

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 599**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2012 PCT/EP2012/072006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068386**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12787415 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2777205**

54 Título: **Asignación de recursos en el canal de control del enlace ascendente físico para múltiples indicadores de estado del canal que colisionan en la misma subtrama**

30 Prioridad:

07.11.2011 US 201161556553 P

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

26.03.2020

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)**

**Karakaari 7
02610 Espoo , FI**

72 Inventor/es:

**TIIROLA, ESA TAPANI;
LUNTTILA, TIMO ERKKI;
HOOLI, KARI JUHANI y
PAJUKOSKI, KARI PEKKA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 750 599 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

Asignación de recursos en el canal de control del enlace ascendente físico para múltiples indicadores de estado del canal que colisionan en la misma subtrama

5

Antecedentes:

Campo:

10 Ciertas realizaciones se refieren a sistemas de telecomunicación inalámbrica y más particularmente a esquemas de asignación eficiente de recursos que soportan la transmisión de múltiples informes periódicos de información de estado del canal (CSI) sobre el canal de control del enlace ascendente físico (PUCCH) durante la misma subtrama mientras se mantienen las propiedades de portadora única de la señal transmitida. La información de estado del canal periódica puede incluir un indicador de calidad del canal (CQI), el indicador de la matriz de precodificador (PMI), indicador de rango (RI), indicador del tipo de precodificador (PTI), etc. En ciertas realizaciones pueden relacionarse, por ejemplo, con la evolución a largo término (LTE) avanzada (LTE-A).

15

Descripción de la técnica relacionada:

20 Cuando hay transmisión simultánea de múltiples informes periódicos de información de estado del canal en un canal de control del enlace ascendente físico (durante la misma subtrama) puede existir una necesidad de seleccionar el recurso del canal de control del enlace ascendente físico entre múltiples recursos de notificación de información de estado del canal que colisionan en la misma subtrama. Por ejemplo, esta clase de funcionalidad puede necesitarse en generaciones futuras de indicadores de estado del canal si se mantienen las propiedades de portadora única de la señal transmitida.

25

El consumo de recursos en el caso de generaciones futuras de informes de indicadores de estado del canal puede ser un problema, considerando que la edición 10 (Rel-10) de agregación de portadora (CA) se basa en un informe/configuración por célula. El beneficio de este planteamiento es que la configuración es muy modular en el sentido de que el informe de información de estado del canal correspondiente a múltiples células puede configurarse independientemente. Una dificultad de este planteamiento es que el consumo de recursos del canal de control del enlace ascendente físico se incrementa linealmente con el número de células configuradas.

30

Más aún, el marco de agregación de portadora puede aplicarse también a realimentación multipunto coordinada (CoMP). Este planteamiento incrementará considerablemente el consumo de recursos del canal de control del enlace ascendente físico, considerando que la realimentación multipunto coordinada se refiere a señalización específica del equipo de usuario (UE). Adicionalmente, cuando se considera la combinación de agregación de portadora y/o con coordinación de interferencia con control de interferencia mejorado (eICIC) multiplexada por división de tiempo (TDM), el informe de información de estado del canal específico de recursos incrementará incluso más el número de notificaciones de información de estado del canal independientes, duplicando potencialmente (por ejemplo) el número de informes periódicos de información de estado del canal.

35

Por ello, pueden ser deseable tener un principio de asignación de recursos que minimice el consumo de recursos del canal de control del enlace ascendente físico y sea capaz de capitalizar la capacidad total del contenedor del canal de control del enlace ascendente físico (por ejemplo, Formato 3) mientras mantiene la configuración existente (modular) para los informes periódicos de información de estado del canal.

40

El documento US 2011/0249578 A1 divulga que la información de estado del canal se notifica en informes periódicos y aperiódicos para múltiples portadoras componentes o células en servicio. La información de estado del canal puede notificarse para un subconjunto de portadoras del enlace descendente agregadas o células en servicio. Para un informe aperiódico, la(s) de portadora(s)/célula(s) en servicio para la(s) que se notifica la información de estado del canal se determina basándose en la solicitud del informe aperiódico.

45

El documento US 2011/0242982 A1 divulga un método que incluye determinar, en un aparato, la información de estado del canal. La información de estado del canal incluye información de estado del canal de una pluralidad de portadoras componentes. El método puede incluir notificar, por el aparato, la información de estado del canal que incluye una pluralidad de informes en una forma agregada.

50

Sumario:

55

La invención se define en reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

60

La presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas y se limita solamente por su alcance. Cualquier realización y/o aspecto (de la invención y/o divulgación) al que se haga referencia en la presente descripción y que no caiga totalmente dentro del alcance de dichas reivindicaciones adjuntas ha de interpretarse como un ejemplo útil para

65

la comprensión de la presente invención.

De acuerdo con ciertos ejemplos, un método incluye determinar que al menos dos informes a ser transmitidos en un recurso del enlace ascendente colisionan con respecto al recurso del enlace ascendente. El método incluye además aplicar al menos una política de selección de recursos para los al menos dos informes. El método incluye adicionalmente seleccionar un recurso y formato a ser usado para transmitir una pluralidad de los al menos dos informes.

En ciertos ejemplos, los al menos dos informes incluyen al menos un informe de información de estado del canal. Los al menos dos informes, en ciertas realizaciones, incluyen adicionalmente al menos un informe de información de estado del canal adicional (del mismo o diferente tipo que el primer informe indicador de estado del canal) o al menos un acuse de recibo de la solicitud de repetición automática híbrida. Los al menos dos informes, en ciertas realizaciones, incluyen adicionalmente al menos un informe de información de estado del canal relacionado con al menos uno de agregación de portadora y/u operación multipunto coordinada.

