

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 960**

51 Int. Cl.:

H04W 84/00 (2009.01)

H04W 76/14 (2008.01)

H04W 4/40 (2008.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2020 PCT/EP2020/072388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021 WO21028387**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2020 E 20753363 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024 EP 4014691**

54 Título: **Diseño de mensaje de control de enlace lateral NR**

30 Prioridad:

14.08.2019 EP 19191838

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

03.10.2024

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNGDER ANGEWANDTEN FORSCHUNG
E.V. (100.0%)
Hansastr. 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**MOHAMMAD SOLEYMANI, DARIUSH;
HASSAN HUSSEIN, KHALED SHAWKY;
ROTH-MANDUTZ, ELKE;
BHADAURIA, SHUBHANGI y
LEYH, MARTIN**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 980 960 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

Diseño de mensaje de control de enlace lateral NR

- 5 **[0001]** La presente solicitud se refiere al campo de los sistemas y redes de comunicación inalámbrica, más específicamente a la comunicación directa entre entidades de red, como dispositivos de usuario, en dichos sistemas o redes de comunicación inalámbrica que utilizan una comunicación de enlace lateral. Las realizaciones de la presente invención se refieren a mejoras/mejoramientos de una SCI, información de control de enlace lateral, de dos etapas.
- 10 **[0002]** La Fig. 1 es una representación esquemática de un ejemplo de una red inalámbrica terrestre 100 que incluye, como se muestra en la Fig. 1(a), una red central 102 y una o más redes de acceso por radio RAN₁, RAN₂,...RAN_N. La Fig. 1(b) es una representación esquemática de un ejemplo de una red de acceso por radio RAN_n que puede incluir una o más estaciones base gNB₁ a gNB₅, cada una dando servicio a un área específica que rodea la estación base representada esquemáticamente por las respectivas celdas 106₁ a 106₅. Las estaciones base se proporcionan para dar servicio a los usuarios dentro de una celda. El término estación base, BS, se refiere a un gNB en redes 5G, a un eNB en UMTS/LTE/LTE-A/LTE-A Pro, o simplemente a una BS en otros estándares de comunicación móvil. Un usuario puede ser un dispositivo fijo o un dispositivo móvil. También se puede acceder al sistema de comunicación inalámbrica mediante dispositivos IoT móviles o fijos que se conectan a una estación base o a un usuario. Los dispositivos móviles o los dispositivos IoT pueden incluir dispositivos físicos, vehículos terrestres, tales como robots o automóviles, vehículos aéreos, tales como vehículos aéreos tripulados o no tripulados (UAV), estos últimos también denominados drones, edificios y otros artículos que tienen incorporados componentes electrónicos, software, sensores, accionadores o similares, así como conectividad de red que permite que estos dispositivos recopilen e intercambien datos a través de una infraestructura de red existente. La Fig. 1(b) muestra una vista de ejemplo de cinco celdas, sin embargo, la RAN_n puede incluir más o menos de dichas celdas, y la RAN_n también puede incluir solamente una estación base. La Fig. 1(b) muestra dos usuarios UE₁ y UE₂, también denominados como equipo de usuario (UE), que se encuentran en la celda 106₂ y que obtienen servicio de la estación base gNB₂. Otro usuario UE₃ se muestra en la celda 106₄ que obtiene servicio de la estación base gNB₄. Las flechas 108₁, 108₂ y 108₃ representan esquemáticamente conexiones de enlace ascendente/enlace descendente para transmitir datos desde un usuario UE₁, UE₂ y UE₃ a las estaciones base gNB₂, gNB₄ o para transmitir datos desde las estaciones base gNB₂, gNB₄ a los usuarios UE₁, UE₂, UE₃. Además, la Fig. 1(b) muestra dos dispositivos IoT 110₁ y 110₂ en la celda 106₄, que pueden ser dispositivos fijos o móviles. El dispositivo IoT 110₁ accede al sistema de comunicación inalámbrica a través de la estación base gNB₄ para recibir y transmitir datos como se representa esquemáticamente mediante la flecha 112₁. El dispositivo IoT 110₂ accede al sistema de comunicación inalámbrica a través del usuario UE₃ tal como se representa esquemáticamente mediante la flecha 112₂. Las respectivas estaciones base gNB₁ a gNB₅ se pueden conectar a la red central 102, por ejemplo, a través de la interfaz S1, a través de los respectivos enlaces de retorno 114₁ a 114₅, que se representan esquemáticamente en la Fig. 1(b) mediante las flechas que apuntan al "centro". La red central 102 se puede conectar a una o más redes externas. Además, parte o la totalidad de la respectiva estación base gNB₁ a gNB₅ puede conectarse, por ejemplo, a través de la interfaz S1 o X2 o a través de la interfaz XN en NR, entre sí a través de los respectivos enlaces de retorno 116₁ a 116₅, que se representan esquemáticamente en la Fig. 1(b) mediante las flechas que apuntan a "gNB".
- 40 **[0003]** Para la transmisión de datos, se puede usar una cuadrícula de recursos físicos. La cuadrícula de recursos físicos puede comprender un conjunto de elementos de recursos a los que se asignan varios canales físicos y señales físicas. Por ejemplo, los canales físicos pueden incluir los canales físicos compartidos de enlace descendente, de enlace ascendente y de enlace lateral (PDSCH, PUSCH, PSSCH) que transportan datos específicos del usuario, también denominados datos de carga útil de enlace descendente, de enlace ascendente y de enlace lateral, el canal de difusión físico (PBCH) transporta, por ejemplo, un bloque de información maestro (MIB) y un bloque de información de sistema (SIB), los canales físicos de control de enlace descendente, de enlace ascendente y de enlace lateral (PDCCH, PUCCH, PSSCH) transportan, por ejemplo, la información de control de enlace descendente (DCI), la información de control de enlace ascendente (UCI) y la información de control de enlace lateral (SCI). En cuanto al enlace ascendente, los canales físicos pueden incluir además el canal físico de acceso aleatorio (PRACH o RACH) utilizado por los UE para acceder a la red una vez que un UE sincronizó y obtuvo el MIB y el SIB. Las señales físicas pueden comprender señales o símbolos de referencia (RS), señales de sincronización y similares. La cuadrícula de recursos puede comprender una trama o trama de radio que tiene una determinada duración en el dominio del tiempo y que tiene un ancho de banda dado en el dominio de la frecuencia. La trama puede tener una cierta cantidad de subtramas de una longitud predefinida, por ejemplo, 1 ms. Cada subtrama puede incluir una o más ranuras de 12 o 14 símbolos OFDM dependiendo de la longitud del prefijo cíclico (CP). Una trama también puede consistir en un número menor de símbolos OFDM, por ejemplo, cuando se utilizan intervalos de tiempo de transmisión acortados (sTTI) o una estructura de trama basada en miniránura/sin ranura que comprende solo unos pocos símbolos OFDM.
- 55 **[0004]** El sistema de comunicación inalámbrica puede ser cualquier sistema monotono o multiportadora que utilice multiplexación por división de frecuencia, como el sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), el sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), o cualquier otra señal basada en IFFT con o sin CP, por ejemplo, DFT-s-OFDM. Se pueden usar otras formas de onda, como formas de onda no ortogonales para acceso múltiple, por ejemplo, multiportadora de banco de filtros (FBMC), multiplexación por división
- 60
- 65

de frecuencia generalizada (GFDM) o multiportadora filtrada universal (UFMC). El sistema de comunicación inalámbrica puede operar, por ejemplo, según el estándar LTE-Advanced pro o el estándar 5G o NR (Nueva Radio).

5 **[0005]** La red inalámbrica o sistema de comunicación que se representa en la Fig. 1 puede ser una red heterogénea que tiene dos redes superpuestas distintas, por ejemplo, una red de macroceldas con cada macrocelda que incluye una macroestación base, como la estación base gNB₁ a gNB₅, y una red de estaciones base de celdas pequeñas (no mostradas en la Fig. 1), como las estaciones base femto o pico.

10 **[0006]** Además de la red inalámbrica terrestre descrita anteriormente, también existen redes de comunicación inalámbrica no terrestres que incluyen transceptores espaciales, como satélites, y/o transceptores aéreos, como sistemas de aeronaves no tripuladas. La red o sistema de comunicación inalámbrica no terrestre puede funcionar de manera similar al sistema terrestre descrito anteriormente con referencia a la Fig. 1, por ejemplo, según el estándar LTE-Advanced Pro o el estándar 5G o NR, nueva radio.

15 **[0007]** En las redes de comunicación móvil, por ejemplo, en una red como la descrita anteriormente con referencia a la Fig. 1, como una red LTE o 5G/NR, puede haber UE que se comunican directamente entre sí a través de uno o más canales de enlace lateral (SL), por ejemplo, utilizando la interfaz PC5. Los UE que se comunican directamente entre sí a través del enlace lateral pueden incluir vehículos que se comunican directamente con otros vehículos (comunicación V2V), vehículos que se comunican con otras entidades de la red de comunicación inalámbrica
20 (comunicación V2X), por ejemplo, entidades al borde de la carretera, como semáforos, señales de tráfico o transeúntes. Otros UE pueden no ser UE relacionados con vehículos y pueden comprender cualquiera de los dispositivos mencionados anteriormente. Dichos dispositivos también pueden comunicarse directamente entre sí (comunicación D2D) utilizando los canales de SL.

25 **[0008]** Cuando se consideran dos UE que se comunican directamente entre sí a través del enlace lateral, ambos UE pueden obtener servicio de la misma estación base, de modo que la estación base puede proporcionar una configuración o asistencia de asignación de recursos de enlace lateral para los UE. Por ejemplo, ambos UE pueden estar dentro del área de cobertura de una estación base, como una de las estaciones base representadas en la Fig. 1. Esto se conoce como un escenario "dentro de la cobertura". Otro escenario se conoce como un escenario "fuera de la cobertura". Cabe señalar que "fuera de la cobertura" no significa que los dos UE no estén dentro de una de las
30 celdas representadas en la Fig. 1, sino que significa que estos UE

- pueden no estar conectados a una estación base, por ejemplo, no están en un estado conectado de RRC, de modo que los UE no reciben desde la estación base ninguna configuración o asistencia de asignación de recursos de enlace lateral, y/o
35

- pueden estar conectados a la estación base, pero, por una o más razones, la estación base puede no proporcionar una configuración o asistencia de asignación de recursos de enlace lateral para los UE, y/o

- pueden estar conectados a la estación base que puede no ser compatible con los servicios NR V2X, por ejemplo, estaciones base GSM, UMTS, LTE.

40

[0009] Cuando se consideran dos UE que se comunican directamente entre sí a través del enlace lateral, por ejemplo, utilizando la interfaz PC5, uno de los UE también puede conectarse con una BS y puede transmitir información desde la BS al otro UE a través de la interfaz de enlace lateral. La retransmisión puede realizarse en la misma banda de frecuencia (retransmisión dentro de banda) o puede utilizarse otra banda de frecuencia (retransmisión fuera de banda). En el primer caso, la comunicación en Uu y en el enlace lateral puede desacoplarse utilizando diferentes ranuras de tiempo como en los sistemas dúplex por división de tiempo, TDD.
45

[0010] La Fig. 2 es una representación esquemática de un escenario dentro de la cobertura donde dos UE que se comunican directamente entre sí están conectados a una estación base. La estación base gNB tiene un área de cobertura que está representada esquemáticamente por el círculo 200 que, básicamente, corresponde a la celda representada esquemáticamente en la Fig. 1. Los UE que se comunican directamente entre sí incluyen un primer vehículo 202 y un segundo vehículo 204, ambos en el área de cobertura 200 de la estación base gNB. Ambos vehículos 202, 204 están conectados a la estación base gNB y, además, están conectados directamente entre sí a través de la interfaz PC5. La sincronización y/o la gestión de interferencias del tráfico V2V cuenta con la ayuda del gNB a través
55 de la señalización de control a través de la interfaz Uu, que es la interfaz de radio entre la estación base y los UE. En otras palabras, el gNB proporciona una configuración o asistencia de asignación de recursos de SL para los UE, y el gNB asigna los recursos que se utilizarán para la comunicación V2V a través del enlace lateral. Esta configuración también se conoce como configuración de modo 1 en NR V2X o como configuración de modo 3 en LTE V2X.

60 **[0011]** La Fig. 3 es una representación esquemática de un escenario fuera de cobertura donde los UE que se comunican directamente entre sí no están conectados a una estación base, aunque pueden estar físicamente dentro de una celda de una red de comunicación inalámbrica, o parte o la totalidad de los UE que se comunican directamente entre sí está en una estación base, pero la estación base no proporciona la configuración o asistencia de asignación de recursos de SL. Se muestran tres vehículos 206, 208 y 210 que se comunican directamente entre sí a través de un
65 enlace lateral, por ejemplo, utilizando la interfaz PC5. La sincronización y/o gestión de interferencias del tráfico V2V

se basa en algoritmos implementados entre los vehículos. Esta configuración también se conoce como configuración de modo 2 en NR V2X o como configuración de modo 4 en LTE V2X. Como se mencionó anteriormente, el escenario en la Fig. 3, que es el escenario fuera de cobertura, no significa necesariamente que los respectivos UE de modo 2 (en NR) o UE de modo 4 (en LTE) estén fuera de la cobertura 200 de una estación base, sino, más bien, significa que los respectivos UE de modo 2 (en NR) o UE de modo 4 (en LTE) no obtienen servicio de una estación base, no están conectados a la estación base del área de cobertura, o están conectados a la estación base pero no reciben una configuración o asistencia de asignación de recursos de SL de la estación base. Por tanto, puede haber situaciones donde, dentro del área de cobertura 200 que se muestra en la Fig. 2, además de los UE de modo 1 NR o de modo 3 LTE 202, 204 también están presentes los UE de modo 2 NR o de modo 4 LTE 206, 208, 210.

[0012] En los escenarios descritos anteriormente de dispositivos de usuario de vehículos, UE, una pluralidad de dichos dispositivos de usuario pueden formar un grupo de dispositivos de usuario, también denominado simplemente grupo, y la comunicación dentro del grupo o entre los miembros del grupo puede realizarse a través de las interfaces de enlace lateral entre los dispositivos de usuario, como la interfaz PC5. Por ejemplo, los escenarios descritos anteriormente que utilizan dispositivos de usuario de vehículos pueden emplearse en el campo de la industria del transporte donde una pluralidad de vehículos que están equipados con dispositivos de usuario de vehículos pueden agruparse, por ejemplo, mediante una aplicación de conducción remota. Otros casos de uso donde puede agruparse una pluralidad de dispositivos de usuario para una comunicación de enlace lateral entre sí incluyen, por ejemplo, automatización industrial y distribución de energía eléctrica. En el caso de la automatización industrial, una pluralidad de máquinas móviles o fijas en una fábrica pueden equiparse con dispositivos de usuario y agruparse para una comunicación de enlace lateral, por ejemplo, para controlar el funcionamiento de la máquina, como un control de movimiento de un robot. En el caso de la distribución de energía eléctrica, las entidades dentro de la red de distribución de energía pueden estar equipadas con dispositivos de usuario respectivos que, dentro de un área determinada del sistema, pueden agruparse para comunicarse a través de una comunicación de enlace lateral entre sí para permitir la supervisión del sistema y para gestionar los fallos y averías de la red de distribución de energía.

[0013] Naturalmente, en los casos de uso mencionados anteriormente, la comunicación de enlace lateral no se limita a una comunicación dentro de un grupo. Más bien, la comunicación de enlace lateral puede ser entre cualquiera de los UE, como cualquier par de UE.

[0014] NOKIA ET AL, "Discussion of physical layer structure for sidelink", vol. RAN WG1, n.º Reno, EE. UU.; 20190513-20190517, (20190513), BORRADOR 3GPP; R1-1906074 describe un diseño de PSCCH, a saber, varios formatos de SCI que se pueden dividir en dos etapas. La información SCI, por ejemplo, la información incluida en los formatos de SCI puede dividirse en dos etapas, y una primera etapa es proporcionada para contener información limitada, como la información de recursos de PSSCH, un requisito de QoS, como prioridad, información relacionada con el ID de destino, así como información relevante para la segunda etapa, como el formato de SCI utilizado en la segunda etapa, información de recursos e información de DMRS.

[0015] ERICSSON, "Details on physical layer structure for SL V2X", vol. RAN WG1, n.º Taipei, Taiwán; 20190121-20190125, (20190111), BORRADOR 3GPP; R1-1901211 se refiere a la estructura física del enlace lateral para V2X, y describe varios aspectos de la misma, incluyendo forma de onda y numerología, parte de ancho de banda de SL, PSCCH, como un PSCCH de 2 etapas, y diseño de PSFCH, códigos de canal y diseño de señales de referencia.

[0016] ERICSSON, "On 2-stage PSCCH design", vol. RAN WG1, n.º Spokane, WA, EE. UU.; 20181112-20181116, (20181102), BORRADOR 3GPP; R1-1813648 se refiere a soluciones técnicas para el diseño del enlace lateral NR para cumplir con los requisitos de los servicios V2X avanzados, y describe detalles relacionados con el PSCCH, como un PSCCH de 2 etapas, que principalmente transporta información de control relacionada con la sincronización.

[0017] INTERDIGITAL Y COL, "Discussion on Physical Layer Structure for NR V2X Sidelink", vol. RAN WG1, n.º Reno, EE. UU.; 20190513-20190517, (20190513), BORRADOR 3GPP; R1-1907091 se refiere a la estructura de la capa física del enlace lateral NR V2X, y describe aspectos del diseño de las estructuras de la capa física, incluyendo el grupo de recursos, RS, diseño, PSCCH y multiplexación de PSSCH asociada, formatos y recursos de PSFCH, así como el diseño de PSCCH, como un PSCCH de 2 etapas.

[0018] Como se ha señalado, la información en esta sección anterior es solo para mejorar la comprensión de los antecedentes de la invención, y por lo tanto, puede contener información que no forma parte de la técnica anterior que ya se conoce por una persona de habilidad ordinaria en la materia.

[0019] Un objeto de la presente invención es proporcionar mejoras o mejoramientos del diseño de SCI empleado para una comunicación de enlace lateral.

[0020] Este objeto se logra mediante un dispositivo de usuario, UE, según la reivindicación 1, mediante una entidad de red según la reivindicación 6, mediante un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 7, mediante procedimientos según las reivindicaciones 9 y 10, y mediante un producto de programa informático según la

reivindicación 11. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

[0021] Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación más en detalle con referencia a los dibujos adjuntos:

5

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica;

La Fig. 2 es una representación esquemática de un escenario dentro de la cobertura donde los UE que se comunican directamente entre sí están conectados a una estación base;

La Fig. 3 es una representación esquemática de un escenario fuera de la cobertura donde los UE que se comunican directamente entre sí no reciben ninguna configuración o asistencia de asignación de recursos de SL de una estación base;

10

La Fig. 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de decodificación a ciegas de primera etapa de SCI;

La Fig. 5 es una representación esquemática de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un transmisor, como una estación base, y uno o más receptores, como dispositivos de usuario, UE;

15

La Fig. 6 ilustra un elemento de información de espacio de búsqueda de SL que puede utilizarse para configurar los UE de enlace lateral con el espacio de búsqueda común y que puede señalizarse en un SIB;

La Fig. 7 ilustra un elemento de información del espacio de búsqueda específico del UE que tiene un tipo de espacio de búsqueda *específico de UE*;

20

La Fig. 8 ilustra un ejemplo de uso de un espacio de búsqueda de SL común o un SL-CORESET común en una parte de ancho de banda común o grupo de recursos al que pueden acceder algunos o todos los UE de enlace lateral;

La Fig. 9 ilustra un cambio de un grupo de búsqueda común a un grupo de búsqueda específico de UE;

La Fig. 10 ilustra una realización del primer formato corto de primera etapa de SCI donde un tiempo y una frecuencia de los datos y el control no se identifican en la primera etapa;

25

La Fig. 11 ilustra una realización del segundo formato corto de primera etapa de SCI donde el tiempo y la periodicidad, P, para la segunda etapa y el control pueden identificarse dentro de la primera etapa;

La Fig. 12 ilustra una realización de un primer formato largo de primera etapa de SCI donde el tiempo, la frecuencia y la periodicidad, P, para la segunda etapa se identifican en la primera etapa de SCI;

La Fig. 13 ilustra una realización del formato largo descrito anteriormente con una sincronización de portadora cruzada/BWP/grupo de recursos o la SCI de segunda etapa y los datos que se incluyen en la primera etapa de SCI;

30

La Fig. 14 ilustra una realización de la presente invención con respecto a la reserva y liberación de periodicidad utilizando un campo de periodicidad que se proporciona en la primera etapa de SCI;

La Fig. 15 ilustra un elemento de información común de configuración de PSSCH;

La Fig. 16 ilustra un elemento de información específico de UE de configuración de PSSCH;

La Fig. 17 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de SCI de 1ª etapa que identifica una comunicación por radiodifusión;

35

La Fig. 18 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de SCI de 1ª etapa que identifica una comunicación de monodifusión;

La Fig. 19 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de SCI de 1ª etapa que identifica una comunicación por difusión en grupo o por radiodifusión múltiple;

La Fig. 20 ilustra el uso de un desplazamiento de DMRS de una frecuencia y/o tiempo para diferentes tipos de difusión;

40

La Fig. 21 ilustra un ejemplo de un sistema informático donde pueden ejecutarse unidades o módulos, así como las etapas de los procedimientos descritos según la estrategia inventiva.

[0022] Las realizaciones de la presente invención se describen ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos donde los mismos elementos o similares tienen los mismos signos de referencia asignados.

45

[0023] En los sistemas o redes de comunicación inalámbrica descritos anteriormente, puede realizarse una comunicación de enlace lateral entre entidades de red respectivas, y dicha comunicación de enlace lateral incluye la transmisión de información de control utilizando mensajes de control de enlace lateral respectivos, también denominados información de control de enlace lateral, SCI. La SCI en LTE contiene información sobre los recursos de tiempo-frecuencia que se utilizarán para una transmisión de datos, también denominada transmisión de PSSCH. Por ejemplo, se especifican los bloques de recursos o los grupos de recursos, es decir, el conjunto de recursos sobre los que se transmite el PSSCH. En LTE, la SCI es transmitida en el PSSCH, por ejemplo, con cada PSSCH. Para una comunicación directa entre dispositivos de usuario, como una comunicación V2X, en LTE, la decodificación y la decodificación a ciegas pueden ser sencillas puesto que el PSSCH se transmite en ciertos bloques de recursos conocidos, que pueden estar configurados o preconfigurados. La SCI en LTE, según la referencia [1], puede incluir, además de los recursos de tiempo-frecuencia mencionados anteriormente, una o más de las siguientes informaciones:

55

- un índice de patrón de repetición de tiempo, TRPI, que indica un conjunto de subtramas utilizadas para la transmisión de PSSCH,

60

- un señalizador de salto de frecuencia,

- un bloque de recursos y una asignación de recursos de salto para indicar bloques de recursos dentro de las subtramas indicadas por el TRPI a utilizar para la transmisión de PSSCH,

- un campo de asignación de recursos,

- una indicación del MCS para el PSSCH, por ejemplo, 5 bits,

65

- un ID de destino de grupo, por ejemplo, 8 bits, que indica el grupo de UE al que se destina la comunicación de SL,

- un indicador de avance de tiempo, por ejemplo, un indicador de 11 bits.

[0024] Por tanto, de manera similar a la información de control de enlace descendente, DCI, o a la información de control de enlace ascendente, UCI, utilizada para una comunicación desde un usuario móvil a una estación base utilizando la interfaz Uu, la SCI proporciona la información de control necesaria para la transmisión de enlace lateral, SL. Como se mencionó anteriormente, la SCI es transportada por el PSCCH y permite al UE de enlace lateral de recepción detectar y decodificar adecuadamente la transmisión de datos en el PSSCH, y extraer los datos del SL-SCH, es decir, del canal de transporte, también denominado canal compartido de SL.

