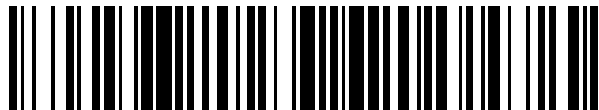


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 912**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2013 PCT/EP2013/066992**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14180513**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2013 E 13748326 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2995109**

54 Título: **Mecanismo de comunicación que usa compartición de espectro**

30 Prioridad:
10.05.2013 WO PCT/EP2013/059711

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2018

73 Titular/es:
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**YU, LING y
HORNEMAN, KARI, VEIKKO**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 661 912 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mecanismo de comunicación que usa compartición de espectro

5 **Antecedentes**

La presente invención se refiere a aparatos, métodos, sistemas, programas informáticos, productos de programa informático y medio legible por ordenador usables para controlar una comunicación en una red de comunicación en la que se emplea compartición de espectro.

10

Antecedentes de la técnica

La siguiente descripción de antecedentes de la técnica puede incluir ideas, descubrimientos, entendimientos o divulgaciones, o asociaciones, junto con las divulgaciones no conocidas para la técnica anterior relevante, para al menos algunas versiones de ejemplo de la divulgación o de algunos ejemplos de las realizaciones de la presente invención pero proporcionados por la invención. Puede señalarse alguna de tales contribuciones de la invención específicamente a continuación, mientras que otras de tales contribuciones de la invención serán evidentes a partir de su contexto.

15

20 Se aplican los siguientes significados para las abreviaturas usadas en esta memoria descriptiva:

- AP: punto de acceso
- ASA: acceso compartido autorizado
- BS: estación base
- 25 CPU: unidad de procesamiento central
- CR: radio cognitiva
- E-UTRAN: red de acceso de radio de UMTS evolucionada
- eNB: nodo B evolucionado
- FSU: uso de espectro flexible
- 30 GBR: tasa de bits garantizada
- ID: identificación, identificador
- ISCR: relación de cooperación de espectro individual
- LAI: identificador de área de localización
- LTE: Evolución a Largo Plazo
- 35 LTE-A: LTE Avanzada
- O&M: operación y mantenimiento
- OPA, OPB: red de operador A, red de operador B
- PDCCH: canal de control de enlace descendente físico
- PLMN: red móvil pública terrestre
- 40 PS: conmutación de paquetes
- PUCCH: canal de control de enlace ascendente físico
- QoE: calidad de experiencia
- RACH: canal de acceso aleatorio
- RAN: red de acceso de radio
- 45 RF: frecuencia de radio
- RSRP: potencia recibida de símbolo de referencia
- RSRQ: calidad recibida de símbolo de referencia
- SCR: relación de cooperación de espectro
- SON: red de auto organización
- 50 TAI: identificador de área de rastreo
- UE: equipo de usuario
- UMTS: sistema de telecomunicación móvil universal

55 En los últimos años, una extensión creciente de las redes de comunicación, por ejemplo de redes de comunicación alámbricas, tales como la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), DSL o redes de comunicación inalámbricas, tales como el sistema cdma2000 (acceso múltiple por división de código), redes de comunicación celulares de la 3ª generación (3G) y de la cuarta generación (4G) como el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), redes de comunicación mejoradas basadas por ejemplo en LTE o LTE-A, redes de comunicación celulares de la 2ª generación (2G) como el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), el Sistema General de Paquetes de Radio (GPRS), las Velocidades de Datos Mejoradas para la Evolución Global (EDGE), u otro sistema de comunicación inalámbrica, tal como la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN), Bluetooth o la Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), han tenido lugar a lo largo de todo el mundo. Diversas organizaciones, tales como el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), Servicios de telecomunicaciones e Internet convergentes y protocolos para redes avanzadas (TISPAN), la Unión de Telecomunicaciones Internacional (ITU), el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación 2 (3GPP2), Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet (IETF), el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y

65

Electrónicos), el Foro WiMAX y similares están trabajando en normas para redes de telecomunicación y entornos de acceso.

5 En general, para establecer y manejar apropiadamente una conexión de comunicación entre dispositivos terminales tales como un dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE) y otro elemento de red de comunicación o dispositivo de usuario, una base de datos, un servidor, anfitrión, etc., están implicados uno o más elementos de red intermedios tales como elementos de control de red de comunicación, tales como estaciones base, nodos de control, nodos de soporte o nodos de servicio que pueden pertenecer a diferente red de comunicación.

10 Básicamente, una red de comunicación se divide normalmente en varias células controladas por un elemento de control de red de comunicación como una BS o eNB, un elemento de O&M y similares.

15 Además de un entorno de red clásico donde varias células del mismo tipo (por ejemplo varias macro células) están dispuestas de una manera vecina, se proporcionan nuevos enfoques para potenciar el rendimiento de las redes de comunicación. Uno de estos enfoques es la implementación de una estructura de red heterogénea. Una red heterogénea puede comprender por ejemplo una célula de comunicación "normal" (es decir una macro célula) controlada por un elemento de control de red de comunicación, tal como un eNB en redes LTE o LTE-A, y varias células pequeñas que tienen también un propio elemento de control de red de comunicación o elemento de red de acceso (también denominado como un punto de acceso AP), que se hacen referencia por, por ejemplo, como
20 células de área local o pequeñas controladas por un AP correspondiente o similar. La expresión "célula pequeña" se usa normalmente para describir un nodo o célula de acceso de radio de baja potencia que tiene un alcance de decenas o algunos cientos de metros. Una red heterogénea proporciona, por ejemplo, una cobertura mejorada y la posibilidad de descargar una comunicación en la macro célula a una célula pequeña. Las células pequeñas están acopladas, por ejemplo, al elemento de control de red de comunicación de la macro célula por una red de enlace de retroceso que ofrece alta capacidad, o similar.
25

Un enfoque adicional para mejorar el rendimiento de las redes de comunicación, gestión de espectro flexible y esquemas de acceso dinámico se encuentra bajo consideración. Un ejemplo es la denominada compartición de espectro co-primario. La compartición de espectro co-primario hace referencia a un modelo de acceso de espectro
30 donde dos o más titulares de licencia primarios (del mismo servicio de radio) acuerdan un uso conjunto de partes de su espectro con licencia. Por ejemplo, la compartición de espectro co-primario puede requerir un acuerdo mutuo sobre condiciones de uso exactas (políticas, etc.) entre los titulares de licencia, y puede ser también necesario que un regulador nacional tenga que comprobar y permitir el modelo completo.

35 Como otro ejemplo, también es posible que un regulador asigne una parte de un espectro de comunicación no exclusivamente a un único operador sino conjuntamente a varios usuarios (operadores) potenciales con la obligación de usarlo de manera colectiva bajo condiciones equitativas y sometidos a ciertas reglas.

40 Básicamente, la compartición de espectro co-primario proporcionará compartición de espectro más dinámica entre operadores que proporcionan los mismos servicios de radio.

El documento US 2013/00090124 desvela un método para una MME en una red que analiza KPI de la célula que sirve y, basándose en las KPI, decide participar en la compartición. La MME a continuación entra en contacto con una entidad de compartición (SE) para anunciar que desea prestar o suministrar recursos. La MME obtiene términos
45 de un acuerdo de compartición desde la SE y la MME obtiene la identidad de la otra red. En respuesta a esta información, la MME configura sus elementos de red para compartir. La red propia de la MME puede ser un suministrador o un prestador. Si la red es un suministrador, la MME configura sus estaciones base para soportar los UE que se suscriben a la otra red. Si la red es prestadora, la MME configura sus UE para aceptar servicio de las estaciones base de la otra red. La SE aplica conocimiento de la topología de la red y de los servicios ofrecidos. Este conocimiento se obtiene a partir de una base de datos de compartición. Al vencer el acuerdo de compartición, la SE le indica a las MME que desactiven el acuerdo de compartición.
50

Resumen

55 De acuerdo con una versión de ejemplo de la divulgación, se proporciona, por ejemplo, un aparato incluido en un nodo de red de una primera red de comunicación que comprende al menos un procesador, y al menos una memoria para almacenar instrucciones para ejecutarse por el procesador, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas para, con el al menos un procesador, provocar al aparato al menos: solicitar usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación basándose en una relación de cooperación de
60 espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, para proporcionar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, y para recibir y procesar una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda
65 red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas de

aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio.

Adicionalmente, de acuerdo con una versión de ejemplo de la divulgación, se proporciona, por ejemplo, un método realizado por un aparato incluido en un nodo de red de una primera red de comunicación que comprende solicitar usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, proporcionar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, y recibir y procesar una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas de aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio.

De acuerdo con una versión de ejemplo adicional de la divulgación, se proporciona, por ejemplo, un aparato incluido en un nodo de red de una segunda red de comunicación que comprende al menos un procesador, y al menos una memoria para almacenar instrucciones para ejecutarse por el procesador, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas para, con el al menos un procesador, provocar al aparato al menos: recibir y procesar una solicitud para usar una parte de un espectro de la segunda red de comunicación por una primera red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, para recibir y procesar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, para decidir, basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud, para seleccionar, basándose en la información de coordinación de servicio, medidas basándose en el mecanismo de itinerancia a aceptarse, y para provocar transmitir una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

Además, de acuerdo con una versión de ejemplo de la divulgación, se proporciona, por ejemplo, un método realizado por un aparato incluido en un nodo de red de una segunda red de comunicación que comprende recibir y procesar una solicitud para usar una parte de un espectro de la segunda red de comunicación por una primera red de comunicación basándose en la relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, recibir y procesar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, decidir, basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud, seleccionar, basándose en la información de coordinación de servicio, medidas basándose en el mecanismo de itinerancia a aceptarse, y provocar transmitir una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

Además, de acuerdo con versiones de ejemplo de la divulgación, se proporciona, por ejemplo, un producto de programa informático para un ordenador, que comprende porciones de código de software para realizar las etapas de los métodos definidos anteriormente, cuando dicho producto se ejecuta en el ordenador. El producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador en el cual se almacenan dichas porciones de código de software. Adicionalmente, el producto de programa informático puede cargarse directamente en la memoria interna del ordenador y/o puede transmitirse mediante una red por medio de al menos uno de procedimientos de carga, descarga y envío automático.

Breve descripción de los dibujos

Algunas versiones de ejemplo de la divulgación se describen a continuación, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un diagrama que ilustra una configuración de red de comunicación donde se implementan algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

La Figura 2 muestra un diagrama de señalización que ilustra el control de una comunicación usando una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

Las Figuras 3 y 4 muestran diagramas de señalización que ilustran el control de una comunicación usando una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

5 La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de control de red de comunicación con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

10 La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de control de red de comunicación con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

15 La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de comunicación con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

20 La Figura 8 muestra un diagrama de un elemento de control de red de comunicación que incluye porciones de procesamiento que realizan funciones de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación;

La Figura 9 muestra un diagrama de un elemento de control de red de comunicación que incluye porciones de procesamiento que realizan funciones de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación; y

25 La Figura 10 muestra un diagrama de un elemento de comunicación que incluye porciones de procesamiento que realizan funciones de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación.

Descripción de ejemplos

30 A continuación, se describen algunas versiones de ejemplo de la divulgación con referencia a los dibujos en los que, como un ejemplo de una red de comunicación, se usa un sistema basado en LTE-Avanzada. Sin embargo, se ha de observar que la presente invención no está limitada a una aplicación que usa tales tipos de sistema de comunicación, sino que también es aplicable en otros tipos de sistemas de comunicación y similares.

35 Las siguientes versiones de ejemplo de la divulgación son únicamente ejemplos. Aunque la memoria descriptiva puede hacer referencia a "una" o "alguna" versiones de ejemplo de la divulgación en varias localizaciones, esto no significa necesariamente que cada referencia de este tipo sea para la versión de ejemplo de la divulgación, o que la característica únicamente se aplique a una única versión de ejemplo de la divulgación. Características únicas de diferentes versiones de ejemplo de la divulgación pueden combinarse también para proporcionar otras versiones de ejemplo de la divulgación. Adicionalmente, las expresiones "que comprende" y "que incluye" deberían entenderse como que no limitan las versiones de ejemplo descritas de la divulgación que consisten en únicamente aquellas características que se han mencionado y tales versiones de ejemplo de la divulgación pueden contener también características, estructuras, unidades, módulos, etc., que no se han mencionado específicamente.

45 Una arquitectura de sistema básica de un sistema de comunicación donde son aplicables versiones de ejemplo de la divulgación puede comprender una arquitectura comúnmente conocida de una o más redes de comunicación que comprenden un subsistema de red de acceso alámbrico o inalámbrico y una red principal. Una arquitectura de este tipo puede comprender uno o más elementos de control de red de comunicación, elementos de red de acceso, elementos de red de acceso de radio, pasarelas de red de servicio de acceso o estaciones transceptoras base, tales como una estación base, un punto de acceso o un eNB, que controlan un área o célula de cobertura específica (macro célula, célula pequeña) y con los que uno o más elementos de comunicación o dispositivos terminal tales como un UE u otro dispositivo que tiene una función similar, tal como un conjunto de chips de módem, un chip, un módulo etc., que también pueden ser parte de un UE o conectarse como un elemento separado a un UE, o similares, pueden comunicar mediante uno o más canales para transmitir varios tipos de datos. Adicionalmente, pueden estar comprendidos elementos de red principales tales como elementos de red de pasarela, elementos de red de control de política y facturación, entidades de gestión de movilidad, elementos de operación y mantenimiento y similares.

60 Las funciones e interconexiones generales de los elementos descritos, que también dependen del tipo de red real, son conocidas por los expertos en la materia y se describen en especificaciones correspondientes, de modo que se omite en el presente documento una descripción detallada de las mismas. Sin embargo, se ha de observar que pueden emplearse varios elementos de red adicionales y enlaces de señalización para una comunicación a o desde un elemento de red de acceso como un AP y una red de comunicación además de aquellos descritos en detalle en el presente documento a continuación.

65

Las redes de comunicación pueden también comunicar con otras redes, tales como una red telefónica pública conmutada o Internet. La red de comunicación puede también poder soportar el uso de servicios en la nube. Debería apreciarse que los AP y/o eNB o sus funcionalidades pueden implementarse usando cualquier nodo, anfitrión, servidor o nodo de acceso, etc., entidad adecuada para un uso de este tipo.

