

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 734**

51 Int. Cl.:

H04W 72/02 (2009.01)

H04W 72/23 (2013.01)

H04W 92/18 (2009.01)

H04W 4/40 (2008.01)

H04W 72/53 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2018** **PCT/CN2018/076266**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2019** **WO19153298**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2018** **E 18905841 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024** **EP 3750374**

54 Título: **Método y aparato para reducción de latencia en eV2X**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.11.2024

73 Titular/es:

LENOVO (BEIJING) LIMITED (100.0%)
6 Shangdi West Road Haidian District
Beijing 100085, CN

72 Inventor/es:

YU, XIAODONG;
LEI, HAIPENG;
HAN, JING;
WU, LIANHAI y
WANG, HAIMING

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 989 734 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

Método y aparato para reducción de latencia en eV2X

5 CAMPO

La materia en cuestión divulgada en el presente documento se relaciona generalmente con la comunicación inalámbrica y más particularmente con la reducción de latencia en eV2X.

ANTECEDENTES

10 A continuación se definen las siguientes abreviaturas y acrónimos, al menos algunos de los cuales se refieren en la siguiente descripción.

Proyecto de Asociación de Tercera Generación ("3GPP"), Relación de ocupación del canal ("CBR"), Dispositivo-a-Dispositivo ("D2D"), otro Mejora Dispositivo-a-Dispositivo ("feD2D"), Información de Control de Enlace descendente ("DCI"), Enlace descendente ("DL"), Nodo Evolucionado B ("eNB"), División de frecuencia dúplex ("FDD"), Multiplexación de división de frecuencia ("FDM"), Acceso múltiple de división de frecuencia ("FDMA"), Evolución a largo plazo ("LTE"), LTE Avanzado ("LTE-A"), Esquema de modulación y codificación ("MCS"), Comunicación de tipo máquina ("MTC"), Canal de control de enlace descendente físico ("PDCCH"), Canal compartido de enlace descendente físico ("PDSCH"), Prioridad por paquete de ProSe ("PPPP"), Canal de control de enlace lateral físico ("PSCCH"), Canal compartido de enlace lateral físico ("PSSCH"), Canal de control de enlace ascendente físico ("PUCCH"), Canal compartido de enlace ascendente físico ("PUSCH"), Identidad temporal de la red de radio ("RNTI"), Control de recursos de radio ("RRC"), Potencia de recepción de la señal de referencia ("RSRP"), Indicador de intensidad de la señal de recepción ("RSSI"), Recepción ("RX"), Asignación de Programación ("SA"), Información de control de enlace lateral ("SCI"), Ratio señal/interferencia más ruido ("SINR"), Enlace lateral ("SL"), Programación semipersistente ("SPS"), Dúplex división de tiempo ("TDD"), Multiplexación por división de tiempo ("TDM"), Intervalo de tiempo de transmisión ("TTI"), Transmitir ("TX"), Entidad/equipamiento de usuario (Mobile Terminal) Enlace ascendente ("UL"), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles ("UMTS"), Vehículo-a-Vehículo ("V2V") and Vehículo-a-Todo ("V2X"), Vehículo-a-infraestructura/Red ("V2I/N"), Vehículo-a-Peaton ("V2P").

30 En el Lanzamiento 15 (Rel-15), se espera mejorar los servicios V2X basados en telefonía móvil (V2V, V2I/N y V2P) identificados en las reuniones del 3GPP.

Uno de los objetivos de este estudio es la reducción de la latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la capa 1, que también es referida como capa física en el presente documento, y el momento en que el recurso es seleccionado para la transmisión, en lo que respecta a la UE utilizando el modo 4. Los requerimientos para la latencia varían desde 3ms hasta 100ms, tal y como se define en las reuniones del 3GPP. También se hace referencia en el presente documento a los UE que utilizan el modo 3 y el modo 4 como UE de modo 3 y UE de modo 4 respectivamente. Particularmente, el Recurso de Radio para el UE de modo 3 es programado por el eNB, mientras que el recurso de radio para el UE de modo 4, que está fuera de una cobertura del eNB o configurado fuera de ella, es seleccionada autónomamente de un conjunto de recursos por sí mismo, según se define en El Lanzamiento 14 (Rel-14).

En otro aspecto, el objetivo de reducir la latencia no sólo requiere un soporte para los requerimientos de latencia, sino también una consideración para un porcentaje suficiente del recurso candidato en el conjunto de recursos, así como una buena condición del canal del recurso candidato para evitar colisiones.

45 R1-1719751 es un documento de debate del 3GPP titulado "Discusión sobre la reducción de latencia para V2X", presentado por Lenovo y Motorola Mobility en la TSG RAN WGI Meeting 91 celebrada en Reno, NV, Estados Unidos, el 27 de noviembre de 2017, y en él se analizan posibles soluciones para reducir el tiempo máximo entre la llegada del paquete a la Capa 1 y el recurso seleccionado para el modo 4 de V2X.

50 RI-1717415 es un documento de discusión 3GPP titulado "Selección de recursos para sistemas V2X que soportan CA" por ASTRI & TCL Communication Ltd en TSG RAN WGI Meeting 90bis en Praga, República Checa el 9 de octubre de 2017, y discute la utilización de recursos a través de portadores y grupos de recursos para mejorar la asignación de recursos.

55 BREVE RESUMEN

La invención es definida por las reivindicaciones adjuntas. Las reivindicaciones 1 y 13 definen los aparatos respectivos, las reivindicaciones 9 y 14 definen los métodos respectivos. En lo siguiente, cualquier método y/o aparato a los que se haga referencia como realizaciones pero que, sin embargo, no caigan dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas, se entenderán como ejemplos útiles para comprender la invención.

65 Las mejoras para reducir la latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la capa 1 y el tiempo en que se selecciona el recurso para la transmisión requieren un compromiso entre el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos y la calidad del canal, tal como SINR para el recurso candidato. Por ejemplo, con el fin de satisfacer los requerimientos de latencia de 10 ms o menos, una solución sencilla es reducir el intervalo de tiempo como ventana de (re)selección de recursos. De esta forma, si el tamaño de la ventana se acorta a 10 ms o menos, el porcentaje del recurso

candidato en el conjunto de recursos puede no alcanzar el 20%, es decir, el porcentaje requerido por defecto. Sin embargo, en otro aspecto, si el porcentaje se garantiza obsesivamente por el incremento de la potencia permitida de la señal de interferencia, puede resultar una SINR inferior para el recurso candidato. Desde una perspectiva del sistema en su conjunto, puede reducir la cobertura de la transmisión de enlace lateral e incrementar la probabilidad de colisión para múltiples UE en V2X.

El método y el aparato para la reducción de la latencia entre el tiempo cuando los paquetes llegan a la capa 1 y el tiempo cuando el recurso es seleccionado para la transmisión son divulgados. Un método del modo 4 UE para la reducción de la latencia comprende excluir el recurso de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL basado en al menos uno de los parámetros que se determinan según un requerimiento de latencia para los paquetes, donde, los parámetros comprenden un porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos, umbral de potencia máxima de la señal de interferencia, y número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia.

Además, en respuesta a un porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos que no ha alcanzado el porcentaje requerido, el umbral de potencia de la señal de interferencia es incrementado hasta que es alcanzado uno de los porcentajes requeridos del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia y/o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia.

Además, los parámetros se determinan basados en al menos uno de los siguientes factores: Ratio de ocupación de canal (CBR) y Prioridad por paquete de ProSe (PPPP).

El método y el aparato del presente documento consideran un compromiso entre el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos y la calidad del canal, como la SINR para el recurso candidato, en lo que respecta a los requerimientos de latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la Capa 1 y el tiempo en que el recurso se selecciona para la transmisión. Además, la capa física del UE de modo 4 puede informar de un porcentaje utilizado del recurso candidato en el conjunto de recursos, un umbral de potencia utilizado de la señal de interferencia, un número de veces utilizado para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia y/o un índice correspondiente a un conjunto de los parámetros determinados a la capa superior del mismo, de modo que la capa superior pueda establecer parámetros de transmisión basados en condiciones inalámbricas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Una descripción más particular de las realizaciones descritas anteriormente se hará por referencia a realizaciones específicas que se ilustran en los dibujos adjuntos. Dado que estos dibujos representan sólo algunas realizaciones y, por lo tanto, no debe ser considerado que limitan el ámbito, las realizaciones se describirán y explicarán con mayor especificidad y detalle por el uso de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la transmisión en V2X;

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el sensor de señales y la (re)selección de recursos en un UE de modo 4;

La figura 3 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la primera realización;

La figura 4 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la segunda realización;

La figura 5 es un flujo de llamada que ilustra la selección de un recurso candidato de acuerdo con la tercera realización;

La Figura 6 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la cuarta realización;

La figura 7 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la quinta realización;

La figura 8 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra los componentes de un UE de modo 4 de acuerdo con una realización; y

La figura 9 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra componentes de un equipamiento de red de acuerdo con una realización.

DESCRIPCION DETALLADA

Como podrá apreciar un experto en la materia, algunos aspectos de las realizaciones pueden incorporarse como un sistema, un aparato, un método o un producto de programa. Consecuentemente, las realizaciones pueden adoptar la forma de una realización totalmente de hardware, una realización totalmente de software (incluyendo firmware, software residente, microcódigo, etc.) o una realización que combine aspectos de software y hardware.

