largo.
- 20
3. Un dispositivo de comunicaciones (100) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbrico (10) para mejorar la funcionalidad de recepción discontinua (DRX), el dispositivo de comunicaciones (100) comprende:
- 25 un circuito de control (106) adaptado para realizar funciones del dispositivo de comunicaciones (100);
 un procesador (108) instalado en el circuito de control (106) adaptado para ejecutar un programa (112) para controlar el circuito de control (106); and
 una memoria (110) instalada en el circuito de control (106) acoplado al procesador (108) adaptado para almacenar el programa (112);
 en donde el programa (112) comprende:
- 30 entrar en un ciclo DRX;
 ejecutar una primera ecuación de acuerdo con un número de trama del sistema, un número de subtrama, y un parámetro de ciclo DRX, para generar un primer resultado (404), donde la primera ecuación es $R1 = [(SFN \times 10) + SubFN] \bmod (DRX \text{ Cycle})$, donde R1 indica el primer resultado, SFN indica el número de trama del sistema, mod indica la operación módulo, SubFN indica el número de subtrama, y DRX Cycle indica el parámetro de ciclo DRX;
- 35 ejecutar una segunda ecuación de acuerdo con un parámetro del offset del inicio de DRX y el parámetro de ciclo DRX, para generar un segundo resultado (406), donde la segunda ecuación es $R2 = (DRX \text{ Start Offset}) \bmod (DRX \text{ Cycle})$, donde R2 indica el segundo resultado, DRX Cycle indica el parámetro de ciclo DRX, mod indica la operación módulo, y DRX Start Offset indica el parámetro del offset del inicio de DRX; y
- 40 activar un temporizador para monitorizar un Canal de Control de Enlace Físico Descendente cuando el primer resultado es idéntico al segundo resultado (408).
4. El dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el ciclo DRX es un ciclo DRX corto o un ciclo DRX largo.
- 45

