

P-40826

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2020/0012467**Solicitud de patente a nombre de **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), domiciliada en Estocolmo, Suecia, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **3576** notificado mediante comunicación electrónica el 16 de marzo de 2022, relacionado con concepto técnico de fondo, atentamente me permito manifestar:

1. Modificación a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de treinta y cuatro (34) reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

- 1.1** En el nuevo capítulo reivindicatorio se ha modificado la expresión "*dispositivo de radio*" por "*equipo de usuario*", lo cual se encuentra debidamente soportado por la divulgación en la descripción original presentada, en particular en la página 7, líneas 28-29 de la solicitud PCT publicada.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de patentabilidad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Descripción

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo descriptivo, el cual reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. En el nuevo descriptivo se realizan correcciones de traducción para dar mayor claridad de la invención.

3. Pago de tasas

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio contiene el mismo número de cláusulas que el anteriormente presentado.

Por otra parte, el presente memorial de respuesta se presenta junto con modificaciones al capítulo reivindicatorio y descriptivo, por lo cual se adjunta recibo por concepto de la tasa por la modificación de la solicitud, según lo establecido en la Resolución 59669 del 2020.

4. Novedad/Nivel inventivo

El señor examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad de las antiguas reivindicaciones 1 a 34 a la luz de las enseñanzas técnicas descritas en el documento WO18030775 (D1).

A este respecto, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está "comprendida" en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica, específicamente en forma individual en el documento D1 de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en el antiguo capítulo reivindicatorio.

Por otra parte, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Considerando las anteriores definiciones y teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran la novedad y el nivel inventivo de la invención que se reclama en las antiguas reivindicaciones 1 a 34.

Como primera medida, es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo con la opinión del examinador en su oficio respecto a la novedad de la invención frente al documento D1 por las siguientes razones:

En primer lugar, se llama la atención al examinador sobre las modificaciones hechas en el nuevo capítulo reivindicatorio para diferenciar mejor la invención del documento D1, como se indicó anteriormente, se remplazó el término *"dispositivo de radio"* por *"equipo de usuario"*.

Con estas modificaciones, queda claro que una estación base no está involucrada en ninguno de los elementos de reivindicación de las reivindicaciones independientes 1, 2, 18 y 19, lo que a su vez significa que la comparación de esas reivindicaciones con D1 en la acción oficial ya no se sostiene.

Para las reivindicaciones independientes 10 y 27, el "nodo" reivindicado puede ser una estación base. Sin embargo, en estas reivindicaciones se afirma que *"... la primera información de control de enlace lateral (204) se transmite **desde el primer equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30)** ..."*, y que *"... la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) es **desde el primer equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30)**"*. Por lo tanto, está claro que la primera y la segunda información de control del enlace lateral se transmiten entre el primer y el segundo equipo de usuario, y **no** entre el "nodo" (por ejemplo, una estación base) y un equipo de usuario. Por lo tanto, la comparación de las reivindicaciones 10 y 27 con D1 en la acción oficial tampoco es válida. Lo mismo se aplica a la comparación de las reivindicaciones dependientes.

Ahora bien, al revisar la acción oficial creemos que el examinador no está en lo correcto. Además del mapeo incorrecto de la información de control de enlace lateral (SCI es un término bien definido en la técnica y se transmite entre 2 UE) a las configuraciones SL-SPS transferidas en la interfaz entre una estación base y un UE, el examinador pasa por alto, características de las reivindicaciones independientes en la comparación con el estado de la técnica D1.

Por ejemplo, la siguiente característica técnica esencial de la reivindicación 1 no se establece correctamente:

*... según la información de asistencia almacenada en el equipo de usuario (30) **y la primera información de control de enlace lateral recibida (204)**, el equipo de usuario (30) que determina una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); ...*

Esta característica esencial de la reivindicación 1, afirma que una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral se determina en base a:

- a) la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio, y
- b) la primera información de control de enlace lateral recibida.

El examinador cita los siguientes pasajes de D1 que, según él, revelan esta característica:

(...) La información de asistencia del UE (UEAssistanceInformation) en funcionamiento (S1120) puede incluir información que el UE proporciona al eNB para la comunicación SL (...) (párrafo 115 de D1).

(...) En el estado donde se activa una primera configuración SL SPS, un UE que recibe información de control para activar una segunda configuración SL SPS (por ejemplo, información de control proporcionada a través de PDCCH/EPDCCH DCI o MAC CE como se muestra en los ejemplos anteriores de la presente invención) puede desactivar la primera configuración SL SPS en el momento en que se activa la segunda configuración SL SPS, aunque el UE no recibirá información de indicación de desactivación asociada con la primera configuración SL SPS. SLSPS (párrafo 179 de D1).

El párrafo 115 revela información de asistencia del UE como información para la comunicación SL proporcionada por el UE al eNB.

El párrafo 179 de D1 revela que un UE recibe información de control para activar una segunda configuración SL SPS mientras una primera configuración SL SPS está activa, lo que puede desactivar la primera configuración SL SPS en el momento en que se activa la segunda configuración SL SPS.

En primer lugar, no está claro cómo la información de asistencia proporcionada por el UE al eNB como se describe en el párrafo 115 de D1 se relaciona con la información de control que recibe un UE como se describe en el párrafo 179 de D1. El párrafo 179 no menciona ni se refiere en absoluto a la información de asistencia de la UE. No se revela cómo (y en todo caso) la información de asistencia está involucrada en la activación/desactivación de la configuración SL SPS mencionada en el párrafo 179 de D1.

En segundo lugar, no está claro cómo la activación de una segunda configuración SL SPS podría revelar la supuesta "determinación de una configuración para la transmisión de la información de control del segundo enlace lateral", ya que simplemente no hay una configuración determinada en los pasajes citados de D1 que se utiliza para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (que parece ser asignada por el examinador a la segunda configuración SL SPS).

En general, la comparación de las características esenciales de la reivindicación 1 con los pasajes citados de D1 no está muy clara en la tabla 1, ya que cada uno de los bloques de características esenciales de la reivindicación del lado izquierdo se compone

de varios elementos (por ejemplo, información de asistencia, primera y segunda información de control de enlace lateral...) y no hay una explicación clara a qué elementos de los pasajes citados de D1 se asignan esos elementos. Esto hace que sea difícil seguir los pensamientos del examinador sobre cómo cree que los elementos reclamados son revelados por D1.

Otro ejemplo de un mapeo incorrecto es la siguiente característica técnica esencial de la reivindicación 1:

"... según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), el equipo de usuario (30) que recibe la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el equipo de usuario adicional (20) ..."

Esta característica, de acuerdo con la tabla 1 de la acción oficial, está divulgada por los párrafos 179 y 90 de D1:

(...) En el estado donde se activa una primera configuración SL SPS, un UE que recibe información de control para activar una segunda configuración SL SPS (por ejemplo, información de control proporcionada a través de PDCCH/EPDCCH DCI o MAC CE como se muestra en los ejemplos anteriores de la presente invención) (...) (párrafo 179 de D1).

(...) El segundo UE, el tercer UE y/o el cuarto UE pueden recibir datos D2D transmitidos desde el primer UE a través de un recurso indicado por la información asociada al recurso de comunicación D2D del primer UE (...) (párrafo 90 de D1).

El párrafo 179 de D1 describe la activación de una segunda configuración SL SPS a través de información de control recibida por el UE desde la estación base a través de PDCCH/EPDCCH, mientras que el párrafo 90 de D1 describe la transmisión de datos D2D entre UEs. No está claro cómo la divulgación del párrafo 179 (y sus elementos) se relaciona con el párrafo 90 (y sus elementos) de D1. Además, la característica de la reivindicación 1 "el dispositivo de radio (30) que recibe la segunda información de control de enlace lateral (206) del otro dispositivo de radio (20)" se trata de recibir información de **control**.

El párrafo 90 de D1 en cambio se trata de transmisión de **datos** D2D.

En la sección 5 de la acción oficial (Respuesta a los argumentos del solicitante) el examinador argumenta:

"...es válido afirmar que, contrario a lo manifestado por el solicitante, dichas informaciones de control de configuración SL SPS, anticipan las características reclamadas de "la primera información de control de enlace lateral" y "la segunda información de control de enlace lateral", ya que realizan asignaciones de recursos al igual que lo requiere la solicitud, afectando de esta manera la novedad de la misma".

Esto suena más como una argumentación de nivel inventivo y no como un argumento de novedad. Además, no está claro cómo la "información de control de configuración SPS" (singular) puede "anticipar la característica reivindicada de "la primera información de control de enlace lateral" y "la segunda información de control de enlace lateral" (que son 2 => plural).

Además, en la sección 5 de la acción oficial, el examinador establece:

*"Se aclara que efectivamente como lo manifiesta el solicitante, existe una inconsistencia en la afectación de la primera y última característica esencial, sin embargo, el documento D1 si revela las características reclamadas, ya que menciona que la estación base también puede transmitir, al dispositivo de usuario, un segundo PDCCH asociado con la segunda configuración de SL SPS (Párr. 214). Con base en lo anterior, D1 muestra el envío de la segunda configuración de SL SPS desde una estación base a un dispositivo de usuario, anticipando así la recepción en un dispositivo de radio de la segunda información de control de enlace lateral desde un dispositivo de radio **adicional y además, dichos elementos son consistentes con los dispositivos utilizados para anticipar la primera característica esencial, afectando así la novedad de la presente solicitud**".*

La última característica esencial reivindicada en la tabla 1 es:

"... según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), el equipo de usuario (30) que recibe la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el equipo de usuario adicional (20)".

El "dispositivo de radio adicional" se mapeó anteriormente (para la primera característica esencial) a la estación base de D1. Dado que una "transmisión de radio de enlace lateral" es una transmisión de radio directa entre UEs (consulte la página 1,

líneas 12 a 16 de la solicitud PCT publicada), la estación base no puede ser el “dispositivo de radio adicional” reivindicado de acuerdo con la última característica esencial de la reivindicación 1. Por lo tanto, el mapeo que se muestra en la tabla 1 es inconsistente y la argumentación del examinador no es correcta.

Con las modificaciones propuestas en el punto 1 anterior, las reivindicaciones difieren claramente de la divulgación de D1 en casi todas las características, por lo que no hay duda sobre la novedad y el nivel inventivo sobre D1.

Puede encontrarse una declaración sobre el problema resuelto por la presente invención en la página 2, líneas 4-24 de la solicitud PCT publicada. La introducción de un SCI de 2 etapas (que comprende la primera y la segunda información de control de enlace lateral como se reivindica) resuelve este problema (consulte, por ejemplo, la página 11, línea 35 a la página 12, línea 19 de la solicitud PCT publicada). No hay indicios del problema en D1, ni D1 revela un SCI de 2 etapas que comprende un primer y un segundo SCI.

Para esta familia, las patentes con un alcance de reivindicación similar ya se han concedido en la Oficina Europea y EE. UU. No es comprensible por qué el examinador ignora la solicitud de PPH basada en un IPRP positivo, que se presentó con la entrada nacional en Colombia.

Por lo tanto, las mismas razones aplican también a las reivindicaciones independientes 2, 10, 18, 19 y 27 y sus dependientes son novedosas.

Con base en el análisis anterior, D1 no **enseña o sugiere** la presente invención. En vista de lo anterior, **las reivindicaciones pendientes son novedosas e inventivas sobre el estado del arte**. Por lo tanto, se le solicita respetuosamente al señor examinador retire las objeciones de novedad.

De esta manera, queda demostrado que el documento D1 citado por su Despacho **no puede ser considerado como anterioridad válida** capaz de afectar la novedad y/o el nivel inventivo de la solicitud, toda vez que este documento falla en enseñar todas las características esenciales de la invención, y la manera como se solucionó el problema técnico en cuestión.

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente invención tal y como se encuentra definida en las reivindicaciones 1 a 34, tiene diferencias con el

estado del arte e implicó un nivel inventivo durante su desarrollo, por lo cual debe ser considerada como novedosa e inventiva según las disposiciones de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

5. Conclusión

Con las modificaciones introducidas y los argumentos presentados puede concluirse que:

- i) La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada en la descripción, cumpliendo con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486; y
- ii) Las reivindicaciones actuales 1 a 34 son patentables sobre D1, cumpliendo así con los requerimientos de los Artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

En consecuencia, se solicita atentamente otorgar el privilegio de patente solicitado, toda vez que esta solicitud cumple con los requerimientos de la Decisión 486.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el señor examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención, rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo- y 42 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo que señala que: "*Habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión, que será motivada. La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas dentro de la actuación por el peticionario y por los terceros reconocidos*", (el subrayado es nuestro).

Finalmente, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

6. Anexos

- Capítulo reivindicatorio que incluye treinta y cuatro (34) reivindicaciones.
- Capítulo Descriptivo modificado.
- Recibo de Pago por la tasa de modificación de la solicitud.

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

un equipo de usuario (30) que recibe la primera información de control de enlace lateral (204) desde otro equipo de usuario (20), en el cual la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación de recursos de radio con base en detección para una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208);

según la información de asistencia almacenada en el equipo de usuario (30) y la primera información de control de enlace lateral recibida (204), el equipo de usuario (30) que determina una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), el equipo de usuario (30) que recibe la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el equipo de usuario adicional (20); y

según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), el equipo de usuario (30) que recibe la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el equipo de usuario adicional (20).

2. Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

según la información de asistencia almacenada en un equipo de usuario (20), el equipo de usuario (20) que determina la primera información de control de enlace lateral (204), la información de asistencia que relaciona la primera información de control de enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

el equipo de usuario (20) que envía la primera información de control de enlace lateral (204) a un equipo de usuario adicional (30);

según la configuración, el equipo de usuario (20) que envía la segunda información de control de enlace lateral (206) al equipo de usuario adicional (30); y

según la segunda información de control de enlace lateral (206), el equipo de usuario (20) que envía la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) al equipo de usuario adicional (30).

3. El método según la reivindicación 1 o 2, donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

4. El método según la reivindicación 3, donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define uno o más de:

- recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda;
- un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y
- un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:

- el equipo de usuario (20, 30) que recibe, al menos, una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y
- el equipo de usuario (20, 30) que almacena la información de asistencia recibida.

9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende uno o más de:

- una transmisión en un canal de datos; y.
- transmisión de una o más señales de referencia.

10. Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

- un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que proporciona información de asistencia a un primer equipo de usuario (20); y
- el nodo (100) que proporciona la información de asistencia a un segundo equipo de usuario (30),
- la información de asistencia que relaciona la primera información de control de enlace lateral (204), transmitida desde el primer equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30) y que comprende información para la asignación de recursos de radio con base en detección para una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el primer equipo de usuario (20) hacia el segundo equipo de usuario (30), a una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el primer equipo de usuario (20) hacia el segundo equipo de usuario (30).

11. El método según la reivindicación 10, donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), y donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

12. El método según la reivindicación 11, donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define uno o más de:

- recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda;
- formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y
- un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, que comprende el nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica:

- enviando la información de asistencia en/a través de uno o más de: - en respuesta al ingreso del primer equipo de usuario (20) y/o del segundo equipo de usuario (30) en un área de servicio (101) del nodo (100);
- en respuesta a una solicitud (302; 306) del primer equipo de usuario (20) y/o una solicitud del segundo equipo de usuario (30);

- a través del primer equipo de usuario (20) hacia el segundo equipo de usuario (30); y

- a través del segundo equipo de usuario (30) hacia el primer equipo de usuario (20).

17. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende uno o más de:

- una transmisión en un canal de datos.
- una transmisión de una o más señales de referencia.

18. Un equipo de usuario (30) para una red de comunicación inalámbrica, el equipo de usuario (30) está configurado para:

- recibir la primera información de control de enlace lateral (204) desde otro equipo de usuario (20), en el cual la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación de recursos de radio con base en detección para una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208);

- según la información de asistencia almacenada en el equipo de usuario (30) y la primera información de control de enlace lateral recibida (204), determinar una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

- según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), recibir la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el equipo de usuario adicional (20); y

- según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), recibir la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el equipo de usuario adicional (20).

19. Un equipo de usuario (20) para una red de comunicación inalámbrica, el equipo de usuario (20) está configurado para:

- según la información de asistencia almacenada en un equipo de usuario (enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información 20), determinar la primera información de control de enlace lateral (204), la información de asistencia que relaciona la primera información de control de de control de enlace lateral (206); y la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

- enviar la primera información de control de enlace lateral (204) a un equipo de usuario adicional (30);

- según la configuración, enviar la segunda información de control de enlace lateral (206) al equipo de usuario adicional (30); y

- según la segunda información de control de enlace lateral (206), enviar la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) al equipo de usuario adicional (30).

20. El equipo de usuario según la reivindicación 18 o 19, en el que la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), y donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión del segundo enlace lateral. información de control (206) entre las configuraciones candidatas.

21. El equipo de usuario según la reivindicación 20, en el que la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

22. El equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en el que la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica al menos uno de: recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), una modulación y/o esquema de codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

23. El equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22, en el que una primera parte de la configuración para la transmisión de la

segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204) y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

24. Equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, en el que la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define uno o más de:

- recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda;
- un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y
- un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

25. Equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 24, que comprende:

- el equipo de usuario (20, 30) recibe al menos una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y
- el equipo de usuario (20, 30) almacena la información de asistencia recibida.

26. Equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 25, en el que la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende uno o más de:

- una transmisión en un canal de datos, y
- una transmisión de una o más señales de referencia.

27. Un nodo (100) para una red de comunicación inalámbrica, el nodo (100) está configurado para:

- proporcionar información de asistencia a un primer equipo de usuario (20); y
- proporcionar la información de asistencia a un segundo equipo de usuario (30),

la información de asistencia que relaciona la primera información de control de enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el primer equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30), donde la primera información de control de enlace lateral (204) es transmitida desde el primer

equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30) y que comprende información para la asignación de recursos de radio con base en detección para una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el primer equipo de usuario (20) al segundo radio dispositivo (30).

28. El nodo según la reivindicación 27, en el que la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), y donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

29. El nodo según la reivindicación 28, en el que la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

30. El nodo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, en el que la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica al menos uno de: recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), una modulación y/o esquema de codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

31. El nodo según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 30,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204) y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

32. El nodo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 31, en el que la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define uno o más de:

- recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda;
- un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y
- un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

33. El nodo según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 32, que comprende el nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que envía la información de asistencia en / a través de uno o más de:

- en respuesta a que el primer equipo de usuario (20) y/o el segundo equipo de usuario (30) entren en un área de servicio (101) del nodo (100);
- en respuesta a una solicitud (302; 306) del primer equipo de usuario (20) y/o una solicitud del segundo equipo de usuario (30);
- a través del primer equipo de usuario (20) al segundo equipo de usuario (30); y
- a través del segundo equipo de usuario (30) al primer equipo de usuario (20).

34. El nodo según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 33, donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende uno o más de:

- una transmisión en un canal de datos; y
- una transmisión de una o más señales de referencia.

INFORMACIÓN DE CONTROL DE ENLACE LATERAL DE MÚLTIPLES ETAPAS

Campo de la técnica

La presente invención se refiere a métodos para controlar transmisiones de radio y a los correspondientes dispositivos, sistemas y programas informáticos de radio.

Antecedentes

En una red de comunicación inalámbrica, una dirección de transmisión desde la red de comunicación inalámbrica hacia un equipo de usuario (UE) se denomina típicamente dirección de “enlace descendente” (DL), mientras que una dirección de transmisión desde el UE hacia la red de comunicación inalámbrica se denomina típicamente como dirección de “enlace ascendente” (UL). Además de las transmisiones de radio de DL y las transmisiones de radio de UL, se sabe que admite transmisiones de radio directas entre UE. Estas transmisiones de radio directas pueden denominarse transmisiones de radio de “enlace lateral” (SL). Por ejemplo, en el caso de la tecnología de radio de Evolución a Largo Plazo (LTE) especificada por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), las transmisiones de radio de SL se definen en 3GPP TS 36.201 V14.1.0 (2017-03). Las transmisiones de radio de SL pueden usarse, por ejemplo, para comunicaciones vehículo a todo (V2X), que pueden incluir, por ejemplo: comunicaciones vehículo a vehículo (V2V) entre vehículos; comunicaciones vehículo a peatón (V2P) entre un vehículo y un dispositivo que lleva un individuo, p. ej., una terminal portátil que lleva un peatón, ciclista, conductor o pasajero; comunicaciones vehículo a infraestructura (V2I) entre un vehículo y una unidad de carretera (RSU) de la infraestructura de tráfico, p. ej., una entidad que transmite notificaciones de límite de velocidad y comunicaciones vehículo a red (V2N) entre un vehículo y un nodo de la red de comunicación inalámbrica. Como regla general, las comunicaciones V2X pueden utilizar una infraestructura de red cuando esté disponible. Sin embargo, al menos las funcionalidades básicas de

comunicación V2X también deberían ser posibles sin una infraestructura de red, p. ej., fuera de la cobertura de la red.

En la tecnología de radio LTE, las transmisiones de radio de SL se realizan utilizando un canal físico de control de SL (PSCCH) y un canal físico compartido de SL (PSSCH). El PSCCH transporta información de control de SL (SCI) que puede, por ejemplo, indicar información de programación para una transmisión de datos en el PSSCH. La SCI puede indicar recursos de radio asignados para la transmisión de datos del PSSCH, un esquema de modulación y codificación (MCS) que se utilizará para la transmisión de datos del PSSCH, un índice de retransmisión, la intención de reservar los mismos recursos de radio para una transmisión futura, y un nivel de prioridad en términos de una prioridad por paquete ProSe (PPPP). El PSCCH tiene un tamaño fijo de dos bloques de recursos (RB) y se transmite en la misma subtrama con la transmisión de datos en el PSSCH.

En la tecnología de radio LTE, un receptor de una transmisión de radio de SL generalmente desconoce de antemano la transmisión de radio de SL. Es decir, el receptor no puede saber con certeza si se va a realizar una transmisión de radio de SL o no. Además, el receptor normalmente no conoce los parámetros que usa el transmisor de la transmisión de radio de SL. Para simplificar el diseño del receptor, la tecnología de radio LTE requiere que la transmisión de la SCI en el PSCCH solo se pueda realizar en ciertos recursos de radio predeterminados y con parámetros de transmisión predeterminados, y que la transmisión de la SCI en el PSCCH siempre use el mismo formato. Los RB predeterminados en los que puede realizarse la transmisión de la SCI en la transmisión del PSCCH se denominan típicamente un espacio de búsqueda (SS). A partir de estos supuestos, la complejidad del receptor de SL puede estar limitada, porque típicamente solo es necesario intentar decodificar las transmisiones del PSCCH en el espacio de búsqueda, lo que también se denomina decodificación ciega del PSCCH o de la SCI.

Sin embargo, la introducción de nuevos servicios o la utilización de comunicaciones de radio de SL en la tecnología de radio LTE o una tecnología de radio de quinta generación (5G) puede dar como resultado una variedad de requisitos en términos de latencia, fiabilidad y tasas de datos, que no se pueden cumplir con las limitaciones anteriores relativas al SS, al formato de SCI y a los parámetros de transmisión que, a su vez, pueden conducir a una mayor complejidad y consumo de energía del receptor de SL.

Por consiguiente, existe la necesidad de técnicas que permitan controlar de manera eficiente las comunicaciones por radio de SL.

Sumario

Según una realización, se proporciona un método para controlar las transmisiones de radio de SL en una red de comunicación inalámbrica. Según el método, un dispositivo de radio recibe una primera SCI de un dispositivo de radio adicional. Según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio y la primera SCI recibida, el dispositivo de radio determina una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Según la configuración determinada para la transmisión de la segunda SCI, el dispositivo de radio recibe la segunda SCI del dispositivo de radio adicional. Según la segunda SCI recibida, el dispositivo de radio recibe una transmisión de radio de SL desde el dispositivo de radio adicional.

Según otra realización, se proporciona un método para controlar las transmisiones de radio de SL en una red de comunicación inalámbrica. Según el método, un dispositivo de radio determina la primera SCI según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. El dispositivo de radio envía la primera SCI a un dispositivo de radio adicional. Según la configuración, el dispositivo de radio envía además la segunda SCI al dispositivo de radio adicional. Según la segunda SCI, el

dispositivo de radio envía una transmisión de radio de SL al dispositivo de radio adicional.

Según otra realización, se proporciona un método para controlar las transmisiones de radio de SL en una red de comunicación inalámbrica. Según el método, se proporciona información de asistencia a un primer dispositivo de radio. Además, la información de asistencia se proporciona a un segundo dispositivo de radio. El envío de la información de asistencia al primer y segundo dispositivo de radio puede realizarse mediante un nodo de la red de comunicación inalámbrica. La información de asistencia se refiere a la primera SCI, transmitida desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio, a una configuración para la transmisión de la segunda SCI desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio.

Según otra realización, se proporciona un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. El dispositivo de radio está configurado para recibir la primera SCI de un dispositivo de radio adicional. Además, el dispositivo de radio está configurado para determinar, según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio y la primera SCI recibida, una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, el dispositivo de radio está configurado para recibir, según la configuración determinada para la transmisión de la segunda SCI, la segunda SCI del dispositivo de radio adicional. Además, el dispositivo de radio está configurado para recibir una transmisión de radio de SL desde el dispositivo de radio adicional según la segunda SCI recibida.

Según otra realización, se proporciona un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. El dispositivo de radio comprende al menos un procesador y una memoria que contiene instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador,, a través del cual el dispositivo de radio es operativo para recibir una primera SCI desde un dispositivo de radio adicional; determinar, según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio y la

primera SCI recibida, una configuración para la transmisión de la segunda SCI; recibir, según la configuración determinada para la transmisión de la segunda SCI, la segunda SCI del dispositivo de radio adicional; y recibir una transmisión de radio de SL desde el dispositivo de radio adicional según la segunda SCI recibida.

Según otra realización, se proporciona un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. El dispositivo de radio está configurado para determinar la primera SCI según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, el dispositivo de radio está configurado para enviar la primera SCI a un dispositivo de radio adicional. Además, el dispositivo de radio está configurado para enviar, según la configuración, la segunda SCI al dispositivo de radio adicional. Además, el dispositivo de radio está configurado para enviar una transmisión de radio de SL al dispositivo de radio adicional según la segunda SCI.

Según otra realización, se proporciona un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. El dispositivo de radio comprende al menos un procesador y una memoria que contiene instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador, a través del cual el dispositivo de radio es operativo para determinar la primera SCI según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Según las instrucciones, el dispositivo de radio también es operativo para enviar la primera SCI a un dispositivo de radio adicional; enviar, según la configuración, la segunda SCI al dispositivo de radio adicional; y enviar una transmisión de radio de SL al dispositivo de radio adicional según la segunda SCI.

Según otra realización, se proporciona un nodo para una red de comunicación inalámbrica. El nodo está configurado para proporcionar información de asistencia a un primer dispositivo de radio. Además, el nodo está

configurado para proporcionar la información de asistencia a un segundo dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI, transmitida desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio, a una configuración para la transmisión de la segunda SCI desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio.

Según otra realización, se proporciona un nodo para una red de comunicación inalámbrica. El nodo comprende al menos un procesador y una memoria que contiene instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador, a través del cual el nodo es operativo para proporcionar información de asistencia a un primer dispositivo de radio y a un segundo dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI, transmitida desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio, a una configuración para la transmisión de la segunda SCI desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio.