Por ejemplo, las realizaciones divulgadas pueden ser implementadas como un circuito de hardware que comprende circuitos personalizados de integración a muy gran escala ("VLSI") o matrices de puertas, semiconductores comerciales

como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Las realizaciones divulgadas también pueden ser implementadas en dispositivos de hardware programables tales como formaciones de puertas programables, lógica de formaciones programables, dispositivos lógicos programables, o similares. Como otro ejemplo, las realizaciones divulgadas pueden incluir uno o más bloques físicos o lógicos de código ejecutable que pueden, por ejemplo, ser organizadas como un objeto, procedimiento o función.

Por otra parte, las realizaciones pueden tomar la forma de un producto de programa incorporado en uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por computador que almacenan código legible por máquina, código legible por computador, y/o código de programa, referidos de aquí en adelante como código. Los dispositivos de almacenamiento pueden ser tangibles, no transitorios y/o de no transmisión. Los dispositivos de almacenamiento pueden no contener señales. En ciertas realizaciones, los dispositivos de almacenamiento sólo emplean señales para acceder al código.

Cualquier combinación de uno o más medios legibles por computador pueden ser utilizados. El medio legible por computador puede ser un medio de almacenamiento legible por computador. El medio legible por computador puede ser un dispositivo de almacenamiento que almacene el código. El dispositivo de almacenamiento puede ser, por ejemplo, pero no limitado a ser, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, holográfico, micro mecánico o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Una lista no exhaustiva de ejemplos más específicos del dispositivo de almacenamiento puede incluir lo siguiente: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio ("RAM"), una memoria de sólo lectura ("ROM"), una memoria de sólo lectura programable borrable ("EPROM" o memoria Flash), una memoria de sólo lectura de disco compacto portátil ("CD-ROM"), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de lo anterior. En el contexto de este documento, un medio de almacenamiento legible por computador puede ser cualquier medio tangible que pueda contener o almacenar un programa para ser utilizado por o en conexión con un sistema de ejecución de instrucciones, aparato o dispositivo.

Refiriéndose a lo largo de esta especificación a "una realización", o lenguaje similar significa que una particularidad, estructura o característica descrita en conexión con la realización está incluida en al menos una realización. Así, las apariciones de las frases "en una realización", y lenguaje similar a lo largo de esta especificación pueden, pero no necesariamente, referirse todas a la misma realización, pero significan "una o más pero no todas las realizaciones" a menos que se especifique expresamente otra manera. Los términos "que incluye" "que comprende", "que tiene" y sus variaciones significan "incluido pero no limitado a", a menos que se especifique otra manera. Una lista enumerada de elementos no implica que alguno o todos los elementos se excluyan mutuamente, a menos que se especifique otra manera. Los términos "un" y "el" también se refieren a "uno o más", a menos que se especifique expresamente otra manera.

Por otra parte, los rasgos, estructuras o características descritos de las realizaciones pueden combinarse de cualquier manera adecuada. En la siguiente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de programación, módulos de software, selecciones de usuario, transacciones de red, consultas de bases de datos, estructuras de bases de datos, módulos de hardware, circuitos de hardware, chips de hardware, etc., para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones. Un experto en la materia reconocerá, sin embargo, que las realizaciones pueden practicarse sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, y así sucesivamente. En otras instancias, estructuras, materiales u operaciones bien conocidas no se muestran o describen en detalle para evitar oscurecer aspectos de una realización.

Los aspectos de las realizaciones son descritos a continuación con referencia a diagramas de flujo esquemáticos y/o diagramas de bloques esquemáticos de métodos, aparatos, sistemas y productos de programa de acuerdo con las realizaciones. Se entenderá que cada bloque de los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques, y combinaciones de bloques en los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques, puede implementarse mediante código. Este código puede ser proporcionado a un procesador de un computador de propósito general, computador de propósito especial, u otro aparato programable de procesamiento de datos para producir una máquina, tal que las instrucciones ejecutadas a través del procesador del computador u otro aparato programable de procesamiento de datos creen un medio para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques.

El código también puede ser almacenado en un dispositivo de almacenamiento que puede dirigir un computador, otro aparato programable de procesamiento de datos, u otros dispositivos para funcionar de una manera particular, tal que las instrucciones almacenadas en el dispositivo de almacenamiento producen un artículo de fabricación incluyendo instrucciones que implementan la función/acto especificada en los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques.

El código también puede ser cargado en un computador, otro aparato programable de procesamiento de datos, u otros dispositivos para causar una serie de pasos operacionales a ser realizados en el computador, otro aparato programable, u otros dispositivos para producir un proceso implementado por computador de tal manera que el código ejecutado en el

computador u otro aparato programable provea procesos para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de flujo esquemáticos y/o diagrama de bloques esquemáticos.

Los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques de las Figuras ilustran la arquitectura, funcionalidad y operación de posibles implementaciones de aparatos, sistemas, métodos y productos de programa de acuerdo con diversas realizaciones. A este respecto, cada bloque en los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques puede representar un módulo, segmento o porción de código, que incluye una o más instrucciones ejecutables del código para implementar la(s) función(es) lógica(s) especificada(s). Un experto en la materia reconocerá, sin embargo, que los diagramas de flujo no tienen que ser practicados necesariamente en la secuencia mostrada en las Figuras, y pueden ser practicados sin uno o más de los pasos específicos, o con otros pasos no mostrados en las Figuras.

También debería notarse que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones solicitadas en el bloque pueden ocurrir fuera del orden solicitado en las Figuras. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente en concurrencia, o los bloques pueden a veces ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada. Otros pasos y métodos pueden ser concebidos que son equivalentes en función, lógica o efecto a uno o más bloques, o porciones de los mismos, a las Figuras ilustradas.

La descripción de los elementos de cada figura puede referirse a elementos de las figuras siguientes. Números similares se refieren a elementos similares en todas las figuras, incluyendo realizaciones alternativas de elementos similares.

El objetivo de reducir la latencia en eV2X debería considerar tanto los tipos de tráfico de transmisión periódica como los activados por eventos. En la propuesta de 3GPP Rel-15 se soportan, por ejemplo, dos conjuntos de requerimientos de prestaciones de pelotón:

-Conjunto 1: la distancia entre vehículos para el pelotón de densidad normal puede ser superior a 2 metros. Cuando el pelotón se desplaza a 100 km/h, los vehículos se mueven 1 metro en 36 ms. Considerando el tiempo de ida y vuelta y el retardo de procesamiento, debería ser soportada una frecuencia de transmisión de mensajes de hasta 40 Hz, lo que se traslada a una latencia de 25 ms de extremo a extremo con tamaños de mensaje de unos 300-400 bytes.

-Conjunto 2: la distancia entre vehículos para el pelotón de alta densidad es de 1 metro. Cuando el pelotón se desplaza a 100 km/h, los vehículos se mueven 1 metro en 36 ms. Considerando el tiempo de ida y vuelta y el retardo de procesamiento, debería ser soportada una frecuencia de transmisión de mensajes de hasta 100 Hz, lo que se traslada a una latencia de al menos 10 ms con tamaños de mensaje de unos 50-1200 bytes.

Es decir, en eV2X se requieren dos Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) de acuerdo con los dos conjuntos anteriores: debe ser realizado un soporte para la transmisión periódica y con gatillo de pequeños paquetes de datos (por ejemplo, 300-400 bytes); y debería ser soportada una latencia de extremo a extremo de 10 ms para la transferencia de mensajes entre un grupo de UE.

Así, las mejoras en la reducción de la latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la Capa 1 y el tiempo en que el recurso es seleccionado para la transmisión deben aplicar diferentes requerimientos de latencia a diferentes paquetes. En el presente documento son divulgados métodos, aparatos y sistemas que proporcionan una solución técnica de exclusión de recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL basada en al menos uno de los parámetros que se determinan consecuentemente según un requerimiento de latencia para los paquetes. Como es descrito de aquí en adelante, los parámetros comprenden un porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos, un umbral de potencia máximo de la señal de interferencia y un número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia. Además, de acuerdo con una realización, también son considerados CBR y/o PPPP para determinar los valores aplicados de los parámetros junto con el requerimiento de latencia para los paquetes. Será apreciado que las mejoras divulgadas son implementadas en un UE de modo 4, aunque estos parámetros pueden ser preconfigurados desde una estación base tal como eNB o una capa superior del UE de modo 4.

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la transmisión en V2X. Como se muestra en la figura 1, un UE de modo 3 está en la cobertura de un eNB, mientras que los UE de modo 4 están fuera de la cobertura de un eNB o configurados fuera de ella. Nótese que los UEs de modo 4 pueden estar en la cobertura de otro eNB que no se muestra en la Figura 1, pero es un estado de conexión no-RRC para el eNB mostrado. El recurso en SL para el UE del modo 3 es programado por el eNB utilizando el formato DCI 5A sobre PDCCH. Por ejemplo, el eNB programa un recurso de transmisión SL con un índice de configuración SL SPS en el caso de que la asignación de recursos para la transmisión SL esté basada en SPS. El UE del modo 3 realiza la transmisión SL mediante el recurso programado asignado por el eNB en la interfaz PC5. Los UE del modo 4 seleccionan de forma autónoma un recurso para la transmisión SL de un conjunto de recursos, y realizan la transmisión SL con el recurso seleccionado en la interfaz PC5. Con este fin, es requerido que los UEs del modo 4 monitoricen las condiciones de la señal transmitida en SL para seleccionar los recursos candidatos de un conjunto de recursos por la capa física (también referida como Capa 1) de una forma eficiente.