10 **[0025]** Al igual que en LTE, también en NR, las comunicaciones directas entre dispositivos de usuario están habilitadas, por ejemplo, las comunicaciones V2X, de modo que NR también proporciona SCI en una capa física y, además, NR admite comunicaciones de monodifusión y por difusión en grupo en la comunicación de enlace lateral, además de una comunicación por radiodifusión, que es la única comunicación de SL permitida en LTE.

15 **[0026]** Convencionalmente, se emplea un diseño de SCI de una sola etapa en LTE, sin embargo, la SCI puede dividirse en varias partes, por ejemplo, en una primera parte y en una segunda parte, y dicha SCI dividida también se denomina SCI de dos etapas. La primera parte de la primera etapa de la SCI puede ser decodificada, por ejemplo, por todos los UE de enlace lateral, y la segunda parte o la segunda etapa puede ser decodificada por los UE de enlace lateral para los que está destinada la comunicación o transmisión actual o a los que se dirige la comunicación de SL actual. La SCI de dos etapas puede tener ventajas sobre una SCI de una sola etapa. Por ejemplo, en caso de que el mismo tamaño de SCI se comparta entre una comunicación por radiodifusión, monodifusión y por radiodifusión múltiple o por difusión en grupo, aunque esto puede reducir la complejidad con respecto a un procedimiento de decodificación, como la decodificación a ciegas, la eficiencia puede disminuir, especialmente para las comunicaciones por radiodifusión, ya que se debe añadir cierta información de relleno. La SCI de dos etapas puede ser ventajosa porque la primera parte o primera etapa puede utilizarse para proporcionar parte o más información esencial para la comunicación de enlace lateral, y la segunda etapa o segunda parte de la SCI incluye información detallada para decodificar el canal de datos, por ejemplo, el PSSCH que se decodifica en caso de que la SCI esté realmente destinada a un UE que identificó la primera parte de la SCI. Por tanto, para diferentes comunicaciones por difusión, los tamaños de SCI pueden diferir, lo que puede producir un aumento en el tiempo del procedimiento de decodificación cuando se decodifica la primera parte o la primera etapa de la SCI.

[0027] Para abordar este problema, se utiliza un algoritmo de decodificación de dos etapas para la primera parte o primera etapa de la SCI. La Fig. 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de decodificación a ciegas de una primera etapa de SCI. Inicialmente, en S1, el UE que va a participar en una comunicación de enlace lateral, puede recibir ciertos parámetros de configuración para la comunicación de enlace lateral. El UE, que en el contexto de la comunicación de SL puede denominarse UE de recepción, comienza la decodificación a ciegas, como se indica en S2 en la primera parte de la SCI. Una vez que se identifica un patrón, como se indica en S3, es decir, una vez que se ha identificado que una primera parte de la SCI o que la SCI está destinada al UE de recepción, el UE de recepción, como se indica en S4, realiza un procedimiento de decodificación para decodificar información de la primera etapa o primera parte de la SCI. En otras palabras, para abordar la complejidad de tiempo asociada con una decodificación a ciegas, el algoritmo de decodificación de dos etapas descrito anteriormente puede emplearse cuando, inicialmente, la primera parte de la SCI, por ejemplo, el tipo de formato, pueda identificarse por medio de decodificación a ciegas, por ejemplo, según diferentes patrones de DMRS (véanse S2, S3 en la Fig. 4). A continuación, en una segunda etapa (véase S4 en la Fig. 4 anterior) se puede aplicar una decodificación normal para derivar la información incorporada en la primera parte de la SCI que se ha identificado en la primera etapa.

[0028] La SCI puede indicarse al UE de recepción como una SCI de dos etapas utilizando un cierto parámetro, por ejemplo, el parámetro *cdm-type* que puede configurarse utilizando un mensaje de configuración o reconfiguración de RRC en caso de que el UE de recepción esté en el modo conectado, o mediante un bloque de información del sistema, SIB, por ejemplo, en caso de que el UE de recepción esté en el modo inactivo.

[0029] La presente invención proporciona estrategias para mejorar el diseño de SCI, tanto la SCI de una sola etapa como la SCI de dos etapas, a fin de proporcionar, por ejemplo, mejoras, por ejemplo, en términos de flexibilidad, complejidad, compatibilidad directa, sobrecarga, latencia, robustez, fiabilidad.

55 **[0030]** Las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en un sistema de comunicación inalámbrica como se representa en las Fig. 1, Fig. 2 y Fig. 3 que incluyen estaciones de base y usuarios, como terminales móviles o dispositivos IoT. La Fig. 5 es una representación esquemática de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un transmisor 300, como una estación base, y uno o más receptores 302₁ a 302_n, como dispositivos de usuario, UE. El transmisor 300 y los receptores 302 pueden comunicarse a través de uno o más enlaces o canales de comunicación inalámbrica 304a, 304b, 304c, como un enlace de radio. El transmisor 300 puede incluir una o más antenas ANT_T o una matriz de antenas que tiene una pluralidad de elementos de antena, un procesador de señales 300a y un transceptor 300b, acoplados entre sí. Los receptores 302 incluyen una o más antenas ANT_R o una matriz de antenas que tiene una pluralidad de antenas, un procesador de señales 302a₁, 302a_n y un transceptor 302b₁, 302b_n acoplados entre sí. La estación base 300 y los UE 302 pueden comunicarse a través de los primeros

enlaces de comunicación inalámbrica respectivos 304a y 304b, como un enlace de radio que utiliza la interfaz Uu, mientras que los UE 302 pueden comunicarse entre sí a través de un segundo enlace de comunicación inalámbrica 304c, como un enlace de radio que utiliza la interfaz PC5. Cuando los UE no obtienen servicio de la estación base, no están conectados a una estación base, por ejemplo, no están en un estado conectado de RRC o, más generalmente, cuando una estación base no proporciona una configuración o asistencia de asignación de recursos de SL, los UE pueden comunicarse entre sí a través del enlace lateral. El sistema, los uno o más UE y las estaciones base pueden funcionar según las enseñanzas inventivas descritas en esta invención.

[0031] Las realizaciones de la presente invención, como se mencionó anteriormente, proporcionan mejoras y mejoramientos de un mensaje de control de enlace lateral de una sola etapa o de dos etapas, como una SCI de dos etapas, ya que puede emplearse en comunicaciones de enlace lateral NR, como comunicaciones V2X o similares. Seguidamente, se describen varios aspectos que proporcionan mejoras con respecto a la flexibilidad, complejidad, compatibilidad directa, sobrecarga, impacto de la especificación, latencia, robustez y. Los aspectos descritos posteriormente pueden utilizarse independientemente entre sí o pueden combinarse algunos o todos los aspectos. Además, cuando se hace referencia en la siguiente descripción a una primera parte de la información de control de enlace lateral o a una primera etapa de SCI, esto puede referirse simplemente a

- un mensaje de control de enlace lateral o SCI, como un SCI de una sola etapa, o
- un mensaje de control de enlace lateral o SCI que incluye al menos una primera parte, por ejemplo, una primera etapa, y una segunda parte, por ejemplo, una segunda etapa, o
- un mensaje de control de enlace lateral o SCI que incluye una primera parte de la información de control y que está asociado con o seguido de un mensaje adicional que incluye al menos una segunda parte de la información de control, por ejemplo, una segunda etapa de SCI, y/o datos a transmitir.

25 Primer aspecto (no abarcado por las reivindicaciones)

[0032] Según los ejemplos de un primer aspecto, un espacio de búsqueda puede configurarse para indicar a un UE que participa en una comunicación de enlace lateral las ocasiones de búsqueda para realizar una decodificación a ciegas a fin de identificar una primera parte de un SCI de dos etapas como se indica en S2 en la Fig. 4 anterior. En los sistemas y redes de comunicación inalámbrica, ciertos recursos pueden asignarse a una comunicación de enlace lateral, que también se denominan conjuntos de recursos o grupos de recursos. Algunos de los recursos de enlace lateral se pueden utilizar con fines de control, y se pueden identificar los respectivos conjuntos de recursos de control de enlace lateral, SL-CORESET, y dentro de dicho SL-CORESET pueden identificarse uno o más espacios de búsqueda para un UE de recepción.

[0033] Según los ejemplos, el espacio de búsqueda puede configurarse para todos los UE o para un grupo de UE utilizando un mensaje por radiodifusión, por ejemplo, el bloque de información del sistema, SIB o un canal de control común de grupo. Según otros ejemplos, un UE de recepción puede recibir la señalización que indica un espacio de búsqueda específico que debe ser utilizado por el UE de recepción para la decodificación a ciegas desde un UE de transmisión, utilizando, por ejemplo, un mensaje de control de recursos de radio, RRC, dedicado. Según otros ejemplos más, un UE que participa en una comunicación de enlace lateral puede preconfigurarse con el espacio de búsqueda utilizando un mensaje de preconfiguración.

[0034] Según los ejemplos, el espacio de búsqueda puede utilizarse para uno, algunos o todos los UE en recursos de frecuencia de SL comunes, por ejemplo, en subcanales o PRB seleccionados, en grupos de recursos seleccionados, o una parte de ancho de banda, BWP, común. Según otros ejemplos, un espacio de búsqueda, también denominado espacio de búsqueda modificado, puede ser señalado por un UE, por ejemplo, un UE de transmisión en el par de comunicaciones de enlace lateral, para ser utilizado por uno o más UE o por un grupo de UE. Por ejemplo, un UE de transmisión, que realiza una comunicación monodifusión o por difusión en grupo, puede señalar su espacio de búsqueda específico en un canal de control físico de SL, L1, o en un canal de control de datos, o en un mensaje de control SL-RRC.

[0035] Según los ejemplos del primer aspecto, como se describió anteriormente, el espacio de búsqueda, también denominado espacio de búsqueda de primera etapa, el espacio de búsqueda de enlace lateral o el espacio de SL, contiene las ocasiones de búsqueda donde un UE de recepción de enlace lateral realiza la decodificación, como la decodificación a ciegas, en los recursos de control de enlace lateral configurados o en el conjunto de recursos de control de enlace lateral, SL-CORESET. El SL-CORESET puede definir una cantidad de símbolos en el tiempo, por

ejemplo, $N_{symb}^{SL-CORESET}$, y una cantidad de bloques de recursos, RB, por ejemplo $N_{RB}^{SL-CORESET}$, así como una ubicación de los bloques de recursos dentro del grupo de recursos o dentro de una parte de ancho de banda de SL, SL-BWP, por ejemplo, definiendo el $N_{sub-channels-index}$. El SL-CORESET puede configurarse para todos los UE en un mensaje de espacio de búsqueda común que puede transportarse en un mensaje por radiodifusión de RRC, por ejemplo, en un mensaje de bloque de información del sistema, SIB, como SIB18, SIB19, SIB20 y SIB26.

[0036] La Fig. 6 ilustra un ejemplo de un elemento de información de espacio de búsqueda de SL que puede utilizarse para configurar los UE de enlace lateral con el espacio de búsqueda común y que puede señalizarse en un SIB. La Fig. 6 ilustra, como ejemplo, que dentro del espacio de búsqueda común donde el UE de recepción debe realizar la decodificación, se pueden emplear cuatro formatos de SCI diferentes. Un segundo tipo de espacio de búsqueda de SL, además del espacio de búsqueda común, es el espacio de búsqueda específico de UE para el que se pueden proporcionar varios formatos de SCI. Los espacios de búsqueda de SL pueden proporcionarse tanto para SCI de una etapa como para SCI de dos etapas.

[0037] Según los ejemplos, un UE de transmisión puede recibir un mensaje de RRC específico de UE para configurar el enlace lateral que indica, por ejemplo, que el UE de transmisión debe utilizar un espacio de búsqueda específico de UE como se indica en el elemento de información de la Fig. 6 cuando transmite a un UE de recepción una SCI o una primera etapa de SCI. El UE de transmisión, según los ejemplos adicionales, puede cambiar del espacio de búsqueda común de UE al espacio de búsqueda específico de UE de la siguiente manera:

15 *1- Un UE configurado para enlace lateral, si opera en una celda que configura SL con SIB 18/19/21/26, se configurará con un espacio de búsqueda común.
2- Si en los mensajes de SIB mencionados anteriormente, se encuentra un espacio de búsqueda (es decir, espacio de búsqueda de SL)*

20 *a. Si en espacio de búsqueda de SL se configura un espacio de búsqueda de UE de tipo de UE común*

i. Utilizar el espacio de búsqueda de SL configurado para radiodifusión, monodifusión y radiodifusión múltiple

25 *3- Si se configura un espacio de búsqueda de SL específico de UE a través de RRC*

a. Si los mensajes de RRC contienen el SL-CORESET para dedicar una 1ª etapa de SCI

30 *i. Si el UE tiene una comunicación monodifusión de SL satisfactoria o una comunicación por difusión en grupo de satisfactoria,*

1. El UE enviará en un canal de control de SL (L1 o SL-RRC) su espacio de búsqueda de SL-CORESET/SL específico de UE configurado.

35 **[0038]** Según los ejemplos, un espacio de búsqueda específico de UE puede tener en el mensaje de espacio de búsqueda o elemento de información un tipo de espacio de búsqueda *específico de UE*, como se ilustra en la Fig. 7.

40 **[0039]** A continuación, se describen ejemplos adicionales del primer aspecto relacionado con la asignación de espacio de búsqueda de enlace lateral. El espacio de búsqueda de SL común de UE, cuando se configura o preconfigura, puede ser un espacio de búsqueda que se utilizará para un UE, algunos UE o todos los UE en frecuencias de SL comunes, por ejemplo, en subcanales o PRB seleccionados, en grupos de recursos seleccionados o en una BWP común. La banda común o los recursos comunes se pueden utilizar para una comunicación por radiodifusión, o para una comunicación monodifusión/por difusión en grupo.

45 **[0040]** Por otro lado, en caso de que el UE esté configurado con un tipo de espacio de búsqueda de SL específico de UE, es decir, emplee un espacio de búsqueda específico de UE, el UE puede enviar un espacio de búsqueda de SL modificado para ser utilizado por otro UE o un grupo de UE que son socios en la comunicación de enlace lateral, por ejemplo, en una transmisión monodifusión o por difusión en grupo satisfactoria. Un UE de transmisión puede señalar su espacio de búsqueda de SL específico de UE en un canal de control físico de SL, L1, o en un canal de control de datos o mediante el uso de mensajes de control de SL-RRC. Según los ejemplos, una vez que se termina o interrumpe una comunicación entre los socios de comunicación de la comunicación de enlace lateral, se puede solicitar al UE de transmisión que vuelva al uso del espacio de búsqueda común de SL. El espacio de búsqueda de SL específico de UE también puede ser un espacio de búsqueda que se utilizará para un UE, algunos UE o todos los UE en frecuencias de SL específicas, por ejemplo, en subcanales o PRB seleccionados, en grupos de recursos seleccionados o en una BWP específica. La banda específica o los recursos específicos se pueden utilizar para una comunicación por radiodifusión, o para una comunicación monodifusión/por difusión en grupo

60 **[0041]** La Fig. 8 ilustra un ejemplo del primer aspecto utilizando un espacio de búsqueda de SL común o SL-CORESET común en una parte de ancho de banda común o grupo de recursos que es accesible por algunos o todos los UE y, en caso de que un UE esté involucrado en una comunicación de enlace lateral con un UE de recepción, por ejemplo, para una transmisión monodifusión o una transmisión por difusión en grupo, el UE de transmisión puede señalar al UE de recepción un espacio de búsqueda específico de UE para el siguiente o más períodos de transmisión. La Fig. 8 ilustra esquemáticamente una parte de los recursos 400 en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia proporcionados por un sistema o red de comunicación inalámbrica para una comunicación de enlace lateral

entre una pluralidad de dispositivos de usuario, y dentro de los recursos de enlace lateral 400, se utilizan los recursos respectivos para transmitir información de control que también se denominan recursos de control 402. Los recursos de control 402, en el ejemplo de la Fig. 8, comprenden una primera parte de ancho de banda o un primer grupo de recursos A y una segunda parte de ancho de banda o grupo de recursos C. Dentro de una primera sección 404 del grupo de recursos C se definen una pluralidad de espacios de búsqueda de SL comunes o SL-CORESET 406. Por ejemplo, cuando se consideran cuatro UE para realizar una comunicación de enlace lateral, a saber, los UE 1B, 2B, 1C y 2C. Estos UE pueden configurarse, por ejemplo, mediante el mensaje o elemento de información descrito anteriormente (véase la Fig. 6) con uno o más de los espacios de búsqueda de SL 406 en la primera parte 404 del grupo de recursos C. Como se mencionó anteriormente, los espacios de búsqueda de SL comunes pueden ser utilizados por un UE de transmisión y un UE de recepción del par de comunicaciones de SL para establecer inicialmente una comunicación de SL, como una comunicación monodifusión o una comunicación por difusión en grupo, y una vez establecido, el UE de transmisión puede señalar a uno o más de los UE de recepción que para uno o más de los siguientes períodos de transmisión se utilizará un espacio de búsqueda específico de UE. En el ejemplo de la Fig. 8, el espacio de búsqueda de SL específico de UE para los UE 1B y 2B está dentro de una segunda parte 408 del grupo de recursos C, y la Fig. 8 ilustra los respectivos espacios de búsqueda de SL específicos de UE 410 que indican ocasiones de búsqueda para un UE de recepción, es decir, ocasiones donde realizar una decodificación a ciegas para ver si se transmiten mensajes de control de enlace lateral para el UE. Por tanto, para los UE 1B y 2B, los espacios de búsqueda de SL comunes y específicos de UE están dentro del mismo grupo de recursos o parte de ancho de banda, a saber, dentro de la parte de ancho de banda C, sin embargo, el espacio de búsqueda de SL común y el espacio de búsqueda de SL específico de UE también pueden estar en diferentes partes de ancho de banda, como se ilustra con referencia a la Fig. 8 para los UE 1C y 2C. Los espacios de búsqueda de SL específicos de UE 412 para los UE 1C y 2C están en el grupo de recursos C, y los espacios de búsqueda de SL comunes están en el grupo de recursos A.

[0042] La Fig. 9 ilustra un ejemplo para el cambio descrito anteriormente de un grupo de búsqueda común a un grupo de búsqueda específico de UE. La Fig. 9 ilustra la parte superior de la Fig. 8, a saber, la primera parte 404 o el grupo de recursos C, así como el grupo de recursos A. De nuevo, la parte 404 del grupo de recursos C contiene los espacios de búsqueda de SL comunes para los UE 1C y 2C. Como se ilustra, los espacios de búsqueda respectivos 406 están dentro de las subbandas respectivas del grupo de recursos C. Dentro de algunos de los espacios de búsqueda de SL comunes, etiquetados en la Fig. 9 por 406a, se puede incluir una señalización que apunta a un espacio de búsqueda de SL específico de UE en el grupo de recursos A para ser utilizado por un UE de recepción durante uno o más períodos de transmisión siguientes.

[0043] Según los ejemplos, un tamaño de subcanal en el dominio de la frecuencia puede no incluirse en el mensaje de SIB o en el mensaje de RRC, pero solamente puede identificarse un número de símbolos mediante estos mensajes, y en dichos ejemplos, el formato es tal que se utiliza un número fijo de subcanales para proporcionar el espacio de búsqueda de SL común y/o el espacio de búsqueda de SL específico de UE.

[0044] En un ejemplo, el espacio de búsqueda de SL puede señalizarse (a través de RRC o SIB) indicando el desplazamiento a partir del cual comienza la 1ª etapa de SCI de SL, por ejemplo, a través del desplazamiento de subcanal de frecuencia de supervisión de SL. En otro ejemplo, el espacio de búsqueda de SL puede señalizarse (a través de RRC o SIB) indicando la longitud del espacio de búsqueda en frecuencia, por ejemplo, SL-monitoringfrequency subchannel_length, como el número de subcanales/RB, etc. En otro ejemplo más, si no se identifica el campo SL-monitoringfrequency subchannel_length, el UE puede detectar una longitud de subcanal de 1ª etapa de, por ejemplo, una DMRS decodificada/detectada.

Segundo aspecto

[0045] Las realizaciones del segundo aspecto proporcionan una SCI o un mensaje de control de enlace lateral que tiene información incorporada en el mismo que indica una configuración de un mensaje adicional. El mensaje adicional puede incluir información y/o datos de control adicionales. Según las realizaciones, el mensaje de control de enlace lateral puede incluir una primera parte de la información de control, por ejemplo, una primera etapa de SCI, y el mensaje adicional puede incluir al menos una segunda parte de la información de control, por ejemplo, una segunda etapa de SCI, y/o datos a transmitir o reserva(s) de transmisión para los datos a transmitir.

[0046] Por tanto, según las realizaciones, la primera etapa o primera parte de una SCI puede configurar recursos de tiempo y frecuencia para la segunda parte o segunda etapa de la SCI y/o para la parte de transmisión de datos. Por ejemplo, las partes primera y segunda, es decir, el mensaje de control de enlace lateral y el mensaje adicional, pueden ser adyacentes o no adyacentes en el dominio del tiempo, con o sin un espacio de tiempo entre las partes primera y segunda. Las partes primera y segunda pueden emplear recursos o subcanales de frecuencia adyacentes o no adyacentes. Las partes primera y segunda pueden estar en el mismo grupo de recursos (véase la Fig. 8 anterior, parte inferior) o pueden estar en diferentes grupos de recursos, es decir, estar distribuidas en dos o más grupos de recursos, como se ilustra anteriormente en la parte superior de la Fig. 8.

[0047] Según otras realizaciones más, puede configurarse un desplazamiento en tiempo entre las partes

primera y segunda de la SCI/datos, y el desplazamiento en tiempo se puede precodificar en una tabla de búsqueda, LUT, por ejemplo, en caso de que la primera etapa abarque todas las frecuencias de la segunda etapa, es decir, la primera etapa o la primera parte de la SCI ocupa las mismas frecuencias que la segunda parte de la SCI/datos. Por otra parte, según realizaciones adicionales, puede identificarse un indicador en un canal físico asociado con la primera etapa para identificar en el mensaje adicional, por ejemplo, un canal de control, como el PSSCH, y/o un canal de datos, como el PSSCH, o para identificar en el mensaje adicional solamente un canal de control, como el PSSCH, o solamente un canal de datos, como un canal físico de retroalimentación de enlace lateral, PSFCH.

[0048] A continuación, se describen con más detalle varias realizaciones del segundo aspecto, más específicamente, varias realizaciones para un diseño de primera etapa o primera parte de SCI. Con el fin de reducir el esfuerzo de decodificación a ciegas para los UE de SL, se puede emplear la decodificación de SCI de dos etapas descrita anteriormente, y una primera etapa de la SCI, según el segundo aspecto de la presente invención, está diseñada para configurar el mensaje adicional, como segunda etapa o segunda parte y/o un PSSCH que contiene los datos asociados con la transmisión de SL. Según las realizaciones, los recursos de tiempo y frecuencia para la segunda etapa están configurados, y esta información puede codificarse implícita o explícitamente. El formato o configuración que se utilizará para la segunda parte puede transmitirse para el UE de recepción en un espacio de SL común al UE o un espacio de búsqueda de SL específico de UE como se describió anteriormente con referencia al primer aspecto.