Según una realización adicional, se proporciona un sistema. El sistema comprende un primer dispositivo de radio y un segundo dispositivo de radio. El primer dispositivo de radio y el segundo dispositivo de radio almacenan información de asistencia. El primer dispositivo de radio está configurado para, según la información de asistencia almacenada en el primer dispositivo de radio, determinar la primera SCI que relaciona la información de asistencia con una configuración para la transmisión de la segunda SCI; enviar la primera SCI al segundo dispositivo de radio; según la configuración, enviar la segunda SCI al segundo dispositivo de radio; y, según la segunda SCI, enviar una transmisión de radio de SL al segundo dispositivo de radio. El segundo dispositivo de radio está configurado para recibir la primera SCI del primer dispositivo de radio; según la información de asistencia almacenada en el segundo dispositivo de radio y la primera SCI recibida, determinar la configuración para la transmisión de la segunda SCI; según la configuración determinada para la transmisión de la segunda SCI, recibir la segunda SCI desde el primer dispositivo de radio; y,

según la segunda SCI recibida, recibir la transmisión de radio de SL desde el primer dispositivo de radio. El sistema también puede comprender un nodo de una red de comunicación inalámbrica que está configurado para proporcionar la información de asistencia al primer dispositivo de radio y/o al segundo dispositivo de radio.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o un producto de programa informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. La ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio reciba la primera SCI de un dispositivo de radio adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio determine, según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio y la primera SCI recibida, una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio reciba, según la configuración determinada para la transmisión de la segunda SCI, la segunda SCI del dispositivo de radio adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio reciba una transmisión de radio de SL desde el dispositivo de radio adicional según la segunda SCI recibida.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o un producto de programa informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo de radio para una red de comunicación inalámbrica. La ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio determine la primera SCI según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. La primera SCI relaciona la información de asistencia con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, la ejecución del código de programa hace que el

dispositivo de radio envíe la primera SCI a un dispositivo de radio adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio envíe, según la configuración, la segunda SCI al dispositivo de radio adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio envíe una transmisión de radio de SL al dispositivo de radio adicional según la segunda SCI.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o un producto de programa informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un nodo para una red de comunicación inalámbrica. La ejecución del código del programa hace que el nodo proporcione información de asistencia a un primer dispositivo de radio. Además, la ejecución del código de programa hace que el nodo proporcione la información de asistencia a un segundo dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI, transmitida desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio, a una configuración para la transmisión de la segunda SCI desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio.

Los detalles de tales realizaciones y de realizaciones adicionales serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una situación ejemplar para ilustrar transmisiones de radio en una red de comunicación inalámbrica según una realización de la invención.

La Figura 2 ilustra un ejemplo de procesos en los que se controla una transmisión de radio de SL entre dispositivos de radio según una realización de la invención.

La Figura 3A ilustra un ejemplo de procesos para proporcionar información de asistencia a los dispositivos de radio.

La Figura 3B ilustra un ejemplo adicional de procesos para proporcionar información de asistencia a los dispositivos de radio.

La Figura 3C ilustra un ejemplo adicional de procesos para proporcionar información de asistencia a los dispositivos de radio.

La Figura 4 ilustra un ejemplo adicional de procesos para proporcionar información de asistencia a los dispositivos de radio.

La Figura 5 ilustra un ejemplo de información de asistencia tal como se utiliza según una realización de la invención para controlar transmisiones de radio de SL.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente un método para controlar la recepción de transmisiones de radio de SL según una realización de la invención.

La Figura 7 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un dispositivo de radio receptor según una realización de la invención.

La Figura 8 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente un método para controlar el envío de transmisiones de radio de SL según una realización de la invención.

La Figura 9 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un dispositivo de radio emisor según una realización de la invención.

La Figura 10 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente un método para controlar transmisiones de radio de SL según una realización de la invención.

La Figura 11 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un nodo de red según una realización de la invención.

La Figura 12 ilustra esquemáticamente las estructuras de un dispositivo de radio según una realización de la invención.

La Figura 13 ilustra esquemáticamente las estructuras de un nodo de red según una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

A continuación, se explicarán con más detalle conceptos de conformidad con realizaciones ejemplares de la invención y con referencia a las figuras adjuntas. Las realizaciones ilustradas se refieren al control de transmisiones de radio de SL en una red de comunicación inalámbrica. En los ejemplos ilustrados, se supone que la red de comunicación inalámbrica se basa en la tecnología de radio LTE. Sin embargo, se observa que también podrían usarse otras tecnologías de radio que admitan transmisiones de radio de SL, p. ej., una tecnología de radio 5G como la tecnología de Nueva Radio (NR) desarrollada en la actualidad por el 3GPP. En el presente documento, el término “transmisión” se usa para cubrir ambos aspectos del envío y de la recepción.

En los ejemplos ilustrados, la SCI para las transmisiones de radio de SL entre dos dispositivos de radio (en adelante, denominados UE) se organiza en una forma de múltiples etapas: primera SCI (en adelante, denominada SCI de la primera etapa) y segunda SCI (en adelante, también denominada SCI de la segunda etapa). La primera SCI y la segunda SCI pueden enviarse de forma dinámica para cada transmisión de radio de SL. La primera SCI se utiliza en relación con la información de asistencia almacenada por los dispositivos de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. La información de asistencia puede estar preconfigurada en los UE; p. ej., según un estándar, puede estar señalizada desde la red a los UE, p. ej., como parte de la información del sistema y/o usando una señalización de capa superior como control de recursos de radio (RRC), o puede transferirse desde un primer UE a un segundo UE, por ejemplo, cuando el segundo UE entra en un área de cobertura de radio del primer UE.

Por consiguiente, un primer UE que pretende enviar una transmisión de radio de SL a un segundo UE puede seleccionar primero una configuración adecuada para la transmisión de la segunda SCI. Esta selección puede depender del caso de uso. Por ejemplo, la selección puede depender de si la transmisión de radio de SL es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión. Además, la selección puede depender de un modo de transmisión de la transmisión de radio de SL. Por ejemplo, la selección puede depender de si la transmisión de radio de SL utiliza un modo de entrada única/salida única (SISO) o un modo de entrada múltiple/salida múltiple (MIMO). Además, la selección puede depender de los requisitos de calidad de servicio (QoS) de la transmisión de radio de SL, p. ej., en términos de latencia, tasa de datos, fiabilidad o intervalo de transmisión. Usando la información de asistencia, el primer UE puede determinar la primera SCI que está relacionada con la configuración seleccionada y enviar la primera SCI al segundo UE. Según la primera SCI recibida del primer UE y la información de asistencia almacenada, el segundo UE puede determinar la configuración para la transmisión de la segunda SCI. Por consiguiente, el primer UE puede luego utilizar la configuración seleccionada para enviar la segunda SCI al segundo UE, y el segundo UE puede utilizar la configuración seleccionada para recibir la segunda SCI del primer UE. Según la segunda SCI, el primer UE puede enviar la transmisión de radio de SL al segundo UE, y el segundo UE puede recibir la transmisión de radio de SL. Por consiguiente, la información de asistencia y la primera SCI permiten una alta variabilidad de la segunda SCI, lo que permite admitir varios casos de uso y requisitos, mientras se limita el esfuerzo de decodificación ciega necesario para la segunda SCI en el segundo UE.

La Figura 1 ilustra una situación ejemplar que implica transmisiones de radio de SL. Más específicamente, la Figura 1 muestra un nodo de acceso 100 de la red de comunicación inalámbrica, en la tecnología de radio LTE denominada eNB, y varias entidades 11, 12, 13, 14, 15 que pueden comunicarse

mediante transmisiones de radio de DL y/o transmisiones de radio de UL, ilustradas con flechas sólidas, y transmisiones de radio de SL, ilustradas con flechas discontinuas. Un área de servicio, o celda, del nodo de acceso se ilustra esquemáticamente mediante 101. El área de servicio 101 puede estar definida por un área de cobertura de radio en la que se pueden realizar transmisiones de radio de DL desde el nodo de acceso 100 y transmisiones de radio de UL hacia el nodo de acceso 100. Aquí, se observa que la red de comunicación inalámbrica puede comprender nodos de acceso adicionales, cada uno de los cuales tiene un área de servicio correspondiente que puede o no superponerse con el área de cobertura 101 del nodo de acceso 100.

Las entidades ilustradas en la Figura 1 comprenden los vehículos 11, 12, 13, un teléfono móvil 14 y una persona 15, p. ej., un peatón, un ciclista, un conductor de un vehículo o un pasajero de un vehículo. Aquí, se observa que, en el caso de los vehículos 11, 12, 13, las transmisiones de radio pueden ser realizadas por un módulo de comunicación instalado en el vehículo, y que, en el caso de la persona 15, las transmisiones de radio pueden ser realizadas por un dispositivo de radio que la persona 15 lleva o usa, p. ej., un dispositivo de pulsera o dispositivo portátil parecido. Esos dispositivos y módulos también pueden denominarse UE. Las transmisiones de radio de SL se pueden habilitar mediante las transmisiones de radio de DL y/o las transmisiones de radio de UL, p. ej., utilizando transmisiones de radio de DL desde el nodo de acceso 100 para controlar o gestionar de otra forma las transmisiones de radio de SL. Como se explica con más detalle a continuación, esto puede implicar proporcionar la información de asistencia mencionada anteriormente a los dispositivos y/o módulos de radio de las entidades. Además, se observa que las entidades que se muestran en la Figura 1 son meramente ejemplares. Las transmisiones de radio de SL pueden usarse para implementar varios tipos de comunicación V2X, incluidas la comunicación V2V, la comunicación V2P y/o la comunicación V2I. Por consiguiente, las transmisiones de radio de SL pueden transportar varios

tipos de mensajes V2X, p. ej., un mensaje de conocimiento cooperativo (CAM) o un mensaje de notificación ambiental descentralizado (DENM). Sin embargo, también se podrían admitir otros tipos de comunicación por radio de SL.

De conformidad con la utilización asumida de la tecnología de radio LTE, las transmisiones de radio de SL pueden basarse en la interfaz PC5, como se especifica en 3GPP TS 23.303 V14.1.0 (2016-12). Las transmisiones de radio de DL y las transmisiones de radio de UL pueden basarse en la interfaz LTE Uu, como se especifica en 3GPP TS 23.401 V14.6.0 (2017-12). Las transmisiones de radio de SL pueden implicar una transmisión de datos en el PSSCH, y la primera SCI y la segunda SCI pueden transmitirse en el PSCCH. Cada transmisión de datos en el PSSCH puede ser programada por la primera SCI y la segunda SCI transmitida por el PSCCH. Los parámetros de transmisión de las transmisiones de radio de SL, tal como el número de RB utilizados, el número de retransmisiones y/o el MCS pueden adaptarse según un nivel de prioridad, p. ej., definido en términos de una PPPP, un nivel de congestión del portador utilizado y una velocidad de movimiento del dispositivo de radio transmisor. Por ejemplo, como se especifica en 3GPP TS 23.303 V14.1.0, la PPPP se establece en una capa de aplicación para cada mensaje transmitido a través de la interfaz PC5.

La asignación de recursos de radio para una transmisión de radio de SL puede realizarse de manera centralizada, utilizando información de control de DL (DCI) que el nodo de acceso 100 transmite al dispositivo de radio que envía y/o recibe la transmisión de radio de SL. En particular, para una determinada transmisión de radio de SL, el nodo de acceso 100 puede enviar DCI indicando los recursos de radio asignados del PSCCH que se utilizarán para la transmisión de la primera SCI y la segunda SCI, y los recursos de radio asignados del PSSCH que se utilizarán para enviar la transmisión de datos real.

Además, la asignación de recursos de radio para una transmisión de radio de SL puede realizarse de manera distribuida o autónoma. En este caso, el dispositivo de radio emisor utiliza un algoritmo específico para determinar de

forma autónoma qué recursos de radio utilizar para la transmisión de radio de SL, tanto para el PSCCH como para el PSSCH. La asignación de los recursos de radio también puede basarse en la detección de canales realizada por el dispositivo de radio emisor, p. ej., para evitar colisiones u otros conflictos que surjan de múltiples dispositivos de radio que intentan utilizar los mismos recursos de radio. Los recursos de radio asignados de forma autónoma pueden seleccionarse de uno o más conjuntos de recursos. El conjunto o los conjuntos de recursos pueden estar preconfigurados, p. ej., según un estándar, o señalizados por la red, p. ej., usando información del sistema o la señalización de capa superior, p. ej., la señalización de RRC. La asignación autónoma con base en detección de los recursos de radio puede realizarse, por ejemplo, de conformidad con el “Modo 4” de transmisión de radio de SL, como se especifica en 3GPP TS 36.213 V14.5.0 (2017-12). En el Modo 4, la asignación autónoma de recursos usa dos características en combinación: asignación de recursos semipersistentes y asignación de recursos con base en detección. La asignación de recursos semipersistentes implica la asignación de los recursos de radio durante un intervalo de tiempo prolongado, de modo que puedan reutilizarse de una manera más o menos regular. La asignación con base en detección implica monitorear el canal de radio para detectar la presencia de dichas transmisiones regulares por otros dispositivos. De esta manera, el UE puede evitar colisiones al seleccionar de forma autónoma los recursos de radio de un conjunto de recursos compartido por múltiples dispositivos de radio.

La Figura 2 muestra un ejemplo de procesos en los que se controla una transmisión de radio de SL según los principios descritos anteriormente. Los procesos de la Figura 2 implican el nodo de acceso (AN) 100, un UE (SL TX) 20 emisor y un UE (SL RX) 30 receptor. Aquí, se observa que el UE 20 emisor y el UE 30 receptor podrían corresponder a cualquier par de las entidades 11, 12, 13, 14, 15 ilustradas en la Figura 1.

En el ejemplo de la Figura 2, se supone que el nodo de acceso 100 proporciona primero al menos una parte de la información de asistencia a los UE 20, 30, como se ilustra a través de los mensajes 201 y 202. La información de asistencia es almacenada por los UE 20, 30. Los mensajes 201, 202 podrían, por ejemplo, ser parte de la información del sistema señalado y/o de los mensajes de RRC. Otra parte de la información de asistencia podría preconfigurarse en los UE 20, 30, p. ej., según un estándar. En un escenario alternativo, la información de asistencia podría estar completamente preconfigurada en los UE 20, 30. Se observa que, en los conceptos ilustrados, también puede ser posible que la información de asistencia almacenada por el UE 20 difiera de la información de asistencia almacenada por el UE 30, p. ej., porque los UE 20, 30 difieren en el tipo de UE y/o las funcionalidades admitidas. Sin embargo, típicamente al menos una parte de la información de asistencia es común para los dos UE 20, 30, y esta parte común se usará para controlar la transmisión de radio de SL como se explica más adelante. Como se detalla a continuación, la información de asistencia se puede proporcionar, por ejemplo, en términos de una tabla de configuración.