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el sensor de señales y la (re)selección de recursos en un UE de modo 4. Como se muestra en la figura 2, cuando es solicitada por capas superiores en el subframe n para la transmisión de datos, la capa física del UE de modo 4 determina un recurso para la transmisión PSSCH. Particularmente, el UE asume que cualquier recurso dentro de la ventana de (re)selección del intervalo de tiempo $[n+T_1, \dots, n+T_2]$ puede ser el recurso

candidato, en el que las selecciones de T_1 y T_2 dependen de las implementaciones del UE dentro de $T_1 \leq 4\text{ms}$ y $20\text{ms} \leq T_2 \leq 100\text{ms}$. La selección de T_2 debe cumplir el requerimiento de latencia. Nótese que la duración de un subframe es de 1 ms, así la ventana de (re)selección de recursos puede representarse como subtramas $[n+T_1, \dots, n+T_2]$. Con el fin de seleccionar recursos con una calidad aceptable, el equipo de usuario monitoriza una ventana de sensores de subtramas $[n-1000, n-999, \dots, n-1]$ (o intervalo de tiempo en milisegundos) excepto aquellas en las que ocurren sus transmisiones. Además, el UE realiza el procedimiento de selección de recursos basado en el RSRP y/o S-RSSI medido para PSSCH, así como la descodificación para PSCCH en estos subframes, tal como es descrito en la figura 3.

En adición, el modo UE monitoriza subtramas $[n-100, \dots, n-1]$ (o intervalo de tiempo $[n-100, \dots, n-1]$ en milisegundos) para aprender CBR que refleja la extensión del canal ocupado, como es descrito más adelante.

La Figura 3 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la primera realización. Como se muestra en la Figura 3, en S301, el UE de modo 4 mantiene el sensor durante 1000ms o 1000 subtramas. En particular, el UE monitoriza la potencia y/o fuerza de las señales en las subtramas $[n-1000, n-999, \dots, n-1]$ excepto para aquellas en las que ocurren sus transmisiones, esto es porque la potencia y/o fuerza de las señales en la ventana de detección puede reflejar la de la señal de interferencia en la ventana de (re)selección de recursos de acuerdo con una relación de mapeo predefinida. Por ejemplo, la posible potencia de la señal de interferencia en el intervalo/subtramas de tiempo $[n+T_1, \dots, n+T_2]$ puede reflejarse mediante la RSRP medida para el intervalo/subtramas de tiempo $[n-1000, n-999, \dots, n-1]$.

En S302, la capa física del UE del modo 4 recibe una solicitud de transmisión de datos desde la capa superior del mismo.

En S303, el UE aprende el recurso reservado para otro(s) UE(s) de un SA decodificado, que tiene una colisión con el conjunto de recursos en el intervalo de tiempo $[n+T_1, \dots, n+T_2]$. La transmisión de SL desde otros UE(s) se considera una interferencia a la transmisión del UE de modo 4. Sin embargo, la transmisión SL en recurso reservado desde otro(s) UE(s) puede tener un impacto limitado o menor sobre la del UE de modo 4, por ejemplo, en el caso de diferentes direcciones de transmisión. El UE de modo 4 deduce así el impacto de potencia de la señal de interferencia en el recurso reservado a partir del PSSCH-RSRP para el recurso asociado en el intervalo de tiempo $[n-1000, n-999, \dots, n-1]$, de acuerdo con la relación de mapeo predefinida entre la ventana de (re)selección de sensores y recursos. En el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado sea mayor que un umbral de potencia predeterminado tal como 5 dB, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección, en el que el recurso remanente después de la exclusión es referido también desde el presente documento como recurso candidato.

En S304, si el porcentaje de recurso candidato en el conjunto de recursos es menos que el porcentaje por defecto, tal como 20%, después de la exclusión (Y en S304), el procedimiento continúa en S305, en el que el umbral de potencia es incrementado mediante un desplazamiento preconfigurado, tal como 3dB. Entonces, el procedimiento regresa a S303, en el que, el equipo de usuario excluye el recurso reservado para otro(s) equipo(s) de usuario del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección en el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado en la ventana de detección sea mayor que el umbral de potencia incrementado. En S304, el UE decide de nuevo si el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos es menor que el porcentaje por defecto después de la exclusión.

En respuesta a el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado el porcentaje por defecto, el umbral de potencia es incrementado hasta que el porcentaje por defecto es alcanzado. Cuando se alcanza el porcentaje por defecto (N en S304), el procedimiento continúa a S306, en el que, el UE de modo 4 clasifica los recursos candidatos en el conjunto de recursos basado en la fuerza medida de la señal en los recursos asociados en ventana de detección, tal como una métrica de RSSI.

En S307, la capa física del UE de modo 4 informa del recurso candidato con la métrica más pequeña a una capa superior. De acuerdo con una realización, el UE de modo 4 selecciona aleatoriamente el recurso de transmisión del recurso candidato informado con la métrica aceptable.

Es obvio que el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos es un valor fijo en la primera realización sin tener en cuenta los diferentes tipos de paquetes. De esa forma, es posible que resulte una SINR inferior para el recurso candidato. La divulgación en el presente documento proporciona una solución técnica de aplicar diferentes parámetros de acuerdo con el requerimiento de latencia para los paquetes.

La figura 4 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la segunda realización. Los pasos de S401 y S402 son similares a los pasos de S301 y S302, respectivamente, por lo tanto la descripción de los mismos es omitida para este propósito de brevedad.

En S403, el UE de modo 4 determina un parámetro P , que es un porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos, de acuerdo con el requerimiento de latencia para los paquetes a ser transmitidos en SL. Cuanto mayor sea la latencia requerida, mayor será el parámetro P , esto es porque se pueden seleccionar más recursos candidatos para una latencia requerida mayor. De acuerdo con otra realización, el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos se determina mediante un porcentaje predeterminado y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes. Por ejemplo, el porcentaje requerido es un producto del

porcentaje por defecto, como el 20%, y el factor de escala para el porcentaje, que se refiere como P . La Tabla 1 es un ejemplo de los valores de P y p para diferentes valores de la latencia requerida.

Requerimiento de latencia	Porcentaje requerido de el recurso candidato en el conjunto de recursos(P)	Factor de escala para porcentaje (p): porcentaje por defecto =20%
20ms	20%	1
10ms	10%	0.5
5ms	5%	0.25
3ms	2.5%	0.125

Tabla1 El porcentaje Requerido vs Latencia Requerida

Como se muestra en la Tabla 1, el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos es del 10% para el requerimiento de latencia de 10ms. Alternativamente, el porcentaje requerido puede ser obtenido por un producto del porcentaje por defecto 20% y un factor de escala 0,5, que es 10% (20% X 0,5). Se entendería que la capa física del UE de modo 4 puede recibir estos parámetros desde un eNB cuando está en la cobertura del eNB, o desde la capa superior del mismo mediante tal entrada manual.

Otros pasos desde S404 a S408 son similares con los pasos de S303 y S307, respectivamente, excepto que el porcentaje por defecto 20% es reemplazado por un porcentaje dinámico P de acuerdo con el requerimiento de latencia para paquetes, por lo tanto la descripción de los mismos es omitida para este propósito de brevedad.

Adicionalmente, en S408, el UE de modo 4 puede reportar un porcentaje utilizado de recurso candidato en el conjunto de recursos a una capa superior del mismo además del recurso candidato. Y la capa superior del UE de modo 4 puede establecer parámetros de transmisión, tales como MCS, potencia de transmisión y número de retransmisiones basados en el porcentaje utilizado del recurso candidato en el conjunto de recursos.

Se entendería que el porcentaje de recurso candidato en el conjunto de recursos es determinado de acuerdo con el requerimiento de latencia para que los paquetes sean transmitidos en SL. De esta forma, la latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la capa 1 y el tiempo en que es seleccionado el recurso puede ser reducido para los paquetes de menor tamaño.

La figura 5 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la tercera realización. Los pasos de S501 y S502 son similares a los pasos de S301 y S302, respectivamente, por lo tanto la descripción de los mismos es omitida para este propósito de brevedad.

En S503, el UE de modo 4 determina un parámetro X , que es un umbral de potencia máxima de la señal de interferencia, de acuerdo con el requerimiento de latencia para los paquetes a ser transmitidos en SL. Cuanto mayor sea la latencia requerida, mayor será el parámetro X , esto es porque se pueden seleccionar más recursos candidatos que sean más tolerantes a la señal de interferencia para una latencia requerida más larga. Se entendería que la capa física del UE de modo 4 puede recibir estos parámetros desde un eNB cuando está en la cobertura del eNB, o desde la capa superior del mismo mediante tal entrada manual.

En S504, el UE de modo 4 configura un umbral de potencia para que sea un umbral de potencia inicial que puede estar preconfigurado.

En S505, el UE aprende el recurso reservado para otro(s) UE(s) de un SA decodificado, que tiene una colisión con el conjunto de recursos en el intervalo de tiempo $[n+T_1, \dots, n+T_2]$. El UE de modo 4 deduce entonces el impacto de potencia de la señal de interferencia en el recurso reservado a partir del PSSCH-RSRP para el recurso asociado en el intervalo de tiempo $[n1000, n-999, \dots, n-1]$, de acuerdo con la relación de mapeo predefinida entre la ventana de (re)selección de sensores y recursos. En el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado sea más grande que el umbral de potencia inicial, tal como 5 dB, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección.