[0049] Según las realizaciones del segundo aspecto, se pueden utilizar los siguientes formatos diferentes:

- Formato *i_i*

- Recursos de frecuencia igual/longitud de subcanal y/o recursos de dominio del tiempo adyacentes de la etapa 1ª y 2ª de SCI y PSSCH (sin un espacio en el tiempo)

- Formato *i_j*

- Recursos de frecuencia igual/longitud de subcanal y/o recursos de dominio del tiempo no adyacentes de etapa 1ª y 2ª de SCI y PSSCH (sin un espacio en el tiempo)

- Formato *j_i*

- Diferentes recursos de frecuencia/longitud de subcanal con recursos de dominio del tiempo adyacentes (de la etapa 1ª y 2ª de SCI y PSSCH (sin un espacio en el tiempo))

- Formato *j_j*

- Diferentes recursos de frecuencia/longitud de subcanal con:

- Recursos de dominio del tiempo no adyacentes (de la etapa 1ª y 2ª de SCI y PSSCH (sin un espacio en el tiempo))
- Grupo cruzado/portadora cruzada/BWP cruzada

> Misma sincronización de grupo de recursos o grupos de recursos cruzados

[0050] Según las realizaciones, uno o más de los formatos descritos anteriormente pueden proporcionar una estrategia de multiplexación de múltiples UE, por ejemplo, usando CDM o similares, a fin de reducir la interferencia en el canal de control. Los formatos anteriores pueden tener un símbolo, dos símbolos o tres símbolos en el dominio del tiempo, sin embargo, según realizaciones adicionales, también se pueden proporcionar más de tres símbolos.

[0051] Los formatos descritos anteriormente pueden utilizarse para una comunicación de monodifusión, una comunicación por difusión en grupo y/o una comunicación por radiodifusión, y en cualquiera de los formatos, se proporciona un campo para introducir ubicaciones de tiempo y frecuencia, así como un campo para introducir una periodicidad de la transmisión. Sin embargo, la invención no se limita a formatos que incluyen esta información, sino que se pueden proporcionar formatos más simples que no incluyen la ubicación de tiempo/frecuencia.

[0052] A continuación, se describen con más detalle las realizaciones para implementar los formatos descritos anteriormente.

Formato corto 1 de la 1ª etapa de SCI de enlace lateral: por ejemplo, formato *i_i* de 1ª SCI

[0053] Un formato según esta realización puede no tener información sobre el tiempo y la asignación de recursos de frecuencia de la segunda etapa porque la asignación de tiempo de las o partes primera y segunda de la SCI y el PSSCH, y los datos, es adyacente. Adicionalmente, la asignación de frecuencia, es decir, el número de

subcanales asignados para los datos y la segunda etapa de SCI puede ser idéntica. El número de subcanales utilizados puede ser rastreado por el número de subcanales ocupados por la primera etapa. Por consiguiente, la decodificación de primera etapa, por ejemplo, mediante decodificación a ciegas o mediante barrido de DMRS, puede identificar una longitud de los subcanales utilizados en el dominio de la frecuencia. Además, se proporciona un 5 indicador de periodicidad, por ejemplo, un indicador, para indicar una transmisión periódica o aperiódica o para indicar una liberación de recursos. El campo de periodicidad puede transmitir información de periodicidad como se describe con más detalle a continuación.

[0054] En una realización, en el campo del espacio de búsqueda, que puede señalarse a través de SIB/RRC 10 como se ha descrito anteriormente con referencia al primer aspecto, puede no indicarse el tamaño del subcanal en frecuencia, sino que sólo puede identificarse el número de símbolos.

[0055] Por consiguiente, la longitud de la 1ª etapa puede identificarse, por ejemplo, utilizando el barrido de 15 DMRS. Una longitud de DMRS decodificada/identificada por un UE de RX también puede indicar la longitud de la 1ª etapa en la frecuencia.

[0056] El formato según esta realización puede identificar los siguientes elementos:

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Indicador de canal físico	1	0: PSCCH/PSSCH 1: PSFICH
Asignación de recursos del dominio de la frecuencia	0	Si este campo es cero o está ausente, esto indica que 1ª y 2ª + datos tienen la misma asignación de frecuencia.
Asignación de recursos del dominio del tiempo	0	Si este campo es cero o está ausente, esto indica que 1ª y 2ª + datos tienen un espacio nulo
Periodicidad	1	Si es 0 (o todos ceros) no hay repeticiones o se libera la transmisión continua. Si no, repeticiones cuantificadas
Prioridad	1/3	1 bit (0 bajo y 1 alto) 3 bits (por ejemplo, 8 prioridades PPPP)
Indicador BC	1	0: Radiodifusión 1: UC/GC
Nuevo indicador de datos (NDI) o indicador de retransmisión	1	0: nuevos datos y 1: retransmisión
Espacio de retransmisión	1	0: sin retransmisión autónoma 1: la retransmisión autónoma está activa y el espacio de retransmisión según la configuración

20

[0057] En este formato, el tamaño del dominio del tiempo y de la frecuencia es de 0 bits, es decir, no se transmite o no forma parte del mensaje de SCI.

[0058] La Fig. 10 ilustra una realización del primer formato corto de primera etapa de SCI donde un tiempo y 25 una frecuencia de los datos y el control no se identifican en la primera etapa. La Fig. 10 ilustra los recursos de enlace lateral 400 utilizados para transmitir mensaje de control de enlace lateral y datos. En la realización representada en la Fig. 10, la SCI y los datos para un primer UE1 se transmiten en dos subcanales, y la SCI y los datos respectivos para un segundo UE2 se transmiten en cuatro o tres subcanales 416. Cada transmisión de los UE respectivos incluye una primera etapa 418 de SCI y una segunda etapa 420 de SCI que pueden incluir también los datos a transmitir por el 30 UE1 a un UE de recepción a través del enlace lateral. La primera etapa 418 de la SCI es adyacente a la segunda etapa de la SCI junto con los datos asociados, es decir, el desplazamiento en tiempo, desplazamiento en T, y el desplazamiento en frecuencia, desplazamiento en F, es cero o nulo, de modo que el campo de desplazamiento en tiempo en la primera etapa de SCI se establece en cero. Por lo tanto, el formato descrito anteriormente no requiere incluir ningún bit para el desplazamiento en tiempo o el desplazamiento en frecuencia. Por tanto, se reduce el tamaño 35 del formato ya que los desplazamientos recién mencionados no necesitan indicarse explícitamente, sino que, por definición, el formato_i_i tiene un desplazamiento en tiempo y un desplazamiento en frecuencia nulo o cero que es reconocido por un UE de recepción que, por lo tanto, sabe que la segunda etapa de SCI y los datos siguen en las mismas bandas de frecuencia inmediatamente después de la duración de la primera etapa de SCI.

[0059] En este formato, la duración de la transmisión puede señalizarse antes con un mensaje de RRC/SIB en todos los UE.

5 *Formato corto 2 de la 1ª etapa de SCI de enlace lateral: por ejemplo, formato_i_j de 1ª SCI*

[0060] El formato según esta realización se refiere a una asignación de una primera etapa de SCI para identificar el control o los datos que vienen con un desplazamiento en tiempo T. Por tanto, además del formato corto 1 descrito anteriormente, el formato de la presente realización puede incluir un campo de periodicidad más largo, por ejemplo, con más de un bit, para considerar una reserva adicional de recursos para una transmisión. Al igual que en el formato_i_i descrito anteriormente, el campo de periodicidad puede establecerse en cero, lo que significa que no se necesita una reserva periódica de recursos de transmisión o que se puede liberar una reserva que se ha realizado anteriormente.

15 **[0061]** Según realizaciones adicionales, como se describe con más detalle a continuación con respecto a la periodicidad, el UE puede reservar recursos periódicos o aperiódicos para las transmisiones. Por ejemplo, el UE puede decidir enviar una primera etapa de SCI cada período P o el UE puede decidir enviar una primera etapa cada período al comienzo de una transmisión periódica, o el UE puede decidir enviar ocasionalmente una primera etapa de SCI de actualización.

20 **[0062]** La primera etapa de SCI o la primera parte de la SCI pueden indicar los siguientes elementos:

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Indicador de canal físico	1	0: PSCCH/PSSCH 1: PSFICH
Asignación de recursos del dominio de la frecuencia	0	Si este campo es cero o está ausente, esto indica que 1ª y 2ª + datos tienen la misma asignación de frecuencia.
Asignación de recursos del dominio del tiempo	2/3/4 ...	Seleccionar de una tabla cuantificada con desplazamiento configurado por las capas superiores: por ejemplo, SI1, SI2, SL4, SL6, SL8, ... por ejemplo, cada ranura, cada segunda ranura, cada cuarta ranura, ...
Periodicidad	1/2/3/...	si es 0 (o todos ceros) se produce una transmisión única o una liberación de una transmisión en curso, De lo contrario, repeticiones cuantificadas
Prioridad	1/3	1 bit (0 bajo y 1 alto) 3 bits (por ejemplo, 8 prioridades PPPP)
Indicador BC	1	0: Radiodifusión 1: UC/GC
Nuevo indicador de datos (NDI) o indicador de retransmisión	1	0: nuevos datos y 1: retransmisión
Espacio de retransmisión	1	0: sin retransmisión autónoma 1: la retransmisión autónoma está activa y el espacio de retransmisión según la configuración

25 **[0063]** La Fig. 11 ilustra una realización del segundo formato corto de primera etapa de SCI donde el tiempo y la periodicidad, P, para la segunda etapa y el control pueden identificarse dentro de la primera etapa. La Fig. 11, de manera similar a la Fig. 10, ilustra los recursos de enlace lateral 400 entre los cuales los dos subcanales 414 son utilizados por el UE1 y los subcanales 416 son utilizados por un UE2.

30 **[0064]** Según las realizaciones, como se describe con referencia al UE1, la primera etapa 418 de SCI puede indicar un desplazamiento en tiempo T, desplazamiento en T, de T1 que especifica una distancia a lo largo del dominio de tiempo entre la primera etapa de 420 SCI y la segunda etapa 420 de SCI o datos asociados. Adicionalmente, la primera etapa 418 de SCI enviada por el UE1 indica una cierta periodicidad P1 que indica que la segunda etapa de SCI y los datos 420 pueden repetirse con una cierta periodicidad, y en el ejemplo representado en la Fig. 11, la
35 periodicidad indica que la segunda etapa de SCI y los datos 420 se repiten una vez después de la segunda etapa de

SCI y los datos. Con respecto al UE2, se describe una estrategia similar, sin embargo, también se transmite una primera etapa de SCI entre las dos apariciones de la segunda etapa de SCI y los datos.

[0065] Según realizaciones adicionales, el formato corto también puede incluir una longitud de subcanal, SC, en el campo de asignación de frecuencias.

[0066] En esta realización, la asignación de recursos de dominio del tiempo puede incluir más de 1 bit, de modo que las duraciones de tiempo de desplazamiento se pueden cuantificar y utilizar de la siguiente manera:

- 10 Ranura1, SI1; 1 ranura,
- Ranura2, SI2; 2 ranuras,
- Ranura4, SI4; 4 ranuras.

Formato largo 1 de la 1ª etapa de SCI de enlace lateral: por ejemplo, formato j_i de 1ª SCI

[0067] Según esta realización, se admite un formato más largo para la primera etapa de SCI de modo que, por ejemplo, se pueda proporcionar más información sobre un patrón de DMRS asociado con la segunda etapa o datos. El patrón de DMRS puede ser empleado por el UE de recepción para decodificar la segunda etapa de SCI y los datos.

[0068] El formato según esta realización puede incluir un campo para el recurso de dominio de la frecuencia que puede incluir un desplazamiento de asignación de recursos de dominio de la frecuencia, desplazamiento de F, y una longitud de canal de asignación de recursos de dominio de la frecuencia, longitud de F.

[0069] El desplazamiento de F puede indicar el desplazamiento desde el comienzo de un subcanal del grupo de recursos, por ejemplo, desde el subcanal cero, o desde el comienzo de un subcanal donde se encuentra la primera etapa de SCI. Por ejemplo, en caso de que la primera etapa de SC no abarque todos los subcanales también abarcados por la segunda etapa, y en caso de que las etapas primera y segunda de la SCI se superpongan en el dominio del tiempo, el desplazamiento de F puede tener un valor negativo. El desplazamiento de F puede indicar un punto de partida de los datos.

[0070] La longitud de F puede indicar las longitudes de subcanal de la segunda etapa en los datos que siempre pueden ser posibles.

[0071] El formato según la presente realización puede indicar los siguientes elementos:

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Indicador de canal físico	1	0: PSCCH/PSSCH 1: PSFICH
Desplazamiento de asignación de recursos de dominio de la frecuencia	2/4/6/8*	Indicar el desplazamiento por encima o por debajo de la 1ª SCI, es decir, +ve o -ve
Longitud de canal de asignación de recursos de dominio de la frecuencia	2/4/6/8*	Indicar la longitud del subcanal utilizado a partir del desplazamiento
Asignación de recursos del dominio del tiempo	2/3/4 ...	Seleccionar de una tabla cuantificada con desplazamiento configurado por las capas superiores: SI1, SI2, SL4, SL6, SL8, ...
Duración de ranura o ranura agregada	2/3/4	Define: - 1ª Duración de la ranura (2, 4, 7, 14 símbolos) o o - Número de ranuras agregadas: 00 (transmisión de 1 ranura), 01 (transmisión agregada de 2 ranuras), 10 (transmisión agregada de 4 ranuras), ... y así sucesivamente
Periodicidad	1/2/3/...	Si es 0 (o todos los ceros) no hay repeticiones o se libera una transmisión continua, De lo contrario, repeticiones cuantificadas

(continuación)

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Prioridad	1/3	1 bit (0 bajo y 1 alto) 3 bits (por ejemplo, 8 prioridades)
Indicador BC	1	0: Radiodifusión 1: UC/GC
Nuevo indicador de datos (NDI) o indicador de retransmisión	1	0: nuevos datos y 1: retransmisión
Espacio de retransmisión	1	0: sin retransmisión autónoma 1: la retransmisión autónoma está activa y el espacio de retransmisión según la configuración
Patrón de DMRS en 2ª etapa de SCI	2	Si es necesario, un patrón de DMRS diferente de un mapa de 2 bits (hasta 4) para la 2ª etapa y PSSCH
Grupo de CDM y/o puertos	2	En cuanto al grupo de CDM para la 2ª etapa y PSSCH
ID de destino	8	Utilizado para identificar la transmisión monodifusión y por difusión en grupo. Es, por ejemplo, todo ceros en caso de BC (es decir, ID BC)
Indicador de avance de tiempo (Modo 1)	11	Indicar el avance de tiempo solamente para el modo 1 (opcional solamente para el modo 1)
<p>*: El tamaño de los bits del desplazamiento en frecuencia o longitud de SC puede depender de la separación entre subportadoras</p>		

[0072] En una realización, puede haber un campo para la *Slot_duration* que identifica una duración de ranura, por ejemplo, como número de símbolos. La duración de la ranura puede depender de, por ejemplo, una separación entre subportadoras (SCS) o un intervalo de frecuencias (FR1 < 6/7 GHz o FR2 >7 GHz). La duración de la ranura puede ser de 1 o más bits que cuantifiquen las posibles duraciones de la ranura, por ejemplo, para una duración de ranura de 2 bits: 00 significa 14 símbolos, 01 significa 7 símbolos, 10 significa 4 símbolos y 11 significa 2 símbolos. La duración de la ranura también se puede indicar con cualquier otro formato en la 1ª etapa de SCI.

[0073] Además, en una realización, se puede proporcionar un campo *Aggregated_slot/o_slot_aggregation* para indicar una cantidad de ranuras agregadas de datos con un único canal de control. Por ejemplo, para un campo *Aggregated_slot/o_slot_aggregation* de 2 bits, 00 significa una transmisión de 1 ranura, 01 significa una transmisión agregada de 2 ranuras, 10 significa una transmisión agregada de 4 ranuras, ... También pueden ser posibles otros formatos de indicación dentro de la primera etapa de SCI.

[0074] La Fig. 12 ilustra una realización de un primer formato largo de primera etapa de SCI donde el tiempo, la frecuencia y la periodicidad, P, para la segunda etapa se identifican en la primera etapa de SCI. De manera similar a la Fig. 10 y la Fig. 11, también la Fig. 12 ilustra los recursos de enlace lateral 400 que son utilizados por un UE1 para transmitir datos hacia un UE de recepción. En la parte izquierda de la Fig. 12, se ilustra una primera etapa 418a de SCI que ocupa dos subcanales F=2SC. La primera etapa 418a de SCI señala además a un UE receptor que una segunda etapa de SCI y los datos 420a se proporcionan con un desplazamiento en tiempo, desplazamiento en T = T1, es decir, la etapa primera y segunda de SCI no son adyacentes, y, además, un desplazamiento en frecuencia, desplazamiento en F se señala como +1 y -2 indicando al UE de recepción que la segunda etapa de SCI y los datos 420a tienen una longitud de F de cinco subcanales, longitud de F = 5SC, y que, con respecto a los subcanales ocupados por la primera etapa 418a de SCI, la segunda etapa 420a de SCI abarca dos subcanales que preceden al subcanal de inicio de la primera etapa de SCI y utiliza un subcanal adicional después de un final de la primera etapa de SCI.

[0075] La Fig. 12 muestra un ejemplo adicional del formato de la presente realización, según el cual la primera etapa 418a de SCI y una segunda etapa de SCI y los datos 420b son adyacentes en tiempo y frecuencia. Más específicamente, la primera etapa 418b de SCI señala al UE de recepción un desplazamiento en F de cero y un desplazamiento en T de -1 y 0, así como una longitud en F de dos subcanales. En otras palabras, según esta información, el UE que recibe la transmisión del UE1, determina a partir de la primera etapa 418b de SCI que la segunda etapa de SCI y los datos 42b siguen inmediatamente a la primera etapa de SCI en la primera subbanda y que la primera etapa de SCI y la segunda etapa de SCI se superponen en la segunda subbanda como se ilustra en la

Fig. 12.

[0076] Una realización adicional del formato según la presente realización se describe también en la Fig. 12 que incluye una primera etapa 418c y una segunda etapa de SCI y datos 420c que son similares a las etapas 418b y 5 420 de SCI descritas anteriormente, excepto que el desplazamiento en tiempo es cero para ambas subbandas, es decir, en la segunda subbanda, no abarcada por la primera SCI, la segunda SCI comienza también una vez que finaliza la primera etapa SCI.

Formato largo 2 de la 1ª etapa de SCI de enlace lateral: por ejemplo, formato_j_j de 1ª SCI

10

[0077] El formato según esta realización permite la sincronización cruzada para diferentes agrupaciones de recursos de SL, BWP de SL que incluyen las agrupaciones de recursos, portadoras de SL para portadoras múltiples. Este formato define un campo que incluye un ID de grupo de recursos, un ID de BWP o un ID de portadora. Según el ID recién mencionado, el UE de recepción puede calcular el desplazamiento de asignación de recursos de dominio de la frecuencia, desplazamiento en F, y las longitudes de canal de asignación de recursos de dominio de la frecuencia, longitudes en F.

15

[0078] El formato según esta realización puede indicar en la primera etapa la siguiente información.

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Indicador de canal físico	1	0: PSCCH/PSSCH 1: PSFICH
ID del grupo de recursos/ID de BWP/ID de portadora	4 bits	Todos los ceros son el mismo Grupo/BWP/Portadora 0001, Grupo/BWP/Portadora 1 (y así sucesivamente)
Desplazamiento de asignación de recursos de dominio de la frecuencia	2/4/6/8*	Indicar el desplazamiento por encima o por debajo de la 1ª SCI, es decir, +ve o -ve
Longitud de canal de asignación de recursos de dominio de la frecuencia	2/4/6/8*	Indicar la longitud del subcanal utilizado a partir del desplazamiento
Asignación de recursos del dominio del tiempo	4	Seleccionar de una tabla cuantificada con desplazamiento configurado por las capas superiores: SI1, SI2, SL4, SL6, SL8, ...
Periodicidad	1/2/3/...	Si es 0 (o todos los ceros) no hay repeticiones o se libera una transmisión continua, De lo contrario, repeticiones cuantificadas
Prioridad	1/3	1 bit (0 bajo y 1 alto) 3 bits (por ejemplo, 8 prioridades PPPP)
Indicador BC	1	0: Radiodifusión 1: UC/GC
Nuevo indicador de datos (NDI) o indicador de retransmisión	1	0: nuevos datos y 1: retransmisión
Espacio de retransmisión	1	0: sin retransmisión autónoma 1: la retransmisión autónoma está activa y el espacio de retransmisión según la configuración
Patrón de DMRS en 2ª etapa de SCI	2	Si es necesario, un patrón de DMRS diferente de un mapa de 2 bits (hasta 4) para la 2ª etapa y PSSCH
Grupo de CDM y/o puertos	2	En cuanto al grupo de CDM para la 2ª etapa y PSSCH
ID de destino	8	Utilizado para identificar la transmisión monodifusión y por difusión en grupo. Es, por ejemplo, todo ceros en caso de BC (es decir, ID BC)

(continuación)

Campo (elemento)	Bits	Referencia
Indicador de avance de tiempo (Modo 1)	11	Indicar el avance de tiempo solamente para el modo 1 (opcional solamente para el modo 1)
<p>*: El tamaño de los bits del desplazamiento en frecuencia o longitud de SC puede depender de la separación entre subportadoras</p>		

5 **[0079]** La Fig. 13 ilustra una realización del formato largo descrito anteriormente con una sincronización de portadora cruzada/BWP/grupo de recursos o la segunda etapa de SCI y los datos que se incluyen en la primera etapa de SCI. La Fig. 13 ilustra un primer ejemplo donde una primera etapa 418a de SCI y una segunda etapa de SCI y datos 420a están en el mismo grupo de recursos 422, y esto puede ser señalado por la primera etapa 418a de SCI de una manera como se describió anteriormente. La Fig. 13 ilustra una realización adicional donde una primera etapa 418b de SCI indica que la segunda etapa de SCI y los datos 420b utilizan recursos en un grupo de recursos diferente, a saber, el grupo de recursos 424. En la realización representada, la información en la primera 418b SCI indica que las longitudes en F de la segunda etapa de SCI y los datos son tres subcanales, longitud en F = 3SC, y además, se señala el desplazamiento en frecuencia, es decir, el desplazamiento en F, y el desplazamiento se selecciona de modo que los subcanales utilizados por la segunda etapa estén dentro del segundo grupo de recursos 424 o dentro de la segunda parte de ancho de banda. También se señala un desplazamiento en tiempo, desplazamiento en T = T2.

15 **[0080]** Según las realizaciones, se puede añadir un CRC, por ejemplo, de 16 o 24 bits, a cualquiera de los formatos descritos anteriormente, preferentemente para los formatos largos de primera etapa de SCI descritos anteriormente.

20 **[0081]** Según realizaciones adicionales, uno o más de los formatos descritos anteriormente pueden proporcionar multiplexación de múltiples UE, por ejemplo, a través de CDM, para reducir la interferencia en el canal de control.

25 **[0082]** Según otras realizaciones adicionales, uno o más de los formatos descritos anteriormente pueden incluir un ID de destino, como un ID de UE, un ID de grupo o un ID de radiodifusión que se codifica con el CRC de los formatos para permitir que el UE de recepción identifique a partir del formato de la primera etapa de SCI si la comunicación es una comunicación monodifusión, una comunicación por difusión en grupo o una comunicación por radiodifusión por parte del UE de transmisión.

30 *Periodicidad*

[0083] Como se mencionó anteriormente, según la presente invención, la primera etapa de SCI indica una periodicidad. La periodicidad puede indicarse mediante un número variable de bits, y puede proporcionarse para ayudar a la detección y al mecanismo de reserva en el enlace lateral. El campo de periodicidad, también denominado campo de persistencia, se señala con la primera etapa de SCI. En caso de que el campo de periodicidad indique un 0, esto significa que se produce una transmisión única sin ninguna periodicidad, o que se libera una periodicidad previamente establecida y los recursos asociados que se han reservado. La periodicidad puede indicarse según el valor cuantificado indicado para cada entrada de la tabla de consulta.