Como se ilustra en el bloque 203, el UE 20 emisor selecciona entonces una configuración para la transmisión de la SCI de la primera etapa y de la SCI de la segunda etapa. La configuración para la transmisión de la SCI de la primera etapa puede estar preconfigurada y ser la misma para todos los UE en el sistema de comunicación inalámbrica. La configuración para la transmisión de la SCI de la primera etapa puede definir un espacio de búsqueda para la transmisión de la SCI de la primera etapa, p. ej., en términos de posición en el dominio de tiempo y frecuencia, un MCS para la transmisión de la SCI de la primera etapa, un nivel de agregación para la transmisión de la SCI de la primera etapa, y/o un formato de SCI de la SCI de la primera etapa. Puede considerarse que el nivel de agregación representa un número de elementos del canal de control (CCE), o

una cantidad de recursos de radio del canal de control, lo que se requiere para la transmisión de la SCI.

La determinación de la SCI de la segunda etapa implica una mayor variabilidad y puede basarse en un caso de uso subyacente a la transmisión de radio de SL prevista o un tipo de transmisión de radio de SL prevista, p. ej., en la PPPP establecida por la capa de aplicación, en el hecho de si la transmisión de radio de SL es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o en el hecho de si la transmisión de radio de SL está destinada a realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO. La configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa puede definir uno o más espacios de búsqueda para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, p. ej., en términos de posición en el dominio de tiempo y frecuencia, uno o más MCS para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, uno o más niveles de agregación para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, y/o el formato de SCI de la SCI de la segunda etapa. La configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa se puede seleccionar entre múltiples configuraciones candidatas posibles y típicamente es diferente de la configuración para la transmisión de la SCI de la primera etapa. Por ejemplo, la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa puede definir otros espacios de búsqueda más grandes, diferentes niveles de agregación y/o un formato de SCI más complejo que la configuración para la transmisión de la SCI de la primera etapa. Además, la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa puede establecerse individualmente para cada UE y/o para cada transmisión de radio de SL.

El UE 20 emisor utiliza la información de asistencia almacenada para determinar la SCI de la primera etapa que se relaciona con la configuración seleccionada. La SCI de la primera etapa podría incluir, por ejemplo, un índice que apunta a la configuración seleccionada. Además, la SCI de la primera etapa podría incluir uno o más parámetros de transmisión que estén asociados con la configuración seleccionada, p. ej., la PPPP, un indicador de si la transmisión de

radio de SL deseada es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o un indicador de si la transmisión de radio de SL está diseñada para realizarse en modo SISO o en modo MIMO. La SCI de la primera etapa puede limitarse a información que permite identificar la configuración seleccionada, lo cual permite transmitir la SCI de la primera etapa con baja complejidad. Como se ilustra en el mensaje 204, el UE 20 emisor envía entonces la SCI de la primera etapa al UE 30 receptor. Como se ilustra en el mensaje 206, el UE 20 emisor también envía la SCI de la segunda etapa al UE 30 receptor, lo cual se logra en función de la configuración seleccionada en el bloque 203.

Tras recibir la SCI de la primera etapa, el UE 30 receptor usa la información de asistencia para identificar la configuración relacionada con la SCI de la primera etapa. Según la configuración identificada, el UE 30 receptor recibe la segunda SCI. Al ser capaz de identificar la configuración utilizada para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, la complejidad de recibir la SCI de la segunda etapa se puede reducir de manera significativa, p. ej., restringiendo los posibles espacios de búsqueda, posibles MCS, posibles formatos de SCI y/o posibles niveles de agregación. En algunas situaciones, la SCI de la primera etapa, en combinación con la información de asistencia, puede identificar un espacio de búsqueda y un conjunto de formatos de SCI candidatos para la transmisión de la SCI de la segunda etapa. El UE 30 receptor puede entonces realizar una decodificación a ciegas en el espacio de búsqueda identificado usando los diferentes formatos de SCI candidatos. En algunas situaciones, la SCI de la primera etapa, en combinación con la información de asistencia, también puede definir la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa en un grado que le permita al UE 30 receptor decodificar la SCI de la segunda etapa sin necesidad de ninguna decodificación ciega. Por ejemplo, la configuración podría indicar los recursos de radio exactos, el MCS, el formato de SCI y el nivel de agregación que se utilizan para la transmisión de la SCI de la segunda etapa.

Como se ilustra adicionalmente en la Figura 2, el UE 20 emisor también envía la transmisión de radio de SL al UE 30 receptor. Esto puede implicar el envío de datos de SL 207 en el PUSCH. Además, esto puede implicar el envío de uno o más símbolos de referencia (RS) 208. La transmisión de radio de SL se realiza sobre la base de la información indicada en la SCI de la segunda etapa. Por ejemplo, la SCI de la segunda etapa podría indicar recursos de radio asignados para la transmisión de radio de SL, un MCS de la transmisión de radio de SL y/o un nivel de prioridad de la transmisión de radio de SL, p. ej., en términos de la PPPP. Además, la SCI de la segunda etapa puede indicar parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de SL, p. ej., si la transmisión de radio de SL incluye una transmisión inicial de datos, una retransmisión de datos o el número de intentos de retransmisión, y/o una versión de redundancia de los datos retransmitidos. Además, la SCI de la segunda etapa también podría indicar si hay una reserva de recursos de radio para una transmisión de radio de SL posterior desde el UE 20 emisor hacia el UE 30 receptor.

Como se mencionó anteriormente, el UE 20 emisor puede enviar uno o más símbolos de referencia 208. El envío de los símbolos de referencia 208 puede ser controlado por la SCI de la segunda etapa, lo cual permite el uso de diferentes configuraciones de los símbolos de referencia y, a su vez, permite la supervisión eficiente de los símbolos de referencia por el UE 30 receptor. Los símbolos de referencia 208 pueden usarse, por ejemplo, como base para realizar la programación con base en detección de transmisiones de radio de SL.

Se observa que, si bien la Figura 2 ilustra la transmisión de la SCI de la primera etapa antes de la transmisión de la SCI de la segunda etapa, y la transmisión de la SCI de la segunda etapa antes de la transmisión de radio de SL, este no tiene que ser el caso. Por ejemplo, la SCI de la primera etapa, la SCI de la segunda etapa y la transmisión de radio de SL podrían transmitirse sustancialmente al mismo tiempo, p. ej., en diferentes RB en la misma subtrama.

El UE 30 receptor puede controlar todos los RB posibles de la subtrama y utilizar la SCI de la primera etapa para reducir la complejidad de la decodificación ciega de la SCI de la segunda etapa. La SCI de la segunda etapa decodificada puede usarse entonces para decodificar los datos de SL 207 y/o para controlar los símbolos de referencia 208. Es decir, mientras que la SCI de la segunda etapa se puede transmitir usando una configuración seleccionada de un amplio intervalo de configuraciones candidatas, la SCI de la primera etapa, en combinación con la información de asistencia, permite reducir la decodificación ciega realizada por el UE 30 receptor a una configuración única o, al menos, a un subconjunto limitado de las configuraciones candidatas.

La Figura 3A muestra un ejemplo de procesos que pueden utilizarse para proporcionarles al UE 20 emisor y al UE 30 receptor la información de asistencia. En los procesos de la Figura 3A, se supone que el UE 20 emisor entra en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, como se indica en el bloque 301. El UE 30 receptor puede estar fuera del área de servicio 101 del nodo de acceso 100, o puede haber ingresado previamente al área de cobertura 101 del nodo de acceso 100.

Como se ilustra adicionalmente, en respuesta al ingreso en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, el UE 20 emisor envía una solicitud 302 al nodo de acceso 100. La solicitud 302 podría ser enviada, por ejemplo, en un mensaje de un procedimiento utilizado para establecer una conexión entre el UE 20 emisor y el nodo de acceso 100. En respuesta a la solicitud 302, el nodo de acceso 100 envía información de asistencia 303 al UE 20 emisor. El UE 20 emisor almacena la información de asistencia 303 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 20 emisor, el UE 20 emisor puede usar la información de asistencia 303 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

Como se ilustra adicionalmente, el UE 20 emisor también puede enviar información de asistencia 304 al UE 30 receptor. La información de asistencia

304 puede corresponder a, al menos, una parte de la información de asistencia 303 recibida por el UE 20 emisor, que se reenvía al UE 30 receptor. Además, el UE 20 emisor también podría reenviar al menos una parte de la información de asistencia almacenada previamente por el UE 20 emisor al UE 30 receptor. El envío de la información de asistencia 304 podría ser, por ejemplo, parte de un procedimiento de descubrimiento de SL, p. ej., un procedimiento de descubrimiento de ProSe, como se especifica en 3GPP TS 23.303 V14.1.0. El UE 30 receptor almacena la información de asistencia 304 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 30 receptor, el UE 30 receptor puede usar la información de asistencia 303 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

La Figura 3B muestra un ejemplo adicional de procesos que pueden utilizarse para proporcionarles al UE 20 emisor y al UE 30 receptor la información de asistencia. En los procesos de la Figura 3B, se supone que el UE 30 receptor entra en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, como se indica en el bloque 305. El UE 20 emisor puede estar fuera del área de servicio 101 del nodo de acceso 100, o puede haber ingresado previamente al área de cobertura 101 del nodo de acceso 100.

Como se ilustra adicionalmente, en respuesta al ingreso en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, el UE 30 receptor envía una solicitud 306 al nodo de acceso 100. La solicitud 306 podría ser enviada, por ejemplo, en un mensaje de un procedimiento utilizado para establecer una conexión entre el UE 30 receptor y el nodo de acceso 100. En respuesta a la solicitud 306, el nodo de acceso 100 envía información de asistencia 307 al UE 30 receptor. El UE 30 receptor almacena la información de asistencia 307 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 30 receptor, el UE 30 receptor puede usar la información de asistencia 307 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

Como se ilustra adicionalmente, el UE 30 receptor también puede enviar información de asistencia 308 al UE 20 emisor. La información de asistencia 308 puede corresponder a al menos una parte de la información de asistencia 307 recibida por el UE 20 receptor, que se reenvía al UE 30 emisor. Además, el UE 30 receptor también podría reenviar al menos una parte de la información de asistencia almacenada previamente por el UE 30 receptor al UE 20 emisor. El envío de la información de asistencia 308 podría ser, por ejemplo, parte de un procedimiento de descubrimiento de SL, p. ej., un procedimiento de descubrimiento de ProSe, como se especifica en 3GPP TS 23.303 V14.1.0. El UE 20 emisor almacena la información de asistencia 308 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 20 emisor, el UE 20 emisor puede usar la información de asistencia 308 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

La Figura 3C muestra un ejemplo adicional de procesos que pueden utilizarse para proporcionarles al UE 20 emisor y al UE 30 receptor la información de asistencia. En los procesos de la Figura 3C, el nodo de acceso 100 envía primero información de asistencia 311 al UE 20 emisor. El UE 20 emisor almacena la información de asistencia 311 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 20 emisor, el UE 20 emisor puede usar la información de asistencia 311 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

En los procesos de la Figura 3C, también se supone que el UE 30 receptor entra entonces en un área de cobertura de radio del UE 20 emisor, como se indica en el bloque 312. En ese punto, el UE 30 receptor puede estar fuera del área de servicio 101 del nodo de acceso 100, de modo que no es posible obtener información de asistencia directamente del nodo de acceso 100.

Como se ilustra adicionalmente, en respuesta al ingreso en el área de cobertura de radio del UE 20 emisor, el UE 30 receptor envía una solicitud 313

al UE 20 emisor. La solicitud 313 podría ser, por ejemplo, parte de un procedimiento de descubrimiento de SL, p. ej., un procedimiento de descubrimiento de ProSe, como se especifica en 3GPP TS 23.303 V14.1.0. En respuesta a la solicitud 313, el UE 20 emisor envía información de asistencia 314 al UE 30 receptor. La información de asistencia 314 puede corresponder a, al menos, una parte de la información de asistencia 311 recibida por el UE 20 emisor, que se reenvía al UE 30 receptor. Además, el UE 20 emisor también podría reenviar al menos una parte de la información de asistencia almacenada previamente por el UE 20 emisor al UE 30 receptor. El UE 30 receptor almacena la información de asistencia 314 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 30 receptor, el UE 30 receptor puede usar la información de asistencia 307 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

La Figura 4 muestra un ejemplo adicional de procesos que pueden utilizarse para proporcionarles al UE 20 emisor y al UE 30 receptor la información de asistencia. En los procesos de la Figura 4, se supone que el UE 20 emisor entra en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100. Como se indica en el bloque 401, el nodo de acceso 100 puede detectar que el UE 20 emisor entró en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, p. ej., con base en que el UE 20 emisor estableció una conexión con el nodo de acceso 100.

Como se ilustra adicionalmente, en respuesta al ingreso del UE 20 emisor en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, el nodo de acceso 100 envía información de asistencia 402 al UE 20 emisor. El UE 20 emisor almacena la información de asistencia 402 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 20 emisor, el UE 20 emisor puede usar la información de asistencia 402 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

En los procesos de la Figura 4, también se supone que, en algún punto, el UE 30 receptor entra en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100. Como

se indica en el bloque 403, el nodo de acceso 100 puede detectar que el UE 30 receptor entró en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, p. ej., con base en que el UE 30 receptor estableció una conexión con el nodo de acceso 100.

Como se ilustra adicionalmente, en respuesta al ingreso del UE 30 receptor en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100, el nodo de acceso 100 envía información de asistencia 404 al UE 30 receptor. El UE 30 receptor almacena la información de asistencia 404 recibida. Si la información de asistencia almacenada previamente está disponible en el UE 30 receptor, el UE 30 receptor puede usar la información de asistencia 402 recibida para reemplazar o actualizar la información de asistencia almacenada previamente.

Como puede verse, en el ejemplo de la Figura 4 no se necesita una solicitud explícita del UE 20 emisor o del UE 30 receptor para activar el envío de la información de asistencia 402, 404 por parte del nodo de acceso 100. Además, también se observa que, en algunas situaciones, también podría omitirse la detección del UE 20 emisor o del UE 30 receptor que entra en el área de servicio 101 del nodo de acceso 100. Por ejemplo, el nodo de acceso 100 podría transmitir la información de asistencia 402, 404, p. ej., como parte de la información del sistema, de modo que la información de asistencia 402, 404.