5 Adicionalmente, los elementos de red descritos, tales como dispositivos terminal o dispositivos de usuario como los UE, elementos de control de red de comunicación de una célula, como un eNB, un elemento de O&M, elementos de red de acceso como AP y similares, así como funciones correspondientes como se describe en el presente documento pueden implementarse por software, por ejemplo por un producto de programa informático para un ordenador y/o por hardware. En cualquier caso, para ejecutar sus respectivas funciones, los dispositivos correspondientemente usados, nodos o elementos de red pueden comprender varios medios, módulos, unidades, componentes, etc. (no mostrados) que se requieren para funcionalidad de control, procesamiento y/o comunicación/señalización. Tales medios, módulos, unidades y componentes pueden comprender, por ejemplo, uno o más procesadores o unidades de procesador que incluyen una o más porciones de procesamiento para ejecutar instrucciones y/o programas y/o para procesar datos, almacenamiento o unidades de memoria o medios para almacenar instrucciones, programas y/o datos, para servir como un área de trabajo del procesador o porción de procesamiento y similares (por ejemplo ROM, RAM, EEPROM y similares), medios de entrada o de interfaz para introducir datos e instrucciones por software (por ejemplo, disco flexible, CD-ROM, EEPROM y similares), una interfaz de usuario para proporcionar posibilidades de monitorización y manipulación a un usuario (por ejemplo una pantalla, un teclado y similares), otra interfaz o medios para establecer enlaces y/o conexiones bajo el control de la unidad o porción de procesador (por ejemplo medios de interfaz alámbrica e inalámbrica, medios de interfaz de radio que comprenden por ejemplo una unidad de antena o similares, medios para formar una parte de comunicación de radio etc.) y similares, en los que respectivos medios forman una interfaz, tal como una parte de comunicación de radio, pueden también localizarse en un sitio remoto (por ejemplo una cabecera de radio o una estación de radio etc.). Se ha de observar que en la presente memoria descriptiva, las porciones de procesamiento no deberían considerarse que representan porciones físicas de uno o más procesadores, sino que pueden considerarse también como una división lógica de las tareas de procesamiento referidas realizadas por uno o más procesadores.

De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se proporciona un mecanismo de comunicación relacionado con sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas 3GPP LTE-A, que incluye aspectos de gestión de espectro inteligente, tal como aspectos de radio cognitiva (CR), en los que se usa un mecanismo de compartición de espectro tal como compartición de espectro co-primario para proporcionar unos esquemas de gestión de espectro flexible y acceso dinámico.

Los aspectos de radio cognitiva se refieren, por ejemplo a un esquema de control de comunicación donde se detectan los canales disponibles en un espectro de comunicación inalámbrica (por ejemplo espectro de RF), se seleccionan los mejores canales inalámbricos disponibles en las cercanías de un correspondiente elemento de red de comunicación (tal como un AP o similares) y a continuación los parámetros de transmisión y recepción se cambian en consecuencia para usar los canales seleccionados. Esto hace posible mejorar el rendimiento global en la red de comunicación utilizando recursos disponibles en un espectro dado en una cierta localización.

Cuando se combinan procedimientos de modo de acceso de compartición co-primario y de acceso de radio cognitiva, son conseguibles tasas de datos de pico más altas para usuarios finales así como capacidad superior y cobertura más amplia.

Sin embargo, cuando se implementa compartición de espectro, la red de comunicación desde la que se solicita una parte del espectro (es decir donde los derechos de uso del espectro en cuestión se transfieren temporalmente desde una red de comunicación a otra red de comunicación) pierde durante un cierto tiempo alguna de su capacidad, y esta capacidad puede volver a obtenerse únicamente con un cierto esfuerzo (por ejemplo cuando se requiere señalización entre las redes, etc.). Es decir, bajo ciertas circunstancias, la compartición de espectro no es ventajosa para todas las partes implicadas en la misma. Por lo tanto, para asegurar que todos los operadores de redes se benefician de la participación de compartición de espectro, tiene que asegurarse un cierto nivel de equidad entre operadores cuando se usa espectro compartido, en particular en escenarios donde se implementa un uso de espectro flexible en un escenario de múltiples operadores. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se proponen mecanismos para coordinación de servicio que soportan compartición de espectro proporcionando soluciones para hacer que un operador de red esté dispuesto a compartir una parte del espectro y en el que puedan comunicarse y procesarse medidas para compensar un uso de espectro por otra red. Específicamente, de acuerdo con versiones de ejemplo de la divulgación, se usan medidas basándose en el mecanismo de itinerancia para ofrecer una compensación en forma de recursos de comunicación (es decir se ofrecen recursos de la primera red de comunicación para usarse por la segunda red de comunicación) o tráfico (es decir tráfico que se genera originalmente en la primera red de comunicación se ofrece para conmutarse a la segunda red de comunicación que permite una compensación proporcionando y por lo tanto facturando servicios a usuarios seleccionados).

Mediante algunas versiones de ejemplo de la divulgación, es posible proporcionar un mecanismo mejorado que puede implementarse en un sistema de compartición de espectro que permite evitar que la compartición de espectro

se use de manera excesiva por operadores únicos.

Adicionalmente, es posible que los operadores de red (que se denominarán en lo sucesivo como OPA y OPB, en el que el número de operadores no está necesariamente limitado a dos) puedan utilizar versiones de ejemplo de la divulgación para optimizar adicionalmente el rendimiento de la propia red cuando participan en la compartición de espectro a medida que está disponible, de una manera flexible, para adaptar medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido o seleccionado para compensación en forma de recursos o tráfico para la concesión de una parte del espectro en vista de las situaciones de comunicación local, por ejemplo controlando la carga, sobrecarga, requisitos de capacidad, recursos de espectro y posibilidades de facturación al mismo tiempo.

Con respecto a la Figura 1, se muestra un diagrama que ilustra una configuración general de una red de comunicación donde se implementan algunas versiones de ejemplo de la invención de la divulgación. Se ha de observar que la configuración mostrada en la Figura muestra únicamente estos dispositivos, elementos de red y/o partes que son útiles para entender los principios que subyacen las versiones de ejemplo de la divulgación. Es conocido también por los expertos en la materia que pueden estar implicados varios otros elementos de red o dispositivos en una red de comunicación que se omiten en este punto por motivos de simplicidad.

La configuración de red de acuerdo con la Figura 1 está basada por ejemplo en las especificaciones del 3GPP y comprende elementos de una red heterogénea que incluye una o más células de área extensa (macro célula) y una o más células de área local (células pequeñas), y elementos de macro células paralelas (vecinas) y células pequeñas. Se ha de observar que las funciones generales de los elementos descritos en relación con la Figura 1 así como de puntos de referencia/interfaces entre los elementos son conocidos por los expertos en la materia de modo que se omitirá en este punto una descripción detallada de los mismos por motivos de simplicidad.

La expresión "célula vecina" se ha de entender de tal manera que las respectivas células tienen al menos parcialmente áreas de cobertura solapantes para sus conexiones de radio hacia un elemento de comunicación (es decir un UE) de modo que es posible que un elemento de comunicación o el elemento de red de acceso pueda comunicar con la célula vecina mediante una conexión de radio. En otras palabras, células vecinas son aquellas células que representan candidatos para un traspaso entre sí, en el que por supuesto más de dos células pueden ser células vecinas entre sí, dependiendo de la arquitectura de red actual, condiciones de comunicación, etc. La conmutación de una conexión de comunicación de una red a otra red se denomina como itinerancia, en la que las células de las respectivas redes de comunicación pueden ser también células vecinas.

Como se muestra en la Figura 1, en el sistema de red de comunicación a modo de ejemplo, se proporcionan dos macro células vecinas 200 y 300. Las células 200 y 300 son parte respectiva de una red de comunicación de un primer operador (OPA) y un segundo operador (OPB), respectivamente, en el que cada espectro exclusivo del operador (RF) se usa en cada célula.

Cada una de las macro células 200, 300 se controla por un correspondiente elemento de control de red de comunicación que comprende, por ejemplo un (macro) eNB (OPA_eNB 20 de la red del operador OPA) y un elemento de O&M (OPA_O&M 20a) de la primera red del operador OPA, o un (macro) eNB (OPB_eNB 30 de la red del operador OPB) y un elemento de O&M (OPB_O&M 30a) de la segunda red del operador OPB.

Como se muestra en la Figura 1, la red de OPA comprende una o más células pequeñas (únicamente se muestra una en la Figura 1) en una estructura de red heterogénea, que está conectada a un elemento de control de red de comunicación de la macro célula 200. Se ha de observar también que la red de OPB puede comprender una o más células pequeñas. Específicamente, para la macro célula 200 (es decir el OPA_eNB 20), está enlazada una célula pequeña controlada por un respectivo elemento de red de acceso o AP, es decir OPA_AP1 40.

Se ha de observar que de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la célula pequeña de una respectiva red del operador, tal como OPA_AP1 40, puede estar bajo control de la macro célula a la que está conectada (es decir controlada por el OPA_eNB 20, por ejemplo). Es decir, el elemento de control de red de comunicación de la macro célula está configurado para ejecutar varios procedimientos de control para el respectivo AP de célula pequeña, tal como control, asignación y/o coordinación de un uso de espectro flexible de las células pequeñas (los AP de célula pequeña, tal como OPA_AP1 40).

De acuerdo con versiones de ejemplo de la divulgación, los AP de las respectivas células pequeñas y el elemento de control de red de comunicación del respectivo operador están conectados por interfaces que usan una red de enlace de retroceso u otro tipo de conexión, tal como una línea de comunicación alámbrica o inalámbrica, o similares.

Adicionalmente, como se indica en la Figura 1, los elementos o dispositivos de comunicación (UE 10, UE 50) están localizados en las áreas de la célula. Específicamente, se supone que la red de comunicación doméstica del UE 10 es OPA, en la que se supone que se establece una conexión al OPA_eNB 20 u OPA_AP1, mientras que el UE 50 se supone que tiene OPB como la red de comunicación doméstica y que ha establecido una conexión a OPB_eNB 30.

Debería apreciarse que de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se emplea un denominado concepto de radio "líquida" o flexible donde las operaciones y funcionalidades de un elemento de control de red de comunicación o de otra entidad de la red de comunicación, tal como de uno o más de los eNB o AP mostrados, puede realizarse en diferentes entidades, tales como un nodo, anfitrión o servidor, de una manera flexible. En otras palabras, una "división de trabajo" entre elementos o entidades de red implicados puede variar caso por caso. Una alternativa posible al ejemplo ilustrado es, por ejemplo, hacer que una estación base o similar entregue contenido local.

Se ha de observar que incluso aunque la Figura 1 muestra dos macro células 200 y 300, el número de células no está limitado a las mismas y puede ser más de dos, en el que al menos dos células respectivas son células vecinas.

En el ejemplo mostrado en la Figura 1, se supone ahora que se ha negociado un acuerdo de compartición de espectro entre múltiples (en este punto dos) redes de operador que permite que se establezca relación de cooperación de espectro (SCR) entre por ejemplo OPA y OPB en diferentes niveles, por ejemplo entre las macro células (representado por una flecha de línea discontinua entre OPA_eNB 20 y OPB_eNB 30), entre células pequeñas y macro células (representado por una flecha de línea discontinua entre OPA_AP1 40 y OPB_eNB 30). Por medio de la SCR, se facilita la compartición de espectro entre los dos operadores de red. Las reglas que se negocian entre los operadores de red se refieren, por ejemplo, a reglas que definen detalles de la compartición de espectro, tales como qué parte del espectro compartido puede usar una red del operador (tal como la red OPB) con prioridad superior que el otro operador de red (tal como la red OPA). El acuerdo define, por ejemplo, qué y en qué partes del espectro del tiempo pueden solicitarse o concederse, cuánta duración puede concederse parte del espectro, etc. Parámetros correspondientes pueden almacenarse en las redes de operador, por ejemplo en correspondientes elementos de control de red de comunicación, y usarse cuando se solicita una compartición de espectro (es decir los elementos correspondientes se configuran en correspondencia).

Durante la compartición de espectro, se supone a continuación que una red del operador (por ejemplo la red OPB) puede conceder un derecho de uso para su espectro al otro operador de red (red OPA) para sus células.

De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la coordinación de servicio que permite implementar medidas para compensar en forma de recursos de comunicación o tráfico para la concesión de derechos de uso de espectro está basada en servicio de itinerancia. El servicio de itinerancia se aplica de manera amplia en redes de comunicación celular móviles para conmutar conexiones de comunicación de usuarios (UE) entre las redes de los diferentes operadores para proporcionar servicios a los UE. Es decir, coordinando la conmutación de la conexión de comunicación de los UE desde una red del operador a otra red del operador, y por lo tanto permitiendo que el UE sea servido entonces por la otra red, puede establecerse un método de incentivo de modo que se compense la compartición/concesión de alguna parte de espectro con/al otro operador de red. La compensación se consigue, por ejemplo, por una reducción de sobrecarga en algunas células o algunas áreas de la red de concesión de espectro de modo que se mejora por ejemplo una QoE de los usuarios restantes, o por reducción de sobrecarga de usuarios en modo en reposo. Como alternativa, la compensación se consigue facturando a los UE de la otra red que han realizado una itinerancia como compensación para conceder el derecho de uso de espectro a la otra red.

Una negociación y acuerdo de coordinación de servicio puede realizarse entre los operadores de red en paralelo a la negociación para el acuerdo de compartición de espectro. La negociación y acuerdo de coordinación de servicio da como resultado un acuerdo de incentivo de compartición de espectro entre las redes, por ejemplo OPB y OPA.