En S506, si el porcentaje de recurso candidato en el conjunto de recursos es menos que un porcentaje por defecto tal como 20% después de la exclusión (Y en S506), el procedimiento continúa a S507, en el que, el umbral de potencia es incrementado por un desplazamiento preconfigurado tal como 3dB.

En S508, el UE de modo 4 decide si el umbral de potencia es mayor que X . Si Y es S508, lo que significa que ha sido alcanzado el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, el procedimiento continúa en S509, en el que el UE del modo 4 clasifica los recursos candidatos en el conjunto de recursos basado en la intensidad medida de la señal en los recursos asociados en la ventana de detección,

tal como una métrica de RSSI. S509 es seguido por S510, en el que, la capa física del modo 4 UE informa el recurso candidato con la métrica más pequeña a una capa superior.

Si N es S508, el procedimiento regresa a S505, en el que, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección en el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado en la ventana de detección sea más grande que el umbral de potencia incrementado. En S506, el UE decide de nuevo si el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos es menos que el porcentaje por defecto después de la exclusión.

En respuesta a que el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado el porcentaje por defecto, el umbral de potencia es incrementado hasta que es alcanzado el porcentaje por defecto. Cuando es alcanzado el porcentaje por defecto (N en S506), el procedimiento continúa en S509 y entonces en S510, cuya descripción ha sido descrita anteriormente.

Adicionalmente, en S510, el UE de modo 4 puede informar de un umbral de potencia finalmente utilizado de la señal de interferencia a una capa superior de la misma, además del recurso candidato. Por ejemplo, el umbral de potencia finalmente utilizado de la señal de interferencia es menos que el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia en el caso de que el porcentaje por defecto sea alcanzado antes que el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia. La capa superior del UE de modo 4 puede establecer parámetros de transmisión, tales como MCS, potencia de transmisión y número de retransmisiones, basados en el umbral de potencia finalmente utilizado de la señal de interferencia.

Se entendería que, el UE del modo 4 puede dejar de excluir recursos del conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL en respuesta a que sea alcanzado uno de los porcentajes por defecto y el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia. De esta forma, el recurso que puede ser intolerante a la señal de interferencia puede ser excluido del conjunto de recursos.

La Figura 6 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la cuarta realización. La implementación en la Figura 6 es similar con la de la Figura 5, excepto que el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia es reemplazado por el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal en la Figura 6. Los pasos de S601 y S602 son similares a los pasos de S301 y S302, respectivamente, por lo tanto su descripción es omitida para el propósito de brevedad.

En S603, el UE del modo 4 determina un parámetro **N**, que es un número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia, de acuerdo con el requerimiento de latencia para los paquetes que van a ser transmitidos en SL. Cuanto mayor sea la latencia requerida, mayor será el parámetro **N**, esto es porque se pueden seleccionar más recursos candidatos que sean más tolerantes a la señal de interferencia para una latencia requerida más larga. De acuerdo con otra realización, el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es determinada por un número predeterminado de veces y un factor de escala para el número de veces correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes. Por ejemplo, el número máximo de veces es un producto del número de veces por defecto, tal como 16, y el factor de escala para el número de veces que es referido como **x**. La Tabla 2 es un ejemplo de los valores para **X** y **x** para diferentes valores para la latencia requerida.

Requerimiento de latencia	Número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia (N)	Factor de escala para el número de veces (n): número de veces predeterminado = 16
20ms	16	1
10ms	8	0.5
5ms	4	0.25
3ms	2	0.125

Tabla 2 Número máximo de veces vs al Requisito de Latencia

Como se muestra en la Tabla 2, el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es 8 para el requerimiento de latencia de 10 ms. Alternativamente, el número máximo de veces puede ser obtenido por un producto del número de veces por defecto 16 y un factor de escala 0,5, que es 8 (16X0,5). Se entendería que la capa física del UE de modo 4 puede recibir estos parámetros desde un eNB cuando está en la cobertura del eNB, o desde la capa superior del mismo por tal entrada manual.

Los pasos de S604 y S607 son similares a los pasos de S504 y S507, respectivamente, por lo tanto su descripción es omitida para el propósito de brevedad.

En S608, el UE de modo 4 cuenta un número de veces para incrementar el umbral de potencia.

En S609, el UE de modo 4 decide si el número de veces para incrementar el umbral de potencia es más grande que **N**. Si S609 es Y, lo que significa que se alcanza el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, el procedimiento continúa en S610, donde, el UE de modo 4 clasifica los recursos candidatos en el conjunto de recursos basado en la fuerza medida de la señal en los recursos asociados en la ventana de detección, tal como una métrica de RSSI. S610 es seguido por S611, en el que, la capa física del UE de modo 4 informa el recurso candidato con la métrica más pequeña a una capa superior.

Si N es S609, el procedimiento regresa a S605, en el que, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección en el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado en la ventana de sensores sea más grande que el umbral de incremento de potencia. En S606, el UE decide de nuevo si el porcentaje de recurso candidato en el conjunto de recursos es menor que el porcentaje por defecto después de la exclusión.

En respuesta a que el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado el porcentaje por defecto, el umbral de potencia es incrementado hasta que se alcanza el porcentaje por defecto. Cuando es alcanzado el porcentaje por defecto (N en S606), el procedimiento continúa a S610 y entonces a S611, cuya descripción ha sido descrita anteriormente.

Adicionalmente, en S611, el UE de modo 4 puede informar de un número de veces finalmente utilizado para incrementar el umbral de potencia a una capa superior del mismo además del recurso candidato. Por ejemplo, el número de veces finalmente utilizado para incrementar el umbral de potencia es menos que el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia en el caso de que el porcentaje por defecto es alcanzado antes que el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia. La capa superior del UE de modo 4 puede establecer parámetros de transmisión, como MCS, potencia de transmisión y número de retransmisiones, basados en el número de veces finalmente utilizado para incrementar el umbral de potencia.

Se entendería que, el UE de modo 4 puede dejar de excluir recursos del conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL en respuesta a que se alcance uno de los porcentajes por defecto y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia. De esta forma, el recurso que puede ser intolerante a la señal de interferencia puede ser excluido del conjunto de recursos.

La figura 7 es un flujo de llamada que ilustra una selección de recurso candidato de acuerdo con la quinta realización. La implementación en la Figura 7 soporta la reducción de latencia mediante la aplicación de la combinación del porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral de potencia máximo de la señal de interferencia, y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia. Además, la implementación de la Figura 7 considera CBR y/o PPPP para la transmisión SL del UE de modo 4 en la determinación de los valores para los parámetros, junto con el requerimiento de latencia para los paquetes a ser transmitidos en SL.

En S701, el UE de modo 4 mantiene el sensor durante 1000ms o 1000 subframes.

En S702, el UE de modo 4 monitoriza subtramas [n-100, ..., n-1] (o intervalo de tiempo [n100, ..., n-1] en milisegundos) para aprender CBR que refleja la extensión del canal ocupado. Tome PSSCH como ejemplo, el ratio de subframes, S-RSSI en el que se mide en los subcanales para PSSCH excede un umbral preconfigurado, contra todas las subtramas [n-100, ..., n-1] se define como el CBR de PSSCH. En el caso de que PSSCH sea transmitida con el PSSCH correspondiente en bloques de recursos adyacentes, el CBR de PSSCH puede deducirse del de PSSCH. En el caso de que PSSCH sea transmitido con el PSSCH correspondiente en bloques de recursos no adyacentes, la CBR de PSSCH puede ser medida de forma similar a la medición de la CBR de PSSCH. Es decir, es definido como CBR de PSSCH el ratio de subframes, S-RSSI en las que la medición en los subcanales para PSSCH supera un umbral preconfigurado, frente a todas las subtramas [n-100, ..., n-1].

En adición, el UE de modo 4 determina PPPP para la transmisión SL del mismo.

En S703, la capa física del UE de modo 4 recibe una solicitud de transmisión de datos desde la capa superior del mismo.

En S704, el UE de modo 4 determina al menos uno de los parámetros **P, X, N**, que se definen anteriormente, de acuerdo con el requerimiento de latencia para los paquetes a ser transmitidos en SL, así como CBR y/o PPPP para la transmisión SL del UE de modo 4. Como se ha descrito anteriormente, cuanto mayor sea la latencia requerida, más grandes serán los parámetros **P, X, N**. Similarmente, de acuerdo con otra realización, el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos puede ser determinado por un porcentaje por defecto y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia puede ser determinado por un número de veces por defecto y un factor de escala para el número de veces correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.

La Tabla 3 es un ejemplo de las combinaciones de parámetros frente a la combinación de latencia requerida, CBR y PPPP.