Se observa que los procesos de las Figuras 3A, 3B, 3C y 4 son meramente ejemplares y podrían modificarse y/o combinarse de diversas formas para proporcionar la información de asistencia al UE 20 emisor y al UE 30 receptor. Por ejemplo, de forma parecida a los procesos de la Figura 3C, el UE 20 emisor podría solicitar la información de asistencia del UE 30 receptor en respuesta al UE 20 emisor que entra en un área de cobertura de radio del UE 30 receptor.

La Figura 5 muestra un ejemplo de organización de la información de asistencia en términos de una tabla de configuración 500. La tabla de configuración 500 incluye una pluralidad de filas, cada una de las cuales corresponde a una configuración candidata diferente para la transmisión de la SCI de la segunda etapa. Como se indica en la columna izquierda de la tabla de

configuración 500, cada configuración candidata puede identificarse a través de un índice. En el ejemplo ilustrado, una primera configuración candidata se identifica a través del índice 1, una segunda configuración candidata se identifica a través del índice 2, una tercera configuración candidata se identifica a través del índice 3, una cuarta configuración candidata se identifica a través del índice 4, una quinta configuración candidata se identifica a través del índice 5, y una sexta configuración candidata se identifica a través del índice 6. Sin embargo, se observa que el número ilustrado de configuraciones candidatas es meramente ejemplar y que la información de asistencia también podría definir un número mayor o menor de configuraciones candidatas.

Como se ilustra en la columna central de la tabla de configuración 500, cada una de las diferentes configuraciones candidatas puede asociarse con un caso de uso determinado. Los casos de uso pueden diferir con respecto a los requisitos de fiabilidad, p. ej., estar representados por diferentes PPPP asignadas a las transmisiones de radio de SL. Por ejemplo, un caso de uso relacionado con la seguridad puede implicar la transmisión de mensajes de emergencia o advertencias de peligro, así como también la asignación de un nivel de prioridad alto a las transmisiones de radio de SL. Por otro lado, el caso de uso que no está relacionado con la seguridad puede involucrar la transmisión de mensajes de información de tráfico y puede involucrar la asignación de un nivel de prioridad más bajo a las transmisiones de radio de SL. En el ejemplo de la Figura 5, los diferentes niveles de prioridad están representados por diferentes PPPP. Como se ilustra adicionalmente en la columna central de la tabla de configuración 500, los casos de uso también pueden diferir con respecto a un escenario de transmisión, p. ej., en función de si las transmisiones de radio de SL son transmisiones de unidifusión o transmisiones de difusión. Como se ilustra adicionalmente en la columna central de la tabla de configuración 500, los casos de uso también pueden diferir con respecto a un modo de transmisión, p. ej., en

función de si las transmisiones de radio de SL se realizan en un modo SISO o en un modo MIMO.

La columna de la derecha de la tabla de configuración indica los parámetros de la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa. Como se ilustra, estos parámetros pueden indicar uno o más espacios de búsqueda para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, p. ej., definidos en términos de RB y/o subtramas, uno o más MCS para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, uno o más niveles de agregación para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, y/o el formato de SCI de la SCI de la segunda etapa. Además, los parámetros pueden indicar una configuración del símbolo de referencia (RS) o una configuración de programación con base en detección (SBS).

Al tener las configuraciones dependientes del caso de uso, es posible, por ejemplo, definir una configuración para un caso de uso que requiere alta fiabilidad, p. ej., transmisión de mensajes de emergencia o advertencias de peligro, lo que implica el uso de un formato de SCI de tamaño pequeño para la SCI de la segunda etapa y/o un mayor nivel de agregación, lo cual asegura una transmisión confiable de la SCI de la segunda etapa y aumenta la fiabilidad de la transmisión de radio de SL en sí. Por otro lado, si un caso de uso requiere menos fiabilidad, p. ej., la transmisión de información de tráfico, se puede definir una configuración que implica el uso de un formato de SCI de mayor tamaño y/o un nivel de agregación más bajo. De manera similar, un formato de SCI puede usarse para transmisiones en modo SISO, mientras que otro formato de SCI puede usarse para transmisiones en modo MIMO.

Se observa que, si bien los parámetros de la configuración mostrados en la Figura 5 normalmente difieren entre las diferentes configuraciones, también puede haber una superposición de los parámetros. Por ejemplo, dos o más de los formatos de SCI (formato de SCI 1, formato de SCI 2, formato de SCI 3, formato de SCI 4, formato de SCI 5, formato de SCI 6) podrían ser iguales.

Además, también podrían ser una superposición parcial o total de dos o más de los diferentes espacios de búsqueda (Espacio de búsqueda 1, Espacio de búsqueda 2, Espacio de búsqueda 3, Espacio de búsqueda 4, Espacio de búsqueda 5, Espacio de búsqueda 6, Espacio de búsqueda 7, Espacio de búsqueda 8, Espacio de búsqueda 9).

Como se ilustra adicionalmente, al menos algunas de las configuraciones también pueden incluir subconfiguraciones. Por ejemplo, tales subconfiguraciones podrían corresponder a la configuración que define múltiples espacios de búsqueda candidatos, como se muestra para la quinta configuración y la sexta configuración del ejemplo de la Figura 5. Además, tales subconfiguraciones podrían corresponder a la configuración que define múltiples niveles de agregación candidatos, como se muestra para la primera a la quinta configuración del ejemplo de la Figura 5. Además, tales subconfiguraciones podrían corresponder a la configuración que define múltiples formatos de SCI candidatos, como se muestra para la tercera configuración del ejemplo de la Figura 5.

Como se ilustra adicionalmente, si una configuración define subconfiguraciones, la configuración también puede definir un orden de prioridad de las subconfiguraciones. Por ejemplo, en el caso de la quinta y sexta configuración, que definen subconfiguraciones correspondientes a diferentes espacios de búsqueda candidatos, la configuración también define una prioridad de espacio de búsqueda (prioridad de SS). En el caso de la quinta configuración, el Espacio de búsqueda 6 se define como el de mayor prioridad, seguido del Espacio de búsqueda 5 y, luego, el Espacio de búsqueda 7. Por consiguiente, el UE 30 receptor realizará primero una decodificación ciega en el Espacio de búsqueda 6, si queda suficiente capacidad de decodificación ciega en el Espacio de búsqueda 5, y si todavía hay suficiente capacidad de decodificación ciega restante en el Espacio de búsqueda 7. En el caso de la sexta configuración, el Espacio de búsqueda 8 se define como el de mayor prioridad, seguido del

Espacio de búsqueda 9. Por consiguiente, el UE 30 receptor realizará una decodificación ciega en el Espacio de búsqueda 8, y si queda suficiente capacidad de decodificación ciega en el Espacio de búsqueda 9. En algunas situaciones, la decisión de intentar decodificar a ciegas en un determinado espacio de búsqueda también puede depender de la velocidad del UE 30 receptor. Por ejemplo, el UE 30 receptor podría decidir abstenerse de intentar decodificar a ciegas en uno de los espacios de búsqueda de menor prioridad, si el UE 30 receptor se mueve a alta velocidad, lo cual da como resultado una degradación del rendimiento de transmisión en el espacio de búsqueda de menor prioridad.

En algunas situaciones, las configuraciones también pueden definir diferentes espacios de búsqueda, niveles de agregación y/o formatos de SCI para la transmisión de diferentes tipos de SCI. A título de ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica podría estar admitiendo las siguientes funcionalidades: (A) programación, que implica la transmisión de SCI de un primer tipo que es necesario para decodificar una transmisión de datos; (B) reserva de recursos, que implica la transmisión de SCI de un segundo tipo que notifica la intención del UE 20 emisor de utilizar ciertos recursos de radio en una instancia posterior; (C) anulación de reserva de recursos, que implica la transmisión de SCI de un tercer tipo que notifica la intención del UE 20 emisor de liberar recursos de radio previamente reservados; y (D) preferencia de recursos, que implica la transmisión de SCI de un cuarto tipo que notifica al UE 30 receptor que debe abstenerse de utilizar recursos de radio previamente reservados. Para cada uno de los tipos de SCI mencionados anteriormente, se puede definir una configuración diferente para la transmisión de la SCI de la segunda etapa, p. ej., que difiera con respecto al espacio o a los espacios de búsqueda, al nivel o a los niveles de agregación, y/o al formato de SCI. Por ejemplo, en el caso del primer tipo de SCI y el segundo tipo de SCI, la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa puede definirse

usando un primer espacio de búsqueda, p. ej., correspondiente a los primeros símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en un grupo o intervalo de símbolos OFDM, mientras que en el caso del tercer tipo de SCI y el cuarto tipo de SCI, la configuración para la transmisión de la SCI de la segunda etapa puede definir el uso en un segundo espacio de búsqueda, p. ej., correspondiente al uso de símbolos OFDM posteriores en el grupo o intervalo. En cuanto al UE 30 receptor, las funcionalidades pueden ser admitidas en diferente medida. Por ejemplo, el UE 30 receptor podría soportar solo la programación y la reserva de recursos. En este caso, el UE 30 receptor podría intentar decodificar la SCI de la segunda etapa solo en el primer espacio de búsqueda. Por otro lado, si el UE 30 receptor admite las funcionalidades (A) a (D) mencionadas anteriormente en su totalidad, podría intentar decodificar la SCI de la segunda etapa tanto en el primer espacio de búsqueda como en el segundo espacio de búsqueda.

Se observa que las diferentes funcionalidades mencionadas anteriormente son simplemente un ejemplo y que también pueden definirse tipos con diferencias parecidas de SCI con respecto a otras funcionalidades.

En algunas situaciones, los formatos de SCI utilizados en la SCI de la segunda etapa también pueden diseñarse para facilitar la compatibilidad retrospectiva. Esto se puede lograr definiendo uno o más campos de información que son comunes a todos los formatos de SCI y para definir futuros formatos de SCI al complementar uno o más campos de información adicionales. El campo o los campos de información común pueden disponerse en los primeros bits del formato de SCI, y el campo o los campos de información adicional pueden disponerse en bits posteriores del formato de SCI. Los campos de información común indican información como recursos de radio asignados, reserva de recursos, nivel de prioridad. El UE 30 receptor puede utilizar la información indicada por los campos de información común para controlar la selección de recursos de radio para una transmisión de radio de SL actualmente recibida y/o

una transmisión de radio de SL posterior, p. ej., en términos de asignación de recursos de radio, reserva de recursos de radio, reelección de recursos de radio, o preferencia de recursos de radio.

Por consiguiente, en algunas situaciones, la SCI de múltiples etapas de los conceptos ilustrados también se puede utilizar para facilitar la compatibilidad retrospectiva. Por ejemplo, los UE heredados y los UE más avanzados podrían coexistir en la red de comunicación inalámbrica. En este caso, la SCI de la primera etapa puede utilizarse en formato de SCI, que es compatible tanto con los UE heredados como con los UE más avanzados. De manera similar, la SCI de la segunda etapa también puede utilizar uno o más formatos de SCI que son compatibles tanto con los UE heredados como con los UE más avanzados. Sin embargo, la SCI de la segunda etapa también podría utilizar uno o más formatos de SCI que no sean totalmente compatibles con los UE heredados. Estos formatos de SCI pueden definir uno o más campos de información comunes que son compatibles con los UE heredados, y uno o más campos de información adicionales que solo son compatibles con los UE más avanzados. De esa manera, los campos de información común admiten todas las funcionalidades de los UE heredados y garantizan la compatibilidad retrospectiva. Los campos de información adicional pueden introducirse para admitir funcionalidades mejoradas de los UE más avanzados. Si el UE 20 emisor corresponde a un UE más avanzado, puede enviar la SCI de la segunda etapa con el campo o los campos de información común y el campo o los campos de información adicional. Si el UE 30 receptor a su vez corresponde a un UE heredado, puede recibir los campos de información comunes de la SCI de la segunda etapa e ignorar los campos de información adicional de la SCI de la segunda etapa.

Como se mencionó anteriormente, la SCI de la segunda etapa puede indicar información sobre la asignación de recursos de radio para una transmisión de radio de SL. Los recursos de radio pueden programarse de manera centralizada, es decir, seleccionarse en función de la información de

programación en la DCI desde el nodo de acceso 100. Sin embargo, en otras situaciones, los recursos de radio para la transmisión de radio de SL también pueden ser asignados de manera autónoma por el UE 20 emisor. Esto puede implicar la detección de canales por parte del UE 20 emisor, es decir, basarse en un mecanismo de programación basado en detección. Por consiguiente, la SCI de la segunda etapa también podría indicar información para realizar la programación con base en detección. Sin embargo, en algunos casos, toda la información necesaria para realizar la programación con base en detección, p. ej., los recursos de radio asignados y/o el nivel de prioridad, también podrían incluirse en la SCI de la primera etapa.

La SCI utilizada en los conceptos ilustrados puede estar protegida por un código de detección de error, p. ej., un código de comprobación de redundancia cíclica (CRC) o un código de comprobación de redundancia parecida para verificar la integridad de la SCI transmitida. En este caso, es posible proteger la SCI de la primera etapa con un primer código de detección de error y proteger la SCI de la segunda etapa con un segundo código de detección de error, p. ej., usar un código de detección de error separado para cada etapa de la SCI. Sin embargo, en vista de la eficiencia de los recursos, también podría usarse un código de detección de error común tanto para la SCI de la primera etapa como para la SCI de la segunda etapa. En este caso, el código de detección de error común podría ser transportado por la SCI de la primera etapa, por la SCI de la segunda etapa, o por la SCI de la primera etapa y la SCI de la segunda etapa. Si el código de detección de error común es transmitido tanto por la SCI de la primera etapa como por la SCI de la segunda etapa, una primera parte del código de detección de error podría transmitirse en la SCI de la primera etapa, y una segunda parte del código de detección de error podría transmitirse en la SCI de la segunda etapa, y la primera parte y la segunda parte del código de detección de error podrían ser concatenados por el UE 30 receptor.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método para controlar transmisiones de radio de SL, que puede utilizarse para implementar los conceptos ilustrados. El método de la Figura 6 puede usarse para implementar los conceptos ilustrados en un dispositivo de radio que recibe una transmisión de radio de SL desde un dispositivo de radio adicional. Por ejemplo, el dispositivo de radio podría corresponder al UE 30 receptor mencionado anteriormente, y el dispositivo de radio adicional podría corresponder al UE 20 emisor mencionado anteriormente. La transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión en un canal de datos, tal como la transmisión mencionada anteriormente de datos de SL 207. Alternativamente, o, además, la transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión de una o más señales de referencia, tal como la transmisión de símbolos de referencia 208 mencionada anteriormente.