El resultado de la negociación y acuerdo de coordinación de servicio (es decir del acuerdo de incentivo de compartición de espectro) es la provisión de principios o reglas de la manera en la que se ha de compensar una concesión de compartición de espectro. Por ejemplo, se acuerda qué equilibrio entre solicitud de espectro y medida de compensación se ha de considerar. Específicamente, se define, por ejemplo, qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia se han de ofrecer para una solicitud de espectro, por ejemplo intervalos de un compromiso de capacidad/recurso por la red solicitante frente a la cantidad de espectro solicitado/concedido, procedimientos para conmutación de tráfico de la red solicitante a la red de concesión, propiedades de comunicación de los UE seleccionados para conmutación de tráfico, etc. En este contexto, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, también se acuerdan reglas con respecto a facturación de los UE que se están conmutando (en itinerancia) desde una red a la otra red como resultado de la medida de compensación de concesión del espectro basándose en los mecanismos de itinerancia (por ejemplo si se cobra a un UE por el operador de red doméstica o por el operador de red visitada, si se proporciona una medida de compensación adicional por el operador de la red doméstica (es decir el operador que solicita el espectro) si una cantidad esperada de facturación no se consigue a partir de realizar itinerancia el UE por el operador de concesión de espectro, etc.). También se acuerdan las reglas con respecto a una situación donde tiene lugar un sobreuso de compromiso de capacidad/recurso (por ejemplo, si el operador visitado está permitido a rechazar servicios para un UE que realiza itinerancia o tiene que aceptar tales servicios pero con una compensación adicional).

Se ha de observar que las reglas anteriormente analizadas son únicamente ejemplos para parámetros del acuerdo de incentivo de compartición de espectro, y pueden acordarse otras reglas además o como alternativa.

La Figura 2 muestra un diagrama de señalización que ilustra el control de una comunicación usando una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación. Específicamente, el ejemplo de la Figura 2 está relacionado con mecanismos que implementan una coordinación de servicio entre las redes de comunicación de OPA y OPB en el que se solicita y concede un uso de espectro del espectro de alta prioridad de la OPB por la red de OPA (por ejemplo por OPA_eNB 20 o OPA_AP1 40).

En S10, se configuran elementos de red implicados en una relación de cooperación de espectro de acuerdo con el resultado de una negociación de cooperación de compartición de espectro entre los operadores (es decir OPA y OPB). Es decir, elementos de control de red de comunicación están configurados para establecer un enlace de SCR, cuando sea adecuado (por ejemplo cuando los resultados de medición sean, por lo tanto, que pueda establecerse un enlace de SCR entre, por ejemplo, un AP de célula pequeña de una red y el eNB de macro célula de la otra red), dando como resultado una oportunidad de SCR o enlace como se indica por ejemplo en la Figura 1.

Además, se configura una función que posibilita una coordinación de servicio en los elementos de control de red de comunicación implicados en el procedimiento de comunicación de acuerdo con versiones de ejemplo de la divulgación. Es decir, en S15, se ejecuta (por ejemplo, se configuran ajustes para equilibrar entre solicitud de espectro y medida de compensación, etc.) una configuración basándose en un acuerdo de incentivo de compartición de espectro (que se negocia entre las redes (por ejemplo OPB y OPA)).

Por medio de esto, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, un elemento de control de red de comunicación que solicita espectro (tal como un AP de célula pequeña) se configura para seleccionar medidas basándose en el mecanismo de itinerancia a ofrecerse para compensar una solicitud de espectro, por ejemplo.

En S20, una de las redes, por ejemplo la red OPA, decide que requiere espectro adicional y que lanza para este fin una solicitud de espectro hacia OPB. Por ejemplo, se supone que OPA_eNB 20 usa el enlace SCR hacia OPB_eNB 30 para una solicitud de espectro de este tipo. Adicionalmente, cuando la decisión se hace para solicitar el derecho de uso de espectro de una parte del espectro de OPB, se consideran las reglas de acuerdo con el acuerdo de incentivo de compartición de espectro para determinar medidas a tomarse por la red de OPA y se ofrecen a la red de OPB para fin de compensación. En esta determinación, se considera, por ejemplo, qué cantidad de espectro se solicita, cómo es la situación de carga en la propia red (por ejemplo, cuando se ofrece una conmutación de un UE de OPA, preferentemente se selecciona un UE en un área que tiene una alta carga, o cuando se ofrece una conmutación de un UE de OPB a OPA, se selecciona preferentemente un área con baja carga). Cuando se determinan las medidas a ofrecerse en la red de OPA, se prepara la información correspondiente (denominada como información de coordinación de servicio) que es usable para indicar las medidas ofrecidas a la red de OPB. Por ejemplo, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se proporciona la información de coordinación de servicio al OPB con el mensaje de solicitud de espectro en S20.

Por ejemplo, cuando el OPA ofrece como la medida de compensación recursos de comunicación, por ejemplo para servir a UE de OPB (es decir los UE de OPB se les permite realizar itinerancia a la red OPA), la información de coordinación de servicio incluye partes de información relacionadas con el compromiso de capacidad/recurso (por ejemplo en forma de GBR y/o un número de UE activos para servicios de mejor esfuerzo y/o un número de UE en reposo que acampan en células de OPA) de OPA para servir los UE de OPB. Adicionalmente, la información de coordinación de servicio puede comprender información que indica un área de servicio permitida de la red de OPA para servir UE de OPB, por ejemplo en forma de una zona prohibida o una zona de permiso, por ejemplo mediante información de geolocalización, LAI/TAI, etc.

Por otra parte, cuando el OPA ofrece como la medida de compensación tráfico, es decir para conmutar uno o más de sus propios usuarios (UE) a la red de OPB para ser servidos allí, el OPA preselecciona uno o más de sus usuarios (por ejemplo el UE 10) como candidatos para que se realice itinerancia a la red de OPB de modo que como compensación del espectro solicitado de OPB estos UE pueden servirse (y facturarse en correspondencia) por la red de OPB (es decir que los UE preseleccionados pueden tener una probabilidad superior para usar los servicios de red en lugar de únicamente permanecer en modo en reposo). Como un posible criterio de preselección, el OPA usa estadísticas o similares para determinar tales usuarios que se espera que proporcionen una cierta cantidad de tráfico para OPB sobre qué OPB puede facturar los usuarios para aumentar los beneficios. En la información de coordinación de servicio, el OPA puede incluir una identificación de los usuarios preseleccionados, información con respecto al beneficio esperado (por ejemplo en forma de una estadística de la actividad de los UE preseleccionados), que puede usarse por el OPB cuando se decide conceder el espectro al OPA.

Se ha de observar que la determinación de las medidas ofrecidas por el OPA para compensación puede considerar varios criterios en paralelo para optimizar el rendimiento de la propia red de una manera flexible. Además de la consideración de la cantidad de espectro solicitado, por ejemplo, el OPA puede adaptar las medidas ofrecidas para compensación para la concesión de una parte del espectro de OPB en vista de situaciones de comunicación local (por ejemplo para controlar carga, sobrecarga, requisitos de capacidad, recursos de espectro y posibilidades de facturación). Es decir, pueden usarse estadísticas o carga de célula en tiempo real de la red de OPA para seleccionar aquellas medidas que no satisfacen únicamente los requisitos del acuerdo de incentivo de compartición

de espectro sino que también sirven para mejorar el rendimiento de la red de OPA. Por ejemplo, si el OPA únicamente solicita el espectro de OPB durante un breve periodo de tiempo, la carga de célula en tiempo real puede usarse por la red de OPA para determinar un área adecuada de la red de OPA como un área de servicio permitida. Por lo tanto, un área con alta carga de tráfico puede excluirse de proporcionar servicios para los UE de OPB.

5 En S30, el OPB recibe y procesa la solicitud de concesión de espectro y la información de coordinación de servicio.

10 La decisión con respecto a la concesión del espectro al OPA está basada, por ejemplo, en una situación de tráfico actual en la red de OPB (es decir está disponible el espectro solicitado) etc., y considera la cantidad de espectro solicitado como se indica en la solicitud. Por otra parte, basándose en la información de coordinación de servicio, el OPB selecciona una o más de las medidas ofrecidas para compensación. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la selección de medidas ofrecidas también se considera en el procedimiento de concesión, por ejemplo cuando algunas de las medidas ofrecidas no son adecuadas de modo que el equilibrio entre medidas ofrecidas para compensación y cantidad de espectro solicitado no está de acuerdo con el acuerdo de incentivo de compartición de espectro.

15 En S30, por ejemplo, cuando el OPA ofrece como la medida de compensación para servir a los UE de OPB (es decir los UE de OPB están permitidos a hacer itinerancia a la red OPA), el OPB puede seleccionar alguno de los UE en reposo (por ejemplo el UE 50) para acampar en células de OPA. La selección puede considerar, por ejemplo, información proporcionada por el OPA con respecto al compromiso de capacidad/recurso, un área de servicio permitida indicada por OPA en la información de coordinación de servicio y así como la carga de célula/tráfico de la propia red en el área indicada. La selección de los UE que van a realizar itinerancia por el OPB también puede considerar la información individual del UE, tal como un estado de movilidad, una predicción sobre activación de ciertos servicios etc., si están disponibles.

20 Adicionalmente, cuando el OPB selecciona los propios UE para realizar itinerancia a la red OPA, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, el OPB tiene en cuenta reglas acordadas sobre sobreuso de capacidad/recurso comprometido. Por ejemplo, si se acuerda rechazar el servicio del UE por OPA cuando se ha usado completamente capacidad/recurso comprometido, el OPB puede evitar seleccionar los UE de alta prioridad o puede adaptar el número seleccionado de UE en reposo para que se realice itinerancia a la red de OPA de modo que la capacidad/recurso comprometido no se sobreuse con alta probabilidad.

25 De otra manera, cuando el OPA ofrece como la medida de compensación conmutar a uno o más de sus propios usuarios (UE) a la red de OPB (es decir para que se facturen allí), el OPB puede comprobar si la cantidad de facturación esperada es aceptable. Adicionalmente, en caso de que la información de coordinación de servicio proporcione información con respecto a los UE preseleccionados de OPA, puede comprobarse si una provisión de servicio de estos UE es adecuada para la red de OPB, por ejemplo basándose en una comprobación de una situación de carga en áreas donde residirían los UE preseleccionados de OPA.

30 Por lo tanto, similar a la determinación de medidas a ofrecerse por el OPA, el OPB se configura para seleccionar y aceptar medidas para compensación considerando varios criterios en paralelo para optimizar el rendimiento de la propia red de una manera flexible. Además de la consideración del equilibrio entre medidas aceptadas para compensación y la cantidad de espectro concedido, por ejemplo, el OPB puede adaptar la selección de medidas ofrecidas para compensación para la concesión de una parte del espectro de OPB en vista de situaciones de comunicación local (por ejemplo para controlar carga, sobrecarga, requisitos de capacidad, recursos de espectro y posibilidades de facturación).

35 En S40, como resultado de la decisión de conceder una parte del espectro y la selección de medidas a aceptarse de la oferta del OPA, la red de OPB envía de vuelta un mensaje de respuesta de espectro que incluye, además una indicación del espectro concedido, información con respecto a las medidas que se aceptan. Además, puede incluirse información de soporte, si es adecuado, por ejemplo una identificación de aquellos UE de OPB que se seleccionan para realizar itinerancia al OPA, o información con respecto a un área de servicio permitida (células) de la red de OPB que se permite que se conecten los UE de OPA. Por ejemplo, el OPB proporciona información de los UE seleccionados (por ejemplo una lista de UE seleccionados) al OPA de modo que el OPA aprende qué UE (por ejemplo el UE 50) se han de servir y facturar en consecuencia (por ejemplo, el OPA no solicita una facturación de itinerancia de OPB para estos UE si no se sobreusa la capacidad/recurso comprometido).

40 Suponiendo que una de las medidas aceptadas para compensación es realizar itinerancia a uno o más (en reposo) UE de OPB (por ejemplo el UE 50) a la red de OPA, se ejecutan S55 y S65.

45 En S55, el OPB ordena a los UE en reposo seleccionados (por ejemplo el UE 50) que realicen itinerancia a la red de OPA, es decir que acampen en las células de OPA. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, esta instrucción puede proporcionarse por medio de un mensaje de solicitud de itinerancia. Cuando el UE 50 está en un estado en reposo, se ejecuta S50, por ejemplo, cuando el UE en reposo 50 hace una actualización de localización, o realizando radiobúsqueda el UE 50 en reposo seleccionado. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la instrucción (por ejemplo el mensaje de solicitud de itinerancia) se proporciona por un

mensaje independiente. Como alternativa, la instrucción en S55 se embebe en otra señalización, tal como una actualización de localización o señalización de procedimiento de radiobúsqueda. Adicionalmente, la instrucción puede incluir información que soporta el procedimiento de itinerancia a la red de OPA, por ejemplo en forma de ID de PLMN priorizada, información sobre área de servicio de OPA permitida/prohibida (por ejemplo LAI/TAI correspondientes de OPA). Adicionalmente, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, pueden proporcionarse valores de temporizador al UE 50 que indican un periodo de tiempo durante el cual se determina que el UE permanezca en la red de OPA (correspondiendo, por ejemplo, a un valor de temporizador que indica un periodo de tiempo durante el cual se ha de conceder el espectro a OPA).

En S65, el UE seleccionado de OPB (es decir UE 50) realiza, basándose en la instrucción del operador de red doméstica OPB, el procedimiento de itinerancia hacia la red de OPA. Es decir, el UE 50 selecciona posibles células de OPA para que acampen (en lugar de las células de su propia red doméstica) y usa la red de OPA para servicios móviles (por ejemplo realizar o recibir llamadas de voz, enviar o recibir servicios de datos de PS y acceder a otros servicios). De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, si se realiza un acuerdo correspondiente, el UE 50 se factura por OPA de la misma manera que si estuviera aún conectado a la red doméstica OPB (es decir diferente de un usuario de itinerancia normal).

Por otra parte, suponiendo que una de las medidas aceptadas para compensación sea conmutar uno o más de los UE preseleccionados de OPA (por ejemplo UE 10) a la red de OPB, se ejecutan S50 y S60.