En ciertos ejemplos, la política es una política normalizada. La política es, en ciertas realizaciones, seleccionar un recurso con un índice de recurso mayor o más pequeño. En ciertas realizaciones, la política de selección de recursos se basa en un índice de célula a la que se refiere el informe. En ciertas realizaciones, se da a un informe correspondiente a una célula primaria la prioridad más baja. En ciertas realizaciones, la política comprende adicionalmente determinar un número máximo de informes de información de estado del canal que han de ser proporcionados en una única subtrama.

En ciertos ejemplos, el recurso es un recurso separado, predeterminado que se configura para usar un formato del canal de control del enlace ascendente físico o un formato del canal compartido del enlace ascendente físico, opcionalmente con una carga útil mayor.

En ciertos ejemplos, el recurso se selecciona basándose en una carga útil máxima soportada.

De acuerdo con ciertos ejemplos, se proporciona un medio legible por ordenador, tal como un medio legible por ordenador no transitorio, de acuerdo con la reivindicación independiente 11.

Un aparato de acuerdo con ciertos ejemplos incluye medios para determinar que al menos dos informes a ser transmitidos en un recurso del enlace ascendente colisionan con respecto al recurso del enlace ascendente. El aparato incluye adicionalmente medios para aplicar al menos una política de selección de recursos para los al menos dos informes. El aparato incluye adicionalmente medios para seleccionar un recurso a ser usado para transmitir una pluralidad de los al menos dos informes. El aparato puede incluir medios para las diversas variaciones de las realizaciones del método descritas anteriormente.

Un aparato incluye, en ciertos ejemplos, al menos un procesador y al menos una memoria que incluye instrucciones de programa informático. La al menos una memoria y las instrucciones del programa informático se configuran para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos determine que al menos dos informes a ser transmitidos en un recurso del enlace ascendente colisionan con respecto al recurso del enlace ascendente. La al menos una memoria y las instrucciones del programa informático se configuran también para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos aplique al menos una política de selección de recursos a los al menos dos informes. La al menos una memoria y las instrucciones de programa informático se configuran adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos seleccione un recurso a ser usado para transmitir una pluralidad de los al menos dos informes. El aparato puede configurarse para realizar las diversas variaciones de las realizaciones del método descritas anteriormente.

Breve descripción de los dibujos:

Para una apropiada comprensión de la invención, se debería hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 ilustra una realización que implica una funcionalidad de notificación de información de estado del canal configurable.
- La Figura 2 ilustra la selección de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones.
- La Figura 3 ilustra un ejemplo de asignación y/o asignación de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones.
- La Figura 4 ilustra la asignación de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones.
- La Figura 5 ilustra un aparato de acuerdo con ciertas realizaciones.

Descripción detallada:

Ciertas realizaciones mantienen la asignación de recursos del canal de control del enlace ascendente físico (PUCCH) para informes de información de estado del canal en sistemas de comunicación mejorados. Cuando existe una necesidad de transmitir múltiples informes periódicos de información de estado del canal (CSI) simultáneamente (en la misma subtrama), ciertas realizaciones proporcionan al eNodeB y al equipo de usuario (UE) reglas de asignación

de recursos para seleccionar qué recurso del canal de control del enlace ascendente físico debería usar el equipo de usuario.

De ese modo, ciertas realizaciones se refieren a sistemas de comunicación tal como la evolución a largo término (LTE) avanzada. Más específicamente, señalización de la información de estado del canal en el enlace ascendente (UL) en el caso de agregación de portadora y/o multipunto coordinada (CoMP). La concentración principal es sobre los esquemas de asignación eficiente de recursos que soportan transmisión de múltiples informes periódicos de indicador de estado del canal sobre el canal de control del enlace ascendente físico durante la misma subtrama mientras se mantienen las propiedades de portadora única de la señal transmitida. Los informes periódicos de información de estado del canal pueden incluir un indicador de calidad del canal (CQI), un indicador de la matriz de precodificador (PMI), indicador de rango (RI), indicador del tipo de precodificador (PTI), etc.

De ese modo, ciertas realizaciones pueden proporcionar opciones de multiplexado más sofisticadas soportando transmisión simultánea de informes de información de estado del canal para múltiples portadoras componentes (CC) que en la versión de la Edición 10 (Rel-10) del proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP).

Los problemas potenciales de señalización del control del enlace ascendente (UL), que pueden acometerse mediante ciertas realizaciones, pueden incluir cualquiera o todos de los siguientes: múltiples informes periódicos de información de estado del canal en una subtrama, un informe periódico de información de estado del canal (o más de uno) de la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) con acuse de recibo (HARQ-ACK) en una subtrama, un informe periódico de información de estado del canal con una señal de referencia de sondeo (SRS) en una subtrama, canal compartido del enlace ascendente físico (PUSCH) simultáneo con señal de referencia de sondeo y vinculación del acuse de recibo de la solicitud de repetición automática híbrida. Son posibles también otras combinaciones. Las realizaciones pueden acometerse para, por ejemplo, escenarios con dos o más portadoras componentes (CC) agregadas.

La transmisión simultánea de múltiples informes periódicos de información de estado del canal puede considerarse en el contexto de un canal de control del enlace ascendente físico. La Figura 1 ilustra una realización que implica una funcionalidad de notificación de información de estado del canal configurable.