Índice	Requerimiento de latencia	CBR	PPPP (en decimal)	<i>P</i>	<i>X</i>	<i>N</i>
0	20ms	N/A	N/A	20%	20dB	16
1	10ms	≤0.5	5-7	20%	20dB	16
2	10ms	≤0.5	0-4	10%	10dB	8
3	10ms	>0.5	5-7	10%	10dB	8
4	10ms	>0.5	0-4	5%	5dB	4
5	5ms	≤0.5	5-7	20%	20dB	16
6	5ms	≤0.5	0-4	10%	2.5dB	8
7	5ms	>0.5	5-7	10%	10dB	8
8	5ms	>0.5	0-4	5%	5dB	4

Tabla 2 Combinaciones de Parámetros vs Combinaciones de Requerimiento de Latencia, CBR Y PPPP

Como se muestra en la Tabla 3, tomando los índices como ejemplos, en el caso de que el CBR medido sea menos que 0,5 y el PPPP para la transmisión SL del mismo sea de 5 a 7 en decimales, es decir, en el caso del índice 1, el porcentaje requerido del recurso candidato *P* en el conjunto de recursos es 20%, el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia *X* es 20 dB, y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia *N* es 16. En otro caso en que el CBR medido sea menos que 0,5 y el PPPP para la transmisión SL del mismo sea de 0 a 4 en decimales, es decir, en el caso del índice 2, el porcentaje requerido del recurso candidato *P* en el conjunto de recursos es del 10%, el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia *X* es de 10 dB, y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia *N* es de 801, se entendería que la capa física de un UE de modo 4 puede recibir estos parámetros desde un eNB cuando se encuentre en la cobertura del eNB, o desde la capa superior del mismo, tal como por entrada manual.

En S705, el UE de modo 4 configura un umbral de potencia para que sea un umbral de potencia inicial que puede estar preconfigurado.

En S706, el UE aprende el recurso reservado para otro(s) UE(s) de un SA decodificado, que tiene una colisión con el conjunto de recursos en el intervalo de tiempo $[n+T_1, \dots, n+T_2]$. El UE de modo 4 deduce entonces el impacto de potencia de la señal de interferencia en el recurso reservado a partir del PSSCH-RSRP para el recurso asociado en el intervalo de tiempo $[n-1000, 11-999, \dots, n-1]$, de acuerdo con la relación de mapeo predefinida entre la ventana de (re)selección de sensores y recursos. En el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado sea más grande que el umbral de potencia inicial, tal como 5 dB, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección.

En S707, si el porcentaje de recurso candidato en el conjunto de recursos es menos que el *P* determinado después de la exclusión (Y en S707), el procedimiento continúa en S708, en el que, el umbral de potencia es incrementado por un desplazamiento preconfigurado tal como 3dB.

En S709, el UE de modo 4 cuenta un número de veces para incrementar el umbral de potencia.

En S710, el UE de modo 4 decide si el umbral de potencia es más grande que *X*. Si Y es S710, lo que significa que se alcanza el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, el procedimiento continúa en S712, en el que, el UE de modo 4 clasifica los recursos candidatos en el conjunto de recursos basado en la potencia medida de la señal en los recursos asociados en la ventana de sensor, tal como una métrica de RSSI. S712 es seguido por S713, en el que, la capa física del UE de modo 4 informa el recurso candidato con la métrica más pequeña a una capa superior.

Si N es S710, el UE de modo 4 decide si el número de veces para incrementar el umbral de potencia es más grande que *N* en S711. Si Y es S711, lo que significa que se ha alcanzado el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, el procedimiento continúa en S711 y entonces en S712, cuya descripción se ha descrito anteriormente.

Si Y es S711, el procedimiento regresa a S706, en el cual, el UE excluye el recurso reservado para otro(s) UE(s) del conjunto de recursos en la ventana de (re)selección en el caso de que el PSSCH-RSRP para el recurso asociado en la ventana de sensores sea más grande que el umbral de potencia incrementado. En S712, el UE decide de nuevo si el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos es menos que el *P* determinado después de la exclusión.

En respuesta a que el porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado la *P* determinada, el umbral de potencia es incrementado hasta que se alcanza. Cuando se alcanza la *P* determinada (N en S707), el procedimiento continúa en S712 y entonces en S713, cuya descripción se ha descrito anteriormente.

Seria notado que los parámetros **P**, **X**, **N** son opcionales, de modo que también lo son los pasos de decisión correspondientes. En particular, el UE de modo 4 puede aplicar cualquier combinación de los tres parámetros **P**, **X**, **N** para excluir recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL. Por ejemplo, el UE de modo 4 puede aplicar los parámetros **P**, **X** a la exclusión del recurso utilizando los pasos de S707 y S710 o los parámetros **P**, **N** a la exclusión del recurso utilizando los pasos de S707 y S711, o los parámetros **X**, **N** a la exclusión del recurso utilizando los pasos de S710 y S711 y un porcentaje por defecto tal como 20%.

Adicionalmente, se entendería que el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos puede ser determinado por un porcentaje por defecto y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, y el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es determinado por un número de veces por defecto y un factor de escala para el número de veces correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes, como se describió anteriormente.

Adicionalmente, en S713, el UE de modo 4 puede comunicar al menos uno de un porcentaje finalmente utilizado del recurso candidato en el conjunto de recursos, un umbral de potencia finalmente utilizado de la señal de interferencia, un número de veces finalmente utilizado para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia y un índice correspondiente a un conjunto de los parámetros determinados, a una capa superior del mismo, además del recurso candidato. La capa superior del UE de modo 4 puede establecer parámetros de transmisión, tales como MCS, potencia de transmisión y número de retransmisiones basados en al menos uno de los índices indicados, el porcentaje utilizado del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral de potencia utilizado de la señal de interferencia y el número de veces utilizado para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia.

Se entendería que, la UE de modo 4 puede dejar de excluir recursos del conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en SL en respuesta a hasta que sea alcanzado uno de los porcentajes requeridos del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia y/o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia. De esta forma, el recurso que puede ser intolerante a la señal de interferencia puede ser excluido del conjunto de recursos. Mientras tanto, puede ser reducida la latencia entre el tiempo en que los paquetes llegan a la Capa 1 y el tiempo en que es seleccionado el recurso.

Un experto en la materia reconocerá, sin embargo, que el proceso descrito en las figuras 4 y 7 no tiene por qué ser practicado necesariamente en la secuencia mostrada en las figuras, y puede ser practicado sin uno o más de los pasos específicos, o con otros pasos no mostrados en las figuras.

La figura 8 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra los componentes de una UE de modo 4 de acuerdo con una realización.

La UE de modo 4 800 es una realización del UE de modo 4 descrito desde la figura 3 a la figura 7. Por otra parte, el UE de modo 4 800 puede incluir un procesador 802, una memoria 804 y un transceptor 810. En algunas realizaciones, el UE de modo 4 800 puede incluir un dispositivo de entrada 806 y/o un visualizador 808. En ciertas realizaciones, el dispositivo de entrada 806 y la pantalla de visualización 808 pueden combinarse en un único dispositivo, tal como una pantalla táctil.

El procesador 802, en una realización, puede incluir cualquier controlador conocido capaz de ejecutar instrucciones legibles por computador y/o capaz de realizar operaciones lógicas. Por ejemplo, el procesador 802 puede ser un microcontrolador, un microprocesador, una unidad central de procesamiento ("CPU"), una unidad de procesamiento gráfico ("GPU"), una unidad de procesamiento auxiliar, una matriz de puertas programables en campo ("FPGA"), o un controlador programable similar. En algunas realizaciones, el procesador 802 ejecuta instrucciones almacenadas en la memoria 804 para realizar los métodos y rutinas descritos en el presente documento. El procesador 802 está emparejado comunicativamente a la memoria 804, al dispositivo de entrada 806, al visualizador 808, y al transceptor 810.

En algunas realizaciones, el procesador 802 controla el transceptor 810 para recibir señales DL desde el equipamiento de red 1100. Por ejemplo, el procesador 802 puede controlar el transceptor 810 para recibir los parámetros **P**, **X**, **N** en señalización RRC desde un eNB cuando está en su cobertura, como se ha descrito anteriormente.

La memoria 804, en una realización, es un medio legible por computador. En algunas realizaciones, la memoria 804 incluye medios de almacenamiento por computadora volátiles. Por ejemplo, la memoria 804 puede incluir una RAM, incluyendo RAM dinámica ("DRAM"), RAM dinámica síncrona ("SDRAM"), y/o RAM estática ("SRAM"). En algunas realizaciones, la memoria 804 incluye medios de almacenamiento por computador no volátiles. Por ejemplo, la memoria 804 puede incluir una unidad de disco duro, una memoria flash, o cualquier otro dispositivo de almacenamiento por computador no volátil adecuado. En algunas realizaciones, la memoria 804 incluye medios de almacenamiento por computador tanto volátiles como no volátiles. En algunas realizaciones, la memoria 804 almacena parámetros relacionados con diferentes requerimientos para que los paquetes sean transmitidos en la SL. En algunas realizaciones, la memoria 804 también almacena código de programa y datos relacionados, tal como un sistema operativo u otros algoritmos controladores que operan en UE de modo 4 800.

El UE de modo 4 800 puede incluir opcionalmente un dispositivo de entrada 806. El dispositivo de entrada 806, en una realización, puede incluir cualquier dispositivo de entrada de computador conocido, incluyendo un panel táctil, un botón, un teclado, un lápiz óptico, un micrófono, o similares. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 806 puede estar integrado con la pantalla 808, por ejemplo, como una pantalla táctil o una pantalla de visualización sensible táctil similar. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 806 incluye una pantalla táctil tal que el texto puede ser una entrada utilizando un teclado virtual visualizado en la pantalla de tacto y/o escribiendo a mano en la pantalla táctil. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 806 incluye dos o más dispositivos diferentes, tales como un teclado y un panel táctil. En ciertas realizaciones, el dispositivo de entrada 806 puede incluir uno o más sensores para monitorizar un entorno de la UE de modo 4 800.