En S50, después de recibir la información de OPB con respecto a las medidas aceptadas, es decir con respecto a qué UE están aceptados a realizar itinerancia a OPB y/o dónde pueden conmutarse (realizarse itinerancia) en la red de OPB los UE, el OPA ordena a los UE seleccionados (por ejemplo el UE 10) que realicen itinerancia la red de OPB, es decir que acampen en las células de OPB. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, esta instrucción puede proporcionarse por medio de un mensaje de solicitud de itinerancia. Adicionalmente, la instrucción puede incluir información que soporta el procedimiento de itinerancia a la red de OPB, por ejemplo en forma de ID de PLMN priorizado, información sobre área de servicio de OPB permitida/prohibida (por ejemplo correspondientes LAI/TAI de OPB). Adicionalmente, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, pueden proporcionarse valores de temporizador al UE 10 que indica un periodo de tiempo durante el cual se determina que permanezca el UE en la red OPB (que corresponde, por ejemplo, a un valor de temporizador que indica un periodo de tiempo durante el cual se concede el espectro a OPA).

En S60, el UE seleccionado de OPA (es decir el UE 10) realiza, basándose en la instrucción del operador de red doméstica OPA, el procedimiento de itinerancia hacia la red de OPB. Es decir, el UE 10 selecciona posibles células de OPB para acampar (en lugar de las células de su propia red doméstica) y usa la red de OPB para servicios móviles (por ejemplo hacer o recibir llamadas de voz, enviar o recibir servicios de datos de PS y acceso a otros servicios). De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, si se realiza un acuerdo correspondiente, se factura al UE 10 por OPB de la misma manera que si estuviera aún conectado a la red doméstica OPA (es decir diferente a un usuario de itinerancia normal).

Como se ha indicado anteriormente, tras recibir una instrucción correspondiente de la red doméstica (por ejemplo un mensaje de solicitud de itinerancia), el UE en cuestión (UE 10, UE 50) inicia la búsqueda y acampa en la célula del otro operador y usa la red para sus servicios para iniciar la medida de compensación para el uso del espectro. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la instrucción de la red doméstica comprende una indicación de que la itinerancia está provocada por un proceso de coordinación de servicio. Esta indicación puede interpretarse, por ejemplo, de tal manera que la facturación para el uso de servicios no se ve aumentada en comparación con la red doméstica, es decir que no hay desventaja directa para el usuario. Esto permite, por ejemplo, evitar problemas con el procedimiento de itinerancia, por ejemplo en caso de que el usuario tenga preocupaciones con respecto a la facturación debido a itinerancia (indeseada). De acuerdo con versiones de ejemplo adicionales, esta indicación es también usable para anular por ejemplo un ajuste de itinerancia de datos en el UE para evitar inhibición innecesaria de servicios en el lado del UE (por ejemplo para hacer la coordinación de servicio transparente para el usuario).

De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, esta medida puede finalizarse ya sea por el UE en itinerancia o por la red visitada. Por ejemplo, basándose en una determinación de si se deja el área de servicio permitida, o en una expiración de un temporizador, el UE en itinerancia decide volver a la red doméstica del operador automáticamente. Como alternativa, el UE en itinerancia vuelve a la red doméstica del operador tras recibir un mensaje de solicitud de itinerancia adicional de la red del operador visitada, que se proporciona por la red visitada, por ejemplo, cuando el uso el espectro concedido se termina por cualquier razón.

De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, un uso de espectro compartido es beneficioso y apropiado para despliegues de célula pequeña (escenario de red heterogénea), por ejemplo puesto que las células pequeñas pueden aislarse más que las macro células mayores. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se analiza un escenario de sistema donde se proporciona un área amplia con espectro exclusivo para cada operador, mientras que células pequeñas de múltiples operadores se controlan por una respectiva macro célula pueden compartir el grupo de espectro común de manera co-primaria.

De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, el uso de espectro se controla de manera rápida y dinámica entre múltiples operadores. Es decir, de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, se proporciona la coordinación del uso de espectro co-primario (en una cierta área local) entre células pequeñas de múltiples operadores. Por lo tanto, es posible evitar o al menos minimizar interferencias mutuas entre las células pequeñas que usan el espectro compartido.

A continuación, con respecto a las Figuras 3 y 4, se muestran diagramas de señalización que ilustran el control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones adicionales de ejemplo de la divulgación. Específicamente, con respecto a las Figuras 3 y 4, se explica una situación donde una célula pequeña tal como la de OPA_AP1 40 está implicada en el escenario de compartición de espectro.

Específicamente, se analiza un ejemplo donde la célula pequeña de OPA_AP1 se permite usar una parte del espectro de OPB y establece un enlace de SCR con la red de OPB. Es decir, el elemento de control de red de comunicación de OPB (por ejemplo OPB_eNB 30 o OPB_O&M 30a) controla el uso de espectro de la célula pequeña y concede un derecho de uso para parte del segmento de espectro de alta prioridad al OPA_AP1 40. Esto se indica en la Figura 1 por una flecha de línea discontinua que indica una SCR entre las redes de OPA y OPB con respecto al elemento de red de acceso OPA_AP1 40.

En la Figura 3, se muestra un diagrama de señalización que ilustra un control de comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación. Específicamente, el ejemplo de la Figura 3 está relacionado con un establecimiento de un enlace de SCR basado en un acuerdo de compartición de espectro entre las redes de comunicación de OPA y OPB en el que se solicita un uso de espectro por una célula pequeña (por ejemplo de OPA_AP1 40) y se concede, en el que se ejecuta la coordinación de servicio basándose en el acuerdo de incentivo de compartición de espectro.

De acuerdo con versiones de ejemplo de la divulgación, el espectro se comparte entre los múltiples operadores también para células pequeñas de área local. En la Figura 3, se ilustran ejemplos para establecer la SCR entre un AP de célula pequeña de un operador (en este punto de OPA_AP1 40) y el otro operador de red (en este punto OPB). Cuando se establece el enlace de SCR, el AP de la célula pequeña puede comunicar con la otra red (es decir una célula servidora de OPB, tal como OPB_eNB 30) por ejemplo como un elemento de comunicación activo, es decir como un UE activo, para coordinación de uso de espectro.

Para establecer un enlace de SCR basándose en el acuerdo de compartición de espectro entre el OPA y la red OPB, el AP de la célula pequeña (OPA_AP1 40) ejecuta una detección de la otra red, es decir de la red OPB, preferentemente de la macro red o célula 300 de OPB. Por ejemplo, para este fin, se detecta y procesa, por ejemplo, información de sistema proporcionada por la red de OPB (en forma de mensajes de difusión) en S115.

La detección puede iniciarse por el mismo OPA_AP1 40, por ejemplo como una característica de SON, o se envía una solicitud para iniciar una detección multi-operador desde la red de OPA (por ejemplo el OPA_eNB 20 o el OPA_O&M 20a) en S110.

De acuerdo con algunos ejemplos, para facilitar la detección realizada por la célula pequeña OPA_AP1 40, el OPA_AP1 40 puede (pre-)configurarse con información relacionada con la red de OPB, tal como canales de RF e identificadores de PLMN de la misma. Esta información de configuración se proporciona por ejemplo por el mensaje de solicitud en S110 o por una señalización separada (no mostrada). Basándose en la información, el OPA_AP1 40 a continuación busca la red de OPB.

Cuando la detección o una fase de la misma se finaliza, en S120, el OPA_AP1 40 informa el resultado de detección de la red de OPB a la red de OPA (por ejemplo el OPA_eNB 20 o el OPA_O&M 20a), por ejemplo como una respuesta al mensaje en S110 o como un mensaje separado. El informe comprende, por ejemplo, identificadores de célula, mediciones de enlace descendente (por ejemplo RSRP y/o RSRQ) etc., con respecto a la red de OPB. Adicionalmente, por ejemplo, en caso de que se detecte más de una célula (macro células y/o células pequeñas) desde la red de los múltiples operadores (la red de OPB), el OPA_AP1 40 puede relacionar el informe enviado en S120 a la célula más intensa de cada red del operador, o a todas las células detectadas desde todos los operadores pertinentes.

Basándose en el informe de detección de OPA_AP1 40 en S120, la red de OPA (por ejemplo el OPA_eNB 20 de control del OPA_AP1 40 o el elemento de OPA_O&M 20a) inicia una configuración o un establecimiento de un enlace de relación de cooperación de espectro de compartición con la red OPB. Para este fin, en S130, se envía una solicitud de establecimiento de relación de cooperación de espectro a una red de operador seleccionado (por ejemplo OPB), por ejemplo a un elemento de control de red de comunicación como OPB_eNB 30 indicado en el informe. Por ejemplo, la solicitud de establecimiento de relación de cooperación de espectro puede incluir información sobre el ID de célula o células de OPB detectados (macro/células pequeñas), e información del AP de la célula pequeña para la que puede solicitarse el uso de espectro (es decir OPA_AP1 40) así como una información de capacidad que indica la capacidad del OPA_AP1 40 para actuar como una entidad de UE.

Se ha de observar que la solicitud de establecimiento de relación de cooperación de espectro puede enviarse en S130 a la red de operador seleccionado (por ejemplo OPB) por trayectorias de comunicación diferentes. Por ejemplo, puede usarse una trayectoria de comunicación directa, una trayectoria de comunicación dirigida mediante elementos de red principal, una trayectoria de comunicación mediante Internet, etc., para transportar el respectivo mensaje a la red objetivo del operador.

Además, se ha de observar que la red de OPA puede realizar un procedimiento de selección para determinar un operador o célula objetivo para el establecimiento de la relación de cooperación de espectro. Este procedimiento de selección puede ser basándose en un algoritmo y puede considerar por ejemplo resultados de detección actuales, datos de historial, parámetros de pre-selección, etc.

Tras recibir la solicitud de establecimiento de SCR en S130, la red de OPB (por ejemplo OPB_eNB 30 o OPB_O&M 30a) puede determinar una macro célula de la red de OPB que deberá servir al AP de la célula pequeña (OPA_AP1 40) para solicitar un derecho de uso de espectro (por ejemplo basándose en un procedimiento de selección realizado en el OPB_eMN 30 o OPB_O&M 30a, o usando una indicación de (pre-) selección desde la red de OPA). Adicionalmente, puede determinarse información de contextos de UE relevantes que posibilitan un acceso a la célula servidora determinada como un UE (por ejemplo, un C-RNTI, configuración de solicitud de planificación, configuración de portadora de radio de señalización, configuración de DRX, configuración de seguridad, etc.).

En S140, en respuesta al mensaje en S130, la red de OPB, por ejemplo el OPB_eNB 30, envía una respuesta de establecimiento de SCR a la red de OPA (por ejemplo OPA_eNB 20). La respuesta de establecimiento de relación de cooperación de espectro comprende por ejemplo un ID de la célula de servicio determinada de OPB para el AP de la célula pequeña de OPA, información acerca del espectro primario de OPB, y la información de contexto de UE determinada.

Como en el caso de S130, también en S140 puede enviarse la respuesta de establecimiento de relación de cooperación de espectro a la red de operador solicitante (por ejemplo OPA) por las mismas trayectorias de comunicación, por ejemplo, mediante una trayectoria de comunicación directa, una trayectoria de comunicación dirigida mediante elementos de red principal, una trayectoria de comunicación mediante Internet, etc.

Después de recibir la respuesta de establecimiento de relación de cooperación de espectro y el acuerdo de incentivo de compartición de espectro en S140, el elemento de control de red de comunicación de OPA (por ejemplo OPA_eNB 20 o OPA_O&M 20a)) proporciona en S150 la información relevante para el AP de la célula pequeña (OPA_AP1 40) como información de control que indica el establecimiento de la relación de cooperación de espectro.

En S160, basándose en la información de control, el OPA_AP1 40 ejecuta un procedimiento de acceso a la célula servidora identificada en la información de control usando la información de contexto de UE. Es decir, en S160, el OPA_AP1 40 y la célula servidora de OPB (por ejemplo OPB_eNB 30) ejecutan un procedimiento de acceso en el que el OPA_AP1 40 actúa como un UE que intenta conectar a la célula servidora de OPB. Por ejemplo, se ejecuta un procedimiento de RACH usando la información de contexto de UE indicada. Por medio de este procedimiento de acceso, se confirma el establecimiento de enlace de relación de cooperación de espectro. Adicionalmente, el OPA_AP1 40 aprende información de avance de temporización requerida hacia la célula servidora indicada.

Como resultado del procedimiento de acceso en S160, en S170, se establece una trayectoria de conexión de comunicación y el OPA_AP1 40 está listo para comunicar con la célula servidora (OPB_eNB 30) de la red de OPB para solicitar una concesión de un uso de espectro, por ejemplo de la manera como un UE de estado de RRC conectado de OPB. Por otra parte, en S175, la célula servidora (OPB_eNB 30) mantiene contextos de UE activos para el OPA_AP1 40. Es decir, se proporciona una interfaz aérea que representa una oportunidad de comunicación de cooperación de espectro.

Se ha de observar que puede proporcionarse una oportunidad de cooperación de espectro también de otra manera. Por ejemplo, puede programarse una relación de cooperación de espectro por un operador con mediciones o una detección para la otra red de comunicación (la red OPB) que se realiza por un elemento de red de acceso o similares (es decir cooperación de espectro preconfigurada).

A continuación, se describen ejemplos para coordinar un uso de espectro mediante elementos de red de acceso de células pequeñas basándose en un enlace de relación de cooperación de espectro establecido en los que también se realiza una coordinación de servicio. En este contexto, se ha de observar que se supone que los elementos de control de red de comunicación implicados tienen configurada una función que posibilita la coordinación de servicio de acuerdo con un acuerdo de incentivo de compartición de espectro predefinido (véase también S15 de la Figura 2).

La Figura 4 muestra un diagrama de señalización que ilustra un control de comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación en el que se realiza individualmente una concesión de uso de espectro para cada elemento de red de acceso de una célula pequeña, si se desea.

A continuación, se supone que se establece un enlace de SCR entre al menos un elemento de red de acceso (célula pequeña, por ejemplo OPA_AP1 40) y la red de OPB (por ejemplo a OPB_eNB 30). Por ejemplo, esto se hace de acuerdo con el procesamiento descrito en relación con la Figura 3.

5 De acuerdo con el presente ejemplo, el OPA AP1 40 deberá solicitar un uso de espectro. Para este fin, se ha de emitir una solicitud de espectro hacia la red de OPB (de acuerdo con, por ejemplo, S20 de la Figura 2). Por ejemplo se emite una solicitud de espectro correspondiente por el OPA_eNB 20 en S180 o (como se describe a continuación) por el OPA_AP1 40. En cualquier caso, la solicitud de concesión de espectro incluye información de coordinación de servicio que proporciona una indicación de medidas ofrecidas para compensación basándose en el mecanismo de itinerancia, como se ha descrito anteriormente.