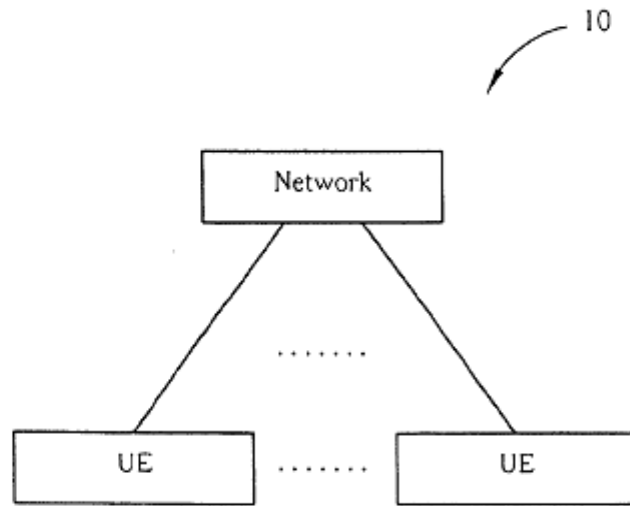


FIG. 1

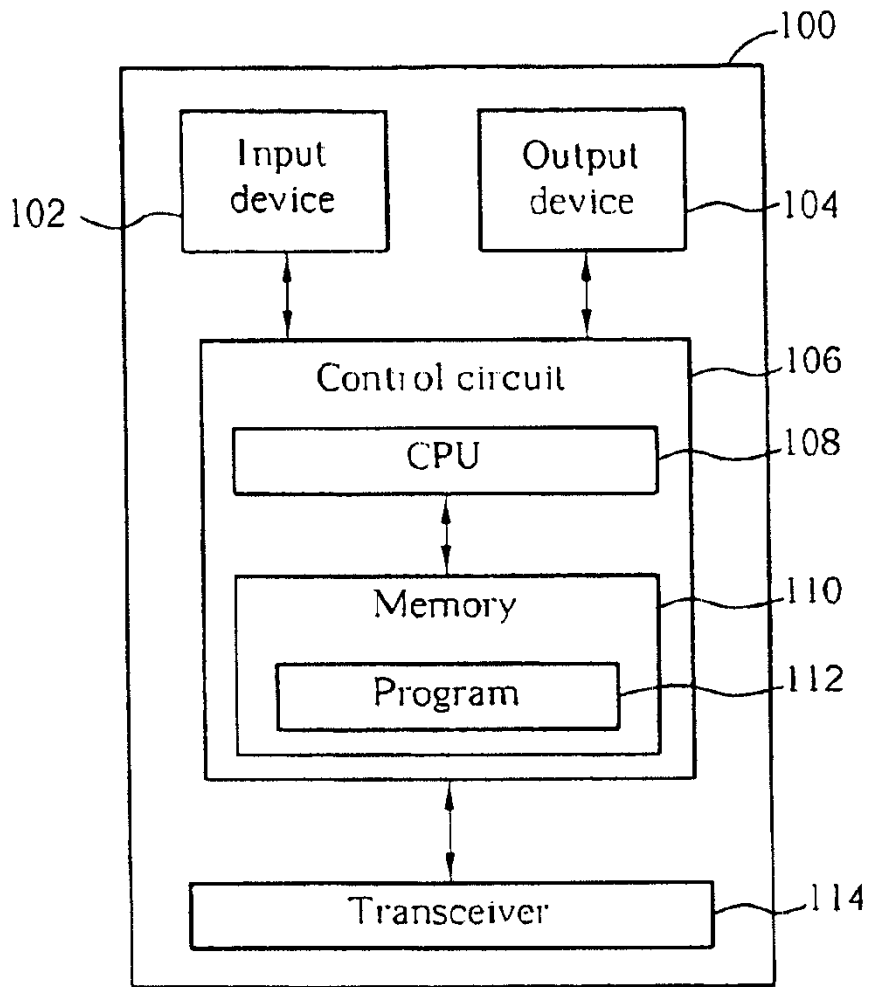


FIG. 2

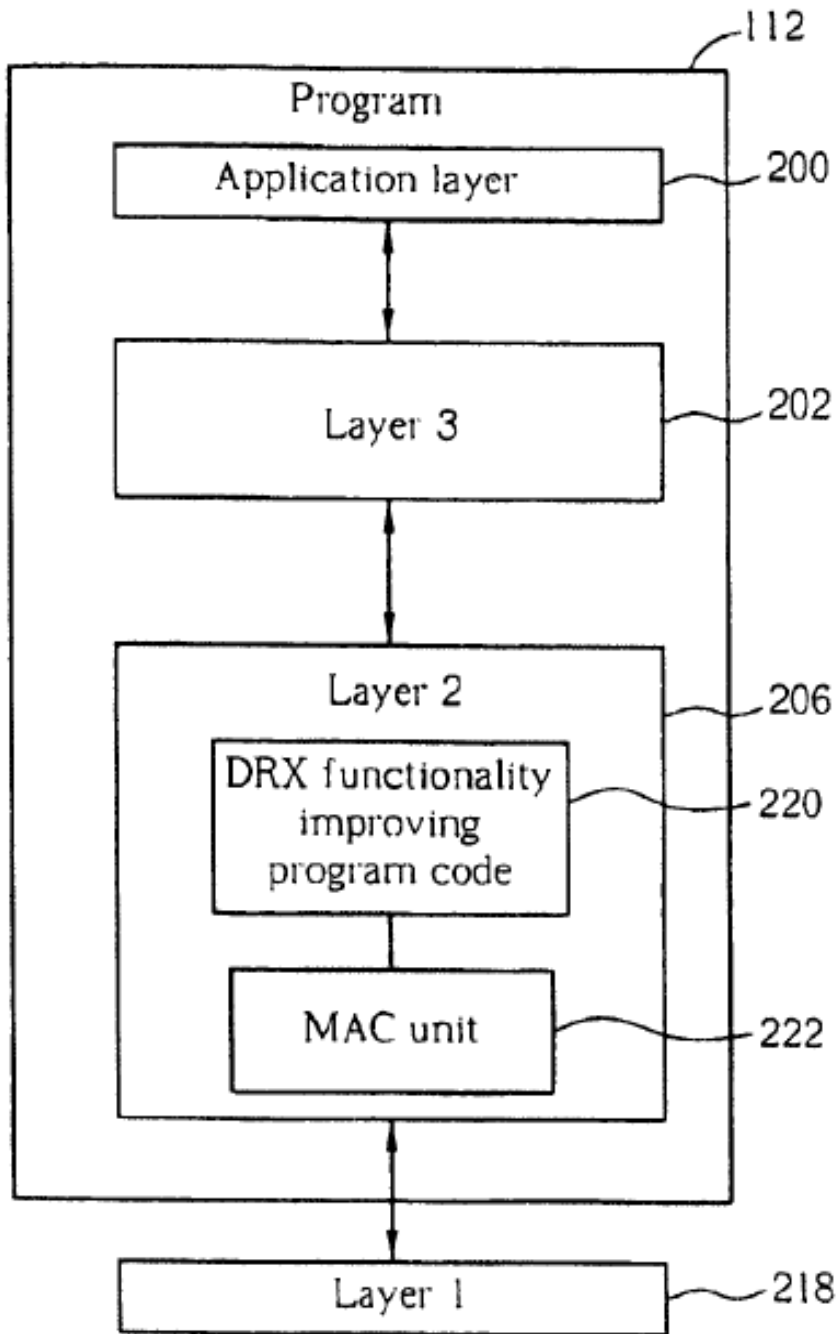
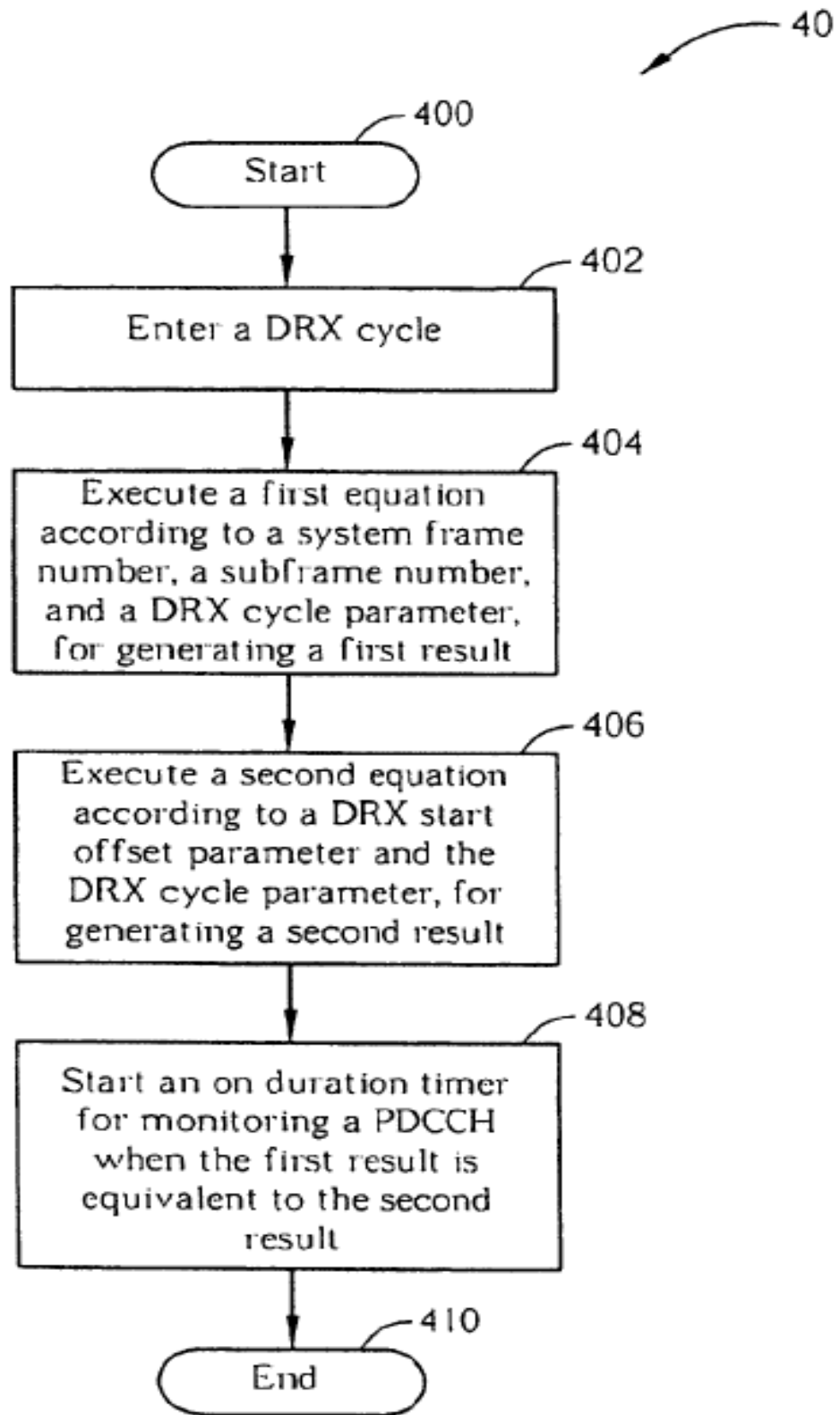


FIG. 3



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Literatura diferente de patentes citada en la descripción

10 - Signaling of DRX Start Offset. 3GPP DRAFT; R2-085387, 23 September 2008 [0001]