El UE de modo 4 800 puede incluir opcionalmente un visualizador 808. Un visualizador 808, en una realización, puede incluir cualquier dispositivo conocido de visualización o visualización controlable electrónicamente. Un visualizador 808 puede estar diseñado para emitir señales visuales, acústicas y/o hápticas. En algunas realizaciones, el visualizador 808 incluye un visualizador electrónico capaz de emitir datos visuales a un usuario. Por ejemplo, el visualizador 808 puede incluir, pero no está limitado a, un visualizador LCD, un visualizador LED, un visualizador OLED, un proyector, o un dispositivo de visualización similar capaz de emitir imágenes, texto, o similares a un usuario. En otro ejemplo, no limitante, el visualizador 808 puede incluir un visualizador vestible tal como un reloj inteligente, gafas inteligentes, un visualizador de cabeza, o similar. Además, el visualizador 808 puede ser un componente de un teléfono inteligente, un asistente digital personal, un televisor, un ordenador de mesa, un ordenador portátil, un ordenador personal, el panel de instrumentos de un vehículo, o similares.

En ciertas realizaciones, el visualizador 808 puede incluir uno o más altavoces para producir sonido. Por ejemplo, el visualizador 808 puede producir una alerta o notificación audible (por ejemplo, un pitido o timbre). En algunas realizaciones, el visualizador 808 incluye uno o más dispositivos hápticos para producir vibraciones, movimiento u otra retroalimentación háptica. En algunas realizaciones, la totalidad o porciones del visualizador 808 pueden estar integradas con el dispositivo de entrada 806. Por ejemplo, el dispositivo de entrada 806 y la pantalla 808 pueden formar una pantalla táctil o similar sensible al tacto. En otras realizaciones, el visualizador 808 puede estar ubicado cerca del dispositivo de entrada 806.

El transceptor 810, en una realización, está configurado para comunicar de forma inalámbrica con otro UE de modo 4. En ciertas realizaciones, El transceptor 810 comprende un transmisor 812 y un receptor 814. El transmisor 812 se utiliza para transmitir señales de comunicación de SL a otro UE de modo 4 y el receptor 814 se utiliza para recibir señales de comunicación de SL desde otro UE de modo 4. Por ejemplo, el receptor 814 puede recibir información SA indicando el recurso reservado.

El transmisor 812 y el receptor 814 pueden ser cualquier tipo adecuado de transmisores y receptores. Aunque sólo son ilustradas un transmisor 812 y un receptor 814, el transceptor 810 puede tener cualquier número de transmisores 812 y receptores 814. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el UE de modo 4 800 incluye una pluralidad de pares de transmisores 812 y receptores 814 para comunicarse en una pluralidad de redes inalámbricas y/o bandas de radiofrecuencia, cada par de transmisores 812 y receptores 814 configurado para comunicarse en una red inalámbrica y/o banda de radiofrecuencia distinta que los otros pares de transmisores 812 y receptores 814.

La figura 9 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra componentes de un equipamiento de red de acuerdo con una realización.

El equipamiento de red 900 incluye una realización del eNB mencionado desde la Figura 4 a la Figura 7. Por otra parte, el equipamiento de red 900 puede incluir un procesador 902, una memoria 904, un dispositivo de entrada 906, un visualizador 908, y un transceptor 910. Como puede ser apreciado, el procesador 902, la memoria 904, el dispositivo de entrada 906, y el visualizador 908 pueden ser sustancialmente similares al procesador 902, la memoria 904, el dispositivo de entrada 906, y el visualizador 908 del UE de modo 4 800, respectivamente.

En algunas realizaciones, el procesador 902 controla el transceptor 910 para que transmita señales DL al UE de modo 4 800 cuando el UE de modo 4 800 se encuentra en su cobertura. Por ejemplo, el procesador 902 puede controlar el transceptor 910 para transmitir los parámetros P, X, N en la señalización RRC al UE de modo 4 800 cuando el UE de modo 4 800 está en su cobertura, como se ha descrito anteriormente.

Las realizaciones pueden ser practicadas en otras formas específicas. Las realizaciones descritas deben ser consideradas en todos los aspectos sólo como ilustrativas y no restrictivas. El ámbito de la invención es indicado mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (800) que comprende:
 - un procesador (802) dispuesto para,
 - excluir recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes por enlace lateral basado al menos en parámetros determinados de acuerdo con un requerimiento de latencia para los paquetes, en el que los parámetros comprenden:
 - un porcentaje requerido de un recurso candidato en el conjunto de recursos;
 - un umbral de potencia máxima de la señal de interferencia; y
 - un número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia;
 - en el que el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos se determina mediante un porcentaje por defecto y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.
2. El aparato (800) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es determinado por un número de veces por defecto y un factor de escala para el número de veces correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.
3. El aparato (800) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en respuesta a que un porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado el porcentaje requerido, el umbral de potencia de la señal de interferencia es incrementado hasta que al menos uno de los siguientes:
 - el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es alcanzado;
 - el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de interferencia de la señal es alcanzado;
 - el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos o el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia es alcanzado;
 o es alcanzado uno de los porcentajes requeridos del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia y/o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia.
4. El aparato (800) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, el umbral de potencia de la señal de interferencia se incrementa por un desplazamiento preconfigurado por tiempos.
5. El aparato (800) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, los parámetros son determinados consecuentemente basados en al menos uno de Ratio de Ocupación de Canal y Prioridad por paquete de ProSe.
6. El aparato (800) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además:
 - el procesador (802) dispuesto además para informar de al menos uno del recurso candidato, un porcentaje utilizado del recurso candidato en el conjunto de recursos, un umbral de potencia utilizado de la señal de interferencia, un número de veces utilizado para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia y un índice correspondiente a un conjunto de los parámetros determinados, a una capa superior del aparato.
7. El aparato (800) de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además:
 - el procesador (802) dispuesto además para establecer parámetros de transmisión, incluyendo al menos uno de Esquema de modulación y codificación, potencia de transmisión y número de retransmisiones, por la capa superior basado en al menos uno del índice informado, el porcentaje utilizado de recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral de potencia utilizado de la señal de interferencia y el número de veces utilizado para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia.
8. El aparato (800) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que los parámetros son preconfigurados por un equipamiento de red o una capa superior del aparato.
9. Un método que comprende:
 - excluir (S303) recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en enlace lateral basado al menos en parámetros determinados de acuerdo con un requerimiento de latencia para los paquetes, en el que los parámetros comprenden:
 - un porcentaje requerido de un recurso candidato en el conjunto de recursos,
 - un umbral de potencia máxima de la señal de interferencia, y
 - un número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia, en el que el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos es determinado por un porcentaje predeterminado y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requisito de latencia para los paquetes.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que, el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es determinado mediante un número de veces por defecto y un factor de escalado para el número de veces correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en respuesta a que un porcentaje del recurso candidato en el conjunto de recursos no ha alcanzado el porcentaje requerido, el umbral de potencia de la señal de interferencia es incrementado hasta que al menos uno de:

el umbral máximo de potencia de la señal de interferencia o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es alcanzado

el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de interferencia de la señal es alcanzado;

el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos o el umbral máximo de potencia de interferencia de la señal es alcanzado; o bien

uno de los porcentajes requeridos del recurso candidato en el conjunto de recursos, el umbral de potencia máxima de la señal de interferencia y/o el número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia es alcanzado.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el umbral de potencia de la señal de interferencia se incrementa por un desplazamiento preconfigurado por tiempos.

13. Un aparato (900) que comprende:

un transceptor (910) dispuesto para,

transmitir parámetros a un equipamiento de usuario, que corresponden a un requerimiento de latencia para excluir recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en enlace lateral y comprenden:

un porcentaje requerido de un recurso candidato en el conjunto de recursos,

un umbral de potencia máxima de la señal de interferencia, y un

número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia;

en el que el porcentaje requerido del recurso candidato en el conjunto de recursos es determinado por un porcentaje por defecto y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.

14. Un método que comprende:

transmitir parámetros a un equipamiento de usuario, que corresponden a un requerimiento de latencia para excluir recursos de un conjunto de recursos para la transmisión de paquetes en enlace lateral y que comprende:

un porcentaje requerido de un recurso candidato en el conjunto de recursos,

un umbral de potencia máxima de la señal de interferencia, y

un número máximo de veces para incrementar el umbral de potencia de la señal de interferencia;

en el que el porcentaje requerido de recurso candidato en el conjunto de recursos es determinado por un porcentaje por defecto y un factor de escala para el porcentaje correspondiente al requerimiento de latencia para los paquetes.