40 **[0084]** Una vez que se renuncia a la reserva, es decir, una vez que la periodicidad indica, por ejemplo, un valor de 0, los recursos liberados pueden ser utilizados por otros UE.

[0085] Según las realizaciones, la periodicidad puede señalarse como se muestra en las siguientes tablas para un campo de periodicidad de 1 bit, un campo de periodicidad de 2 bits, un campo de periodicidad de 3 bits y un campo de periodicidad de X bits.

1 bit:

0	Sin periodicidad (1 muestra), o Liberar más reservas (pueden ser los últimos datos o una 1ª etapa enviada para liberar la reserva).
1	Esperar periodicidad en la misma frecuencia asociada. Por consiguiente, la detección avanzada es compatible con la predicción de reservas de recursos.

2 bits:

00	Sin periodicidad (1 muestra), o Liberar más reservas (pueden ser los últimos datos o una 1ª etapa enviada para liberar la reserva)
01	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 5 ms)
10	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 10 ms)
11	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 50 ms)

5

3 bits:

000	Sin periodicidad (1 muestra), o Liberar más reservas (pueden ser los últimos datos o una 1ª etapa enviada para liberar la reserva).
001	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 2 ms)
010	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 5 ms)
011	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 10 ms)
100	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 20 ms)
101	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 40 ms)
110	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 60 ms)
111	Esperar una periodicidad inferior a x ms (por ejemplo, inferior o igual a 100 ms)

10 X bits

Todos los X bits son ceros	Sin periodicidad (1 muestra), o Liberar más reservas (pueden ser los últimos datos o una 1ª etapa enviada para liberar la reserva).
Otros:	Cuantificar la periodicidad según las enumeraciones de configuración de RRC, por ejemplo: - Ranura1 (cada ranura), Ranura2 (cada dos ranuras), Ranura4 (cada 4 ranuras), ...

donde:

15

- Ranura1:** Reserva cada ranura,
- Ranura2:** Reserva cada dos ranuras,
- Ranura4:** Reserva cada 4 ranuras,
- Ranura5:** Reserva cada 5 ranuras,
- Ranura8:** Reserva cada 8 ranuras, y

20

cualquier otra combinación, por ejemplo, un campo de 4 bits puede cuantificar 16 duraciones/periodicidades diferentes y un campo de 8 bits puede cuantificar 256 duraciones/periodicidades diferentes.

25 **[0086]**

La Fig. 14 ilustra una realización del segundo aspecto con respecto a la reserva y liberación de periodicidad utilizando un campo de periodicidad que se proporciona en la primera etapa de SCI. De nuevo, los recursos de enlace lateral 400 que se utilizarán para una comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario se ilustran esquemáticamente en 400, y se supone que un primer UE, que transmite la SCI y los datos a un UE de recepción, proporciona la primera y segunda etapa de SCI y los datos en dos subcanales adyacentes, $F = 2SC$. La primera etapa de SCI respecto a la primera etapa 418c de SCI indican un desplazamiento en tiempo, desplazamiento en $T = 1T = 0$, es decir, la segunda etapa 420a a 420c sigue inmediatamente en el tiempo a la primera etapa de SCI. La primera etapa de SCI incluye además el campo de periodicidad que tiene un valor de "01" que indica al UE receptor que los recursos de la segunda etapa están reservados con un período de 1, también denominado período cuantificado. La cuarta primera etapa 418d de SCI incluye un campo de periodicidad que tiene un valor "00" que significa que se produce una transmisión de una muestra o que se liberan los recursos reservados hasta ahora para la segunda etapa.

35

[0087] La Fig. 14 muestra un ejemplo adicional, para un segundo UE2 donde una primera etapa 418e de SCI indica un desplazamiento en tiempo T1 entre la primera etapa 418e y la segunda etapa 420e de SCI. Además, el campo de periodicidad indica un valor "00", lo que significa que la transmisión es una transmisión de una muestra.

5 **[0088]** Según realizaciones adicionales, el campo de periodicidad puede utilizarse en la primera etapa de SCI para indicar todas las segunda etapas próximas de SCI y las ocurrencias de datos asociadas con la primera etapa. Los datos o segunda etapa de SCI pueden venir de cada periodicidad. El UE de recepción, en tal realización, recibe una primera etapa de SCI, por ejemplo, la primera etapa de SCI transmitida, que debe ser decodificada una vez por el UE de recepción, y para las transmisiones posteriores de datos, el UE no espera ninguna primera etapa adicional de SCI.

15 **[0089]** Según las realizaciones, el UE de transmisión puede enviar múltiples primeras etapas de SCI para reducir una ambigüedad de detección de los UE de recepción en caso de que la decodificación de la etapa de SCI que se ha transmitido primero no sea satisfactoria. Por ejemplo, los UE de recepción que no decodificaron correctamente ninguna de las retransmisiones de la primera etapa de SCI puede depender de la información para decodificar adicionalmente la segunda etapa de datos y el control obtenido de la primera transmisión de la primera etapa de SCI.

Tercer aspecto (no abarcado por las reivindicaciones)

20 **[0090]** Según los ejemplos de un tercer aspecto, la primera etapa de SCI puede estar acompañada por una determinada señal de referencia, como una DMRS, que tiene un determinado patrón y/o posición. Por ejemplo, la primera etapa de la SCI o la primera parte de la SCI puede ir acompañada de una DMRS para indicar, según los ejemplos, a un UE de recepción un tipo de difusión de la segunda etapa de SCI asociada. Según otros ejemplos, la primera etapa de la SCI o la primera parte de la SCI puede ir acompañada de un patrón de DMRS asociado con ciertos casos de uso con cierta QoS de la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral.

30 **[0091]** El diseño o patrón de DMRS puede ser tal que un UE de recepción esté protegido de colisiones con otros UE. El diseño de DMRS puede estar asociado con diferentes formatos de 1ª SCI para transmitir cierta información sobre, por ejemplo, un tamaño de la primera etapa de SCI en el dominio del tiempo y frecuencia, como la longitud de la DMRS en frecuencia es la longitud de la primera etapa, a menos que la longitud en frecuencia no se transmita en el espacio de búsqueda.

35 **[0092]** Por tanto, según los ejemplos del tercer aspecto, el UE de recepción puede identificar a partir de una primera parte de un mensaje de control de enlace lateral una señal de referencia, por ejemplo, el patrón de señal de referencia de demodulación, DMRS, mencionado. Un UE de transmisión u otra entidad de red involucrada en la comunicación de SL, como un gNB, puede señalar a un UE de recepción o un grupo de UE de recepción en o junto con la primera parte del mensaje de control de enlace lateral la señal de referencia seleccionada para transmitir información al UE de recepción.

40 **[0093]** Según los ejemplos, la DMRS definida en la Rel-15 NR Uu puede considerarse un punto de partida para el diseño de la DMRS de enlace lateral NR. En la Rel-15 NR Uu, se definen dos tipos de configuraciones de DMRS, tanto para PUSCH como para PDSCH, a saber, la configuración de DMRS de tipo 1 y la de tipo 2. Estos tipos comienzan con uno o dos símbolos y son seguidos, opcionalmente, por como máximo tres símbolos de DMRS adicionales dependiendo de los tipos de configuración. Teniendo en cuenta el número de símbolos de DMRS necesarios para permitir un rendimiento suficiente en un régimen de baja SNR, la DMRS de tipo 1 garantiza un número suficiente de RE de DMRS por PRB y, según los ejemplos, es una estructura de DMRS de PSCCH preferida para la primera etapa de SCI. La estructura de DMRS para la primera etapa de SCI puede recibirse a través de señalización de capa superior, por ejemplo, proporcionando un parámetro "SL-DMRS-configure-type", o puede recibirse por un bloque de información maestro, MIB, o un bloque de información de sistema, SIB. Según ejemplos adicionales, otros parámetros, como una posición de DMRS y una longitud máxima de DMRS se pueden configurar de una manera similar. Aunque la configuración considera solamente una capa, se observa que el tercer aspecto no se limita a dicha configuración de una capa, sino que es igualmente aplicable a una configuración multicapa.

55 **[0094]** Según los ejemplos, para reducir el tiempo de procesamiento de decodificación a ciegas al identificar la primera etapa de la SCI por un UE de recepción, el patrón de DMRS puede seleccionarse dependiendo del mapeo de frecuencia de subportadora seleccionado, del mapeo de tiempo de subportadora seleccionado, de los códigos ortogonales o cuasi-ortogonales o de diferentes generadores de código o multiplexación por división de código, CDM.

60 **[0095]** En caso de que un UE esté configurado por un mensaje de señalización superior o una información por radiodifusión, como el SIB, la posición de DMRS para diferentes patrones se puede calcular de la manera que se describe con más detalle a continuación. El mensaje de señalización superior puede ser el SIB 18/19/21/26 definido para LTE-V2X u otro SIB recién definido para NR V2X. Según otros ejemplos, la DMRS puede definirse por un elemento de información denominado configuración de PSCCH que puede utilizarse para configurar parámetros de PSCCH específicos de UE por parte de ancho de banda, y la Fig. 15 ilustra un ejemplo para dicho elemento de

información común de configuración de PSCCH. En el elemento de información representado en la Fig. 15, *SL-dmrs_control_type_x* or *SL-dmrs_control_type_y_x* puede contener todas las posiciones en el tiempo y/o en la frecuencia, *SL-dmrs_control_type_1* puede utilizarse para la radiodifusión, y *SL-dmrs_control_type_2_1/SL-dmrs_control_2_2* puede utilizarse para la monodifusión y/o la difusión en grupo.

5

[0096] La Fig. 16 ilustra un ejemplo de un elemento de información específico de UE de PSCCH-config, también para un PSCCH común donde *SL-controlResourceSetToAddModList* o *SL-controlResourceSetToReleaseModList* permiten que el UE añada o libere un espacio de búsqueda desde el espacio de búsqueda específico, los *DMRS types* son como antes y, si el campo *additionalV2XDMRS* está presente, el UE habilita patrones de DMRS por separación entre subportadoras. Esto es aplicable a todos los formatos de PSCCH. Esto también incluye la posibilidad de tener DMRS más densas para escenarios de alta velocidad como se describe con más detalle a continuación.

10

[0097] Según los ejemplos, los diferentes patrones de DMRS pueden basarse en diferentes tiempos/frecuencias. Por ejemplo, un determinado patrón de DMRS puede identificar un tipo de difusión. En otras palabras, la DMRS puede tener un patrón que está asociado con un cierto tipo de difusión de la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral. Según los ejemplos, la DMRS puede seleccionarse de una pluralidad de señales de referencia, como DMR, que tienen un patrón que es diferente entre sí, de modo que cada una de la pluralidad de DMRS esté asociada con un determinado tipo de difusión. La DMRS puede diferir en uno o más de

15

- 20 - el dominio de la frecuencia,
- el dominio del tiempo,
- el dominio de código, como diferentes esquemas de codificación ortogonales o cuasi-ortogonales o multiplexación por división de código (CDM),
- el dominio del espacio, como diferentes ID de puerto.

25

[0098] La Fig. 17, la Fig. 18 y la Fig. 19 ilustran ejemplos de patrones de DMRS para diferentes tipos de primera etapa de SCI, es decir, el tipo de difusión y la primera etapa de SCI se transmiten en un símbolo, por ejemplo, el segundo símbolo. El tipo de emisión, en los ejemplos representados, puede identificarse mediante un patrón de DMRS que tiene DMRS ubicadas en tres subcanales en el segundo símbolo que están separados en el dominio de la frecuencia por dos subcanales. Para distinguir los tipos de difusión, un patrón de DMRS tiene un cierto desplazamiento de frecuencia desde el inicio de PRB.

30

[0099] La Fig. 17 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de 1ª etapa de SCI que identifica una comunicación por radiodifusión. La posición de la DMRS en tiempo o frecuencia se establece mediante capas superiores, por ejemplo, mediante el parámetro *SL-dmrs_control_type_xx*. La Fig. 17 ilustra un patrón de DMRS 430 que tiene DMRS_1, DMRS_2 y DMRS_3 ubicadas en los tres subcanales en el segundo símbolo 432 que están separados en el dominio de la frecuencia por dos subcanales 434₁, 434₂. El patrón de DMRS 430 tiene un desplazamiento en frecuencia 436a de tres subcanales en el dominio de la frecuencia que indica una comunicación por radiodifusión. Un UE reconoce a partir del patrón de DMRS 430 y el desplazamiento 436a que se transmite el tipo de difusión de primera etapa de SCI.

40

[0100] La Fig. 18 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de 1ª etapa de SCI que identifica una comunicación de monodifusión. La posición de la DMRS en tiempo o frecuencia se establece mediante capas superiores, por ejemplo, mediante el parámetro *SL-dmrs_control_type_xx*. La Fig. 18 ilustra el mismo patrón de DMRS 430 que en la Fig. 17 pero con un desplazamiento en frecuencia 436b de dos subcanales en el dominio de la frecuencia, lo que indica una comunicación de monodifusión. Un UE reconoce a partir del patrón de DMRS 430 y el desplazamiento 436b que el tipo de difusión de primera etapa de la SCI es monodifusión.

45

[0101] La Fig. 19 ilustra un patrón de DMRS para un tipo de 1ª etapa de SCI que identifica una comunicación por radiodifusión múltiple o de difusión en grupo. La posición de la DMRS en tiempo o frecuencia se establece mediante capas superiores, por ejemplo, mediante el parámetro *SL-dmrs_control_type_xx*. La Fig. 19 ilustra el mismo patrón de DMRS 430 que en la Fig. 17 o en la Fig. 18 pero con un desplazamiento en frecuencia 436c de un subcanal en el dominio de la frecuencia, lo que indica una comunicación por radiodifusión múltiples o de difusión en grupo. Un UE reconoce a partir del patrón de DMRS 430 y el desplazamiento 436c que el tipo de difusión de primera etapa de la SCI es de radiodifusión múltiples o de difusión en grupo.

55

[0102] Las posiciones en tiempo y frecuencia pueden configurarse utilizando cualquiera de los campos, por ejemplo, los campos de SIB/RRC *SL-dmrs_control_type_1*, *SL-dmrs_control_type_2_1 /2*, o cualquier otro campo definido por parámetros de capa superior en RRC y/o SIB.

60

[0103] Según ejemplos adicionales, como se mencionó de manera breve anteriormente, los patrones de DMRS pueden diferir en el dominio de codificación y el dominio de espacio (puertos de antena). Por ejemplo, la DMRS puede basarse en la multiplexación por división de código, CDM. Se puede admitir un patrón de DMRS variable o configurable para una demodulación de datos. Por ejemplo, una configuración puede admitir un patrón de DMRS de carga frontal. Una DMRS cargada frontalmente puede asignarse a uno o dos símbolos OFDM adyacentes. Según otros ejemplos,

65

puede configurarse una DMRS para una parte posterior de la ranura.

[0104] La configuración de DMRS puede ser de hasta un número máximo de puertos de DMRS. Por ejemplo, se pueden admitir ocho patrones de DL de DMRS ortogonales para una MIMO de un solo usuario, SU-MIMO, por ejemplo, se puede utilizar el tipo de configuración 1, y se puede admitir un máximo de 12 puertos de DL de DMRS ortogonales para una MIMO multiusuario, MU-MIMO, utilizando, por ejemplo, el tipo de configuración 2. En cuanto a CP-OFDM, NR puede admitir una estructura de DMRS común para DL y UL, y la ubicación de DMRS y el patrón de DMRS pueden ser iguales o diferentes.

[0105] La DMRS para los enlaces respectivos puede configurarse para ser ortogonal o cuasi-ortogonal entre sí. Para la multiplexación de puertos de DL de DMRS, se consideran FDM, incluyendo COMP, CDM, incluyendo OCC y desplazamiento cíclico, y TDM. En otras palabras, parte o totalidad de la pluralidad de señales de referencia pueden tener un diseño único, por ejemplo, patrones de DMRS ortogonales o cuasi-ortogonales, que permiten proteger a un UE de recepción de colisiones.

[0106] Las secuencias PN que se admiten en 3GPP se pueden utilizar para generar un parámetro de DMRS, por ejemplo, considerando el tipo de configuración 1 para PUSCH, como se describe en la referencia [2]. Esto identifica las posiciones en tiempo y frecuencia para generar DMRS específicas de difusión que identifican si una transmisión es para una radiodifusión, para una monodifusión o para una difusión en grupo.

[0107] Por ejemplo, según Rel-15 de Nueva Radio, el mapeo de recursos de DMRS se realiza de la siguiente manera:

$$a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(2n+k')$$

$$k = \begin{cases} 4n + 2k' + \Delta & \text{tipo de configuración 1} \\ 6n + k' + \Delta & \text{tipo de configuración 2} \end{cases}$$

$$k' = 0,1$$

$$l = \bar{l} + l'$$

$$n = 0,1,\dots$$

(1)

25 donde

$w_t(l')$, $w_f(k')$ y A se dan en las Tablas 7.4.1.1.2-1, 7.4.1.1.2-2 en la referencia [2],
 k representa la ubicación del dominio de la frecuencia,
 l representa la ubicación del dominio de tiempo,
 $r(\cdot)$ es un procedimiento de generación de secuencias, y
 μ y P son el índice de separación entre subportadoras (numerología) y el número de capas o puertos de antena, respectivamente.

[0108] Los ejemplos del tercer aspecto emplean lo anterior para proporcionar un grado adicional de libertad para determinar los patrones de DM de RS correspondientes a las diferentes comunicaciones de difusión en la 1ª etapa de SCI, por ejemplo, radiodifusión, monodifusión o difusión en grupo/radiodifusión múltiple. Un ejemplo de patrones de DMRS deterministas obtenidos según este ejemplo se indica en la tabla a continuación, sin embargo, no se excluyen otros patrones. Los parámetros P , grupo CDM, k' , l' y A dados en la Tabla 3 están configurados por:

- 40 - señalización de capa superior en modo conectado, es decir, RRC,
- o SIB en modo inactivo.

Tabla: Ejemplo ilustrativo del patrón de CDM y el parámetro de DMRS para el tipo de difusión diferencial

	P (puerto de antena)	Grupo CDM	Δ	$W_f(k')$		$W_f(l')$	
				$k'=0$	$k'=1$	$l'=0$	$l'=1$
Patrón de difusión ancho actualizado	0	0	0	+1	+1	+1	-1
Patrón de monodifusión	1	0	2	+1	-1	+1	-1
Patrón de radiodifusión múltiple	1	1	2	+1	+1	+1	-1

[0109] Según ejemplos adicionales del tercer aspecto, un patrón de DMRS puede repetirse en el dominio del tiempo, por ejemplo, en el caso de escenarios de usuario donde los usuarios se están moviendo rápidamente. Por ejemplo, cuando se considera un escenario de alta velocidad, por ejemplo, en los casos en que la velocidad relativa es de 500 km/h, un tiempo de coherencia puede ser inferior a una duración de símbolo en la frecuencia de banda superior de FR1. Por ejemplo, la duración del símbolo puede ser de 0,005 ms a $f_c = 3,6$ GHz con una separación entre subportadoras de 30 kHz, de modo que se pueden necesitar más señales de DMRS para realizar una estimación de canal, como se describe, por ejemplo, en la referencia [3].

[0110] Para resolver este problema, según algunos ejemplos, los patrones de DMRS pueden asignarse a uno o más de los símbolos de la primera etapa de SCI. Por ejemplo, una DMRS puede asignarse a cada símbolo de la primera etapa de SCI según un algoritmo de patrón de tiempo específico correspondiente a la comunicación de tipo difusión. Según otros ejemplos, se puede emplear un cierto patrón para asignar la DMRS a la primera etapa de SCI. La Fig. 20 ilustra un ejemplo que utiliza un desplazamiento de DMRS de una frecuencia y/o tiempo para diferentes tipos de difusión.

[0111] Según los ejemplos, los símbolos de DMRS solamente se pueden proporcionar en un subconjunto de los símbolos PSCCH en el dominio del tiempo, de modo que todos los símbolos de DMRS o un subconjunto de los símbolos de DMRS pueden estar en una primera etapa de SCI asociada con el PSCCH. En otro ejemplo, se puede proporcionar un número diferente de símbolos para el PSCCH, por ejemplo, 1, 2, 3, 4 y hasta 14 símbolos, donde todos los símbolos pueden estar asociados con una configuración de DMRS diferente. En otro ejemplo más, en caso de que se utilice más de un símbolo de DMRS en una primera etapa de SCI en un PSCCH, pueden aplicarse diferentes configuraciones de DRMS. En otro ejemplo, la densidad de los símbolos de tiempo de DMRS se puede aumentar, utilizando, por ejemplo, un campo adicional "additional V2X DMRS" como se muestra en la Fig. 15, por ejemplo para un escenario de alta velocidad.

Cuarto aspecto (no abarcado por las reivindicaciones)

[0112] Según los ejemplos de un cuarto aspecto, un UE de recepción puede determinar a partir de la primera parte del mensaje de control de enlace lateral si el mensaje de control de enlace lateral está destinado al UE. Un UE de transmisión u otra entidad de red involucrada en la comunicación de SL, como un gNB, puede señalar a un UE de recepción o a un grupo de UE de recepción en o juntos en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral si el mensaje de control de enlace lateral está destinado a un UE de recepción. Por ejemplo, esto puede señalizarse identificando en la primera etapa de SCI o en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral un tipo de emisión de la transmisión asociada con la SCI.

[0113] Por ejemplo, un UE de recepción no espera que la segunda parte del enlace lateral, es decir, la segunda parte no esté destinada al UE y el UE no realizará la decodificación o similares de la segunda parte, por ejemplo, en caso de que

- la primera parte del mensaje de enlace lateral incluya un ID de radiodifusión, como un indicador de radiodifusión o un bit de radiodifusión para la identificación del tipo de comunicación, o
- la primera parte del mensaje de enlace lateral no incluya un ID de difusión y no incluya ningún ID de destino de UE, que indica, por ejemplo, una comunicación monodifusión, o ID de destino de grupo, que indica, por ejemplo, una comunicación de difusión en grupo, o
- un ID de destino de UE o un ID de destino de grupo en la primera parte del mensaje de enlace lateral no coincida con un ID de UE.

[0114] Por otro lado, en caso de que la primera parte del mensaje de enlace lateral incluya un ID de destino de UE o un ID de destino de grupo que coincide con un ID de UE y no incluya un ID de difusión, el UE puede esperar la segunda parte del enlace lateral, es decir, procesar la segunda parte, por ejemplo, decodificarla y utilizar la información y/o los datos proporcionados en la misma.

[0115] Según otros ejemplos, el mensaje de control de enlace lateral se puede cifrar, por ejemplo, utilizando cifrado CRC, con un ID de destino de UE o un ID de destino de grupo o un ID de difusión, y el UE no espera la segunda parte del enlace lateral en caso de que un descifrado produzca uno o más de:

- 5 - un ID de difusión, como un indicador de radiodifusión o un bit de radiodifusión, o
- ni un ID de radiodifusión ni ningún ID de destino de UE ni ningún ID de destino de grupo, o
- un ID de destino de UE o un ID de destino de grupo no coincide con un ID del UE, y

[0116] Por otro lado, en caso de que el descifrado produzca un ID de destino del UE o un ID de destino del grupo que coincida con un ID del UE y no incluya un ID de difusión, el UE puede esperar la segunda parte del enlace lateral.