Si se usa una implementación con base en un procesador del dispositivo de radio, al menos algunos de los pasos del método de la Figura 6 pueden ser realizados y/o controlados por uno o más procesadores del dispositivo de radio. Dicho dispositivo de radio también puede incluir un código de programa de almacenamiento de memoria para implementar al menos algunas de las funcionalidades o los pasos descritos a continuación del método de la Figura 6.

En el paso 610, el dispositivo de radio puede recibir información de asistencia. El dispositivo de radio puede recibir al menos una parte de la información de asistencia de un nodo de la red de comunicación inalámbrica, tal como el nodo de acceso 100 mencionado anteriormente. Esto puede lograrse, por ejemplo, en respuesta al ingreso del dispositivo de radio en un área de servicio del nodo, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3B o la Figura 4. Alternativamente, o, además, el dispositivo de radio puede recibir la al menos una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3A o la Figura 3C. En el último caso, el dispositivo de radio puede recibir la al menos

parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3C. El dispositivo de radio puede solicitar la información de asistencia del nodo y/o del dispositivo de radio adicional. Es decir, el dispositivo de radio puede recibir la al menos parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud del dispositivo de radio, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3B o la Figura 3C. El dispositivo de radio puede, entonces, almacenar la información de asistencia recibida para su uso posterior.

En el paso 620, el dispositivo de radio recibe un primera SCI del dispositivo de radio adicional, tal como la SCI de primera etapa 204 mencionada anteriormente. En algunas situaciones, la primera SCI también puede incluir información para la asignación de recursos de radio con base en detección para la transmisión de radio de SL, p. ej., información que define un conjunto de recursos desde el cual los recursos de radio pueden localizarse mediante el mecanismo de asignación basado en detección y/o información que define uno o más canales de radio para ser controlados por el mecanismo de asignación basado en detección.

En el paso 630, el dispositivo de radio determina una configuración para la transmisión de la segunda SCI, tal como la SCI de la segunda etapa 206 mencionada anteriormente. Esta determinación se logra según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. Esta información de asistencia puede corresponder al menos en parte a la información de asistencia recibida en el paso 610. Además, la determinación del paso 630 se basa en la primera SCI recibida en el paso 620.

En algunas situaciones, una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información SCI puede ser definida por la primera SCI, y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda SCI puede ser definida por la información de asistencia. Por ejemplo, la

información de asistencia puede incluir uno o más parámetros que definen la configuración, que, a su vez, permiten derivar implícitamente otros parámetros de la configuración. Algunos ejemplos de tales parámetros son la PPPP mencionada anteriormente, el indicador mencionado anteriormente de si la transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o el indicador mencionado anteriormente de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La información de asistencia puede definir múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda SCI. En este caso, la primera SCI puede identificar la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas. Por ejemplo, la primera SCI podría incluir un índice que identifique la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas, tal como el índice de configuración explicado en relación con la Figura 5. Sin embargo, se observa que la primera SCI también podría incluir otra información que se puede utilizar para identificar implícitamente la configuración, tal como la PPPP, un indicador de si la transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o un indicador de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La configuración para la transmisión de la segunda SCI puede definir recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda SCI. En algunas situaciones, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la SCI. En este caso, la

configuración también puede definir un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

La configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más formatos para la transmisión de la segunda SCI, tales como los formatos de SCI mencionados anteriormente. Al definir múltiples formatos, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples formatos. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más niveles de agregación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir varios niveles de agregación, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples niveles de agregación. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más esquemas de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir múltiples esquemas de modulación y/o codificación, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples esquemas de modulación y/o codificación.

En el paso 640, el dispositivo de radio recibe la segunda SCI del dispositivo de radio adicional. Esto se logra según la configuración determinada en el paso 630.

La segunda SCI puede incluir información que indique al menos uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de SL, un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de SL, uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de SL, y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de SL. Los recursos de radio pueden indicarse en términos de ubicación de tiempo/frecuencia y/o en términos de una reserva de recursos.

En algunas situaciones, al menos una de la primera SCI y la segunda SCI incluye un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera SCI como de la segunda SCI. Según el código de detección de

error común, el dispositivo de radio puede realizar una única comprobación de integridad para averiguar si el dispositivo de radio recibió correctamente la primera SCI y la segunda SCI.

En el paso 650, el dispositivo de radio recibe la transmisión de radio de SL del dispositivo de radio adicional. Esto se logra según la segunda SCI recibida en el paso 640.

La Figura 7 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un dispositivo de radio 700 que funciona según el método de la Figura 6. El dispositivo de radio 700 puede corresponder, por ejemplo, al UE 30 receptor mencionado anteriormente. Como se ilustra, el dispositivo de radio 700 puede opcionalmente estar provisto con un módulo 710 configurado para recibir información de asistencia, tal como se explica en relación con el paso 610. Además, el dispositivo de radio 700 puede estar provisto con un módulo 720 configurado para recibir la primera SCI, tal como se explica en relación con el paso 620. Además, el dispositivo de radio 700 puede estar provisto con un módulo 730 configurado para determinar una configuración para la transmisión de la segunda SCI, tal como se explica en relación con el paso 630. Además, el dispositivo de radio 700 puede estar provisto con un módulo 740 configurado para recibir la segunda SCI, tal como se explica en relación con el paso 640. Además, el dispositivo de radio 700 puede estar provisto con un módulo 750 configurado para recibir la transmisión de radio de SL, tal como se explica en relación con el paso 650.

Se observa que el dispositivo de radio 700 puede incluir módulos adicionales para implementar otras funcionalidades, tales como las funcionalidades conocidas de un UE que admite V2X u otros tipos de comunicación SL. Además, se observa que los módulos del dispositivo de radio 700 no representan necesariamente una estructura de *hardware* del dispositivo de radio 700, sino que también pueden corresponder a elementos funcionales, p. ej., implementados por *hardware*, *software* o una combinación de ambos.

La Figura 8 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método para controlar transmisiones de radio de SL, que puede utilizarse para implementar los conceptos ilustrados. El método de la Figura 8 puede usarse para implementar los conceptos ilustrados en un dispositivo de radio que envía una transmisión de radio de SL a un dispositivo de radio adicional. Por ejemplo, el dispositivo de radio podría corresponder al UE 20 emisor mencionado anteriormente, y el dispositivo de radio adicional podría corresponder al UE 30 receptor mencionado anteriormente. La transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión en un canal de datos, tal como la transmisión mencionada anteriormente de datos de SL 207. Alternativamente, o, además, la transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión de una o más señales de referencia, tal como la transmisión de símbolos de referencia 208 mencionada anteriormente.

Si se usa una implementación con base en un procesador del dispositivo de radio, al menos algunos de los pasos del método de la Figura 8 pueden ser realizados y/o controlados por uno o más procesadores del dispositivo de radio. Dicho dispositivo de radio también puede incluir un código de programa de almacenamiento de memoria para implementar al menos algunas de las funcionalidades o los pasos descritos a continuación del método de la Figura 8.

En el paso 810, el dispositivo de radio puede recibir información de asistencia. El dispositivo de radio puede recibir al menos una parte de la información de asistencia de un nodo de la red de comunicación inalámbrica, tal como el nodo de acceso 100 mencionado anteriormente. Esto puede lograrse, por ejemplo, en respuesta al ingreso del dispositivo de radio en un área de servicio del nodo, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3A o la Figura 4. Alternativamente, o, además, el dispositivo de radio puede recibir al menos una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3B. En el último caso, el dispositivo de radio puede recibir al menos parte de la

información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional. El dispositivo de radio puede solicitar la información de asistencia del nodo y/o del dispositivo de radio adicional. Es decir, el dispositivo de radio puede recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud del dispositivo de radio, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3A. El dispositivo de radio puede, entonces, almacenar la información de asistencia recibida para su uso posterior.

En el paso 820, el dispositivo de radio determina la primera SCI, tal como la SCI de la primera etapa 204 mencionada anteriormente. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI., tal como la SCI de segunda etapa 206 mencionada anteriormente. Esta determinación se logra según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio. Esta información de asistencia puede corresponder al menos en parte a la información de asistencia recibida en el paso 810. La determinación del paso 820 puede implicar que el dispositivo de radio primero determine la configuración, p. ej., en función de un caso de uso que implique la transmisión de la transmisión de radio de SL o un tipo de transmisión de radio de SL. El dispositivo de radio puede, entonces, seleccionar la segunda SCI de tal manera que permita identificar la configuración según la información de asistencia almacenada.

En algunas situaciones, una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información SCI puede ser definida por la primera SCI, y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda SCI puede ser definida por la información de asistencia. Por ejemplo, la información de asistencia puede incluir uno o más parámetros que definen la configuración, que, a su vez, permiten derivar implícitamente otros parámetros de la configuración. Algunos ejemplos de tales parámetros son la PPPP mencionada anteriormente, el indicador mencionado anteriormente de si la

transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o el indicador mencionado anteriormente de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La información de asistencia puede definir múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda SCI. En este caso, la primera SCI puede identificar la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas. Por ejemplo, la primera SCI podría incluir un índice que identifique la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas, tal como el índice de configuración explicado en relación con la Figura 5. Sin embargo, se observa que la primera SCI también podría incluir otra información que se puede utilizar para identificar implícitamente la configuración, tal como la PPPP, un indicador de si la transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o un indicador de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La configuración para la transmisión de la SCI puede definir recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda SCI. En algunas situaciones, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la SCI. En este caso, la configuración también puede definir un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

La configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más formatos para la transmisión de la segunda SCI, tales como los formatos de SCI mencionados anteriormente. Al definir múltiples formatos, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples

formatos. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más niveles de agregación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir varios niveles de agregación, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples niveles de agregación. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más esquemas de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir múltiples esquemas de modulación y/o codificación, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples esquemas de modulación y/o codificación.

En el paso 830, el dispositivo de radio envía la primera SCI al dispositivo de radio adicional. En algunas situaciones, la primera SCI también puede incluir información para la asignación de recursos de radio con base en detección para la transmisión de radio de SL, p. ej., información que define un conjunto de recursos desde el cual los recursos de radio pueden localizarse mediante el mecanismo de asignación basado en detección y/o información que define uno o más canales de radio para ser controlados por el mecanismo de asignación basado en detección.

En el paso 840, el dispositivo de radio envía la segunda SCI al dispositivo de radio adicional. Esto se logra según la configuración relacionada con la primera SCI determinada en el paso 820.

La segunda SCI puede incluir información que indique al menos uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de SL, un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de SL, uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de SL, y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de SL. Los recursos de radio pueden indicarse en términos de ubicación de tiempo/frecuencia y/o en términos de una reserva de recursos.

En algunas situaciones, al menos una de la primera SCI y la segunda SCI incluye un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera SCI como de la segunda SCI. Según el código de detección de error común, el dispositivo de radio puede realizar una única comprobación de integridad para averiguar si el dispositivo de radio recibió correctamente la primera SCI y la segunda SCI.

En el paso 850, el dispositivo de radio envía la transmisión de radio de SL al dispositivo de radio adicional. Esto se logra según la segunda SCI enviada en el paso 840.

La Figura 9 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un dispositivo de radio 900 que funciona según el método de la Figura 8. El dispositivo de radio 900 puede corresponder, por ejemplo, al UE 20 emisor mencionado anteriormente. Como se ilustra, el dispositivo de radio 900 puede opcionalmente estar provisto con un módulo 910 configurado para recibir información de asistencia, tal como se explica en relación con el paso 810. Además, el dispositivo de radio 900 puede estar provisto con un módulo 920 configurado para determinar la primera SCI, tal como se explica en relación con el paso 820. Además, el dispositivo de radio 900 puede estar provisto con un módulo 930 configurado para enviar la primera SCI, tal como se explica en relación con el paso 830. Además, el dispositivo de radio 900 puede estar provisto con un módulo 940 configurado para enviar la segunda SCI, tal como se explica en relación con el paso 840. Además, el dispositivo de radio 900 puede estar provisto con un módulo 950 configurado para enviar la transmisión de radio de SL, tal como se explica en relación con el paso 850.

Se observa que el dispositivo de radio 900 puede incluir módulos adicionales para implementar otras funcionalidades, tales como las funcionalidades conocidas de un UE que admite V2X u otros tipos de comunicación SL. Además, se observa que los módulos del dispositivo de radio 900 no representan necesariamente una estructura de *hardware* del dispositivo

de radio 900, sino que también pueden corresponder a elementos funcionales, p. ej., implementados por *hardware*, *software* o una combinación de ambos.

La Figura 10 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método para controlar transmisiones de radio de SL, que puede utilizarse para implementar los conceptos ilustrados. El método de la Figura 10 puede usarse para implementar los conceptos ilustrados en un nodo de una red de comunicación inalámbrica que controla al menos uno de un primer dispositivo de radio y un segundo dispositivo de radio. Por consiguiente, el nodo puede realizar al menos algunos pasos del método. El nodo podría corresponder al nodo de acceso 100 mencionado anteriormente, el primer dispositivo de radio podría corresponder al UE 20 emisor mencionado anteriormente, y el segundo dispositivo de radio podría corresponder al UE 30 receptor mencionado anteriormente. El primer dispositivo de radio puede enviar una transmisión de radio de SL al segundo dispositivo de radio. La transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión en un canal de datos, tal como la transmisión mencionada anteriormente de datos de SL 207. Alternativamente, o, además, la transmisión de radio de SL puede incluir una transmisión de una o más señales de referencia, tal como la transmisión de símbolos de referencia 208 mencionada anteriormente.

Si se usa una implementación con base en un procesador del nodo al menos algunos de los pasos del método de la Figura 10 pueden ser realizados y/o controlados por uno o más procesadores del nodo. Dicho dispositivo de radio también puede incluir un código de programa de almacenamiento de memoria para implementar al menos algunas de las funcionalidades o los pasos descritos a continuación del método de la Figura 10.