10 En caso de que la solicitud de concesión de espectro no se proporcione por el OPA_eNB 20 sino desde el OPA AP1 30 (es decir la célula pequeña que tiene una SCR con OPB), se realiza un procesamiento como se indica en S185 a S200 (en lugar de S180).

15 En S185, se activa la solicitud para un uso de espectro, por ejemplo, por un procesamiento interno en el mismo AP de célula pequeña (OPA_AP1 40), por ejemplo en caso de que la compartición de espectro esté coordinada de manera distribuida entre las células pequeñas en la red de OPA, o mediante una instrucción desde la red del OPA (por ejemplo el OPA_eNB de control 20 o el OPA_O&M 20a), por ejemplo, cuando una compartición de espectro entre células pequeñas de la red de OPA está controlada de manera central por el OPA_eNB de control 20 o el OPA_O&M 20a.

20 En S190, el OPA AP1 40 usa una solicitud de planificación de enlace ascendente configurada (por ejemplo en el canal PUCCH) para contactar con el eNB servidor (OPB_eNB 30) y recibe en S195 una indicación de recursos de UL asignados. A continuación, en S200, el OPA AP1 40 envía una solicitud de concesión de espectro en los recursos de UL asignados al OPB_eNB 30 servidor. La solicitud de concesión de espectro en S200 incluye información de coordinación de servicio que se proporciona por el OPA (es decir medidas ofrecidas para compensar la concesión de espectro). Adicionalmente, la solicitud de concesión de espectro puede incluir información sobre resultados de detección (por ejemplo los ID de células pequeñas de la red de OPB detectadas, una intensidad de señal recibida o potencia de interferencia con respecto a la misma) relacionados con un espectro solicitado, que facilita un procesamiento de la red de OPB para conceder un derecho de uso de una cierta parte de espectro.

25 Basándose en la información proporcionada por el OPA en cualquiera de S180 o S200, la red de OPB (por ejemplo el OPB_eNB servidor 30 o OPB_O&M 30a) realiza un procesamiento de coordinación de servicio en S210 y una determinación del espectro que puede asignarse (o concederse) al OPA AP1 40 como un usuario de espectro en S220. El procesamiento en S210 corresponde por ejemplo al procesamiento en S30 en la Figura 2.

30 En S230, la red de OPB envía, como un mensaje de respuesta a la solicitud de S180 o S200, un mensaje de respuesta de concesión de espectro al OPA (es decir OPA_eNB o OPA AP1 40), que incluye información acerca del espectro concedido y también las condiciones de uso (por ejemplo información de temporización de comunicación, restricciones de potencia, etc.), así como información con respecto a las medidas de coordinación de servicio aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia. Suponiendo que la medida aceptada es realizar itinerancia de UE del OPB a OPA, en S240, se envía una solicitud de itinerancia al UE 50, en la que se ejecuta en S250 el procedimiento de itinerancia entre UE 50 y OPA de acuerdo con la medida aceptada.

35 De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, cuando se concede un uso de espectro por la red de OPB a una célula pequeña de la red de OPA (por ejemplo OPA AP1 40), la red de OPB puede iniciar una medición de interferencia provocada por OPA AP1 40 en la red de OPB. Para este fin, por ejemplo, la red de OPB envía una solicitud a una o más células pequeñas de la red de OPB para medir la interferencia en el espectro concedido y para informar al menos interferencias intensas provocadas por el OPA AP1 40. Basándose en el informe, la red de OPB puede decidir si la interferencia es tolerable o no. En caso negativo, la red de OPB puede actualizar la concesión de espectro al OPA AP1 40 dada en S230, o incluso retirar el espectro concedido. Se realiza también a continuación una adaptación correspondiente de las medidas aceptadas.

40 La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de control de red de comunicación (OPA_eNB 20) con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación.

45 En S300, se realiza un procesamiento relacionado con configurar una SCR para permitir que un espectro asignado a una comunicación por una segunda red de comunicación (por ejemplo OPB) se comparta por una primera red de comunicación (por ejemplo OPA).

50 En S310, se realiza un procesamiento relacionado con configurar una función para posibilitar un procesamiento para una coordinación de servicio de acuerdo con reglas acordadas entre la primera red de comunicación (OPA) y la segunda red de comunicación (OPB) de acuerdo con un acuerdo de incentivo de compartición de espectro. De

- 5 acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la negociación de coordinación de servicio que conduce al acuerdo de incentivo de compartición de espectro se realiza en paralelo con una negociación y acuerdo de compartición de espectro, o al menos antes de solicitar usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación (OPB), de modo que las reglas son conocidas. El acuerdo de incentivo de compartición de espectro define al menos una de reglas para una compensación basándose en el mecanismo de itinerancia proporcionado por la primera red de comunicación para una concesión de espectro proporcionada por la segunda red de comunicación, reglas de un ajuste de facturación para elementos de comunicación de la respectiva otra red de comunicación, y reglas de un uso de recursos relacionados con medidas ofrecidas.
- 10 En S320, se determina que la primera red de comunicación (OPA) requiere derechos de uso de espectro de la segunda red de comunicación (OPB), en el que además de medidas basadas en el mecanismo de itinerancia para compensar una correspondencia, se selecciona la concesión de espectro basándose en el acuerdo de incentivo de compartición de espectro para implementar una coordinación de servicio correspondiente.
- 15 Por ejemplo, como una medida basándose en el mecanismo de itinerancia que se ofrece por la primera red de comunicación que permite a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, se proporcionan recursos de comunicación de la primera red de comunicación para uso por elementos de comunicación de la segunda red de comunicación, en el que la primera red de comunicación actúa en nombre de la segunda red de comunicación. En este caso, la información de coordinación de servicio comprende elementos de información que indican al menos uno de un parámetro de capacidad de comunicación y un parámetro de localización que define un área de servicio en la primera red de comunicación para elementos de comunicación de la segunda red de comunicación. Como alternativa o adicionalmente, como una medida basándose en el mecanismo de itinerancia que se ofrece por la primera red de comunicación que permite a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, al menos se conmuta un elemento de comunicación especializado de la primera red de comunicación para ser servido por el segundo elemento de red de comunicación en lugar de la primera red de comunicación. En este caso, la información de coordinación de servicio comprende elementos de información que identifican el al menos un elemento de comunicación especializado y que especifican un comportamiento de comunicación del al menos un elemento de comunicación especializado.
- 20 De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la selección de la medida basándose en el mecanismo de itinerancia que se ofrece por la primera red de comunicación para permitir a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación es basándose en al menos un criterio entre una cantidad de espectro a solicitarse desde la segunda red de comunicación, una situación de carga de comunicación en la primera red de comunicación, un comportamiento de comunicación de elementos de comunicación en la primera red de comunicación.
- 25 En S330, se realiza una solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación (OPB) basándose en la relación de cooperación de espectro en el que la información de coordinación de servicio se incluye para indicar las medidas ofrecidas basándose en el mecanismo de itinerancia.
- 30 En S340, se reciben y procesan una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia de aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio. Por ejemplo, procesando la respuesta de coordinación de servicio recibida, se deriva información de qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia se aceptan por la segunda red de comunicación. Adicionalmente, la respuesta de coordinación de servicio puede comprender adicionalmente soportar información usable en el procesamiento para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia, tal como información acerca de un área permitida.
- 35 En S350, se realiza un procesamiento para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia de acuerdo con una concesión de la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación. Por ejemplo, en caso de que la medida ofrecida basándose en el mecanismo de itinerancia comprenda la conmutación de al menos un elemento de comunicación especializado de la primera red de comunicación para ser servido por el segundo elemento de red de comunicación en lugar de la primera red de comunicación, en S350, se transmite una instrucción de conmutación hacia el al menos un elemento de comunicación especializado para realizar un procedimiento de conmutación (itinerancia) para conmutar una conexión de comunicación desde la primera red de comunicación a la segunda red de comunicación. La instrucción de conmutación comprende al menos una de una información que especifica un objetivo para la conmutación de la conexión de comunicación a la segunda red de comunicación y una indicación de que la causa para la conmutación está basada en una coordinación de servicio.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

En S360, que se realiza cuando elementos de comunicación de la otra red (es decir UE de OPB) acampan en las propias células, cuando se determina que el uso del espectro de la segunda red de comunicación finaliza (por ejemplo el OPB ha terminado el derecho de uso para la parte de espectro concedida), se realiza un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas. Por ejemplo, se envía una solicitud de itinerancia al UE de OPB.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de control de red de comunicación (OPB_eNB 30) con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación.

En S400, se realiza un procesamiento relacionado con configurar una SCR para permitir que un espectro asignado a una comunicación mediante una segunda red de comunicación (por ejemplo OPB) se comparta por una primera red de comunicación (por ejemplo OPA).

En S410, se realiza un procesamiento relacionado con configurar una función para posibilitar un procesamiento para una coordinación de servicio de acuerdo con reglas acordadas entre la primera red de comunicación (OPA) y la segunda red de comunicación (OPB) de acuerdo con un acuerdo de incentivo de compartición de espectro. De acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación, la negociación de coordinación de servicio que conduce al acuerdo de incentivo de compartición de espectro se realiza en paralelo con una negociación y acuerdo de compartición de espectro, o al menos antes de que se procese una solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación (es decir por el OPB), de modo que las reglas son conocidas. El acuerdo de incentivo de compartición de espectro define al menos una de reglas para una compensación basándose en el mecanismo de itinerancia proporcionado por la primera red de comunicación para una concesión de espectro proporcionada por la segunda red de comunicación, reglas de un ajuste de facturación para elementos de comunicación de la respectiva otra red de comunicación, y reglas de un uso de recursos relacionado a medidas ofrecidas.

En S420, se recibe y procesa una solicitud de espectro que se transmite desde la primera red de comunicación (OPA) indica que se solicitan derechos de uso de espectro desde la segunda red de comunicación (OPB) basándose en la relación de cooperación de espectro. Se incluye información de coordinación de servicio para indicar medidas ofrecidas basándose en el mecanismo de itinerancia para compensar en forma de recursos de comunicación o tráfico para el uso de espectro que está en el acuerdo de incentivo de compartición de espectro.

En S430, se decide, basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud. Adicionalmente, se realiza una selección de cuáles de las medidas ofrecidas basándose en el mecanismo de itinerancia se aceptan, basándose en la información de coordinación de servicio.

Como la medida aceptada basándose en el mecanismo de itinerancia que se ofrece por la primera red de comunicación que permite a la segunda red de comunicación obtener compensación para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, puede seleccionarse usar recursos de comunicación de la primera red de comunicación para elementos de comunicación de la segunda red de comunicación, en el que la primera red de comunicación actúa en nombre de la segunda red de comunicación. En este caso, la información de coordinación de servicio procesada comprende elementos de información que indican al menos uno de un parámetro de capacidad de comunicación y un parámetro de localización que define un área de servicio en la primera red de comunicación para elementos de comunicación de la segunda red de comunicación. Como alternativa o adicionalmente, como la medida aceptada basándose en el mecanismo de itinerancia, puede seleccionarse aceptar la conmutación de al menos un elemento de comunicación especializado de la primera red de comunicación para ser servido por el segundo elemento de red de comunicación en lugar de la primera red de comunicación. En este caso, la información de coordinación de servicio procesada comprende elementos de información que identifican el al menos un elemento de comunicación especializado y que especifican un comportamiento de comunicación del al menos un elemento de comunicación especializado.

Por ejemplo, la selección de la medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación para permitir a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación es basándose en al menos un criterio entre una cantidad de espectro solicitado de la segunda red de comunicación, una situación de carga de comunicación en la segunda red de comunicación, capacidad e información de localización con respecto a áreas de servicio proporcionadas por la primera red de comunicación, un comportamiento de comunicación de elementos de comunicación en la primera red de comunicación, un comportamiento de comunicación de elementos de comunicación en la segunda red de comunicación.

En S440, se transmite una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas a la red solicitante (OPA). La respuesta de coordinación de servicio incluye información de qué medidas se aceptan por la segunda red de comunicación, y, si es adecuado, información de soporte relacionada con las medidas aceptadas

basándose en el mecanismo de itinerancia.

En S450, se realiza un procesamiento para conceder una parte del espectro a la primera red de comunicación y para ejecutar las medidas aceptadas. Por ejemplo, en caso de que una medida aceptada basándose en el mecanismo de itinerancia comprenda usar recursos de comunicación de la primera red de comunicación para elementos de comunicación de la segunda red de comunicación, al menos se determina un elemento de comunicación candidato de la segunda red de comunicación para que se conmute (realice itinerancia) a la primera red de comunicación para usar los recursos de comunicación de la primera red de comunicación, en el que se transmite una instrucción de conmutación hacia el al menos un elemento de comunicación candidato para realizar un procedimiento de conmutación para conmutar una conexión de comunicación desde la segunda red de comunicación a la primera red de comunicación. La instrucción de conmutación comprende al menos una de una información que especifica un objetivo para la conmutación de la conexión de comunicación a la primera red de comunicación y una indicación de que la causa para la conmutación está basada en una coordinación de servicio. Por ejemplo, los elementos de comunicación candidatos son elementos de comunicación que están en un estado de comunicación en reposo (UE en reposo).

En S460, que se realiza cuando elementos de comunicación de la otra red (es decir UE de OPA) acampan en las propias células, cuando se determina que el uso del espectro de la segunda red de comunicación finaliza (por ejemplo el OPB ha terminado el derecho de uso para la parte de espectro concedida), se realiza un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas. Por ejemplo, se envía una solicitud de itinerancia al UE en itinerancia de OPA.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de un procesamiento realizado en un elemento de comunicación (UE 10, UE 50) con respecto a un control de una comunicación que usa una compartición de espectro basándose en una relación de cooperación de espectro con coordinación de servicio de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación.