[0117] Por tanto, según los ejemplos, el tipo de difusión puede señalizarse a través de un ID de destino, ya sea a través de una señalización directa en la primera etapa de SCI o mediante la codificación CRC de la SCI con el ID de destino, como se describió anteriormente. Los tipos de difusión monodifusión o difusión en grupo pueden derivarse de un ID de destino de grupo o un ID de destino de UE, mientras que la radiodifusión de tipo de difusión puede derivarse de un indicador especificado en la configuración de la configuración que no incluye ningún ID de destino de grupo o ID de destino de UE, es decir, la primera parte o primera etapa de SCI se define sin ningún ID de destino.

[0118] Por tanto, los ejemplos del cuarto aspecto proporcionan un diseño de primera etapa de SCI que permite una identificación de tipo de difusión implícita combinada con un ID de destino. Como se describió anteriormente, el uso de SCI de dos etapas puede permitir al UE derivar de la información incluida en la primera etapa de SCI si la SCI es relevante para el UE o está destinada al UE, es decir, si el UE espera una segunda parte de SCI o no. En caso de que la segunda parte esté destinada al UE, la ubicación y el dominio de frecuencia/tiempo de la segunda etapa de SCI más los datos asociados adicionales pueden proporcionarse como se describió anteriormente con referencia a los aspectos primero, segundo y tercero.

[0119] Según los ejemplos, para permitir a un UE deducir de una primera etapa de SCI su relevancia para el UE, es decir, la relevancia de una segunda etapa de SCI asociada, puede emplearse una identificación única, por ejemplo, como se describe con referencia al tercer aspecto, se puede deducir un tipo de difusión a partir de una DMRS asociada con la primera etapa de SCI. Según el cuarto aspecto, los ejemplos permiten derivar el tipo de difusión a partir del ID de origen y/o el ID de destino o a partir de la ausencia de los ID de origen y destino. La identificación de ID de origen funciona al menos para monodifusión y difusión en grupo. El ID de origen se refiere en este caso al iniciador de la comunicación de monodifusión. Si el UE todavía está en modo RRC_connected y no experimentó ningún fallo o traspaso del enlace de radio, el ID de origen se utiliza para identificar la comunicación en curso en la primera etapa. Esto evita que la información redundante se transmita como un indicador de radiodifusión. El ID de origen en este caso se refiere al indicador de la comunicación de difusión en grupo (líder de grupo/cabeza de grupo). Si el UE todavía está en modo RRC_connected y no experimentó ningún fallo o traspaso del enlace de radio, se utiliza el ID de origen para identificar la comunicación en curso en la primera etapa. Esto evita que la información redundante se transmita como un indicador de radiodifusión. Esto se actualizará solamente si el líder del grupo cambia.

[0120] Por ejemplo, una monodifusión o una difusión de grupo puede derivarse de un ID de destino de grupo o un ID de destino de UE incluido en la primera etapa de SCI. Por otro lado, una radiodifusión puede derivarse de un indicador o un bit incluido en la primera etapa de SCI o de la ausencia de cualquier ID de destino en la primera etapa de SCI, es decir, no hay ni un ID de destino de grupo ni un ID de destino de UE incluido en la primera etapa de SCI, lo que significa que la comunicación es una radiodifusión. Esto se puede lograr enviando una primera etapa de SCI con un formato que se reduce eliminando el ID de destino respectivo. Según otros ejemplos, se pueden proporcionar diferentes formatos para la primera etapa de SCI, uno con un ID de destino y otro sin un ID de destino, este último indicando la radiodifusión.

[0121] Por tanto, según los ejemplos, una comunicación de monodifusión puede identificarse incluyendo un ID de destino del UE al que se dirige la comunicación de monodifusión en la primera etapa de SCI. Según ejemplos adicionales, se puede usar un ID de origen para identificar una comunicación monodifusión en curso. El ID de origen se refiere en este caso al iniciador de la comunicación de monodifusión. Si el UE todavía está en modo RRC_connected y no experimentó ningún fallo o traspaso del enlace de radio, se utiliza el ID de origen para identificar la comunicación en curso en la primera etapa. Esto evita que la información redundante se transmita como un indicador de radiodifusión.

[0122] Según los ejemplos, una comunicación de difusión en grupo puede identificarse mediante una pluralidad de ID de destino que identifican los UE involucrados en una comunicación de difusión en grupo, o mediante un ID de destino de grupo que identifica el grupo de UE involucrados en una comunicación de difusión en grupo. Según otros ejemplos, el ID de origen puede utilizarse como una identificación de una comunicación de difusión en grupo, por ejemplo, en caso de que el ID de origen sea un jefe de grupo de la comunicación de difusión en grupo. El ID de origen en este caso se refiere al indicador de la comunicación de difusión en grupo (líder de grupo/cabeza de grupo). Si el UE todavía está en modo RRC_connected y no experimentó ningún fallo o traspaso del enlace de radio, se utiliza el

ID de origen para identificar la comunicación en curso en la primera etapa. Esto evita que la información redundante se transmita como un indicador de radiodifusión. Esto se actualizará solamente si el líder del grupo cambia. Nota: Esto no funcionará en caso de grupos dinámicos

5 **[0123]** Según los ejemplos, una radiodifusión puede identificarse por la ausencia de cualquier ID de destino de UE o ID de destino de grupo, es decir, no hay ningún ID de destino dentro de la primera etapa de SCI. Para esto, según los ejemplos, se puede emplear un formato adicional de primera etapa de SCI que esté libre de los ID de destino. Según otros ejemplos, una radiodifusión puede derivarse de una longitud de la primera etapa de SCI que, en comparación con una primera etapa de SCI que incluye ID de destino, es más corta. Según ejemplos adicionales más,
10 se puede emplear un ID específica de radiodifusión, o un determinado patrón o indicador para identificar la primera etapa de SCI como asociado a una comunicación de radiodifusión. Según los ejemplos, esta estrategia se utiliza en caso de que se transmita un ID de destino en la primera SCI o se codifique con un CRC de la primera etapa de CSI. Según los ejemplos, se puede proporcionar un indicador que indique una radiodifusión o una no radiodifusión.

15 **[0124]** El UE de recepción puede obtener implícitamente la información sobre el tipo de difusión de primera etapa de la SCI recibida, más concretamente del ID de destino de grupo que falta o del ID de destino de UE que falta o de un indicador de radiodifusión.

[0125] En caso de que se incluya un ID de destino de UE o un ID de destino de grupo en la primera etapa de
20 SCI, solamente los UE para los que se pretende la comunicación monodifusión o la comunicación de difusión en grupo, es decir, un UE que tiene un ID coincidente, lee o decodifica la segunda etapa de SCI.

[0126] Según los ejemplos, un ID de radiodifusión puede incluir múltiples bits, por ejemplo, 8 bits, en línea con
25 el ID de destino de grupo, o se puede utilizar una indicación de 1 bit para indicar la radiodifusión, y los otros campos de bits se pueden utilizar para otra información.

[0127] Según otros ejemplos, el UE no espera, por ejemplo, no lee o no decodifica, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral en caso de que

30 - la primera parte del mensaje de control de enlace lateral incluya un ID de radiodifusión que indica un tipo de comunicación sin radiodifusión, como un indicador de radiodifusión o un bit de radiodifusión, y no incluya un ID de UE, por ejemplo, un ID de destino de UE, que indica, por ejemplo, una comunicación monodifusión, o un ID de grupo, por ejemplo, un ID de destino de grupo, que indica, por ejemplo, una comunicación de difusión en grupo o
- un ID de UE o un ID de grupo en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral no coincida con un ID de
35 UE.

[0128] Por otro lado, el UE puede esperar, por ejemplo, leer o decodificar, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral en caso de que la primera parte del mensaje de control de enlace lateral incluya

40 - un ID de UE o un ID de grupo que coincida con un ID de UE, o
- un ID de radiodifusión que indique un tipo de comunicación de radiodifusión, o no incluya ningún tipo de ID.

[0129] Según los ejemplos, la primera parte del mensaje de control de enlace lateral incluye un ID de radiodifusión y un UE o ID de grupo de modo que, en caso de que el ID de radiodifusión indique un tipo de
45 comunicación por radiodifusión, por ejemplo, un señalizador de difusión se establece en un primer valor, el UE determina que la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral es relevante para el UE, y debe esperar, por ejemplo, leer o decodificar, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral, y, en caso de que el ID de radiodifusión indique un tipo de comunicación no de radiodifusión, por ejemplo, un señalizador de radiodifusión se establece en un segundo valor, el UE debe determinar a partir del UE o ID de grupo si la segunda parte es relevante
50 para el UE, por ejemplo, cuando el UE o ID de grupo coincide con un ID del UE, y debe esperar, por ejemplo, leer o decodificar, una segunda parte relevante del mensaje de control de enlace lateral.

[0130] Según ejemplos adicionales, el mensaje de control de enlace lateral puede codificarse, por ejemplo, usando codificación CRC, con un ID de UE o un ID de grupo o un ID de radiodifusión. El UE no espera, por ejemplo,
55 no lee o no decodifica, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral en caso de que un descifrado produzca uno o más de:

- un ID de radiodifusión que indica un tipo de comunicación sin radiodifusión, y el ID de UE o un ID de grupo no coincide con un ID de UE, o

60 - un ID de UE o un ID de grupo no coincide con un ID de UE, y

[0131] Por otro lado, el UE puede esperar, por ejemplo, leer o decodificar, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral en caso de que el descifrado produzca

65 - un ID de UE o un ID de grupo que coincide con un ID de UE o

- un ID de radiodifusión que indica un tipo de comunicación de radiodifusión, o
- sin ID.

[0132] Según algunos ejemplos, el equipo de usuario puede deducir, por ejemplo, implícitamente, un tipo de difusión a partir de un ID de UE, un ID de grupo, un ID de radiodifusión o la ausencia de cualquier ID en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral, como se indica a continuación:

- una radiodifusión en caso de ausencia de cualquier ID o un ID de radiodifusión configurado para difundir en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral,
- 10 - una difusión en grupo en caso de un ID de difusión en grupo o múltiples ID de UE en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral,
- una monodifusión en caso de un ID de monodifusión en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral.

[0133] Según otros ejemplos, una radiodifusión puede ser una radiodifusión de una sola etapa, por ejemplo, toda la información se incluye en un solo mensaje. En dichos ejemplos, no hay una segunda parte del mensaje de control de enlace lateral, y el UE no espera, por ejemplo, no lee o no decodifica, la segunda parte del mensaje de control de enlace lateral en caso de que la primera parte del mensaje de control de enlace lateral incluya una ID de radiodifusión que indique un tipo de comunicación por radiodifusión.

20 General

[0134] Las realizaciones de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente, y las realizaciones y aspectos respectivos pueden implementarse individualmente o dos o más de las realizaciones pueden implementarse en combinación. Se observa que un UE puede tener múltiples ID de L1/L2 de destino y/o múltiples ID de L1/L2 de origen dependiendo de diferentes transmisiones/recepciones, por ejemplo, monodifusión, difusión en grupo y radiodifusión múltiple.

[0135] Las realizaciones de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente con referencia a una comunicación de enlace lateral utilizando la interfaz PC5. Sin embargo, la presente invención no se limita al uso de la interfaz PC5. Se puede emplear cualquier otra interfaz que permita una comunicación directa entre uno o más UE, por ejemplo, interfaces según el estándar IEEE 802.11p, el estándar IEEE 802.15.4 (Zigbee) y otros.

[0136] En algunas de las realizaciones descritas anteriormente, se ha hecho referencia a vehículos respectivos que están en un modo donde una estación base proporciona configuración o asistencia de asignación de recursos de SL, por ejemplo, el modo conectado, también denominado configuración de modo 1 de NR o modo 3 de LTE, o vehículos que están en un modo donde cuando una estación base no proporciona configuración o asistencia de asignación de recursos de SL, por ejemplo, el modo inactivo, también denominado configuración de modo 2 de NR o modo 4 de LTE. Sin embargo, la presente invención no se limita a comunicaciones V2V o a comunicaciones V2X, sino que también es aplicable a cualquier comunicación de dispositivo a dispositivo, por ejemplo, usuarios móviles sin vehículo o usuarios estacionarios que realizan una comunicación de enlace lateral, por ejemplo, a través de la interfaz PC5. Asimismo, en tales escenarios, pueden emplearse los aspectos inventivos descritos anteriormente.

[0137] Según las realizaciones, el sistema de comunicación inalámbrica puede incluir una red terrestre, o una red no terrestre, o redes o segmentos de redes que utilizan como receptor un vehículo aéreo o un vehículo espacial, o una combinación de los mismos.

[0138] Según las realizaciones, un receptor puede comprender uno o más de un terminal móvil o fijo, un dispositivo IoT, un vehículo terrestre, un vehículo aéreo, un avión no tripulado, un edificio o cualquier otro elemento o dispositivo provisto de conectividad de red que permita que el elemento/dispositivo se comunique utilizando el sistema de comunicación inalámbrica, como un sensor o accionador. Según las realizaciones, un transmisor puede comprender uno o más de una estación base de macrocelda, o una estación base de celda pequeña, o un vehículo espacial, como un satélite o un espacio, o un vehículo aéreo, como un sistema de aeronave no tripulada (UAS), por ejemplo, un UAS anclado, un UAS más ligero que el aire (LTA), un UAS más pesado que el aire (HTA) y una plataforma de UAS de gran altitud (HAP), o cualquier punto de transmisión/recepción (TRP) que permita que un elemento o un dispositivo provisto de conectividad de red se comunique utilizando el sistema de comunicación inalámbrica.

[0139] Aunque algunos aspectos del concepto descrito se han descrito en el contexto de un aparato, es evidente que estos aspectos representan también una descripción del procedimiento correspondiente, donde un bloque o un dispositivo corresponde a una etapa de procedimiento o un rasgo de una etapa de procedimiento. De forma análoga, los aspectos descritos en el contexto de una etapa de procedimiento representan también una descripción de un bloque o elemento o característica correspondiente de un aparato correspondiente.

[0140] Varios elementos y características de la presente invención pueden implementarse en hardware utilizando circuitos analógicos y/o digitales, en software, mediante la ejecución de instrucciones por uno o más procesadores de propósito general o propósito especial, o como una combinación de hardware y software. Por

ejemplo, las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en el entorno de un sistema informático u otro sistema de procesamiento. La Fig. 21 ilustra un ejemplo de un sistema informático 500. Las unidades o módulos, así como las etapas de los procedimientos realizados por estas unidades pueden ejecutarse en uno o más sistemas informáticos 500. El sistema informático 500 incluye uno o más procesadores 502, como un procesador de señal digital de propósito especial o de propósito general. El procesador 502 está conectado a una infraestructura de comunicación 504, como un bus o una red. El sistema informático 500 incluye una memoria principal 506, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM), y una memoria secundaria 508, por ejemplo, una unidad de disco duro y/o una unidad de almacenamiento extraíble. La memoria secundaria 508 puede permitir que se carguen programas informáticos u otras instrucciones en el sistema informático 500. El sistema informático 500 puede incluir además una interfaz de comunicaciones 510 para permitir que el software y los datos se transfieran entre el sistema informático 500 y los dispositivos externos. La comunicación puede ser en forma electrónica, electromagnética, óptica u otras señales capaces de ser manejadas por una interfaz de comunicaciones. La comunicación puede usar un hilo o un cable, fibra óptica, una línea telefónica, un enlace de teléfono celular, un enlace de RF y otros canales de comunicación 512.

15 **[0141]** Los términos "medio de programa informático" y "medio legible por ordenador" se usan generalmente para referirse a medios de almacenamiento tangibles tales como unidades de almacenamiento extraíbles o un disco duro instalado en una unidad de disco duro. Estos productos de programas informáticos son medios para proporcionar software al sistema informático 500. Los programas informáticos, también denominados lógica de control informático, se almacenan en la memoria principal 506 y/o en la memoria secundaria 508. Los programas informáticos también se pueden recibir a través de la interfaz de comunicaciones 510. El programa informático, cuando se ejecuta, permite que el sistema informático 500 implemente la presente invención. En particular, el programa informático, cuando se ejecuta, permite que el procesador 502 implemente los procedimientos de la presente invención, tal como cualquiera de los procedimientos descritos en esta invención. En consecuencia, tal programa informático puede representar un controlador del sistema informático 500. Cuando la descripción se implementa mediante el uso de software, el software puede almacenarse en un producto de programa informático y cargarse en el sistema informático 500 mediante el uso de una unidad de almacenamiento extraíble, una interfaz, como la interfaz de comunicaciones 510.

20 **[0142]** La implementación en hardware o en software podría realizarse mediante el uso de un medio de almacenamiento digital, por ejemplo, almacenamiento en la nube, un disco flexible, un DVD, un Blu-Ray, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM, o una memoria flash, que tenga señales de control legibles electrónicamente almacenadas en el mismo, que cooperan (o son capaces de cooperar) con un sistema informático programable de modo que se realice el procedimiento respectivo. Por lo tanto, el medio de almacenamiento digital puede ser legible por ordenador.

35 **[0143]** Algunas realizaciones según la invención comprenden un soporte de datos que tiene señales de control legibles electrónicamente, que son capaces de cooperar con un sistema informático programable, de modo tal que se realiza uno de los procedimientos descritos en esta solicitud.

40 **[0144]** En general, las realizaciones de la presente invención podrían implementarse como un producto de programa informático con un código de programa, siendo el código de programa operativo para realizar uno de los procedimientos cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador. El código de programa se puede almacenar, por ejemplo, en un soporte legible por máquina.

45 **[0145]** Otras realizaciones comprenden el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud, almacenados en un soporte legible por máquina. En otras palabras, una realización del procedimiento inventivo es, por lo tanto, un programa informático que tiene un código de programa para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

50 **[0146]** Una realización adicional de los procedimientos inventivos es, por lo tanto, un soporte de datos (o un medio de almacenamiento digital, o un medio legible por ordenador) que comprende, grabado en el mismo, el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud. Una realización adicional del procedimiento inventivo es, por lo tanto, un tren de datos o una secuencia de señales que representan el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud. El tren de datos o la secuencia de señales pueden estar configurados, por ejemplo, para que se transfieran a través de una conexión de comunicación de datos, por ejemplo, a través de Internet. Una realización adicional comprende un medio de procesamiento, por ejemplo, un ordenador, o un dispositivo lógico programable, configurado para o adaptado para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud. Una realización adicional comprende un ordenador que tiene instalado en el mismo el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud.

60 **[0147]** En algunas realizaciones, puede usarse un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una matriz de puertas programable *in situ*) para realizar algunas o todas las funcionalidades de los procedimientos descritos en esta solicitud. En algunas realizaciones, una matriz de puertas programable *in situ* puede cooperar con un microprocesador para realizar uno de los procedimientos descritos en esta solicitud. En general, los procedimientos se realizan preferentemente mediante cualquier aparato de hardware.

65

[0148] Las realizaciones descritas anteriormente son simplemente ilustrativas de los principios de la presente invención. Se entiende que, para otros expertos en la materia, son evidentes modificaciones y variaciones de las disposiciones y los detalles descritos en esta solicitud. Por lo tanto, la intención es que esté limitada solo por el alcance de las reivindicaciones de patente inminentes y no por los detalles específicos presentados a modo de descripción y
5 explicación de las realizaciones en esta solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de usuario, UE, para un sistema de comunicación inalámbrica (100), donde
 - 5 el UE (302₁ a 302_n) está configurado para ser conectado a uno o más UE adicionales en el sistema de comunicación inalámbrica (100) para una comunicación de enlace lateral con los uno o más UE adicionales, incluyendo la comunicación de enlace lateral uno o más mensajes de control de enlace lateral (418) a transmitir en los recursos de enlace lateral (400),
 - 10 el UE (302₁ a 302_n) está configurado para identificar el mensaje de control de enlace lateral (418) para el UE (302₁ a 302_n),
 - el UE (302₁ a 302_n) está configurado para decodificar el mensaje de control de enlace lateral (418) para que el UE (302₁ a 302_n) derive información de control incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418), y la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una configuración de un mensaje adicional (420), incluyendo el mensaje adicional (420) información y/o datos de control adicionales,
 - 15 **caracterizado porque** la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una periodicidad de transmisiones del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420), y un valor predefinido para la periodicidad señala bien una transmisión única del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420) sin ninguna periodicidad o una liberación de una periodicidad anterior.
 - 20
2. El dispositivo de usuario, UE, según la reivindicación 1, donde la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica uno o más de
 - 25 - una serie de símbolos en el dominio del tiempo,
 - si una transmisión es una transmisión de monodifusión, una transmisión por difusión en grupo o una transmisión por radiodifusión,
 - indica un desplazamiento del tiempo del mensaje adicional (420) con respecto al mensaje de control de enlace lateral (418),
 - 30 - un indicador a un canal físico asociado con el mensaje de control de enlace lateral (418).
3. El dispositivo de usuario, UE, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el mensaje de control de enlace lateral (418) incluye una primera parte de la información de control, y el mensaje adicional (420) incluye al menos una segunda parte de la información de control y/o una o más reservas de transmisión para los datos.
4. El dispositivo de usuario, UE, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el UE (302₁ a 302_n) está configurado para derivar de la información contenida en la primera parte del mensaje de control de enlace lateral (418) si el mensaje de control de enlace lateral (418) está destinado al UE (302₁ a 302_n).
5. El dispositivo de usuario, UE, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
 - 45 uno o más de un terminal móvil, o terminal estacionario, o IoT-UE celular, o un UE de vehículo, o un dispositivo IoT o IoT de banda estrecha, NB-IoT, o un vehículo terrestre, o un vehículo aéreo, o un dron, o una estación base móvil, o una unidad al borde de la carretera, o un edificio, o cualquier otro artículo o dispositivo provisto de conectividad de red que permita que el artículo/dispositivo se comunique utilizando la red de comunicación inalámbrica, o
 - una estación base que incluye uno o más de una estación base de macrocelda, o una estación base de celda pequeña, o una unidad central de una estación base, o una unidad distribuida de una estación base, o una unidad al borde de la carretera, o un UE, o una cabeza de radio remota, o una AMF, o una SMF, o una entidad de red central, o un segmento de red como en el contexto de núcleo NR o 5G, o cualquier punto de transmisión/recepción, TRP, que permite que un elemento o un dispositivo se comunique utilizando la red de comunicación inalámbrica, estando el elemento o dispositivo provisto de conectividad de red para comunicarse utilizando la red de comunicación inalámbrica.
 - 55
6. Una entidad de red (300) para un sistema de comunicación inalámbrica (100), incluyendo la comunicación inalámbrica uno o más dispositivos de usuario, UE, a conectar a uno o más UE adicionales para una comunicación de enlace lateral con los uno o más UE adicionales, incluyendo la comunicación de enlace lateral uno o más mensajes de control de enlace lateral (418) a transmitir en los recursos de enlace lateral (400), donde
 - 60 la entidad de red (300) está configurada para señalar a un UE de recepción (302₁ a 302_n) o a un grupo de UE de recepción un mensaje de control de enlace lateral (418), donde la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una configuración de un mensaje adicional (420), incluyendo el mensaje adicional (420) información y/o datos de control adicionales,
 - 65 **caracterizado porque**

la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una periodicidad de transmisiones del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420), y un valor predefinido para la periodicidad señala bien una transmisión única del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420) sin ninguna periodicidad o una liberación de una periodicidad anterior.

5

7. Un sistema de comunicación inalámbrica (100) que comprende un dispositivo de usuario (302, a 302_n) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o una entidad de red según la reivindicación 6.