Como se muestra en la Figura 1, en 110 puede configurarse la notificación de información de estado del canal. Por ejemplo, un dispositivo puede recibir, en 112, al menos un valor tope de la información de estado del canal (CSI) periódica, concretamente un número máximo de informes de información de estado del canal que han de proporcionarse en una única subtrama. El valor tope de información de estado del canal es meramente un ejemplo, no un requisito previo. Por ello, un valor tope de información de estado del canal puede no estar presente en ciertas realizaciones.

En 114, el dispositivo puede recibir una configuración de una primera plantilla de notificación periódica de información de estado del canal. En 116, el receptor puede recibir una configuración de una segunda plantilla de notificación periódica de información de estado del canal. De modo similar, el dispositivo puede recibir más de dichas configuraciones hasta una configuración final de una plantilla N de notificación periódica de información de estado del canal, en 118. No hay un requisito particular de que estas configuraciones de plantillas de notificación periódica de información de estado del canal necesiten recibirse en orden o incluso en el mismo período de tiempo que otra.

A continuación, en 120, se define en el dispositivo una combinación de informes de información de estado del canal. Específicamente, en 122, puede definirse el número de informes de información de estado del canal a ser transmitidos durante una subtrama (i) actual. Si no hay informes de información de estado del canal a ser transmitidos en un sistema actual, el proceso puede volver en bucle para definir una combinación de información de estado del canal en una siguiente subtrama (subtrama i+1).

Si solo se ha de enviar un único informe de información de estado del canal, entonces en 140, puede enviarse el informe único de información de estado del canal. Si han de enviarse múltiples informes de información de estado del canal, entonces en 124, la combinación de multiplexado a ser enviada puede basarse en los informes de información de estado del canal actual y una regla predeterminada para seleccionar los informes a ser transmitidos tal como al menos un valor tope. En este caso, un valor tope es meramente un ejemplo de una regla predeterminada. Puede aplicarse otro criterio, tal como jerarquía de la información de estado del canal basándose en su importancia o basándose en la capacidad para deducir una información de otra.

A continuación, en 130, pueden seleccionarse recursos a ser usados cuando se transmiten múltiples informes de información de estado del canal, como se explicará a continuación. Finalmente, en 140, la combinación de informes de información de estado del canal puede multiplexarse y transmitirse durante una subtrama actual (i) usando el formato definido para el recurso seleccionado. El proceso puede retornar en bucle para realizar las mismas consideraciones con respecto a una siguiente subtrama (i+1).

Ciertas realizaciones proporcionan asignación de recursos del canal de control del enlace ascendente físico que pueden permitir multiplexar una pluralidad de informes periódicos de información de estado del canal en la misma

subtrama mientras se mantienen propiedades de portadora única de la señal del enlace ascendente (UL) transmitida. Más particularmente, cuando tiene lugar la necesidad de transmitir múltiples informes periódicos de información de estado del canal simultáneamente (en la misma subtrama), ciertas realizaciones proporcionan al eNodoB y al equipo de usuario (UE) reglas de asignación de recursos para seleccionar qué recurso del canal de control del enlace ascendente físico debería usar el equipo de usuario.

Por ello, en ciertas realizaciones, la notificación periódica de información de estado del canal puede incluir múltiples configuraciones de notificación periódica de información de estado del canal (CQI-ReportConfig) teniendo cada una un índice de recursos del canal de control del enlace ascendente físico dedicado y posiblemente también diferentes tipos de recursos del canal de control del enlace ascendente físico configurados. La Figura 2 ilustra la selección de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones.

Como se muestra en la Figura 2, en 220, puede haber al menos dos informes de información de estado del canal (CSI) en colisión a ser transmitidos durante la misma subtrama en al menos dos recursos, considerado como un caso especial el caso en el que los dos recursos son el mismo. En 210, la política o políticas de selección de recursos pueden definir las reglas para seleccionar un recurso del canal de control del enlace ascendente físico particular entre una pluralidad de recursos. Pueden usarse diferentes políticas para diferentes mezclas de tipos de recursos del canal de control del enlace ascendente físico. Al menos tres mezclas pueden ser tal como sigue: N x Formato 2 (N>1), N x Formato 3 (N>1) y N x Formato 2 + M x Formato 3 (N>0, M>0). Pueden incluirse también mezclas relacionadas con la notificación periódica de información de estado del canal que tienen lugar en el canal compartido del enlace ascendente físico.

En la Figura 2, en 230, la selección de recursos puede realizarse para múltiples transmisiones simultáneas de informes de información de estado del canal. La presencia de recurso(s) de acuse de recibo (ACK) y acuse de recibo negativo (NACK) (A/N) (por ejemplo, Formato 3) puede tenerse en cuenta cuando se soporta y configura transmisión simultánea de un indicador de estado del canal y agregación de portadora (CA) HARQ-ACK en el canal de control del enlace ascendente físico. Esta selección puede producir, en 240, el recurso seleccionado y el sistema puede transmitir la información de estado del canal en ese recurso seleccionado. Se explicarán a continuación políticas detalladas.

La Figura 4 ilustra una asignación de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones. Como se muestra en la Figura 4, en 410 puede identificarse que todos los informes en colisión usan el mismo formato. Así, un número de informes (N) puede ser de formato 2 o 3 o informes periódicos del canal compartido del enlace ascendente físico (PUSCH). Así, por ejemplo, puede haber una colisión de al menos dos informes de información de estado del canal que ocupen diferentes recursos de formato 2 o formato 3 del canal de control del enlace ascendente físico ($n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)} / n_{\text{PUCCH}}^{(3,p)}$).