En S500, se recibe una instrucción de conmutación desde una red de comunicación doméstica (OPA en caso de UE 10, OPB en caso de UE 50) para conmutar una conexión de comunicación a otra red de comunicación (OPB en caso de UE 10, OPA en caso de UE 50) con la que la red de comunicación doméstica ha establecido una relación de cooperación de espectro en la que un espectro usado para comunicación por una de las redes de comunicación está permitido a compartirse por la otra de las redes de comunicación. La instrucción de conmutación comprende al menos una de una información que especifica un área objetivo permitida de la otra red de comunicación para conmutar la conexión de comunicación a la otra red de comunicación, una indicación de temporizador que indica un periodo de tiempo para quedar conmutado a la otra red de comunicación y para volverse a conmutar a la red de comunicación doméstica, y una indicación de que la causa para la conmutación está basada en una coordinación de servicio entre la red de comunicación doméstica y la otra red de comunicación.

En S510, se ejecuta un procesamiento para conmutar la conexión de comunicación (itinerancia) desde la red de comunicación doméstica a la otra red de comunicación. Como resultado, se usan servicios de la otra red de comunicación en lugar de la red de comunicación doméstica por el elemento de comunicación después de conmutar la conexión de comunicación. Un ajuste de facturación para la conexión de comunicación con la otra red de comunicación corresponde a un ajuste de facturación de una conexión de comunicación a la red de comunicación doméstica.

En S530, se realiza un procesamiento para volver a conmutar la conexión de comunicación desde la otra red de comunicación a la red de comunicación doméstica. Se ejecuta volver a conmutar cuando se satisface una condición que comprende: se agota un temporizador que indica un periodo de tiempo para quedar conmutado a la otra red de comunicación y para volverse a conmutar a la red de comunicación doméstica, se deja un área objetivo permitida de la otra red de comunicación, o se recibe una solicitud para conmutar la conexión de comunicación desde la otra red de comunicación.

En la Figura 8, se muestra un diagrama que ilustra una configuración de un elemento de control de red de comunicación, tal como del OPA_eNB20, que se configura para implementar el procedimiento de comunicación como se describe en relación con algunas versiones de ejemplo de la divulgación. Se ha de observar que el elemento de control de red de comunicación como el OPA_eNB 20 mostrado en la Figura 8 puede comprender varios elementos o funciones adicionales además de aquellos descritos en el presente documento a continuación. Adicionalmente, incluso aunque se hace referencia a un eNB, el elemento de control de red de comunicación puede ser también otro dispositivo que tiene una función similar, tal como un conjunto de chips, un chip, un módulo etc., que puede ser también parte de un elemento de control de red de comunicación o conectarse como un elemento separado a un elemento de control de red de comunicación, o similares. Debería entenderse que cada bloque y cualquier combinación de los mismos puede implementarse por diversos medios o sus combinaciones, tal como hardware, software, firmware, uno o más procesadores y/o circuitería.

El elemento de control de red de comunicación mostrado en la Figura 8 puede comprender una función de procesamiento, unidad de control o procesador 21, tal como una CPU o similares, que son adecuados para ejecutar instrucciones proporcionadas por programas o similares relacionados con el procedimiento de comunicación. El

procesador 21 puede comprender una o más porciones de procesamiento especializadas a procesamiento específico como se describe a continuación, o el procesamiento puede ejecutarse en un único procesador. Porciones para ejecutar tal procesamiento específico pueden proporcionarse también como elementos discretos o en uno o más procesadores adicionales o porciones de procesamiento, tal como en un procesador físico como una CPU o en varias entidades físicas, por ejemplo. Los signos de referencia 22 y 23 indican unidades (interfaces) de transceptor o de entrada/salida (E/S) conectadas al procesador 21. Las unidades de E/S 22 pueden usarse para comunicar con uno o más elementos de comunicación, tal como el UE 10 o 50. Las unidades de E/S 23 pueden usarse para comunicar con uno o más otras redes y sus respectivos elementos de control de red de comunicación, como células vecinas. Las unidades de E/S 22 y 23 pueden ser una unidad combinada que comprende equipo de comunicación hacia varios elementos de red, o pueden comprender una estructura distribuida con una pluralidad de diferentes interfaces para diferentes elementos de red. El signo de referencia 24 indica una memoria usable, por ejemplo, para almacenar datos y programas para ejecutarse por el procesador 21 y/o como un almacenamiento de trabajo del procesador 21.

El procesador 21 está configurado para ejecutar procesamiento relacionado con el procedimiento de comunicación anteriormente descrito. En particular, el procesador 21 comprende una sub-porción 210 como una porción de procesamiento que puede usarse para configurar una relación de cooperación de espectro. La porción 210 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S300 de la Figura 5. Adicionalmente, el procesador 21 comprende una sub-porción 211 que puede usarse como una porción para posibilitar una coordinación de servicio. La porción 211 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S310 de la Figura 5. Adicionalmente, el procesador 21 comprende una sub-porción 212 que puede usarse como una porción para solicitar un derecho de uso de espectro. La porción 212 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S320 y S330 de la Figura 5. Además, el procesador 21 comprende una sub-porción 213 que puede usarse como una porción para coordinación de servicio. La porción 213 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S320 y S330 de la Figura 5. Además, el procesador 21 comprende una sub-porción 214 que puede usarse como una porción para ejecutar medidas para compensar el uso de espectro. La porción 214 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S350 y S360 de la Figura 5.

En la Figura 9, se muestra un diagrama que ilustra una configuración de un elemento de control de red de comunicación, tal como del OPB_eNB 30, que se configura para implementar el procedimiento de comunicación como se describe en relación con algunas versiones de ejemplo de la divulgación. Se ha de observar que el elemento de control de red de comunicación como el OPB_eNB 30 mostrado en la Figura 9 puede comprender varios elementos o funciones adicionales además de aquellos descritos en el presente documento a continuación. Adicionalmente, incluso aunque se hace referencia a un eNB, el elemento de control de red de comunicación puede ser también otro dispositivo que tiene una función similar, tal como un conjunto de chips, un chip, un módulo etc., que puede también ser parte de un elemento de control de red de comunicación o conectarse como un elemento separado a un elemento de control de red de comunicación, o similares. Debería entenderse que cada bloque y cualquier combinación de los mismos puede implementarse por diversos medios o sus combinaciones, tal como hardware, software, firmware, uno o más procesadores y/o circuitería.

El elemento de control de red de comunicación mostrado en la Figura 9 puede comprender una función de procesamiento, unidad de control o procesador 31, tal como una CPU o similares, que son adecuados para ejecutar instrucciones proporcionadas por programas o similares relacionados con el procedimiento de comunicación. El procesador 31 puede comprender una o más porciones de procesamiento especializadas a procesamiento específico como se describe a continuación, o el procesamiento puede ejecutarse en un único procesador. Porciones para ejecutar tal procesamiento específico pueden proporcionarse también como elementos discretos o en uno o más procesadores adicionales o porciones de procesamiento, tal como en un procesador físico como una CPU o en varias entidades físicas, por ejemplo. Los signos de referencia 32 y 33 indican unidades (interfaces) transceptoras o de entrada/salida (E/S) conectadas al procesador 31. Las unidades de E/S 32 pueden usarse para comunicar con uno o más elementos de comunicación, tal como el UE 10 o 50. Las unidades de E/S 33 pueden usarse para comunicar con uno o más otras redes y sus respectivos elementos de control de red de comunicación, como células vecinas. Las unidades de E/S 32 y 33 pueden ser una unidad combinada que comprende equipo de comunicación hacia varios elementos de red, o puede comprender una estructura distribuida con una pluralidad de diferentes interfaces para diferentes elementos de red. El signo de referencia 34 indica una memoria usable, por ejemplo, para almacenar datos y programas para ejecutarse por el procesador 31 y/o como un almacenamiento de trabajo del procesador 31.

El procesador 31 está configurado para ejecutar procesamiento relacionado con el procedimiento de comunicación anteriormente descrito. En particular, el procesador 31 comprende una sub-porción 310 como una porción de procesamiento que puede usarse para configurar una relación de cooperación de espectro. La porción 310 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S400 de la Figura 6. Adicionalmente, el procesador 31 comprende una sub-porción 311 que puede usarse como una porción para posibilitar una coordinación de servicio. La porción 311 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S410 de la Figura 6. Adicionalmente, el procesador 31 comprende una sub-porción 312 que puede usarse como una porción para conceder un derecho de uso de espectro. La porción 312 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S420 y S430 de la Figura 6. Además, el procesador 31 comprende una sub-porción 313 que puede

usarse como una porción para coordinación de servicio. La porción 313 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S420 y S430 de la Figura 6. Además, el procesador 31 comprende una sub-porción 314 que puede usarse como una porción para ejecutar medidas aceptadas para compensar uso de espectro. La porción 314 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S450 y S460 de la Figura 6.

5 Se ha de observar que un elemento de control de red de comunicación de acuerdo con algunas versiones de ejemplo de la divulgación puede comprender componentes que corresponden a ambas configuraciones como se muestra en la Figuras 8 y 9.

10 En la Figura 10, se muestra un diagrama que ilustra una configuración de un elemento de comunicación, tal como del UE 10 o UE 50, que se configura para implementar el procedimiento de comunicación como se describe en relación con algunas versiones de ejemplo de la divulgación. Se ha de observar que el elemento de comunicación como el UE 10 o 50 mostrado en la Figura 10 puede comprender varios elementos o funciones adicionales además de aquellos descritos en el presente documento a continuación. Adicionalmente, incluso aunque se hace referencia a un UE, el elemento de comunicación puede ser también otro dispositivo que tiene una función similar, tal como un conjunto de chips, un chip, un módulo etc., que puede ser también parte de un elemento de comunicación o conectarse como un elemento separado a un elemento de comunicación, o similares. Debería entenderse que cada bloque y cualquier combinación de los mismos puede implementarse por diversos medios o sus combinaciones, tal como hardware, software, firmware, uno o más procesadores y/o circuitería.

20 El elemento de comunicación mostrado en la Figura 10 puede comprender una función de procesamiento, unidad de control o procesador 51, tal como una CPU o similares, que son adecuados para ejecutar instrucciones proporcionadas por programas o similares relacionados con el procedimiento de comunicación. El procesador 51 puede comprender una o más porciones de procesamiento especializadas a procesamiento específico como se describe a continuación, o el procesamiento puede ejecutarse en un único procesador. Porciones para ejecutar tal procesamiento específico pueden proporcionarse también como elementos discretos o en uno o más procesadores adicionales o porciones de procesamiento, tal como en un procesador físico como una CPU o en varias entidades físicas, por ejemplo. El signo de referencia 52 indica unidades (interfaces) transceptoras o de entrada/salida (E/S) conectadas al procesador 31. Las unidades de E/S 32 pueden usarse para comunicar con uno o más elementos de control de red de comunicación, tales como eNB. Las unidades de E/S 52 pueden ser una unidad combinada que comprende equipo de comunicación hacia varios elementos de red, o pueden comprender una estructura distribuida con una pluralidad de diferentes interfaces para diferentes elementos de red. El signo de referencia 54 indica una memoria usable, por ejemplo, para almacenar datos y programas para ejecutarse por el procesador 51 y/o como un almacenamiento de trabajo del procesador 51.

35 El procesador 51 está configurado para ejecutar procesamiento relacionado con el procedimiento de comunicación anteriormente descrito. En particular, el procesador 51 comprende una sub-porción 510 como una porción de procesamiento que puede usarse para procesar una instrucción de itinerancia. La porción 510 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S500 de la Figura 7. Adicionalmente, el procesador 51 comprende una sub-porción 511 que puede usarse como una porción para ejecutar un procedimiento de itinerancia. La porción 511 puede configurarse para realizar el procesamiento de acuerdo con S510 de la Figura 7. Adicionalmente, el procesador 51 comprende una sub-porción 512 que puede usarse como una porción para volver a conmutar a una conexión a una red doméstica. La porción 512 puede configurarse para realizar un procesamiento de acuerdo con S520 de la Figura 7.

45 De acuerdo con una versión de ejemplo adicional de la divulgación, se proporciona un aparato que comprende

50 medios de solicitud para solicitar usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre una primera red de comunicación y la segunda red de comunicación,

55 medios de información para proporcionar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, y

60 medios de procesamiento para recibir y procesar una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas de aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio.

65 De acuerdo con una versión de ejemplo adicional de la divulgación, se proporciona un aparato que comprende medios de procesamiento para recibir y procesar una solicitud para usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación por una primera red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, medios de procesamiento para recibir y procesar una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro,

indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, medios de decisión para decidir, basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud, medios de selección para seleccionar, basándose en la información de coordinación de servicio, medidas basándose en el mecanismo de itinerancia a aceptarse, y medios de transmisión para transmitir una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

De acuerdo con una versión de ejemplo adicional de la divulgación, se proporciona un aparato que comprende medios de procesamiento para recibir y procesar una instrucción de conmutación de una red de comunicación doméstica para conmutar una conexión de comunicación a otra red de comunicación con la que la red de comunicación doméstica ha establecido una relación de cooperación de espectro en la que un espectro usado para comunicación por una de las redes de comunicación está permitido a compartirse por la otra de las redes de comunicación, medios de procesamiento para realizar un procesamiento para conmutar la conexión de comunicación de la red de comunicación doméstica a la otra red de comunicación, y medios de procesamiento para usar servicios de la otra red de comunicación en lugar de la red de comunicación doméstica después de conmutar la conexión de comunicación.