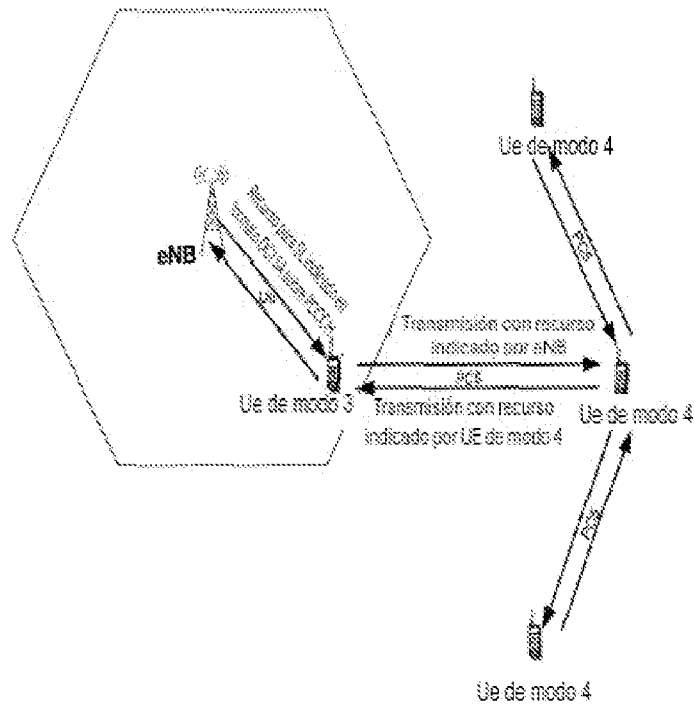


Figura 1

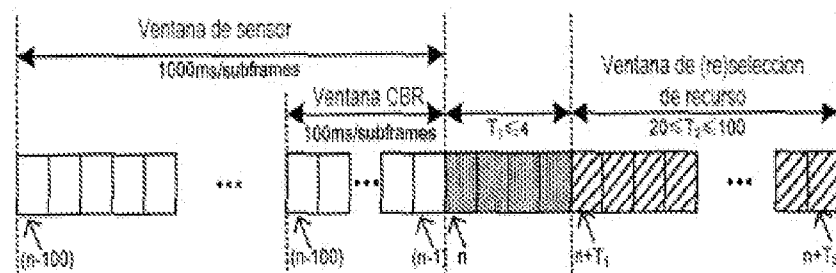


Figura 2

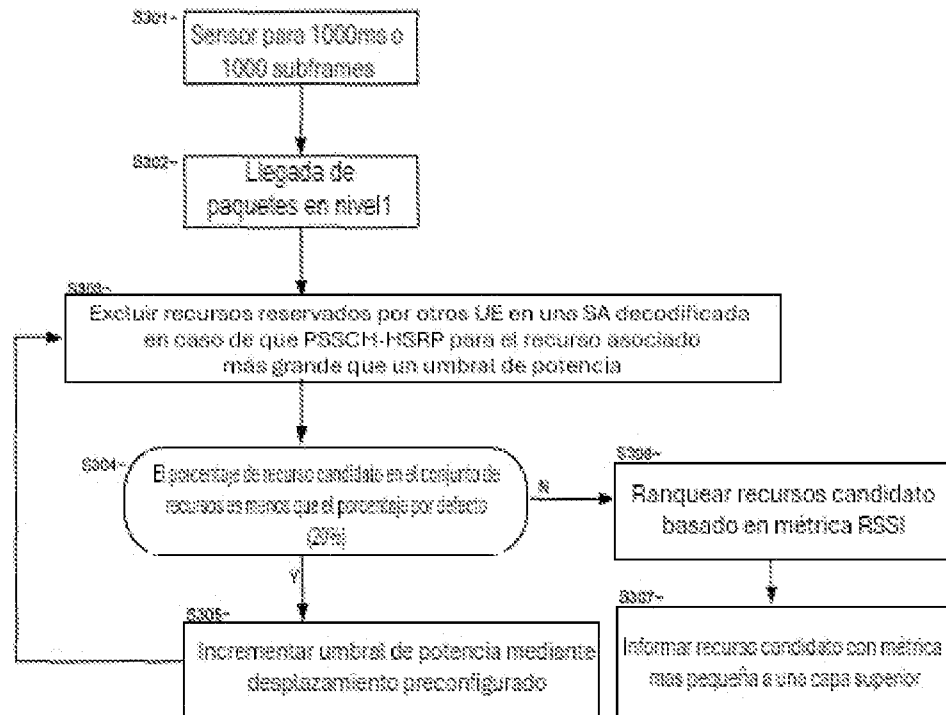


Figura3

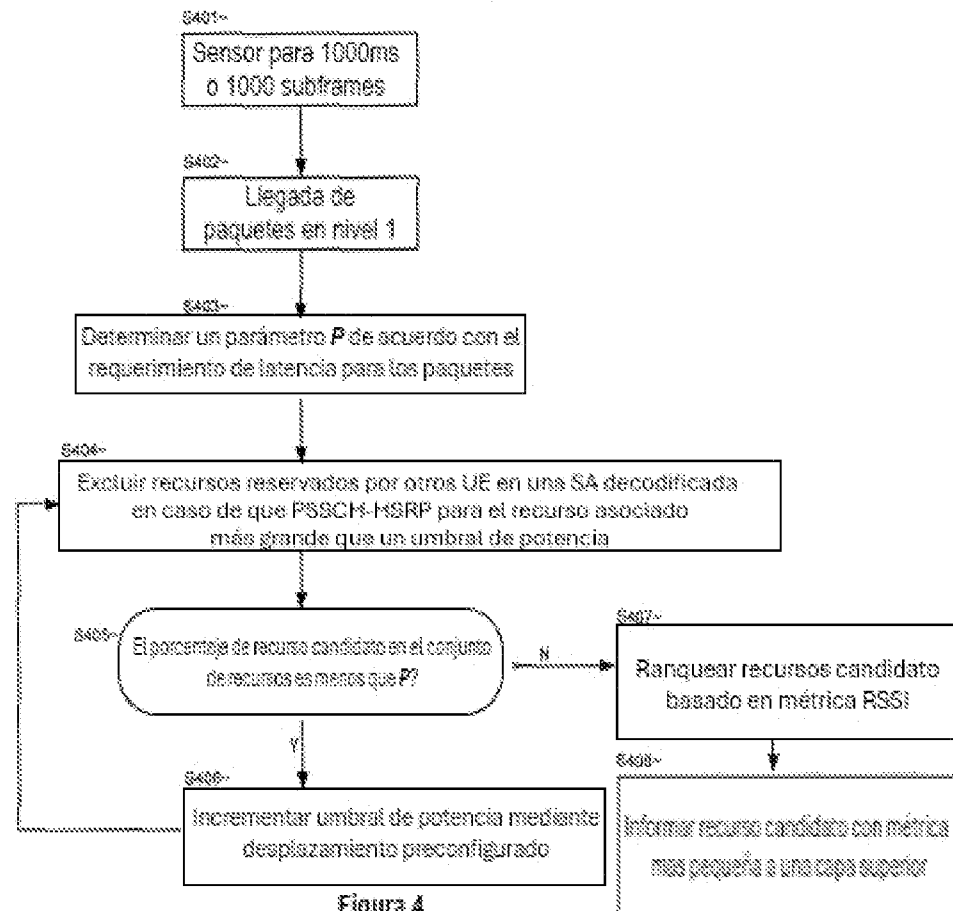