8. El sistema de comunicación inalámbrica (100) según la reivindicación 7, que comprende una o más estaciones base, donde la estación base comprende uno o más de una estación base de macrocelda, o una estación base de celda pequeña, o una unidad central de una estación base, o una unidad distribuida de una estación base, o una unidad al borde de la carretera, o un UE, o una cabeza de radio remota, o una AMF, o una SMF, o una entidad de red central, o un segmento de red como en el contexto de núcleo NR o 5G, o cualquier punto de transmisión/recepción, TRP, que permite que un elemento o un dispositivo se comuniquen utilizando la red de comunicación inalámbrica, estando el elemento o dispositivo provisto de conectividad de red para comunicarse utilizando la red de comunicación inalámbrica.

9. Un procedimiento para un sistema de comunicación inalámbrica (100), comprendiendo el procedimiento conectar un UE a uno o más UE adicionales en el sistema de comunicación inalámbrica (100) para una comunicación de enlace lateral con los uno o más UE adicionales, incluyendo la comunicación de enlace lateral uno o más mensajes de control de enlace lateral (418) a transmitir en los recursos de enlace lateral (400), identificar, mediante el UE, un mensaje de control de enlace lateral (418) para el UE mediante decodificación a ciegas, y decodificar, mediante el UE, el mensaje de control de enlace lateral (418) para que el UE derive información de control incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418), donde la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una configuración de un mensaje adicional (420), incluyendo el mensaje adicional (420) información y/o datos de control adicionales, **caracterizado porque** la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una periodicidad de transmisiones del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420), y un valor predefinido para la periodicidad señala bien una transmisión única del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420) sin ninguna periodicidad o una liberación de una periodicidad anterior.

10. Un procedimiento para un sistema de comunicación inalámbrica (100), incluyendo la comunicación inalámbrica uno o más UE a conectar a uno o más UE adicionales para una comunicación de enlace lateral con los uno o más UE adicionales, incluyendo la comunicación de enlace lateral uno o más mensajes de control de enlace lateral (418) a transmitir en los recursos de enlace lateral (400), comprendiendo el procedimiento:

señalar, por una entidad de red, a un UE de recepción o a un grupo de UE de recepción un mensaje de control de enlace lateral (418), donde la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una configuración de un mensaje adicional (420), incluyendo el mensaje adicional (420) información y/o datos de control adicionales,

caracterizado porque la información incorporada en el mensaje de control de enlace lateral (418) indica una periodicidad de transmisiones del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420), y un valor predefinido para la periodicidad señala bien una transmisión única del mensaje de control de enlace lateral (418) y/o del mensaje adicional (420) sin ninguna periodicidad o una liberación de una periodicidad anterior.

11. Un producto de programa informático no transitorio que comprende un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas en un dispositivo de usuario, UE, realizan el procedimiento según la reivindicación 9, y cuando son ejecutadas en una entidad de red, realizan el procedimiento según la reivindicación 10.

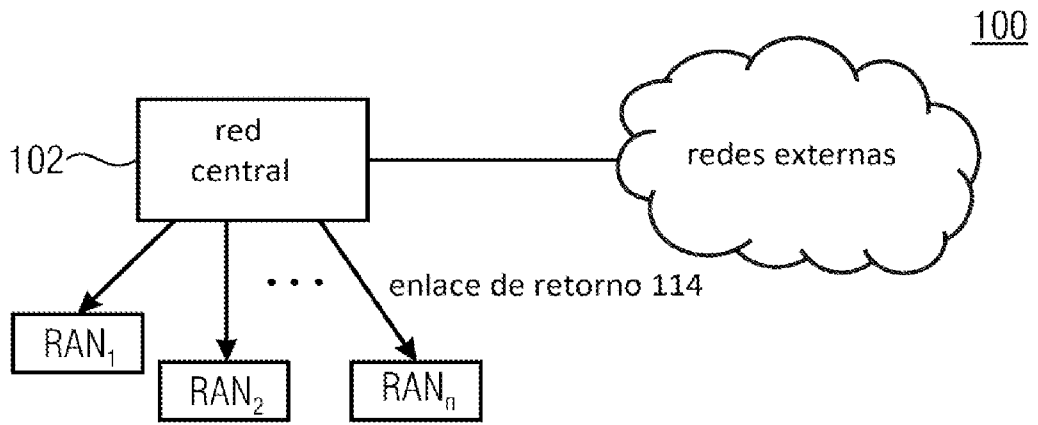


Fig. 1(a)

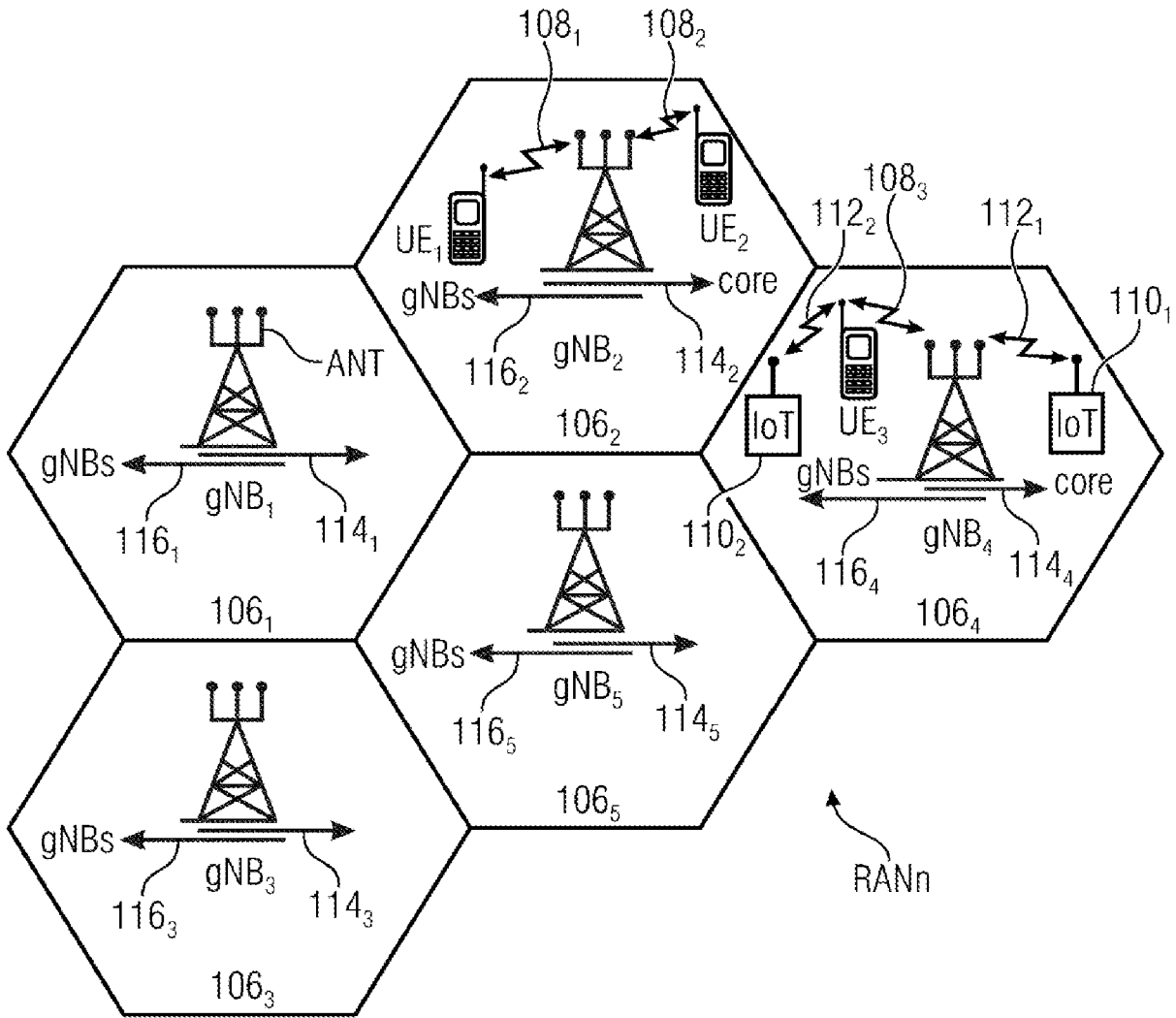


Fig. 1(b)

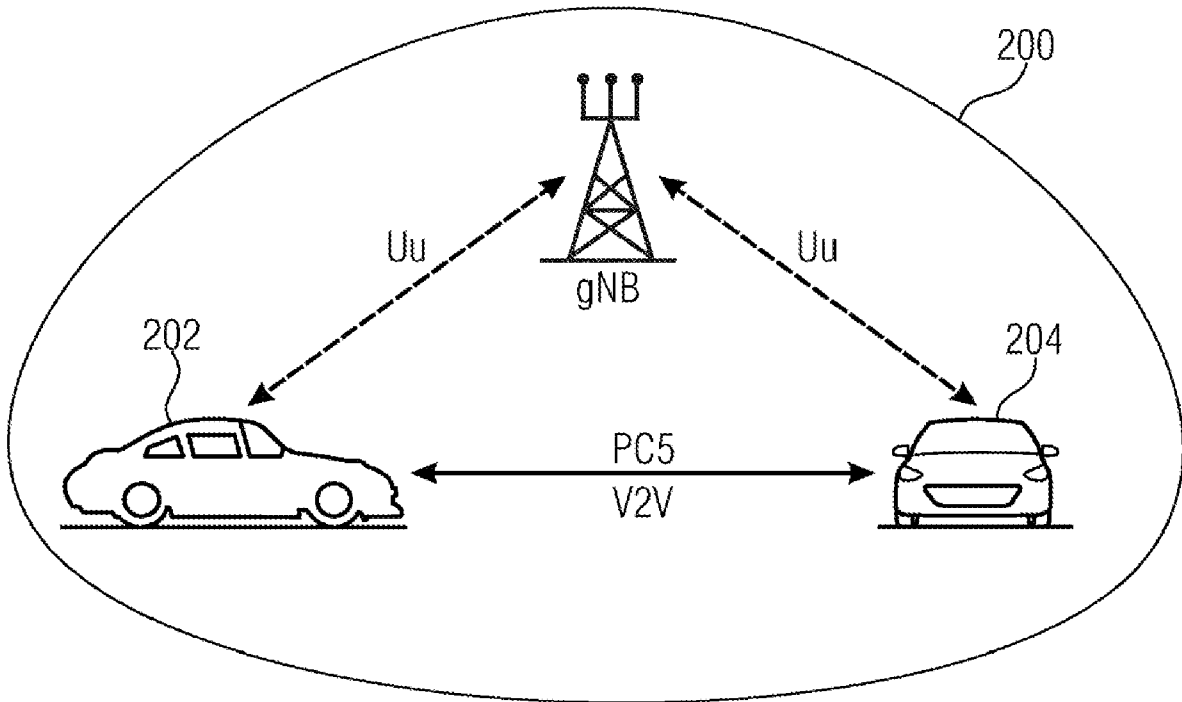


Fig. 2

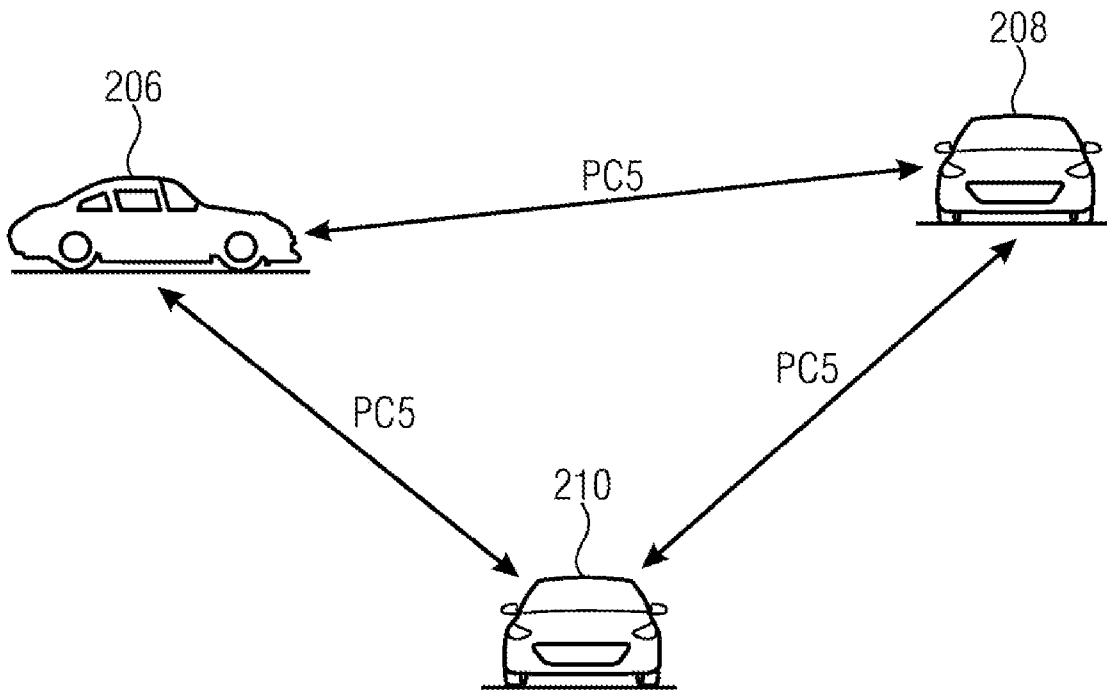


Fig. 3

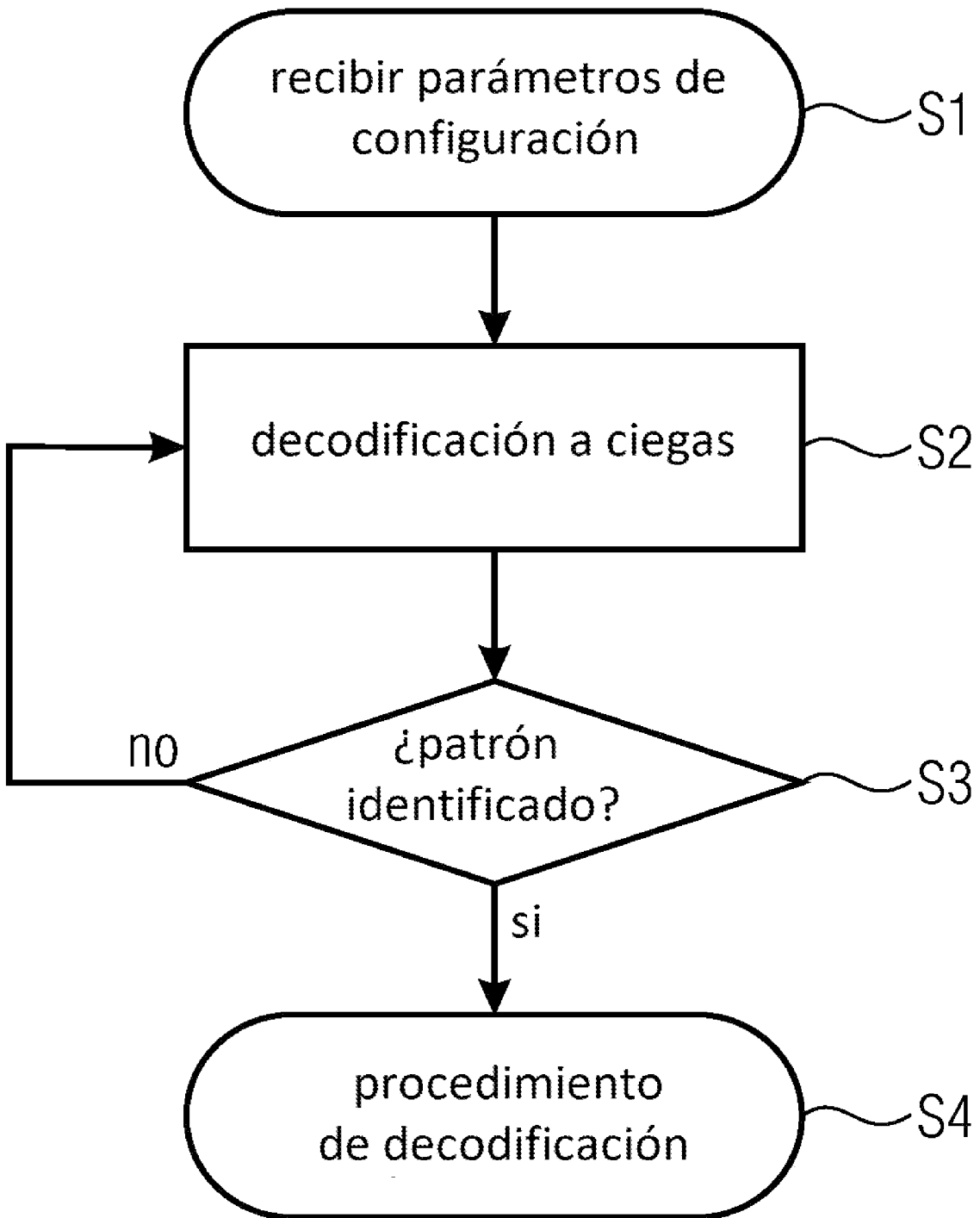


Fig. 4

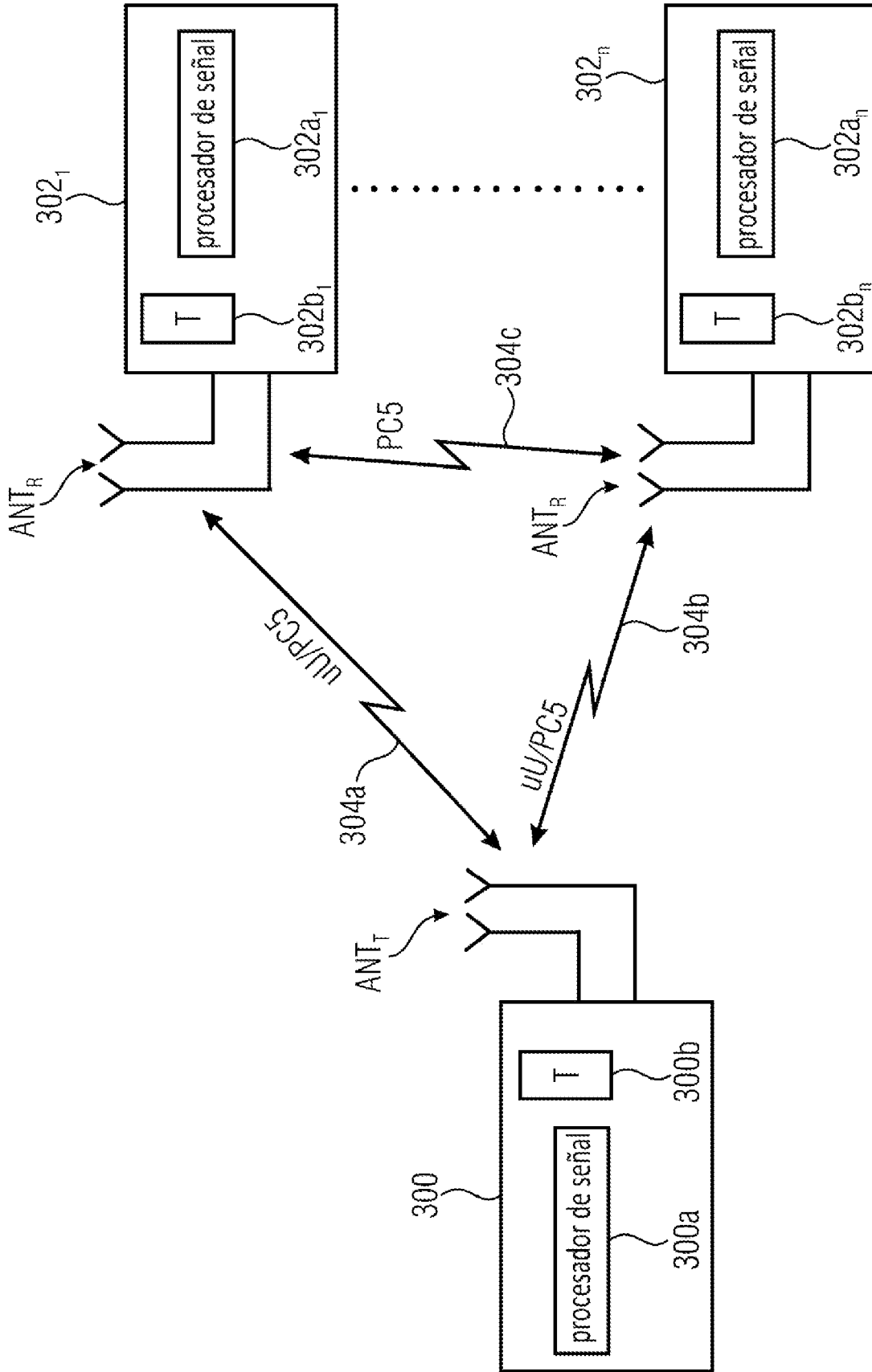


Fig. 5

```

SL-SearchSpace ::=
    SL-searchSpaceID
    SEQUENCE {
        SL-SearchSpaceID,

SL-monitoringSlotPeriodicityAndOffset
    CHOICE {
        s11
        s12
        s14
        ...// (por ejemplo cada simbolo, cada simbolo siguiente, etc.)
SL-monitoringfrequency subchannel_offset
    CHOICE {
        Subchannel1
        Subchannel2
    }
    Subchannel
    // (por ejemplo cada subcanal, cada subcanal siguiente, etc.; subcanal medido desde el subcanal
    o u otra ubicación)
SL-monitoringfrequency subchannel_length
    CHOICE {
        Subchannel1
        Subchannel2
    }
    Subchannel
    // (por ejemplo cada subcanal, cada longitud de subcanal 1, cada longitud de subcanal 2, etc.)
}

SL-monitoringSymbolsWithinSlot
    (si se admite la mini-ranura)
...
SL-searchSpaceType
Common
{
    SCI-1st_format_1_1
    SCI-1st_format_1_2
    SCI-1st_format_1_3
    SCI-1st_format_1_4
    ...
    ...
//Especificar todos los formatos según el número de símbolos
}
SL-searchSpaceType
UE_specific
{
    SCI-1st_format_1_1
    SCI-1st_format_1_2
    SCI-1st_format_1_3
    SCI-1st_format_1_4
    ...
    ...
//Especificar todos los formatos según el número de símbolos
}