El término "colisionar" puede referirse a una situación en la que han de transmitirse múltiples informes en un mismo período de tiempo, esto es, simultáneamente. De ese modo, puede ser una colisión en el tiempo de la transmisión planificada en lugar de una colisión durante la transmisión. Un ejemplo de dicha colisión es que necesitan transmitirse dos informes de información de estado del canal sobre un canal de control del enlace ascendente físico durante la misma subtrama.

Hay varias opciones disponibles para definir el recurso de la información de estado del canal transmitida. Estas opciones incluyen seleccionar un recurso de acuerdo con reglas predefinidas. Por ejemplo, puede seleccionarse un recurso con el índice de recurso más pequeño (o mayor) con preferencia a otros recursos en 411. Es posible también definir el orden de prioridad de acuerdo con un índice de célula a la que se refiere el informe de información de estado del canal. Una opción es dar la prioridad más pequeña a los informes correspondientes a una célula primaria (PCell), 412. Esto puede ayudar a identificar ciertos casos de error relacionados con la activación/ desactivación del nivel de control de acceso al medio (MAC) de una célula secundaria (SCell).

Otra opción es configurar explícitamente la prioridad del recurso, en 413. La configuración explícita de la prioridad del recurso puede realizarse, por ejemplo, usando una señalización del control de recursos de radio (RRC). Alternativamente, en 414, las reglas de priorización de la notificación de información de estado del canal acordadas para la generación de portadora en la evolución a largo término (LTE) del proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP) edición 10 (Rel-10) pueden usarse también para determinar los recursos a ser usados. Por ejemplo, los informes pueden clasificarse principalmente dependiendo del tipo de informe y en segundo lugar de acuerdo con el índice de célula (primero el más pequeño).

Especialmente cuando colisionan informes de Formato 2 del canal de control del enlace ascendente físico, una opción, en 415, es transmitir el informe de información de estado del canal combinado en un recurso separado, predeterminado usando un formato PUCCH/PUSCH con carga útil mayor (por ejemplo, Formato 3). El recurso separado puede configurarse usando señalización de control de recursos de radio, en 415a. Alternativamente, el recurso separado puede ser el (los) recurso(s) configurado(s) para señalización de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) de agregación de portadora (CA), en 415b. El recurso a ser usado puede seguir el índice indicador de recursos (ARI) de acuse de recibo/acuse de recibo negativo. Es posible también asignar recursos separados de forma dinámica, 415c. Por ejemplo, basándose en una necesidad puede asignarse el recurso separado usando un canal de control del enlace descendente físico (PDCCH).

Otra opción más es, en 416, permitir la combinación de múltiples recursos (por ejemplo, Formato 3) en un único recurso para incrementar la carga útil mientras se mantienen las propiedades de portadora única de la señal transmitida. Por ejemplo, dos recursos en el mismo bloque de recursos físico (PRB) pueden combinarse usando un factor de dispersión (SF) disminuido, 416a. Por ejemplo, 2xSF4 puede combinarse usando 1xSF2. Otro ejemplo es que pueden combinarse dos recursos en diferentes bloques de recursos físicos en un único recurso, en 416b. Esta combinación de diferentes bloques de recursos físicos puede realizarse en forma de portadora única cuando los recursos están en bloques de recursos físicos contiguos.

Alternativamente, en 420, un sistema puede identificar que los informes en colisión están ocupando (o intentando ocupar) recursos de al menos dos formatos. Por ejemplo, puede haber un primer número (N) de informes para el Formato 2 y un segundo número (M) de informes para Formato 3. Así, puede haber colisión de al menos dos informes de información de estado del canal que ocupen recursos tanto de Formato 2 ($n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)}$) como de Formato 3 ($n_{\text{PUCCH}}^{(3,p)}$). Hay varias opciones disponibles para definir el (los) recurso(s) de la información de estado del canal transmitida. Por ejemplo, en 422, los recursos pueden seleccionarse de acuerdo con un tipo de recurso predeterminado. Por ejemplo, en 422a, puede determinarse una regla de selección de recursos mediante una regla normalizada. Por ejemplo, puede priorizarse siempre el Formato 3 sobre el Formato 2. Alternativamente, la regla de selección de recursos puede darse implícitamente en 422b. Por ejemplo, puede seleccionarse un tipo de recurso de acuerdo con una carga útil máxima soportada. En una alternativa adicional, en 422c, el tipo de recurso priorizado puede configurarse específicamente, por ejemplo, usando señalización de control de recursos de radio.

Si hay múltiples recursos disponibles correspondientes al (a los) tipo(s) de recurso seleccionado(s), entonces en 424, pueden aplicarse las reglas definidas para N x Formato 2/3. Ciertas realizaciones pueden aplicar de modo similar a mejoras de la información de estado del canal que implican canal compartido del enlace ascendente físico periódico. Por ejemplo, ciertas realizaciones pueden aplicarse a una combinación de Formato 2/3 del canal de control del enlace ascendente físico junto con el canal compartido del enlace ascendente físico periódico.

Alternativamente, el sistema puede determinar, en 430, que hay al menos un informe de información de estado del canal (tanto en el formato dos como tres, o en cualquier otro formato) y al menos un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida (por ejemplo, formato 3 para HARQ-ACK).

Por ejemplo, puede haber una colisión entre HARQ-ACK que use Formato 3 con un número (N) de informe(s) de información de estado del canal que ocupen recursos de Formato 2 ($n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)}$) y/o Formato 3 ($n_{\text{PUCCH}}^{(3,p)}$). La transmisión simultánea de indicador(es) de estado del canal y HARQ-ACK en el canal de control del enlace ascendente físico puede configurarse como alternativa a tener caída (esto es, omitida) la información de estado del canal y transmitirse solamente HARQ-ACK.