Debería apreciarse que

- puede usarse una tecnología de acceso mediante la cual se transfiere señalización a y desde un elemento de red que puede ser cualquier tecnología presente o futura adecuada, tal como WLAN (Red de Acceso Local Inalámbrica), WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), LTE, LTE-A, Bluetooth, infrarrojos y similares; Adicionalmente, las realizaciones pueden aplicar también tecnologías alámbricas, por ejemplo tecnologías de acceso basadas en IP como redes de cable o líneas fijas. - un dispositivo de usuario (también denominado UE, equipo de usuario, terminal de usuario, dispositivo terminal, etc.) ilustra un tipo de un aparato al que pueden atribuirse y asignarse recursos en la interfaz aérea, y por lo tanto cualquier característica descrita en el presente documento con un dispositivo de usuario puede implementarse con un aparato correspondiente, tal como un nodo de retransmisión. Un ejemplo de un nodo de retransmisión de este tipo es un retransmisor de capa 3 (retransmisor de auto enlace de retroceso) hacia la estación base o eNB. El dispositivo de usuario normalmente hace referencia a un dispositivo informático portátil que incluye dispositivos de comunicación móvil inalámbricos que operan con o sin un módulo de identificación de abonado (SIM), que incluyen, pero sin limitación, los siguientes tipos de dispositivos: una estación móvil (teléfono móvil), teléfono inteligente, asistente digital personal (PDA), microteléfono, dispositivo que usa un módem inalámbrico (alarma o dispositivo de medición, etc.), portátil y/u ordenador de pantalla táctil, tableta, consola de juegos, ordenador portable y dispositivo multimedia. Debería apreciarse que un dispositivo de usuario puede ser también un dispositivo únicamente casi exclusivo de enlace ascendente, del cual un ejemplo es una cámara o video cámara que carga imágenes o clips de vídeo a una red. Debería apreciarse que un dispositivo puede considerarse como un aparato o como un conjunto de más de un aparato, ya sea funcionalmente en cooperación entre sí o funcionalmente de manera independiente entre sí pero en un mismo alojamiento de dispositivo.
- las realizaciones adecuadas para implementarse como código de software o porciones de él y que pueden ejecutarse usando un procesador son independientes del código de software y pueden especificarse usando cualquier lenguaje de programación desarrollado conocido o futuro, tal como un lenguaje de programación de alto nivel, tal como C de objetos, C, C++, C#, Java, etc., o un lenguaje de programación de bajo nivel, tal como un lenguaje máquina o un ensamblador, - la implementación de las realizaciones, es independiente de hardware y pueden implementarse usando cualquier tecnología de hardware desarrollada conocida o futura o cualquier híbrido de estas, tal como un microprocesador o CPU (Unidad de Procesamiento Central), MOS (Semiconductor de Óxido de Metal), CMOS (MOS complementario), BiMOS (MOS bipolar), BiCMOS (CMOS bipolar), ECL (Lógica de Emisor Acoplado), y/o TTL (Lógica de Transistor-Transistor).
- las realizaciones pueden implementarse como dispositivos individuales, aparatos, unidades o medios o de una manera distribuida, por ejemplo, uno o más procesadores pueden usarse o compartirse en el procesamiento, o una o más secciones de procesamiento o porciones de procesamiento pueden usarse y compartirse en el procesamiento, en el que un procesador físico o más de un procesador físico puede usarse para implementar una o más porciones de procesamiento especializadas a procesamiento específico según se describen,
- un aparato puede implementarse por un chip de semiconductores, un conjunto de chips, o un módulo (hardware) que comprende tal chip o conjunto de chips;
- las realizaciones pueden implementarse también como cualquier combinación de hardware y software, tal como componentes ASIC (CI (Circuitos Integrados) Específicos de la Aplicación)), FPGA (Campos de matrices de puertas programables) o componentes CPLD (Dispositivo de Lógica Programable Complejo) o componentes

DSP (Procesador de Señales Digitales).

- las realizaciones pueden implementarse también como productos de programa informático, que comprenden un medio usable por ordenador que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el mismo, el código de programa legible por ordenador adaptado para ejecutar un proceso como se describe en las realizaciones, en el que el medio usable por ordenador puede ser un medio no transitorio. Los productos de programa informático, también denominados programas o programas informáticos, que incluyen rutinas de software, miniaplicaciones y macros, pueden almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por aparato y comprenden instrucciones de programa para realizar una o más tareas particulares. Un producto de programa informático puede comprender uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo las realizaciones. El uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos uno de código de software o porciones de él.

Aunque la presente invención se ha descrito en el presente documento anteriormente con referencia a realizaciones particulares de la misma, la presente invención no está limitada a las mismas y pueden realizarse diversas modificaciones a la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato incluido en un nodo de red (20, 40) de una primera red de comunicación, que comprende

5 al menos un procesador, y
al menos una memoria (24) para almacenar instrucciones para ser ejecutadas por el procesador (21), en donde la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

10 solicite usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación

y la segunda red de comunicación, **caracterizado por que** se hace que el aparato:

15 proporcione una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o de tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, y
20 recibir y procesar una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas de aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio.

25 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

realice un procesamiento relacionado con configurar la relación de cooperación de espectro relacionada con el uso del espectro de la segunda red de comunicación de una manera de compartición por la primera red de comunicación.

30 3. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

35 derive, de la respuesta de coordinación de servicio recibida y procesada, información de qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia son aceptadas por la segunda red de comunicación, y realice un procesamiento para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia de acuerdo con una concesión de la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación.

40 4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

45 determine que el uso del espectro de la segunda red de comunicación finaliza, y realice un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

5. Un método realizado por un aparato incluido en un nodo de red (20, 40) de una primera red de comunicación, que comprende

50 solicitar (S180, S200, S330) usar una parte de un espectro de una segunda red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación,

el método **caracterizado por que**
55 proporcionar (S180, S200, S330) una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o de tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, y
60 recibir y procesar (S230, S340) una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de medidas aceptadas de aquellas que se están ofreciendo en la información de coordinación de servicio.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende adicionalmente realizar un procesamiento relacionado con configurar la relación de cooperación de espectro relacionada con el uso del espectro de la segunda red de comunicación de una manera de compartición por la primera red de comunicación.

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende adicionalmente

5 derivar, de la respuesta de coordinación de servicio recibida y procesada, información de qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia son aceptadas por la segunda red de comunicación, y realizar un procesamiento para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia de acuerdo con una concesión de la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que comprende adicionalmente:

10 determinar que el uso del espectro de la segunda red de comunicación finaliza, y realizar un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

9. Un aparato incluido en un nodo de red (30) de una segunda red de comunicación, que comprende

15 al menos un procesador,
y
al menos una memoria (34) para almacenar instrucciones para ser ejecutadas por el procesador (31), en donde la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

20 reciba y procese una solicitud para usar una parte de un espectro de la segunda red de comunicación por una primera red de comunicación basándose en una relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, **caracterizado por que** se hace que el aparato:
25 reciba y procese una información de coordinación de servicio relacionada con la solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o de tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación, para decidir, basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud, para seleccionar, basándose en la información de coordinación de servicio, medidas basándose en el mecanismo de itinerancia que hay que aceptar, y
30 hacer que transmita una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

40 realice un procesamiento relacionado con configurar la relación de cooperación de espectro relacionada con el uso del espectro de la segunda red de comunicación de una manera de compartición por la primera red de comunicación.

11. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

50 incluya, en la respuesta de coordinación de servicio transmitida, información de qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia son aceptadas por la segunda red de comunicación, y realice un procesamiento para conceder una parte del espectro a la primera red de comunicación y para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

12. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la al menos una memoria y las instrucciones están configuradas adicionalmente para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

55 decida que el uso del espectro de la segunda red de comunicación se ha de finalizar, y realice un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.

13. Un método realizado por un aparato incluido en un nodo de red (30) de una segunda red de comunicación, que comprende

60 recibir y procesar (S180, S200, S420) una solicitud para usar una parte de un espectro de la segunda red de comunicación por una primera red de comunicación basándose en la relación de cooperación de espectro entre la primera red de comunicación y la segunda red de comunicación, el método **caracterizado por que**
65 recibir y procesar (S180, S200, S210, S420) una información de coordinación de servicio relacionada con la

- 5 solicitud para usar una parte del espectro, indicando la información de coordinación de servicio medidas basándose en el mecanismo de itinerancia ofrecido por la primera red de comunicación que permiten a la segunda red de comunicación obtener compensación en forma de recursos de comunicación o de tráfico para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación por la primera red de comunicación,
- 10 decidir (S220, S430), basándose en al menos uno de la solicitud para usar una parte del espectro y la información de coordinación de servicio, qué parte del espectro de la segunda red de comunicación se concede a la solicitud, seleccionar (S430), basándose en la información de coordinación de servicio, medidas basándose en el mecanismo de itinerancia que hay que aceptar, y
- 15 hacer que transmita (S230, S440) una respuesta a la solicitud para usar una parte del espectro de la segunda red de comunicación y una respuesta de coordinación de servicio que informa acerca de las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende adicionalmente
- 20 realizar un procesamiento relacionado con configurar la relación de cooperación de espectro relacionada con el uso del espectro de la segunda red de comunicación de una manera de compartición por la primera red de comunicación.
15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, que comprende adicionalmente
- 25 incluir, en la respuesta de coordinación de servicio transmitida, información de qué medidas basándose en el mecanismo de itinerancia son aceptadas por la segunda red de comunicación, y realizar un procesamiento para conceder una parte del espectro a la primera red de comunicación y para ejecutar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.
16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, que comprende adicionalmente decidir que el uso del espectro de la segunda red de comunicación se ha de finalizar, y
- 30 realizar un procesamiento para cancelar las medidas aceptadas basándose en el mecanismo de itinerancia.
17. Un producto de programa informático para un ordenador, que comprende porciones de código de software para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, cuando dicho producto se ejecuta en el ordenador.