```

Fig. 6

```

ue-Specific SEQUENCE {
    sci-1st-Formats_UE-specific

```

Fig. 7

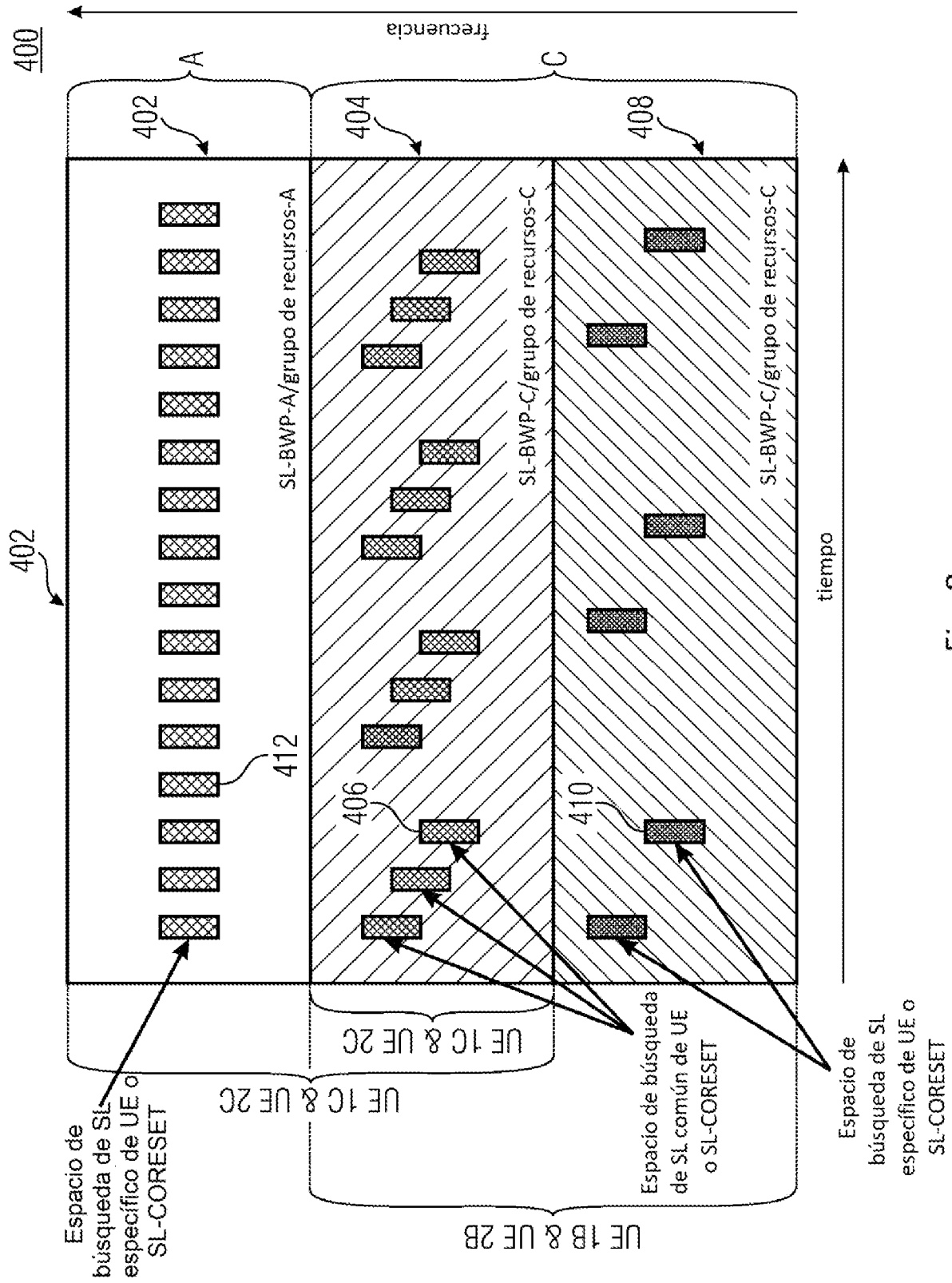


Fig. 8

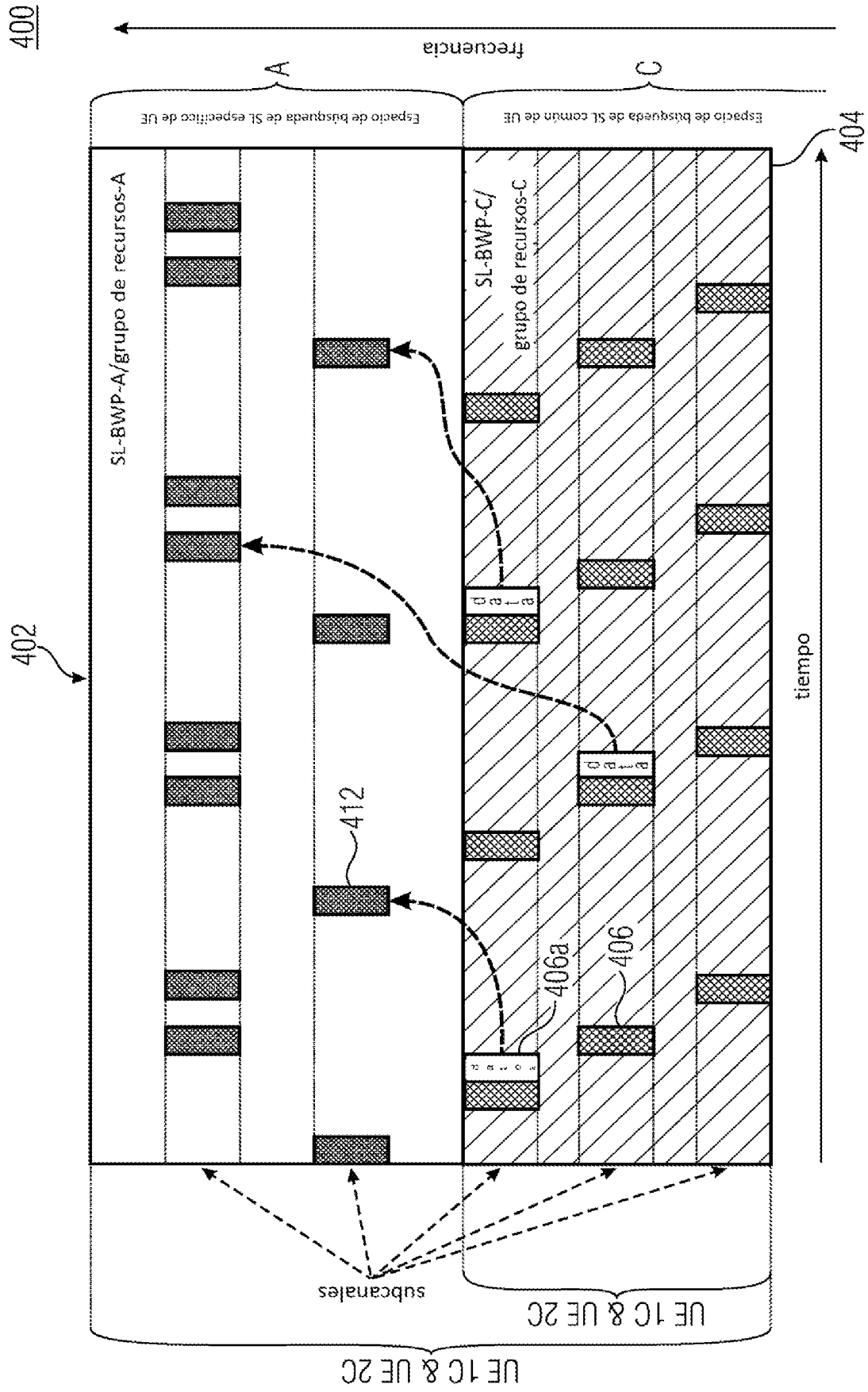


Fig. 9

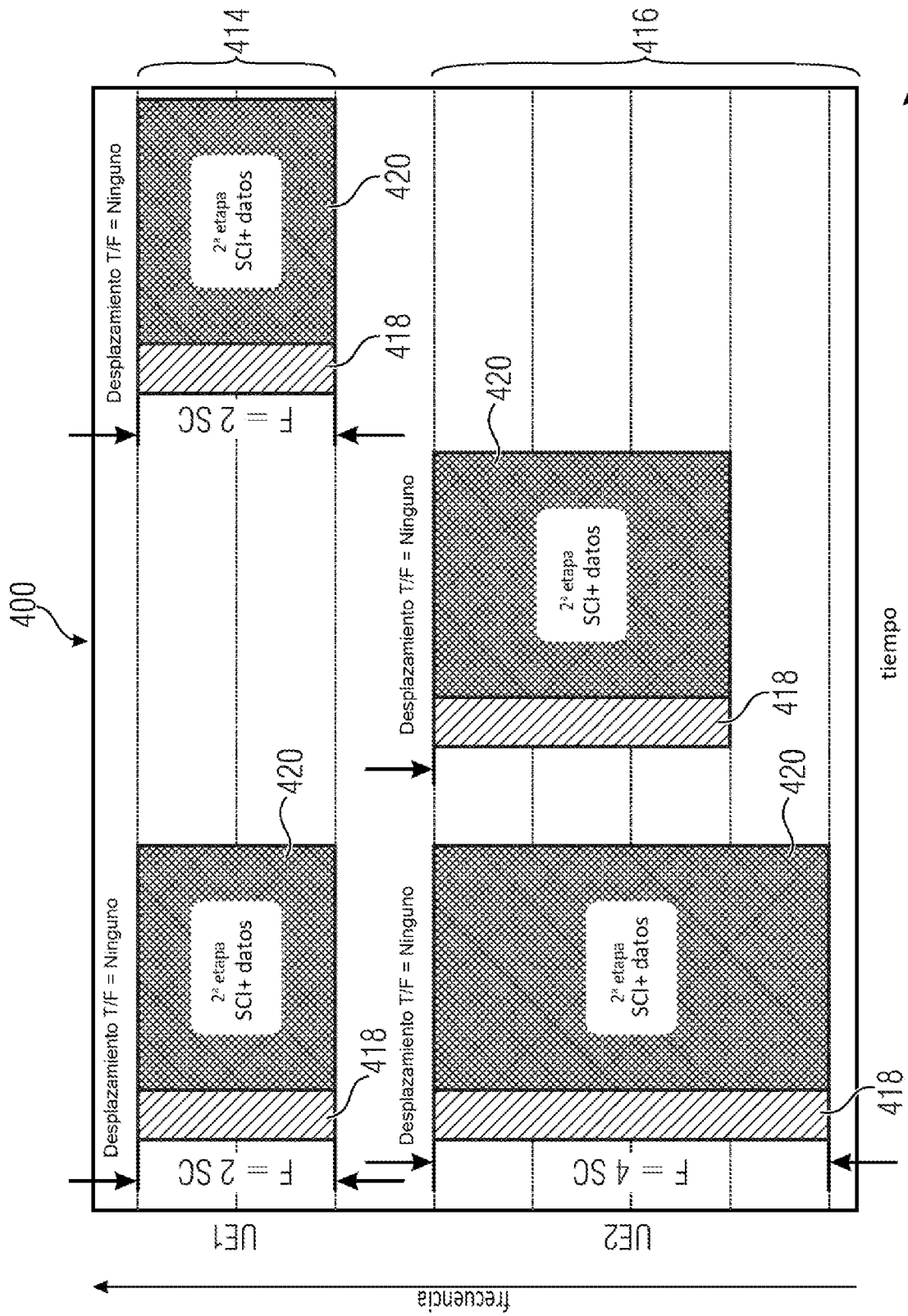


Fig. 10

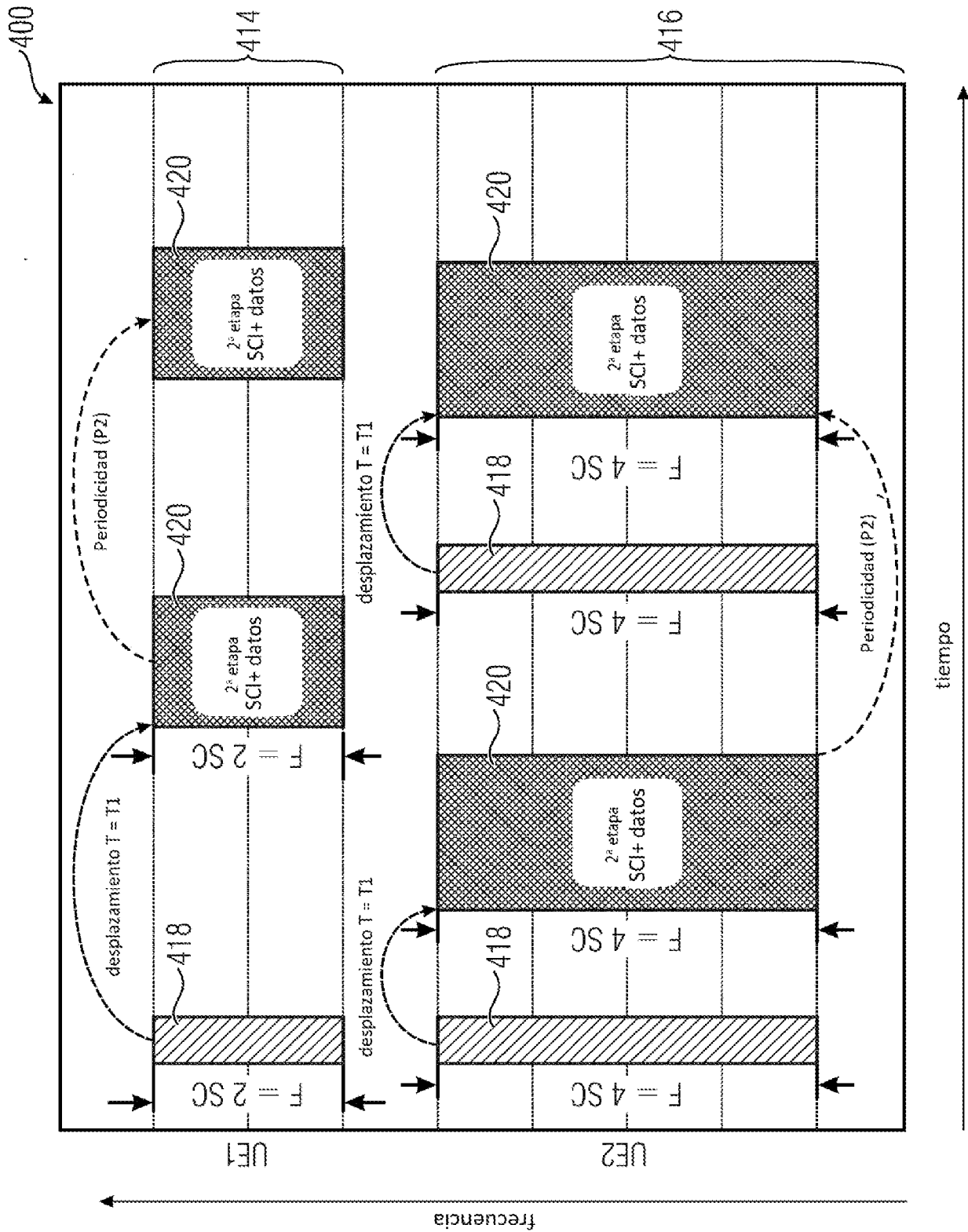


Fig. 11

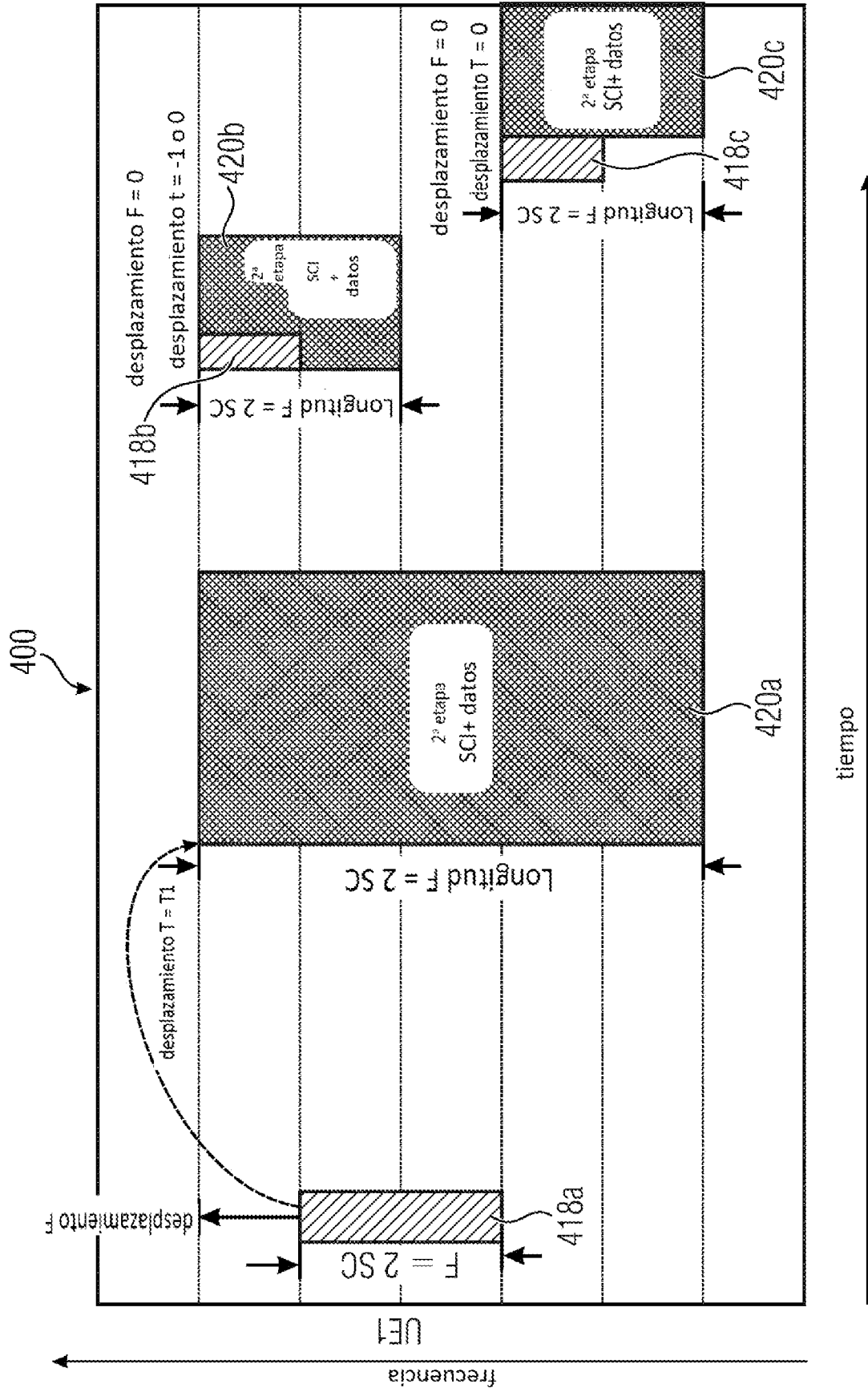


Fig. 12

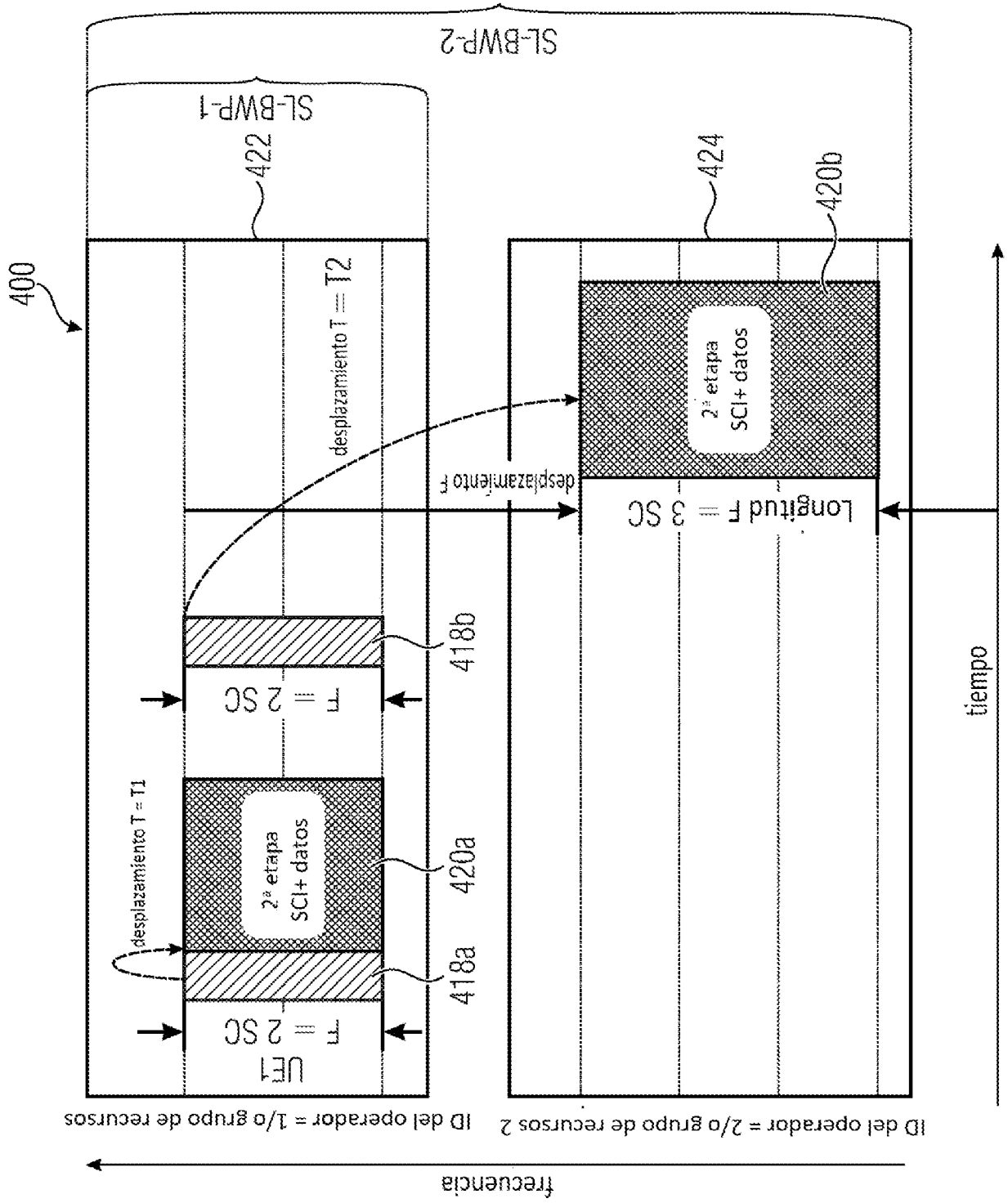


Fig. 13

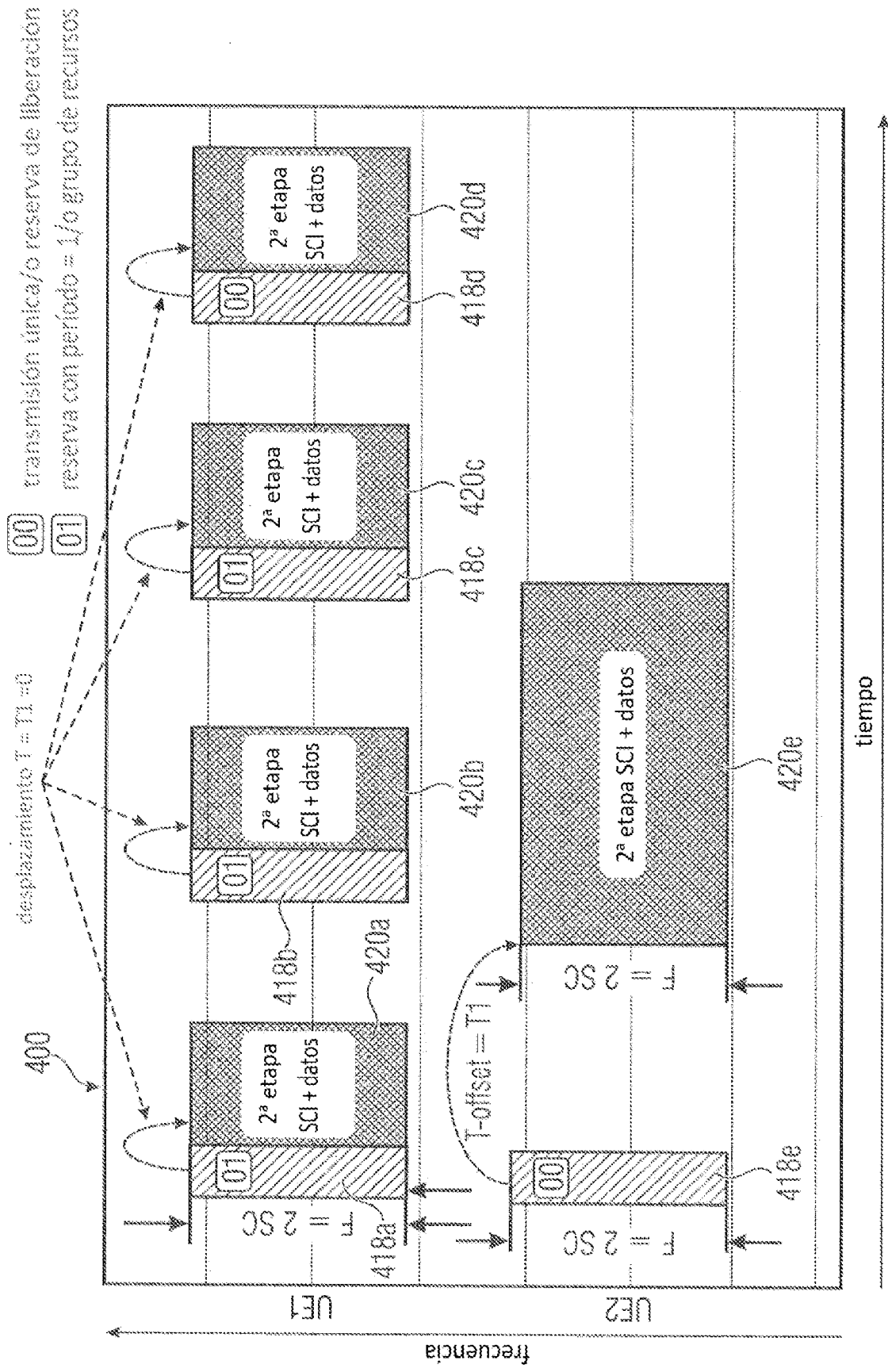


Fig. 14

```

-- ASN1START
-- TAG-PSCCH-CONFIGCOMMON-START
PSCCH-ConfigCommon ::= SEQUENCE {
    PSCCH_type ::= {
        First-stage-SC1
    }
    1st_stage_PSCCH-formatConfigCommon ::= SEQUENCE {
        SL-controlResourceSetZero
        SL-commonControlResourceSet
        SL-searchSpaceZero
        SL-commonSearchSpaceList
        SL-searchSpaceSIB1
        SL-dmrs_control_type_1
        SL-dmrs_control_type_2_1
        SL-dmrs_control_type_2_2
        ...
        {{
            firstPSCCH-MonitoringOccasionOfPO
            sCS15KHzZoneT
            sCS30KHzZoneT
            sCS60KHzZoneT
            sCS120KHzZoneT
            ...
        }}
    }
-- TAG-PSCCH-CONFIGCOMMON-STOP
-- ASN1STOP