Puede haber varias opciones para manejar esta situación. Por ejemplo, en 432, el sistema puede seleccionar un recurso de acuerdo con el tipo de señalización predeterminado. Por ejemplo, la señalización HARQ-ACK puede determinarse para que tenga lugar en el Formato 3 del canal de control del enlace ascendente físico. La regla de selección de recursos puede determinarse mediante la norma en 432a. Alternativamente, la regla de selección de recursos puede configurarse explícitamente en 432b. La señalización de control de recursos de radio es una forma de proporcionar configuración explícita de la regla de selección de recursos. Si hay múltiples recursos disponibles correspondientes a un tipo de recurso seleccionado, entonces pueden aplicarse las reglas definidas para N x Formato 2/3 en 434.

Cuando los informes de información de estado del canal en colisión se configuran con el mismo recurso, pueden usarse varios planteamientos. La Figura 3 ilustra un ejemplo de asignación y/o selección de recursos de acuerdo con ciertas realizaciones.

Más particularmente, la Figura 3 proporciona un esquema de asignación de recursos de ejemplo que contiene tres configuraciones de notificación del indicador de la calidad del canal (CQI) en paralelo, usando un cruzado diferente para cada configuración. Las suposiciones tras estas opciones son que la notificación de información de estado del canal incluye múltiples configuraciones de notificación periódica de información de estado del canal (CQI-ReportConfig) y la asignación de recursos sigue una estructura en árbol dentro de la configuración de información de estado del canal primaria en la que la configuración de información de estado del canal primaria corresponde a un informe de información de estado del canal (CQI-ReportConfig) con la periodicidad más pequeña de la información de estado del canal/indicador de la matriz de precodificador (PMI) (CSI#1 en la Figura 3).

En la Figura 3, un informe de información de estado del canal correspondiente a múltiples portadoras y/o células se configura de tal manera que se configura el mismo índice de recursos del canal de control del enlace ascendente físico (esto es, $n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)}$) pero diferente periodicidad de CQI/PMI y configuración de desplazamiento (esto es, el parámetro ICQI/PMI) para diferentes esquemas de notificación del indicador de estado del canal (CQI-ReportConfig). Más aún, en la Figura 3, la periodicidad de CQI/PMI y configuración de desplazamiento se definen de tal manera que el consumo

de recursos total corresponde al de CQI-ReportConfig con la configuración primaria. Adicionalmente, en la Figura 3, reglas de multiplexado que definen cuál de los informes periódicos de información de estado del canal (CQI-ReportConfig) se transmiten simultáneamente aseguran que un recurso del canal de control del enlace ascendente físico (correspondiente a la periodicidad CQI/PMI máxima) es capaz de transportar las combinaciones de CSI configuradas (de forma predeterminada).

Ciertas realizaciones, tal como las ilustradas por la Figura 3 pueden ser capaces de minimizar el consumo de recursos del canal de control del enlace ascendente físico mientras se mantiene la modularidad en la formación de una mezcla deseada de configuraciones de notificación de información de estado del canal. Más aún, ciertas realizaciones proporcionan un marco de asignación de recursos genérico para casos relacionados con la transmisión simultánea de múltiples informes de información de estado del canal (esto es, información de estado del canal para, por ejemplo, múltiples células) en un canal de control del enlace ascendente físico durante la misma subtrama. Más aún, estas realizaciones permiten el maximizado del rendimiento de múltiples informes simultáneos de información de estado del canal, porque ciertas realizaciones proporcionan soporte para la selección del recurso que proporciona un mejor rendimiento. Pueden mantenerse las propiedades de portadora única de la señal transmitida en todos los casos en ciertas realizaciones. Más aún, en el caso en el que informes de información de estado del canal en colisión se configuran con el mismo recurso en ciertas realizaciones soporta una flexibilidad total para la configuración del informe de información de estado del canal que consiste en configuraciones de notificación por célula/portadora. La flexibilidad puede mejorarse adicionalmente por medio de reglas de multiplexado configurables.

La Figura 5 ilustra un aparato de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención. Como se muestra en la Figura 5, un aparato 510 puede ser uno portátil, un teléfono inteligente, tableta, ordenador portátil u otro dispositivo. El aparato 510 puede incluir al menos un procesador 520 y al menos una memoria 530 que incluye instrucciones de programa informático.

El al menos un procesador 520 puede realizarse de modo variado por cualquier dispositivo computacional o de procesamiento de datos, tal como una unidad de procesamiento central (CPU) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). El al menos un procesador 520 puede implementarse como uno o una pluralidad de controladores.

La al menos una memoria 530 puede ser cualquier dispositivo de almacenamiento adecuado, tal como un medio de legible por ordenador no transitorio. Por ejemplo, una unidad de disco duro (HDD) o una memoria de acceso aleatorio (RAM) pueden usarse en la al menos una memoria 530. La al menos una memoria 530 puede estar en un mismo chip que el al menos un procesador 520 o puede estar separada del al menos un procesador 520.

Las instrucciones del programa informático pueden estar en cualquier forma adecuada de código de programa informático. Por ejemplo, las instrucciones del programa informático pueden estar en un programa informático compilado o interpretado.

La al menos una memoria 530 y las instrucciones de programa informático pueden configurarse para, con el al menos un procesador 520, hacer que un aparato de hardware (por ejemplo, el aparato 510) realice un proceso, tal como el proceso mostrado en las Figuras 1, 2 o 4 o cualquier otro proceso descrito en el presente documento.