Figura 4

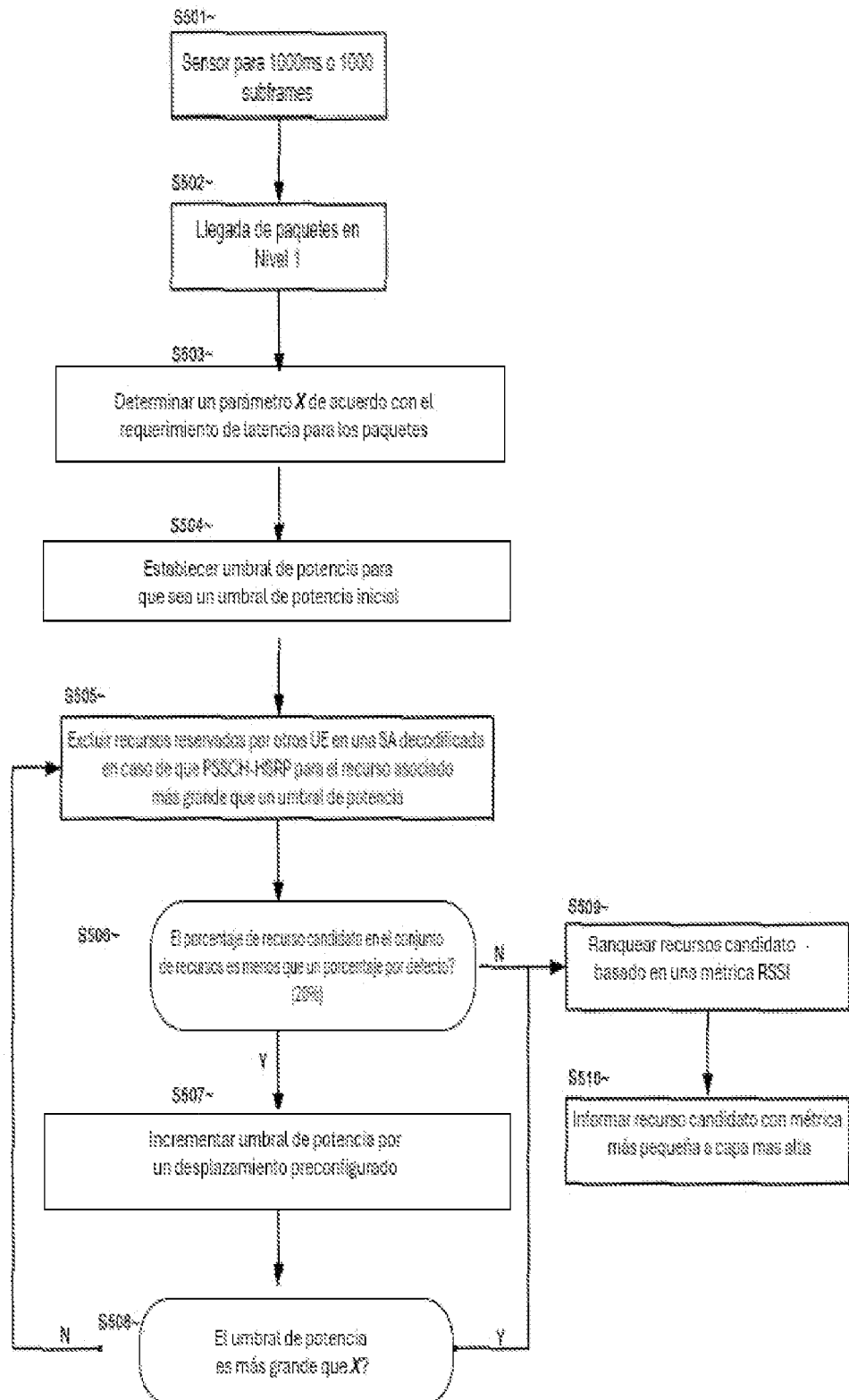


Figura 5

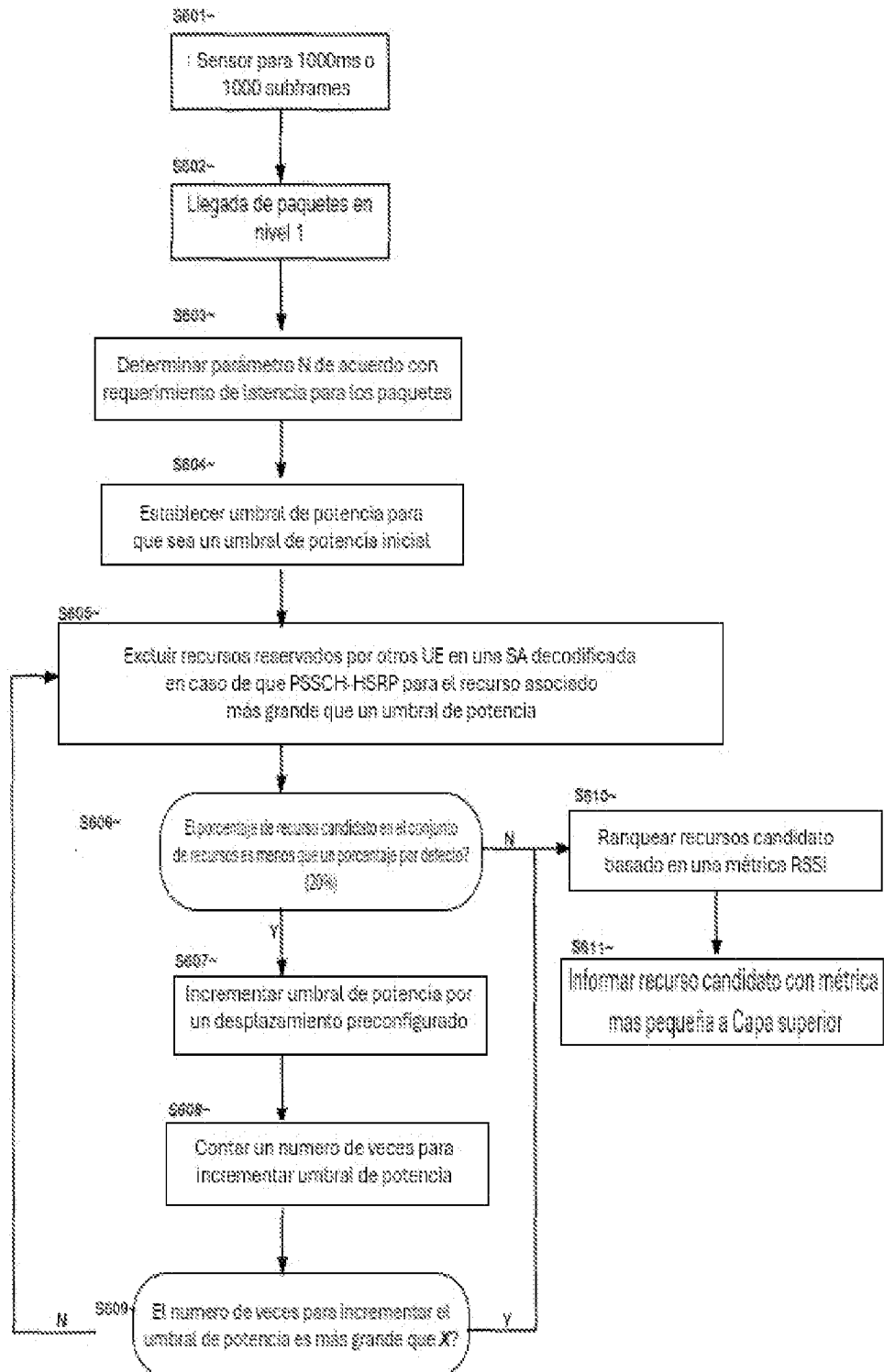


Figura 6

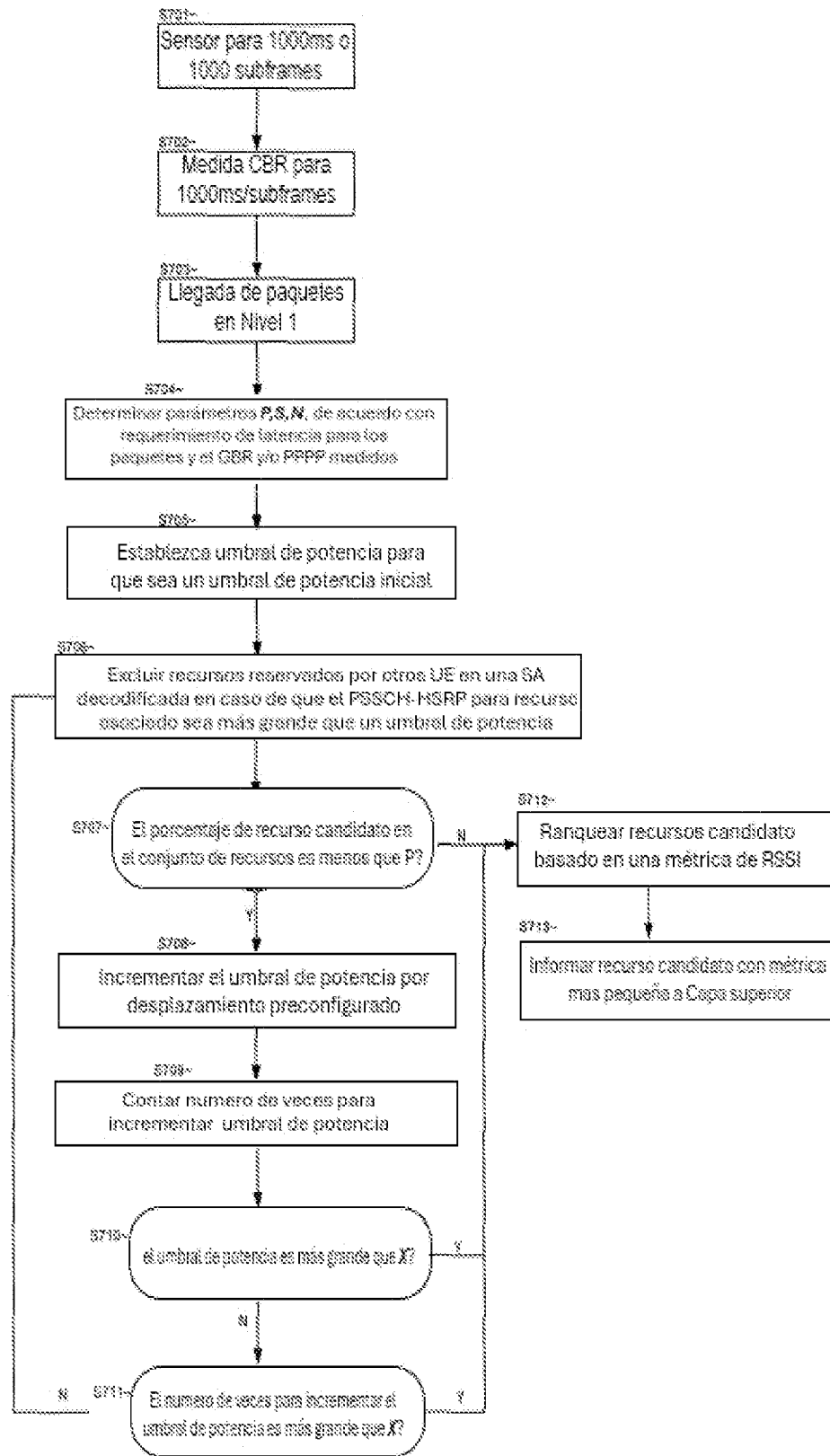


Figura 7