En el paso 1010, se proporciona información de asistencia al primer dispositivo de radio. Por ejemplo, el nodo mencionado anteriormente puede enviar la información de asistencia en respuesta al ingreso del primer dispositivo de radio en un área de servicio del nodo, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3A o la Figura 4. El nodo puede enviar la información de

asistencia a través del segundo dispositivo de radio hacia el primer dispositivo de radio, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3B.

La información de asistencia se refiere a la primera SCI, tal como la SCI de la primera etapa 204 mencionada anteriormente, transmitida desde el primer dispositivo de radio al segundo dispositivo de radio, a una configuración para la transmisión de la segunda SCI, tal como la SCI de la segunda etapa 206 mencionada anteriormente, desde el primer dispositivo de radio hacia el segundo dispositivo de radio.

En el paso 1020, la información de asistencia se proporciona al segundo dispositivo de radio. Esto puede lograrse, por ejemplo, en respuesta al ingreso del segundo dispositivo de radio en el área de servicio del nodo, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3B o la Figura 4. El nodo puede enviar la información de asistencia a través del primer dispositivo de radio hacia el segundo dispositivo de radio, tal como se explica en relación con los procesos de la Figura 3A y la Figura 3C.

El primer y segundo dispositivo de radio pueden, entonces, almacenar la información de asistencia recibida para uso posterior.

En algunas situaciones, una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información SCI puede ser definida por la primera SCI, y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda SCI puede ser definida por la información de asistencia. Por ejemplo, la información de asistencia puede incluir uno o más parámetros que definen la configuración, que, a su vez, permiten derivar implícitamente otros parámetros de la configuración. Algunos ejemplos de tales parámetros son la PPPP mencionada anteriormente, el indicador mencionado anteriormente de si la transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o el indicador mencionado anteriormente de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en

un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La información de asistencia puede definir múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda SCI. En este caso, la primera SCI puede identificar la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas. Por ejemplo, la primera SCI podría incluir un índice que identifique la configuración para la transmisión de la segunda SCI entre las configuraciones candidatas, tal como el índice de configuración explicado en relación con la Figura 5. Sin embargo, se observa que la primera SCI también podría incluir otra información que se puede utilizar para identificar implícitamente la configuración, tal como la PPPP, un indicador de si la transmisión de radio de SL prevista es una transmisión de unidifusión o una transmisión de difusión, y/o un indicador de si la transmisión de radio de SL está prevista para realizarse en un modo SISO o en un modo MIMO, p. ej., parámetros como se muestran en la columna central de la tabla de configuración de la Figura 5.

La configuración para la transmisión de la SCI puede definir recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda SCI. En algunas situaciones, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la SCI. En este caso, la configuración también puede definir un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

La configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más formatos para la transmisión de la segunda SCI, tales como los formatos de SCI mencionados anteriormente. Al definir múltiples formatos, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples formatos. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más niveles de agregación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir varios niveles de agregación, la

configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples niveles de agregación. Además, o como alternativa, la configuración para la transmisión de la segunda SCI también puede definir uno o más esquemas de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda SCI. Al definir múltiples esquemas de modulación y/o codificación, la configuración también puede definir un orden de prioridad de estos múltiples esquemas de modulación y/o codificación.

En algunas situaciones, la primera SCI también puede incluir información para la asignación de recursos de radio con base en detección para la transmisión de radio de SL, p. ej., información que define un conjunto de recursos desde el cual los recursos de radio pueden localizarse mediante el mecanismo de asignación basado en detección y/o información que define uno o más canales de radio para ser controlados por el mecanismo de asignación basado en detección.

La segunda SCI puede incluir información que indique al menos uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de SL, un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de SL, uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de SL, y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de SL. Los recursos de radio pueden indicarse en términos de ubicación de tiempo/frecuencia y/o en términos de una reserva de recursos.

En algunas situaciones, al menos una de la primera SCI y la segunda SCI incluye un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera SCI como de la segunda SCI. Según el código de detección de error común, el dispositivo de radio puede realizar una única comprobación de integridad para averiguar si el dispositivo de radio recibió correctamente la primera SCI y la segunda SCI.

La Figura 11 muestra un diagrama de bloques para ilustrar las funcionalidades de un nodo 1100 que opera según el método de la Figura 10. El

nodo 1100 puede corresponder, por ejemplo, al nodo de acceso 100 mencionado anteriormente. Como se ilustra, el nodo 1100 puede estar provisto con un módulo 1110 configurado para proporcionar información de asistencia a un primer dispositivo de radio, tal como se explica en relación con el paso 1010. Además, el nodo puede estar provisto con un módulo 1120 configurado para proporcionar la información de asistencia a un segundo dispositivo de radio, tal como se explica en relación con el paso 1020.

Se observa que el nodo 1100 puede incluir módulos adicionales para implementar otras funcionalidades, tales como las funcionalidades conocidas de un eNB de la tecnología de radio LTE, un gNB de la tecnología NR o un nodo de acceso parecido.

Se observa que las funcionalidades explicadas en relación con las Figuras 6 y 8, y opcionalmente también la Figura 10, también podrían combinarse en un sistema que incluya un primer dispositivo de radio que funcione según el método de la Figura 6, un segundo dispositivo de radio que funcione según el método de la Figura 8 y, opcionalmente, un nodo de red que funcione según el método de la Figura 10. En tal sistema, el primer dispositivo de radio puede determinar la primera SCI según la información de asistencia almacenada en el primer dispositivo de radio. La información de asistencia se refiere a la primera SCI con una configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, el primer dispositivo de radio envía la primera SCI al segundo dispositivo de radio. Según la configuración relacionada con la primera SCI, el primer dispositivo de radio también envía la segunda SCI al segundo dispositivo de radio. Según la segunda SCI, el primer dispositivo de radio envía una transmisión de radio de SL al segundo dispositivo de radio. El segundo dispositivo de radio recibe la primera SCI del primer dispositivo de radio. Además, el segundo dispositivo de radio determina, según la información de asistencia almacenada en el segundo dispositivo de radio y la primera SCI recibida, la configuración para la transmisión de la segunda SCI. Además, el segundo dispositivo de radio recibe la segunda

SCI según lo que se determina del primer dispositivo de radio. Además, el segundo dispositivo de radio recibe la transmisión de radio de SL según la segunda SCI recibida del primer dispositivo de radio. El nodo que opera según el método de la Figura 10 puede proporcionar la información de asistencia al primer dispositivo de radio y/o al segundo dispositivo de radio.

Además, se observa que los métodos de las Figuras 6 y 8 también podrían implementarse dentro del mismo dispositivo de radio, que actúa como receptor y emisor de las transmisiones de radio de SL, p. ej., cuando se realiza una comunicación de SL bidireccional con el dispositivo de radio adicional.

La Figura 12 ilustra una implementación con base en un procesador de un dispositivo de radio 1200 que puede usarse para implementar los conceptos descritos anteriormente. Por ejemplo, las estructuras ilustradas en la Figura 12 pueden usarse para implementar los conceptos en el UE 20 emisor o el UE 30 receptor mencionado anteriormente.

Como se ilustra, el dispositivo de radio 1200 incluye una o más interfaces de radio 1210. La interfaz o las interfaces de radio 1210 pueden admitir, por ejemplo, una tecnología de acceso inalámbrico que admita transmisiones de radio de SL, tal como la tecnología de radio LTE o la tecnología de radio NR. Además, la interfaz o las interfaces de radio 1210 pueden admitir transmisiones de radio de DL y transmisiones de radio de UL con una red de comunicación inalámbrica.

Además, el dispositivo de radio 1200 puede incluir uno o más procesadores 1250 acoplados a la interfaz o las interfaces de radio 1210 y una memoria 1260 acoplada al procesador o a los procesadores 1250. A título de ejemplo, la interfaz o las interfaces de radio 1210, el procesador o los procesadores 1250 y la memoria 1260 podrían estar acoplados mediante uno o más sistemas de bus internos del dispositivo de radio 1200. La memoria 1260 puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), p. ej., una ROM flash, una memoria de acceso aleatorio (RAM), p. ej., una RAM dinámica (DRAM) o una

RAM estática (SRAM), un almacenamiento masivo, p. ej., un disco duro o disco de estado sólido, o similar. Como se ilustra, la memoria 1260 puede incluir *software* 1270, *firmware* 1280 y/o parámetros de control 1290. La memoria 1260 puede incluir un código de programa configurado adecuadamente para ser ejecutado por el procesador o los procesadores 1250 para implementar las funcionalidades descritas anteriormente de un dispositivo o aparato de radio para controlar dispositivos de radio, tal como se explica en relación con las Figuras 6 y/u 8.

Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la Figura 12 son meramente esquemáticas y que el dispositivo de radio 1200 puede incluir realmente componentes adicionales que, en aras de la claridad, no se han ilustrado, p. ej., interfaces o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 1260 puede incluir código de programa adicional para implementar funcionalidades conocidas de un UE que admite transmisiones de radio de SL, p. ej., para implementar la comunicación V2X. Según algunas realizaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del dispositivo de radio 1200, p. ej., en forma de un medio físico que almacena el código del programa y/u otros datos para ser almacenados en la memoria 1260, o poner el código del programa a disposición para descargar o por *streaming*.

La Figura 13 ilustra una implementación con base en un procesador de un nodo de red 1300 que puede usarse para implementar los conceptos descritos anteriormente. Por ejemplo, las estructuras que se ilustran en la Figura 13 pueden usarse para implementar los conceptos en el envío mencionado anteriormente.

Como se ilustra, el nodo de red 1300 incluye una interfaz de acceso 1310. La interfaz de acceso 1310 se puede utilizar para la comunicación con uno o más dispositivos de radio mediante transmisiones de radio de DL y transmisiones de radio de UL, y para controlar estos dispositivos de radio. Si el nodo de red

corresponde a un nodo de acceso, la interfaz de acceso 1310 puede ser una interfaz de radio. Sin embargo, en algunas situaciones, el nodo de red 1300 también podría corresponder a un nodo más centralizado, p. ej., un nodo de red central. En este caso, la interfaz de acceso 1300 también podría corresponder a una interfaz para la comunicación con un nodo de acceso que presta servicio a los dispositivos de radio. El UE 20 emisor y el UE 30 receptor mencionados anteriormente son ejemplos de tales dispositivos de radio. Como se ilustra adicionalmente, el nodo de acceso también puede incluir una interfaz de red 1320 que puede usarse para la comunicación con otros nodos de red.

Además, el nodo de red 1300 puede incluir uno o más procesadores 1350 acoplados a la interfaz de acceso 1310 y una memoria 1360 acoplada al procesador o a los procesadores 1350. A título de ejemplo, la interfaz de acceso 1310, el procesador o los procesadores 1350 y la memoria 1360 podrían estar acoplados mediante uno o más sistemas de bus internos del nodo de red 1300. La memoria 1360 puede incluir una ROM, p. ej., una ROM flash, una RAM, p. ej., una DRAM o SRAM, un almacenamiento masivo, p. ej., un disco duro o un disco de estado sólido, o similar. Como se ilustra, la memoria 1360 puede incluir *software* 1370, *firmware* 1380 y/o parámetros de control 1390. La memoria 1360 puede incluir un código de programa configurado adecuadamente para ser ejecutado por el procesador o los procesadores 1350 para implementar las funcionalidades descritas anteriormente de un nodo de red, tal como se explica en relación con la Figura 10.

Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la Figura 13 son meramente esquemáticas y que el nodo de red 1300 puede incluir realmente componentes adicionales que, en aras de la claridad, no se han ilustrado, p. ej., interfaces o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 1360 puede incluir un código de programa adicional para implementar funcionalidades conocidas de un eNB de la tecnología de radio LTE, un gNB de la tecnología de radio NR o un nodo de red parecido. Según algunas

realizaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del nodo de red 1300, p. ej., en forma de un medio físico que almacena el código del programa y/u otros datos para ser almacenados en la memoria 1360, o poner el código del programa a disposición para descargar o por *streaming*.

Como puede verse, los conceptos conforme se describen arriba pueden usarse para controlar transmisiones de radio de SL de una manera altamente eficiente. En particular, la variabilidad de la SCI utilizada para controlar las transmisiones de radio de SL puede mejorarse sin aumentar excesivamente la complejidad requerida en un receptor de las transmisiones de radio de SL. En particular, la decodificación ciega por parte del receptor de las transmisiones de radio de SL puede reducirse o incluso evitarse por completo. De esta manera, varios casos de uso con diferentes requisitos pueden ser admitidos eficientemente para las transmisiones de radio de SL. Además, la transmisión de la SCI se puede organizar de una manera que facilite la compatibilidad retrospectiva.

Debe entenderse que los ejemplos y las realizaciones explicados anteriormente son meramente ilustrativos y están sujetos a diversas modificaciones. Por ejemplo, los conceptos ilustrados se pueden aplicar en relación con varios tipos de tecnologías de radio, sin limitarse a los ejemplos mencionados anteriormente de la tecnología de radio LTE o tecnología de radio NR. Además, se observa que los conceptos no se limitan a reducir dos etapas de SCI, sino que también podrían aplicarse, según corresponda, a un número mayor de etapas donde la configuración de cada etapa se determina implícitamente a partir de la SCI transmitida en la etapa anterior. Además, debe entenderse que los conceptos anteriores pueden implementarse usando un software diseñado correspondientemente que debe ser ejecutado por uno o más procesadores de un dispositivo o aparato existente, o usando un *hardware* específico del dispositivo. Además, debe tenerse en cuenta que los aparatos o

dispositivos ilustrados pueden implementarse cada uno como un solo dispositivo o como un sistema de múltiples dispositivos o módulos que interactúan.

En vista de lo anterior, las realizaciones proporcionadas por la presente divulgación incluyen las siguientes:

Realización 1:

Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

un dispositivo de radio (30) que recibe una primera información de control de enlace lateral (204) desde un dispositivo de radio adicional (20);

según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio (30) y la primera información de control de enlace lateral recibida (204), el dispositivo de radio (30) que determina una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), el dispositivo de radio (30) que recibe la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el dispositivo de radio adicional (20); y

según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), el dispositivo de radio (30) que recibe una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el dispositivo de radio adicional (20).