El aparato 510 puede incluir también equipos de comunicaciones, tal como un transmisor (Tx), receptor (Rx) o una tarjeta de interfaz de red (NIC) 540. El Tx/Rx/NIC 540 puede configurarse para comunicar a través de una conexión inalámbrica con uno o más puntos de acceso a través de una o más antenas.

El aparato 510 puede estar equipado también con una interfaz de usuario 550. La interfaz de usuario 550 puede ser cualquier tipo de presentación con audio o visual (o ambas). Por ejemplo, la interfaz de usuario 550 puede incluir una pantalla de cristal líquido o una pantalla electroluminiscente orgánica. La interfaz de usuario 550 puede equiparse con una pantalla sensible al tacto y realimentación háptica. La interfaz de usuario 550 puede ser alternativamente un proyector. También están permitidos otros tipos de interfaz de usuario.

De ese modo, en ciertas realizaciones, un medio legible por ordenador no transitorio puede codificarse con instrucciones informáticas que, cuando se ejecutan en hardware (tal como el aparato 510) realizan un proceso, tal como uno de los procesos descritos anteriormente. Alternativamente, ciertas realizaciones de la presente invención pueden realizarse totalmente hardware.

Un experto en la materia entenderá fácilmente que la invención tal como se ha explicado anteriormente puede ponerse en práctica con etapas en un orden diferente y/o con elementos de hardware en configuraciones que son diferentes de las que se han divulgado. Por lo tanto, aunque la invención se ha descrito basándose en estas realizaciones preferidas, será evidente para los expertos en la materia que la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas y está limitada únicamente por su alcance.

Glosario

A/N, ACK/NACK Acuse de recibo/acuse de recibo negativo

ES 2 750 599 T3

	ARI	Indicador de recursos de acuse de recibo/acuse de recibo negativo
	CA	Agregación de portadora
	CC	Portadora componente
	CoMP	Multipunto coordinado
5	CQI	Indicador de calidad del canal
	CSI	Indicador de estado del canal o información de estado del canal
	DL	Enlace descendente
	NB	Estación base 3G, Nodo B
	eICIC	Coordinación de interferencia intercelular de jornada
10	eNB	Estación base LTE, Nodo B evolucionado
	FDD	Duplexado por división de frecuencia
	HARQ	Solicitud de repetición automática híbrida
	LTE	Evolución a largo término
	PCell	Célula primaria
15	PMI	Indicador de la matriz de precodificador
	PRACH	Canal de acceso aleatorio físico
	PRB	Bloque de recurso físico
	PTI	Indicador de tipo de precodificador
	PUCCH	Canal de control del enlace ascendente físico
20	PUSCH	Canal compartido del enlace ascendente físico
	RI	Indicador de rango
	SCell	Célula secundaria
	SRS	Señal de referencia de sondeo
	TDM	Multiplexado por división de tiempo
25	UE	Enlace ascendente UL del equipo de usuario
	X2	Interfaz de señalización normalizada entre eNB

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un aparato, comprendiendo dicho método:

5 determinar que al menos dos informes a ser transmitidos en un recurso del enlace ascendente colisionan con respecto al recurso del enlace ascendente, en donde los al menos dos informes incluyen al menos un informe de información de estado del canal;
 aplicar (120) al menos una política de selección de recursos a los al menos dos informes, en donde la al menos una política de selección de recursos comprende definir un orden de prioridad de acuerdo con un índice de célula a la que se refiere el informe de información de estado del canal y determinar un número máximo de informes de información de estado del canal que han de proporcionarse en una única subtrama;
 10 seleccionar (130) un recurso y un formato a ser usados para transmitir una pluralidad de los al menos dos informes de acuerdo con la al menos una política de selección de recursos, en donde el recurso se selecciona adicionalmente basándose en una carga útil máxima soportada por dicho recurso; y
 15 transmitir (140) los al menos dos informes usando el recurso y el formato seleccionados.

2. Un aparato, que comprende:

20 medios configurados para determinar que al menos dos informes a ser transmitidos en un recurso del enlace ascendente colisionan con respecto al recurso del enlace ascendente, en donde los al menos dos informes incluyen al menos un informe de información de estado del canal;
 medios configurados para aplicar (120) al menos una política de selección de recursos a los al menos dos informes, en donde la al menos una política de selección de recursos comprende definir un orden de prioridad de acuerdo con un índice de célula a la que se refiere el informe de información de estado del canal y determinar un número máximo de informes de información de estado del canal que han de proporcionarse en una única subtrama;
 25 medios configurados para seleccionar (130) un recurso a ser usado para transmitir una pluralidad de los al menos dos informes de acuerdo con la al menos una política de selección de recursos, en donde el recurso se selecciona adicionalmente basándose en una carga útil máxima soportada por dicho recurso; y
 30 medios para transmitir (140) los al menos dos informes usando el recurso y el formato seleccionados.

3. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que los al menos dos informes incluyen adicionalmente al menos un informe de información de estado del canal adicional o al menos un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida.

35 4. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que los al menos dos informes incluyen al menos un informe de información de estado del canal relacionado con al menos uno de entre una agregación de portadora y/o una operación multipunto coordinada.

40 5. El método o el aparato de la reivindicación 3, en el que el al menos un informe de información de estado del canal adicional es de un tipo diferente de dicho al menos un informe de información de estado del canal.