```

```

ControlResourceSetZero
ControlResourceSet
SearchSpaceZero
SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF SearchSpace
SearchSpaceId
OPTIONAL, -- Cond Common SL BWP-Only
OPTIONAL, -- Need R
OPTIONAL, -- Cond Common SL BWP-Only
OPTIONAL, -- Need R
OPTIONAL, -- Need S
Optional for broadcast
Optional for unicast/groupcast
Optional for unicast/groupcast

```

```

SEQUENCE (SIZE (1..maxPO-perPF)) OF INTEGER (0..139),
SEQUENCE (SIZE (1..maxPO-perPF)) OF INTEGER (0..xxxx),
SEQUENCE (SIZE (1..maxPO-perPF)) OF INTEGER (xxxx),
SEQUENCE (SIZE (1..maxPO-perPF)) OF INTEGER (0..1119),

```

Fig. 15

```

-- ASN1START
-- TAG-PSCCH-CONFIGCOMMON-START
PSCCH-ConfigCommon ::= SEQUENCE {
PSCCH_type ::= {
  First-stage-SCI
}
1st_stage_PSCCH-formatConfig ::= SEQUENCE {
  SL-controlResourceSetToAddModList
  SL-controlResourceSetToReleaseList
  SL-searchSpacesToAddModList
  SL-searchSpaceToReleaseList
  SL-dmrs_control_type_1
  SL-dmrs_control_type_2_1
  SL-dmrs_control_type_2_1
  ....
  SL-searchSpace_UE_specific
  SL-dmrs_control_type_1
  SL-dmrs_control_type_2_1
  SL-dmrs_control_type_2_1
  interslotFrequencyHopping
  additionalV2XDMRS
  ....
}
}
-- TAG-PSCCH-CONFIGCOMMON-STOP
-- ASN1STOP

```

```

SEQUENCE (SIZE (1..3)) OF ControlResourceSet
OPTIONAL, -- Need N
SEQUENCE (SIZE (1..3)) OF ControlResourceSet Id
OPTIONAL, -- Need N
SEQUENCE (SIZE (1..10)) OF SearchSpace
OPTIONAL, -- Need N
SEQUENCE (SIZE (1..10)) OF SearchSpaceId
OPTIONAL, -- Need N
Optional for broadcast
Optional for unicast/groupcast
SearchSpaceId (for UE specific)
OPTIONAL, -- Need S
Optional for broadcast
Optional for unicast/groupcast
Optional for unicast/groupcast
ENUMERATED (enabled)
OPTIONAL, -- Need R
ENUMERATED (true)
OPTIONAL, -- Need R

```

Fig. 16

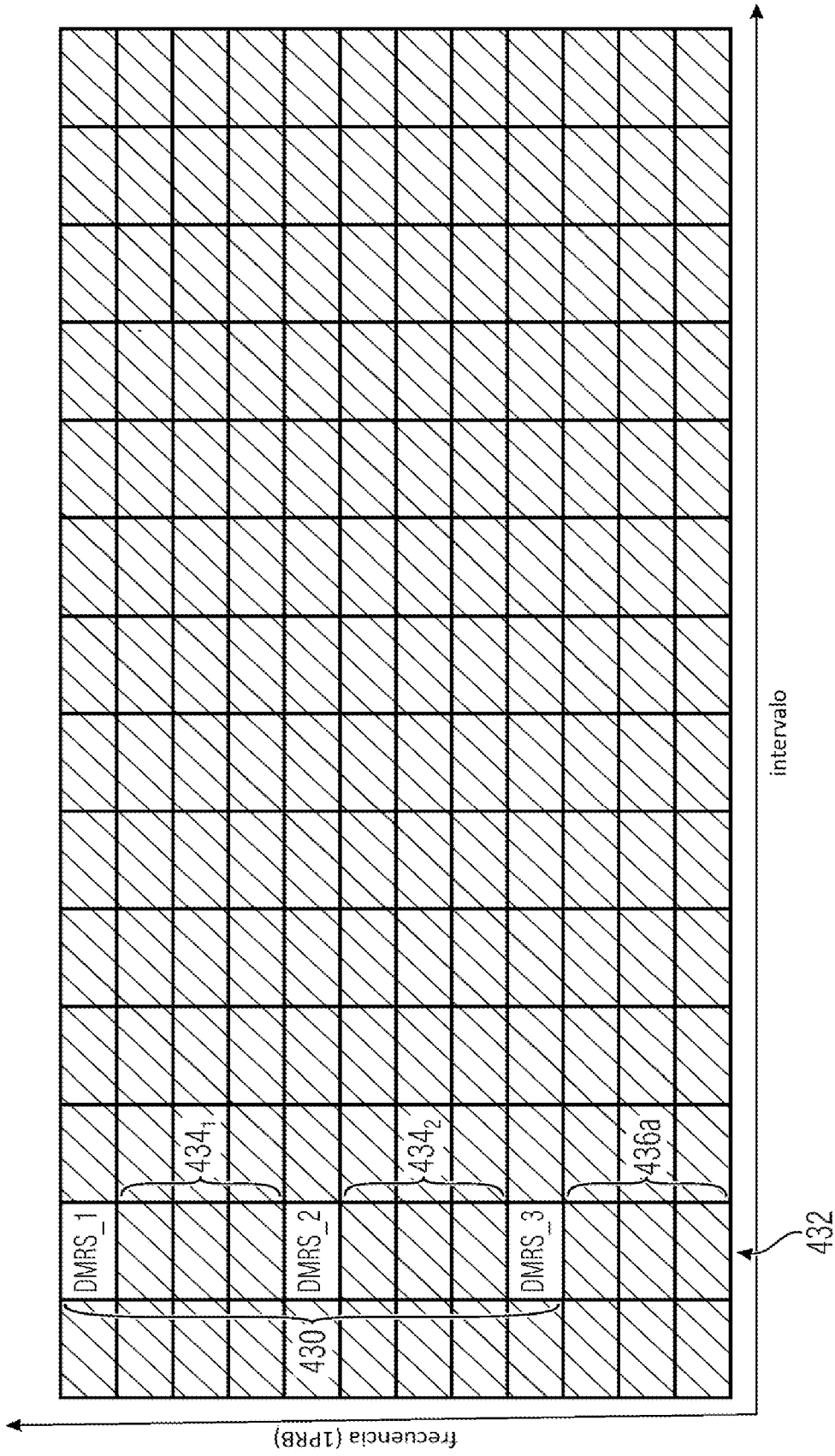


Fig. 17

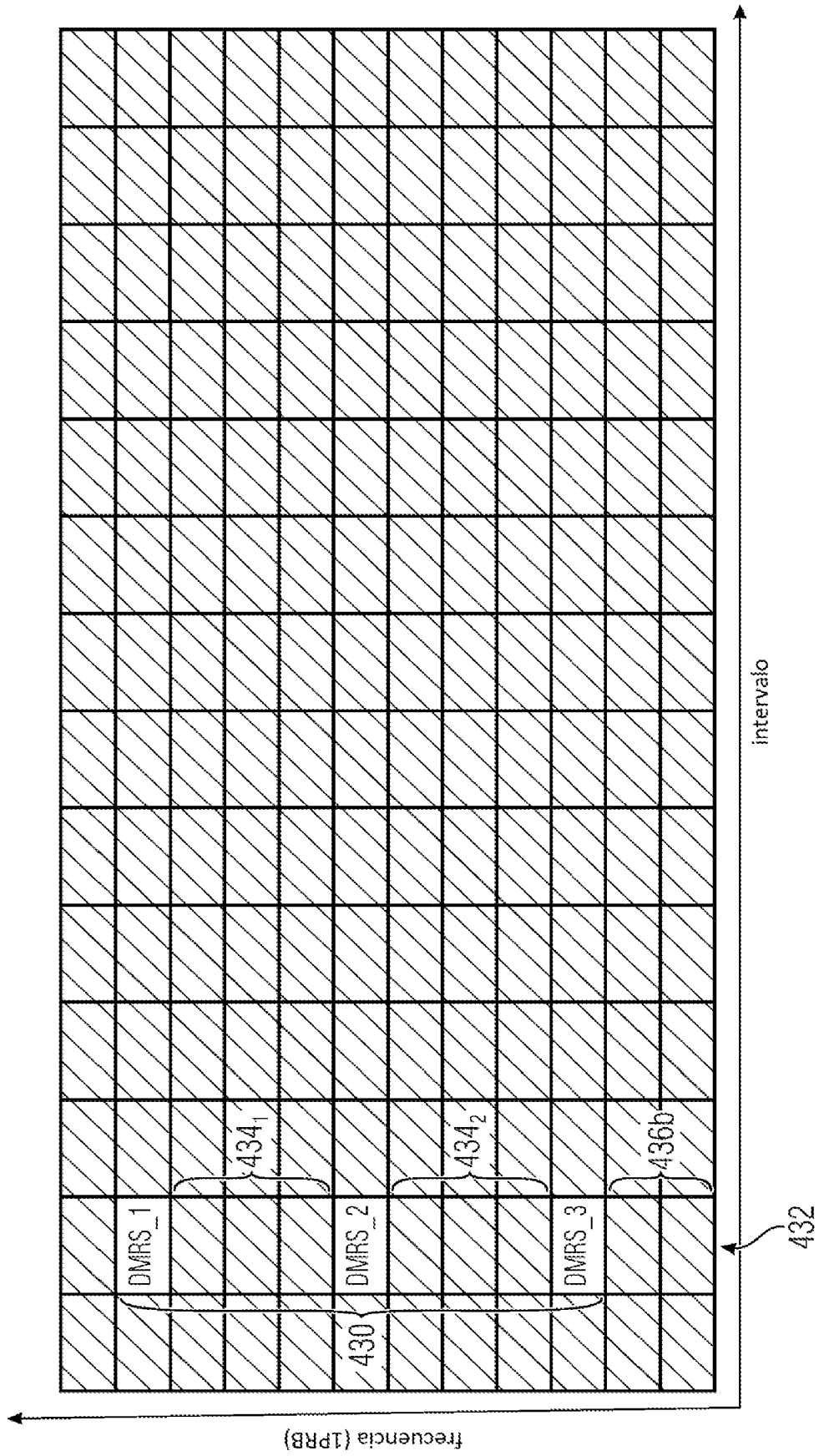


Fig. 18

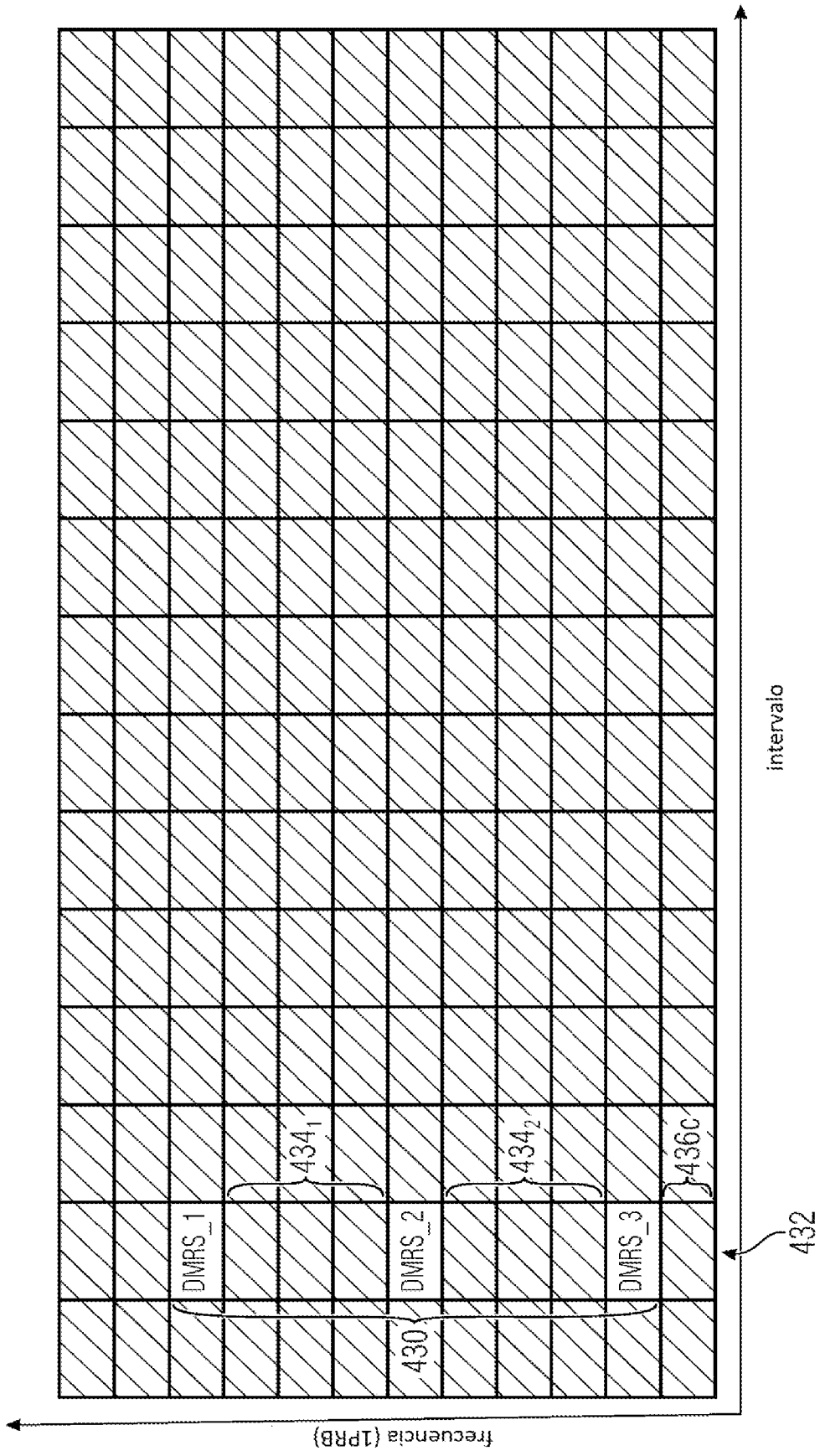


Fig. 19

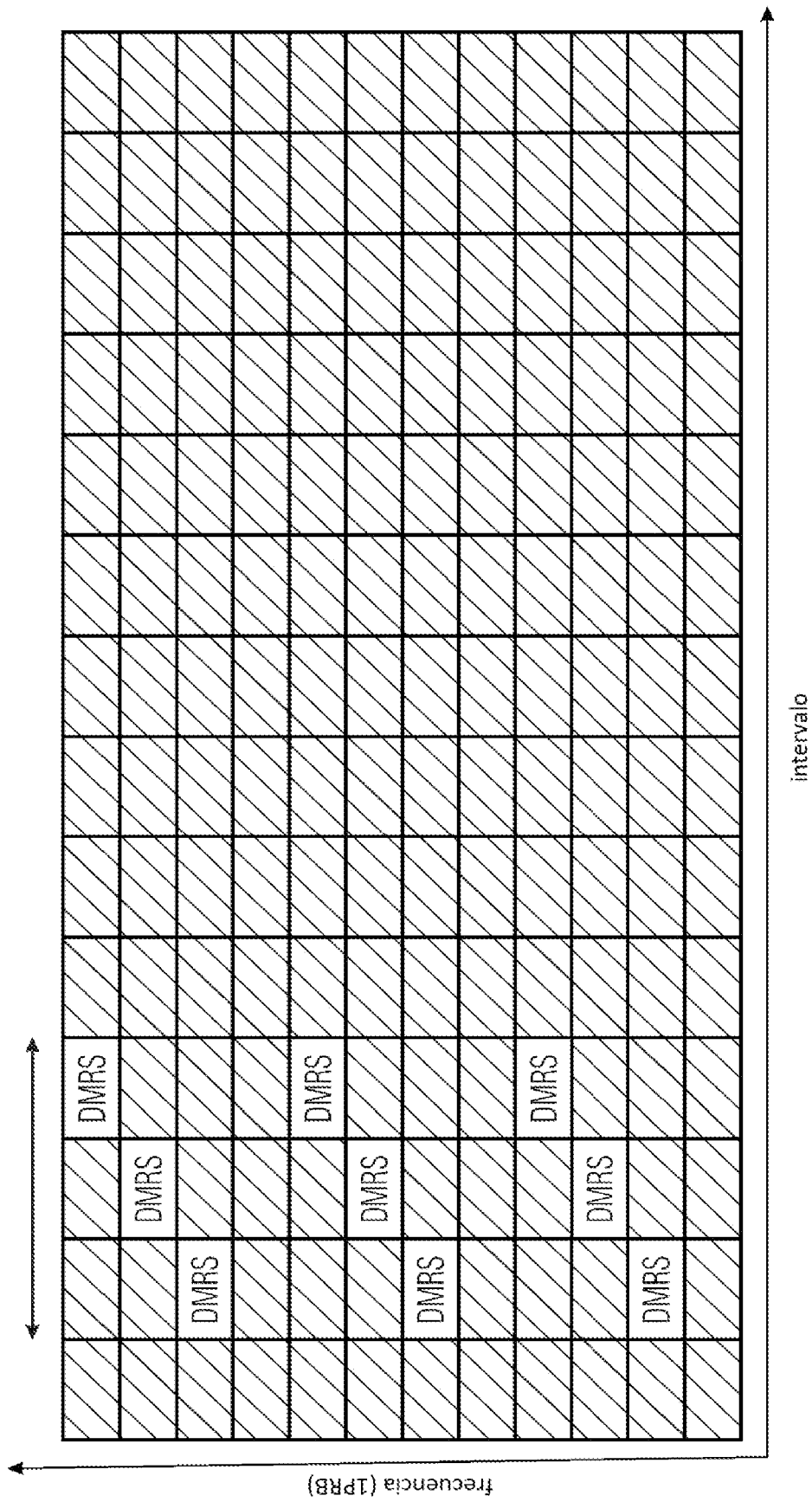


Fig. 20

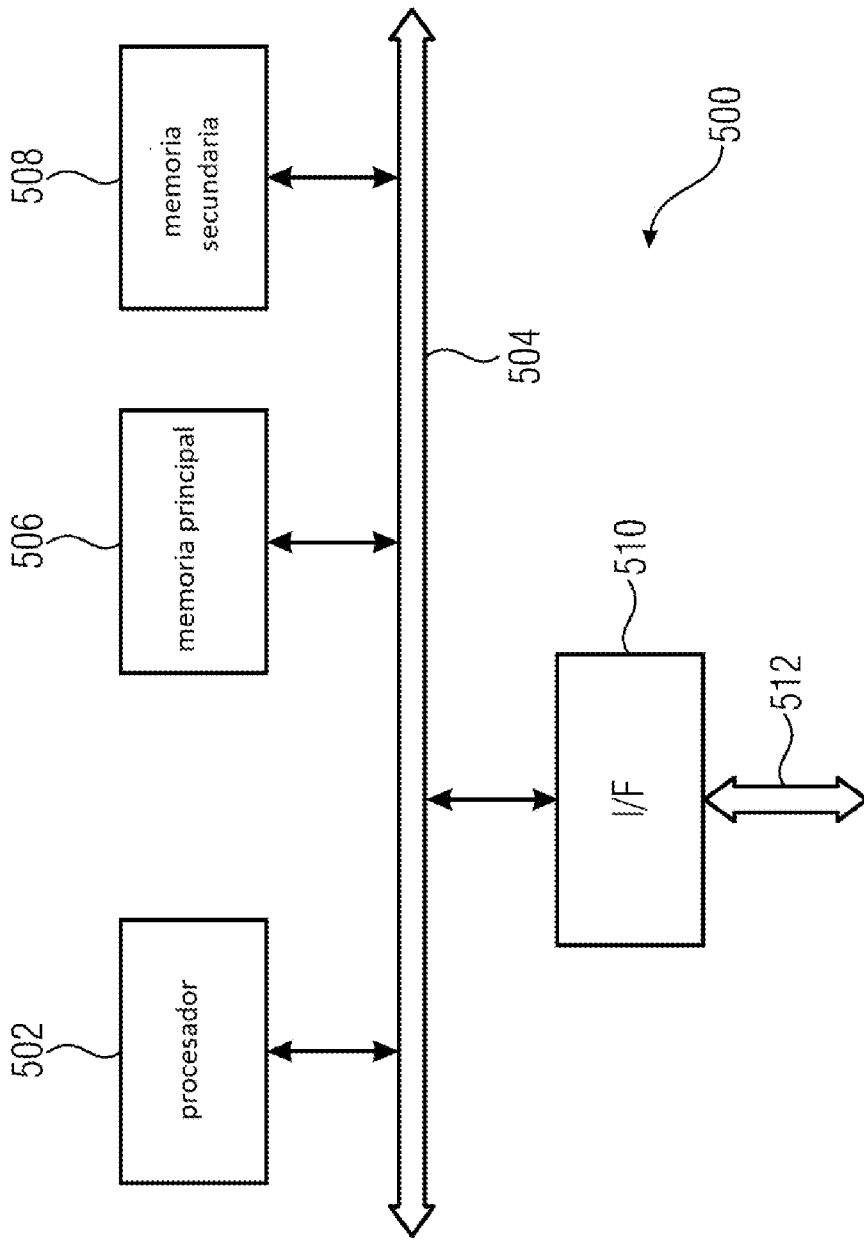


Fig. 21