Realización 2: El método según la realización 1,

donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 3: El método según la realización 2,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 4: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 3, donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 5: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 4, donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 6: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 5, donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 7: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 6, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 8: El método según la realización 7,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 9: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 8, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 10: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 9, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 11: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 10, donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 12: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 11, donde al menos una de la primera información de control de enlace lateral (204) y la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera información de control de enlace lateral (204) como de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 13: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 12, que comprende:

el dispositivo de radio (30) que recibe al menos una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y

el dispositivo de radio (30) que almacena la información de asistencia recibida.

Realización 14: El método según la realización 13, que comprende:

el dispositivo de radio (30) que recibe al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (30) en un área de servicio del nodo (100).

Realización 15: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 14, que comprende:

el dispositivo de radio (30) que recibe al menos una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional (20).

Realización 16: El método según la realización 15, que comprende:

el dispositivo de radio (30) que recibe al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (30) en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional (20).

Realización 17: El método según una cualquiera de las realizaciones 13 a 16, que comprende:

el dispositivo de radio (30) que recibe al menos parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud (306; 313) del dispositivo de radio (30).

Realización 18: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 17,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 19: El método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 18,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 20: Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

según la información de asistencia almacenada en un dispositivo de radio (20), el dispositivo de radio (20) que determina la primera información de control de enlace lateral (204), la información de asistencia que relaciona la primera información de control de enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

el dispositivo de radio (20) que envía la primera información de control de enlace lateral (204) a un dispositivo de radio adicional (30);

según la configuración, el dispositivo de radio (20) que envía la segunda información de control de enlace lateral (206) al dispositivo de radio adicional (30); y

según la segunda información de control de enlace lateral (206), el dispositivo de radio (20) que envía una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) al dispositivo de radio adicional (30).

Realización 21: El método según la realización 20,

donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 22: El método según la realización 21,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 23: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 22,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 24: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 23,

donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 25: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 24,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 26: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 25,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 27: El método según la realización 26,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control

de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 28: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 27,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 29: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 28,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 30: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 29,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 31: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 30,

donde al menos una de la primera información de control de enlace lateral (204) y la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera información de control de enlace lateral (204) como de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 32: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 31, que comprende:

el dispositivo de radio (20) que recibe, al menos, una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y

el dispositivo de radio (20) que almacena la información de asistencia recibida.

Realización 33: El método según la realización 32, que comprende:

el dispositivo de radio (20) que recibe, al menos, parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (20) en un área de servicio del nodo (100).

Realización 34: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 33, que comprende:

el dispositivo de radio (20) que recibe, al menos, una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional (30).

Realización 35: El método según la realización 34, que comprende:

el dispositivo de radio (20) que recibe, al menos, parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (20) en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional (30).

Realización 36: El método según una cualquiera de las realizaciones 32 a 35, que comprende:

el dispositivo de radio (20) que recibe al menos parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud (302) del dispositivo de radio (20).

Realización 37: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 36,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 38: El método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 37,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 39: Un método para controlar las transmisiones de radio de enlace lateral en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:

proporcionar información de asistencia a un primer dispositivo de radio (20); y

proporcionar la información de asistencia a un segundo dispositivo de radio (30),

la información de asistencia relativa a la primera información de control de enlace lateral (204), transmitida desde el primer dispositivo de radio (20) al segundo dispositivo de radio (30), a una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el primer dispositivo de radio (20) al segundo dispositivo de radio (30).

Realización 40: El método según la realización 39,

donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 41: El método según la realización 40,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 42: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 41,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 43: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 42,

donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 44: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 43,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 45: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 44,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 46: El método según la realización 45,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 47: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 46,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 48: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 47,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 49: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 48,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 50: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 49, que comprende:

un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que envía la información de asistencia en respuesta al ingreso del primer dispositivo de radio (20) y/o del segundo dispositivo de radio (30) en un área de servicio (101) del nodo (100).

Realización 51: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 50, que comprende:

un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que envía la información de asistencia en respuesta a una solicitud (302; 306) del primer dispositivo de radio (20) y/o una solicitud del segundo dispositivo de radio (30).

Realización 52: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 51, que comprende:

un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que envía la información de asistencia a través del primer dispositivo de radio (20) hacia el segundo dispositivo de radio (30).

Realización 53: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 52, que comprende:

un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica que envía la información de asistencia a través del segundo dispositivo de radio (30) hacia el primer dispositivo de radio (20).

Realización 54: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 53,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 55: El método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 54,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 56: Un dispositivo de radio (30) para una red de comunicación inalámbrica, el dispositivo de radio (30) está configurado para:

- recibir la primera información de control de enlace lateral (204) desde un dispositivo de radio adicional (20);
- según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio (30) y la primera información de control de enlace lateral recibida (204), determinar una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);
- según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), recibir la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el dispositivo de radio adicional (20); y
- según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), recibir una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el dispositivo de radio adicional (20).

Realización 57: El dispositivo de radio (30) según la realización 56,

donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 58: El dispositivo de radio (30) según la realización 57,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 59: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 58,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 60: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 59,

donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 61: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 60,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la

primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 62: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 61,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 63: El dispositivo de radio (30) según la realización 62,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 64: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 63,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 65: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 64,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 66: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 65,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 67: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 66,

donde al menos una de la primera información de control de enlace lateral (204) y la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera información de control de enlace lateral (204) como de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 68: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 67,

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para:

- recibir al menos una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y
- almacenar la información de asistencia recibida.

Realización 69: El dispositivo de radio (30) según la realización 13, que comprende:

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (30) en un área de servicio del nodo (100).

Realización 70: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 69,

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para recibir al menos una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional (20).

Realización 71: El dispositivo de radio (30) según la realización 70,

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (30) en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional (20).

Realización 72: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 68 a 71,

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para recibir, al menos, parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud (306; 313) del dispositivo de radio (30).

Realización 73: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 72,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 74: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 73,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 75: El dispositivo de radio (30) según la realización 56,

donde el dispositivo de radio (30) está configurado para realizar los pasos de un método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 19.

Realización 76: El dispositivo de radio (30) según una cualquiera de las realizaciones 56 a 75, que comprende:

al menos un procesador y una memoria que contienen instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador, por lo cual el dispositivo de radio (30) es operativo para realizar un método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 19.

Realización 77: Un dispositivo de radio (20) para una red de comunicación inalámbrica, el dispositivo de radio (20) está configurado para:

- según la información de asistencia almacenada en el dispositivo de radio (20), determinar la primera información de control de enlace lateral (204) que relaciona la información de asistencia la primera información de control de enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

- enviar la primera información de control de enlace lateral (204) a un dispositivo de radio adicional (30);
- según la configuración, enviar la segunda información de control de enlace lateral (206) al dispositivo de radio adicional (30); y
- según la segunda información de control de enlace lateral (206), enviar una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) al dispositivo de radio adicional (30).

Realización 78: El dispositivo de radio (20) según la realización 77, donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 79: El dispositivo de radio (20) según la realización 78, donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 80: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 79,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 81: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 80,

donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un

esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 82: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 81,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 83: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 82,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 84: El dispositivo de radio (20) según la realización 83,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 85: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 84,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 86: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 85,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 87: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 86,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 88: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 87,

donde al menos una de la primera información de control de enlace lateral (204) y la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende un código de detección de error común para verificar la integridad tanto de la primera información de control de enlace lateral (204) como de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 89: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 88,

donde el dispositivo de radio (20) está configurado para:

- recibir al menos una parte de la información de asistencia de un nodo (100) de la red de comunicación inalámbrica; y
- almacenar la información de asistencia recibida.

Realización 90: El dispositivo de radio (20) según la realización 89,

donde el dispositivo de radio (20) está configurado para recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (20) en un área de servicio del nodo (100).

Realización 91: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 90,

donde el dispositivo de radio (20) está configurado para recibir al menos una parte de la información de asistencia del dispositivo de radio adicional (30).

Realización 92: El dispositivo de radio (20) según la realización 91, que comprende:

donde el dispositivo de radio (20) está configurado para recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta al ingreso del dispositivo de radio (20) en un área de cobertura de radio del dispositivo de radio adicional (30).

Realización 93: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 92,

donde el dispositivo de radio (20) está configurado para recibir al menos parte de la información de asistencia en respuesta a una solicitud (302) del dispositivo de radio (20).

Realización 94: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 93,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 95: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 94,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 96: El dispositivo de radio (20) según la realización 77, donde el dispositivo de radio (20) está configurado para realizar los pasos de un método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 38.

Realización 97: El dispositivo de radio (20) según una cualquiera de las realizaciones 77 a 96, que comprende:

al menos un procesador y una memoria que contienen instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador, por lo cual el dispositivo de radio (20) es operativo para realizar un método según una cualquiera de las realizaciones 20 a 38.

Realización 98: Un nodo (100) para una red de comunicación inalámbrica, en el cual el dispositivo de radio (100) está configurado para:

- proporcionar información de asistencia a un primer dispositivo de radio (20); y
- proporcionar la información de asistencia a un segundo dispositivo de radio (30),

la información de asistencia relativa a la primera información de control de enlace lateral (204), transmitida desde el primer dispositivo de radio (20) al segundo dispositivo de radio (30), a una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el primer dispositivo de radio (20) al segundo dispositivo de radio (30).

Realización 99: El nodo (100) según la realización 98, donde la información de asistencia define múltiples configuraciones candidatas para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206); y

donde la primera información de control de enlace lateral (204) identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 100: El nodo (100) según la realización 99, donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende un índice que identifica la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) entre las configuraciones candidatas.

Realización 101: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 100,

donde la primera información de control de enlace lateral (204) comprende información para la asignación con base en detección de recursos de radio para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 102: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 101,

donde la segunda información de control de enlace lateral (206) comprende información que indica, al menos, uno de los recursos de radio que se utilizarán para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), un esquema de modulación y/o codificación que se utilizará para la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), uno o más parámetros de retransmisión de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208), y un nivel de prioridad de la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208).

Realización 103: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 102,

donde una primera parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la primera información de control de enlace lateral (204), y una segunda parte de la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) está definida por la información de asistencia.

Realización 104: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 103,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman un espacio de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 105: El nodo (100) según la realización 104,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define recursos de radio que forman múltiples espacios de búsqueda para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) y un orden de prioridad de los múltiples espacios de búsqueda.

Realización 106: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 105,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un formato para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 107: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 106,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un nivel de agregación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 108: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 107,

donde la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206) define un esquema de modulación y/o codificación para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206).

Realización 109: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 108,

donde el nodo (100) está configurado para enviar la información de asistencia en respuesta al ingreso del primer dispositivo de radio (20) y/o del segundo dispositivo de radio (30) en un área de servicio (101) del nodo (100).

Realización 110: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 109,

donde el nodo (100) está configurado para enviar la información de asistencia en respuesta a una solicitud (302; 306) del primer dispositivo de radio (20) y/o una solicitud del segundo dispositivo de radio (30).

Realización 111: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 110,

donde el nodo (100) está configurado para enviar la información de asistencia a través del primer dispositivo de radio (20) hacia el segundo dispositivo de radio (30).

Realización 112: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 111,

donde el nodo (100) está configurado para enviar la información de asistencia a través del segundo dispositivo de radio (30) hacia el primer dispositivo de radio (20).

Realización 113: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 112,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión en un canal de datos.

Realización 114: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 113,

donde la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) comprende una transmisión de una o más señales de referencia.

Realización 115: El nodo (100) según la realización 98,

donde el nodo (100) está configurado para realizar los pasos de un método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 55.

Realización 116: El nodo (100) según una cualquiera de las realizaciones 98 a 115, que comprende:

al menos un procesador y una memoria que contienen instrucciones ejecutables por dicho al menos un procesador, por lo cual el nodo (100) es operativo para realizar un método según una cualquiera de las realizaciones 39 a 55.

Realización 117: Un sistema que comprende:

un primer dispositivo de radio (20) y un segundo dispositivo de radio (30) que almacenan información de asistencia;

el primer dispositivo de radio (20) está configurado para:

- según la información de asistencia almacenada en el primer dispositivo de radio (20), determinar la primera información de control de enlace lateral (204) que relaciona la información de asistencia la primera información de control de enlace lateral (204) con una configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

- enviar la primera información de control de enlace lateral (204) al segundo dispositivo de radio (30);

- según la configuración, enviar la segunda información de control de enlace lateral (206) al segundo dispositivo de radio (30); y

- según la segunda información de control de enlace lateral (206), enviar una transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) al segundo dispositivo de radio (30);

el segundo dispositivo de radio (30) está configurado para:

- recibir la primera información de control de enlace lateral (204) desde el primer dispositivo de radio (20);

- según la información de asistencia almacenada en el segundo dispositivo de radio (30) y la primera información de control de enlace lateral recibida (204), determinar la configuración para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206);

- según la configuración determinada para la transmisión de la segunda información de control de enlace lateral (206), recibir la segunda información de control de enlace lateral (206) desde el primer dispositivo de radio (20); y

- según la segunda información de control de enlace lateral recibida (206), recibir la transmisión de radio de enlace lateral (207, 208) desde el primer dispositivo de radio (20).

Realización 118: El sistema según la realización 117, que comprende, además:

un nodo (100) de la red de comunicaciones inalámbricas, el nodo (100) está configurado para proporcionar la información de asistencia al primer dispositivo de radio (20) y/o al segundo dispositivo de radio (30).

Realización 119: Un programa informático que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo de radio (30, 20), por lo cual la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio (30, 20) realice un método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 38.

Realización 120: Un producto de programa informático que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo de radio (30, 20), por lo cual la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de radio (30, 20) realice un método según una cualquiera de las realizaciones 1 a 38.

Realización 121: Un programa informático que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un nodo (100) de una red de comunicación inalámbrica, por lo cual la ejecución del código de programa hace que el nodo (100) realice un método según cualquiera de las realizaciones 39 a 55.

Realización 122: Un producto de programa informático que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un nodo (100) de una red de comunicación inalámbrica, por lo cual la ejecución del código de programa hace que el nodo (100) realice un método según cualquiera de las realizaciones 39 a 55.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2020/0012467
Recibo: 22-51994
Fecha: 13/06/2022

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 685674
CUS: 1503061101

Patente PCT

MÉTODOS, DISPOSITIVOS DE RADIO Y NODO PARA CONTROLAR LAS TRANSMISIONES DE RADIO DE ENLACE LATERAL EN UNA RED DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 176,000	\$ 176,000
TOTAL					\$ 176,000