6. El método o el aparato de la reivindicación 3, en el que el al menos un informe de información de estado del canal adicional es de un mismo tipo que dicho al menos un informe de información de estado del canal.

45 7. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que la política comprende una política normalizada.

8. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que la política comprende seleccionar un recurso con un índice de recurso mayor o más pequeño.

50 9. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que a un informe que corresponde a una célula primaria se le da una prioridad más baja.

55 10. El método de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 2, en el que el recurso seleccionado es un recurso separado, predeterminado que se configura para usar un formato de canal de control del enlace ascendente físico o formato de canal compartido del enlace ascendente físico.

60 11. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o 10.

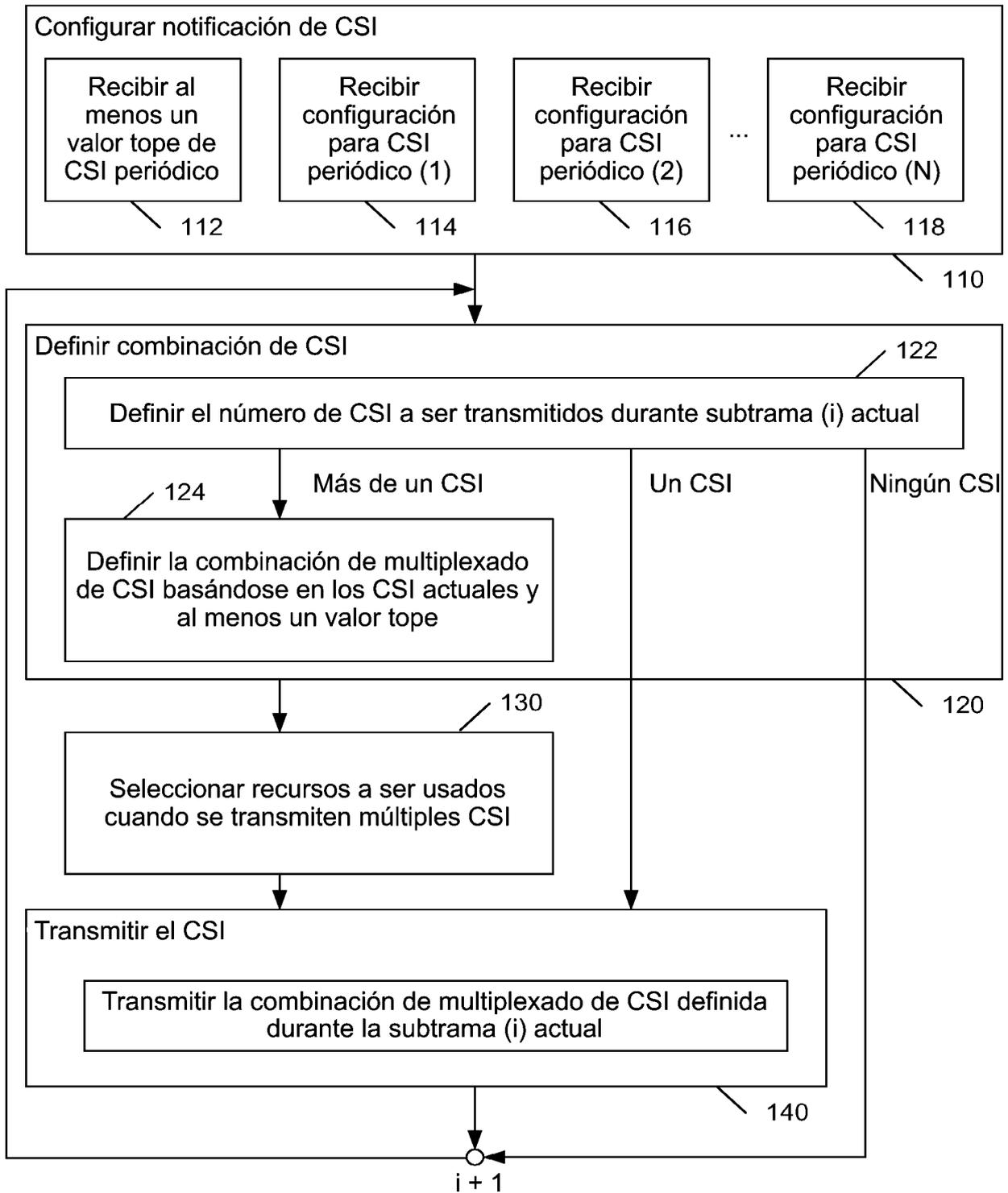


Figura 1

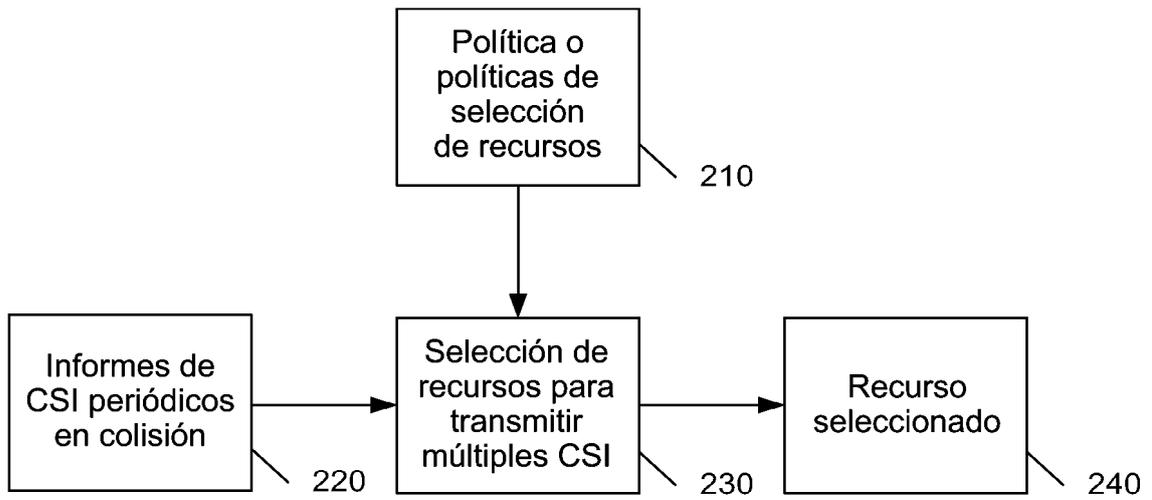


Figura 2

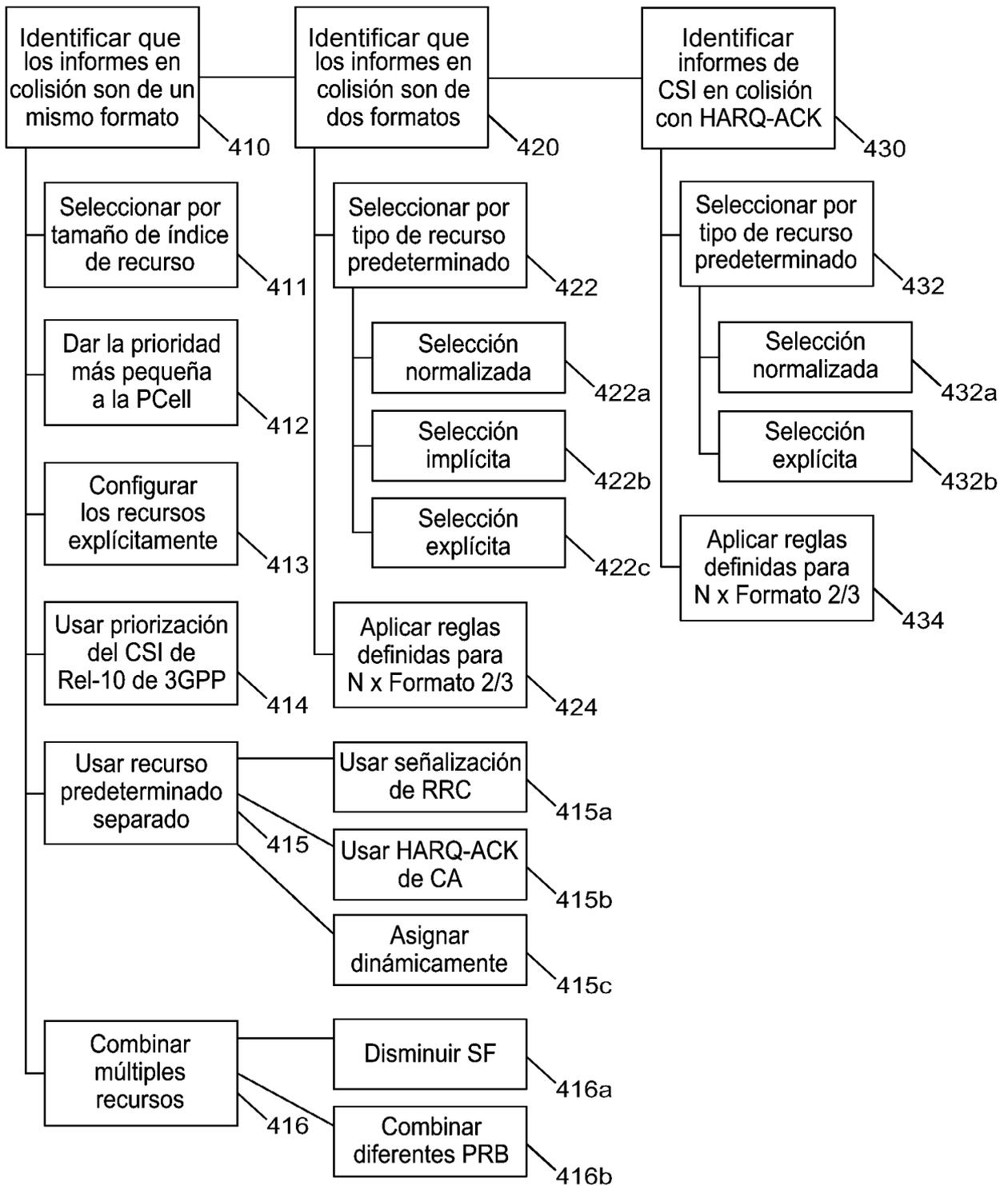


Figura 4

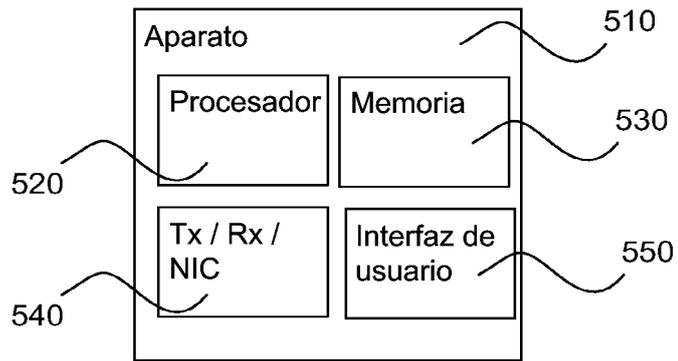


Figura 5