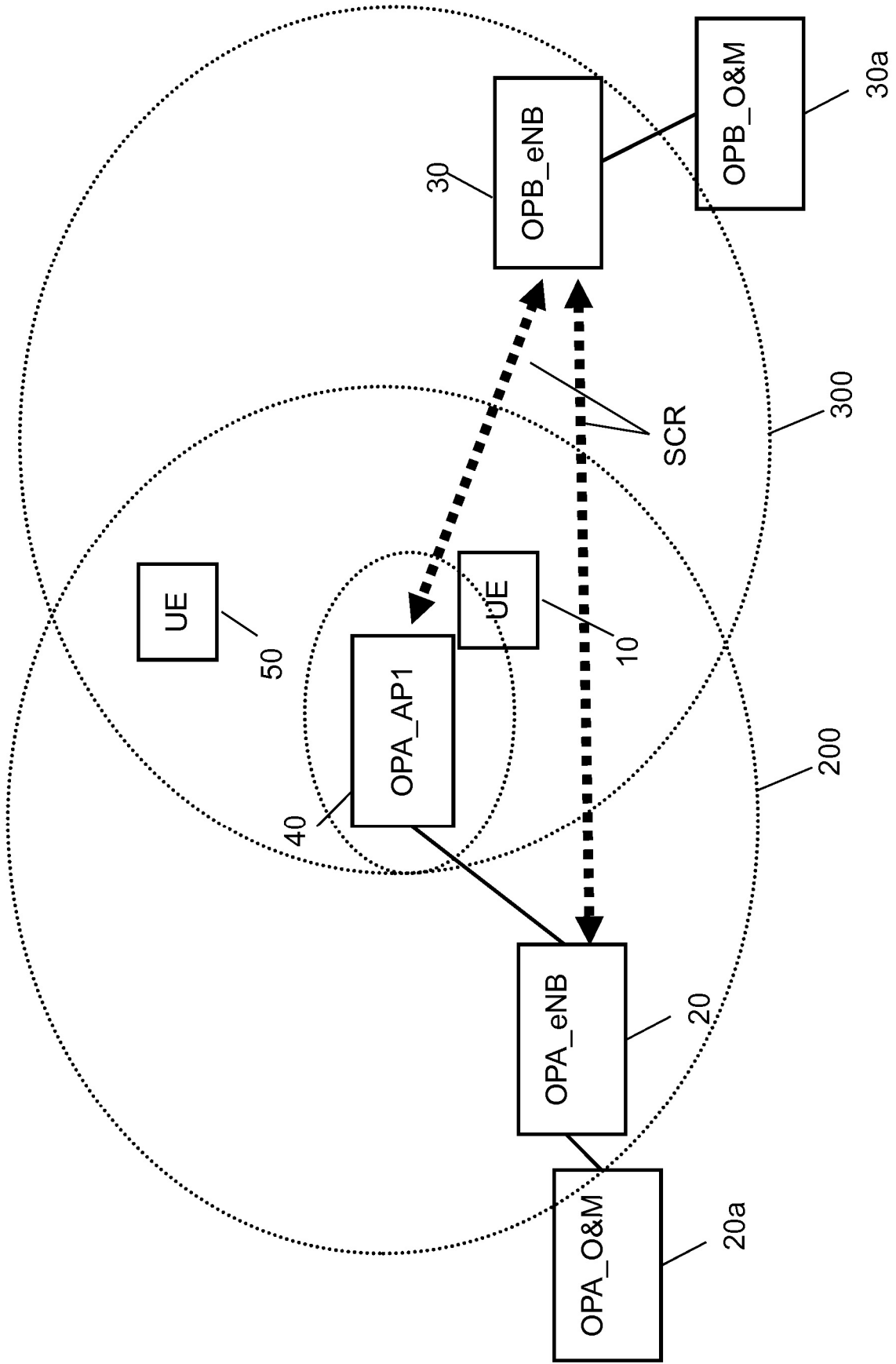


Fig. 1

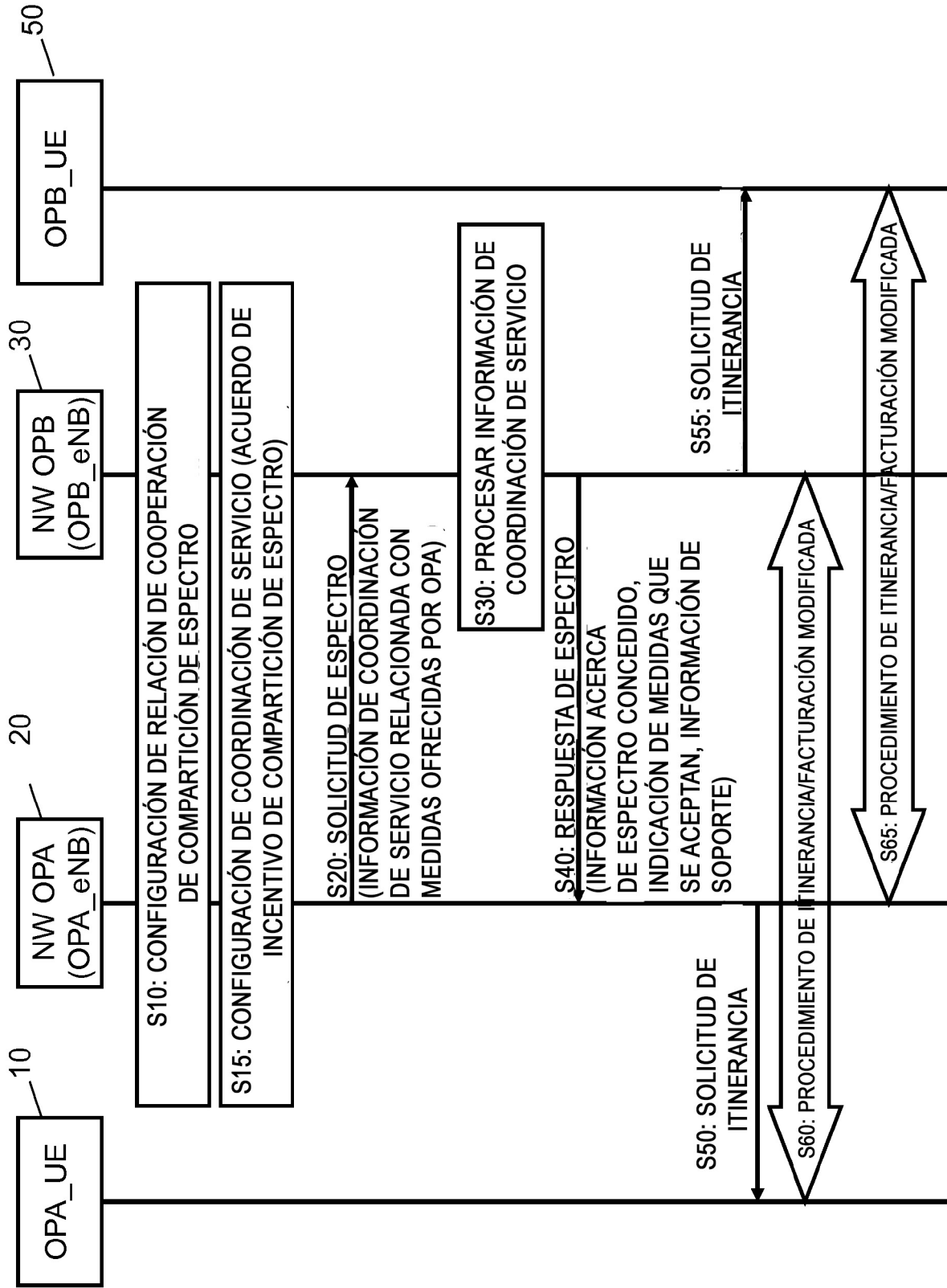


Fig. 2

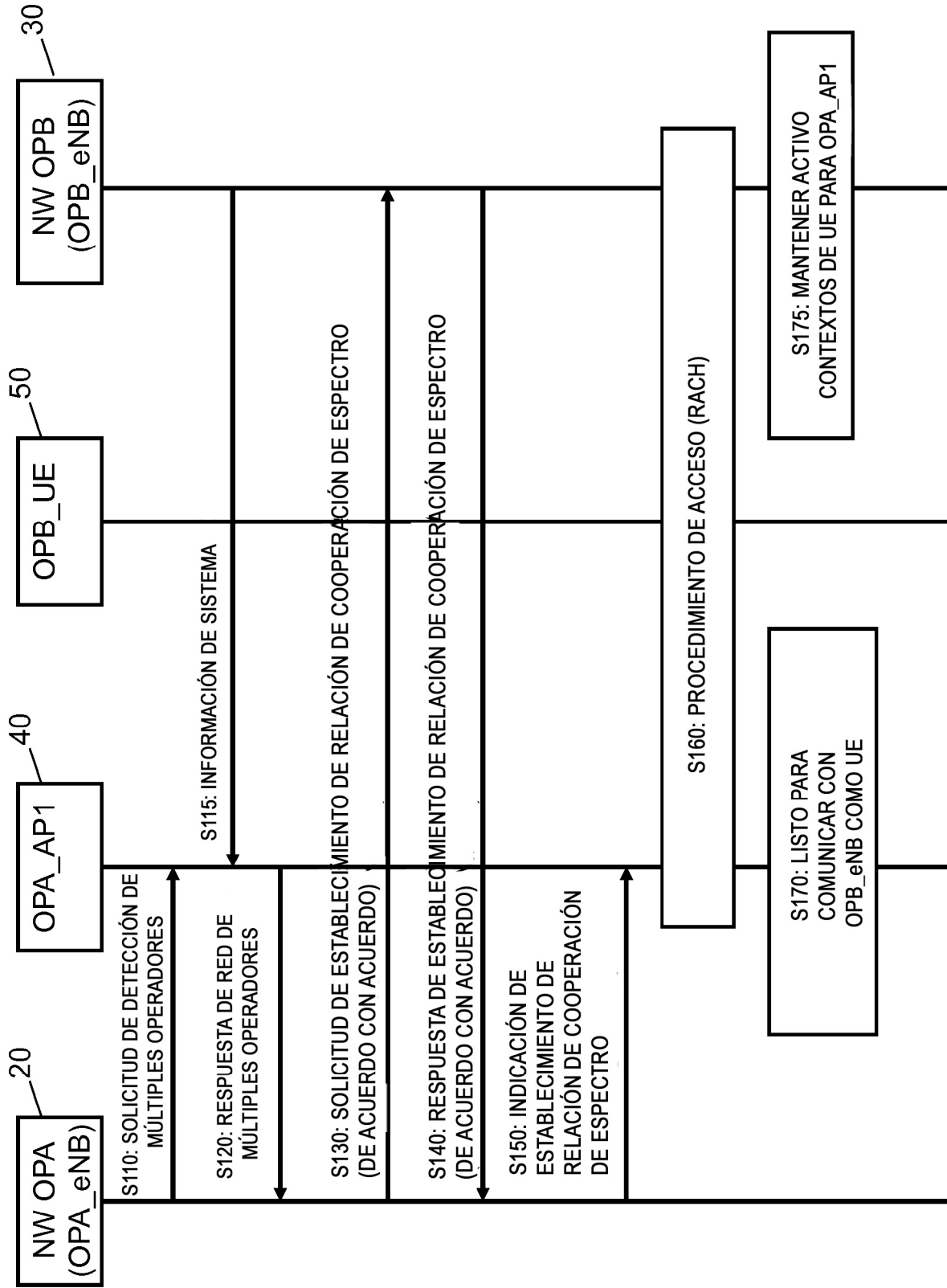


Fig. 3

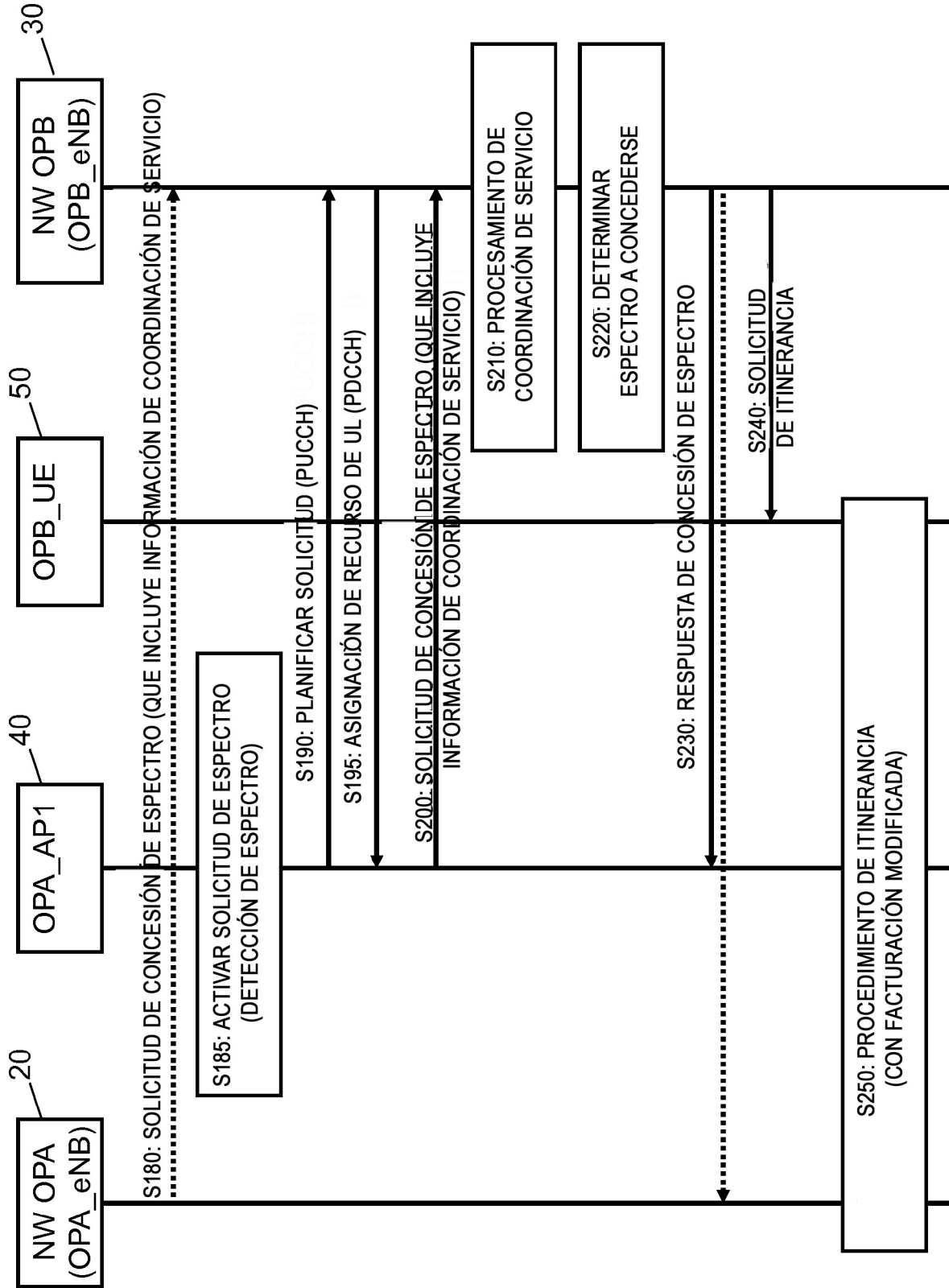


Fig. 4

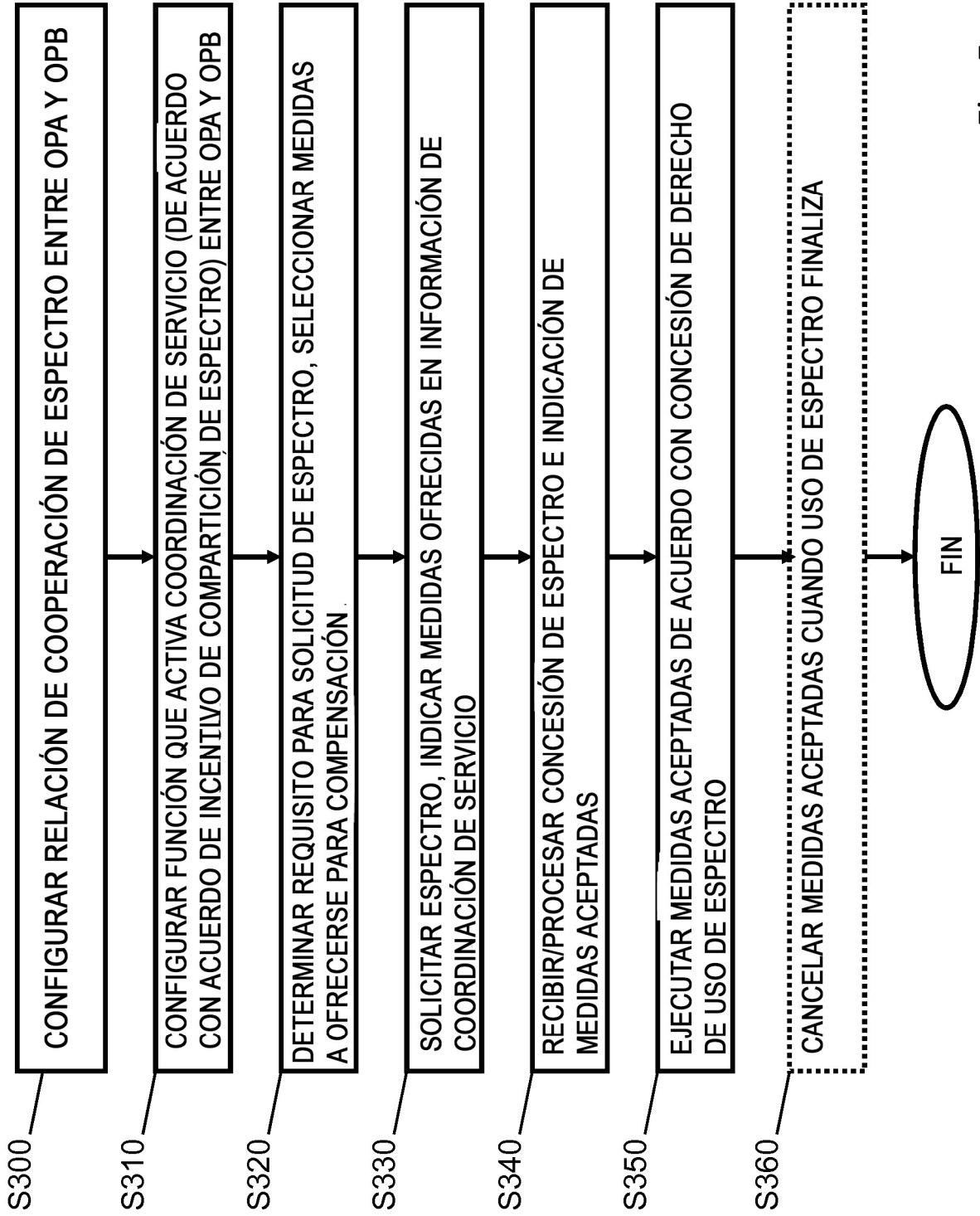


Fig. 5

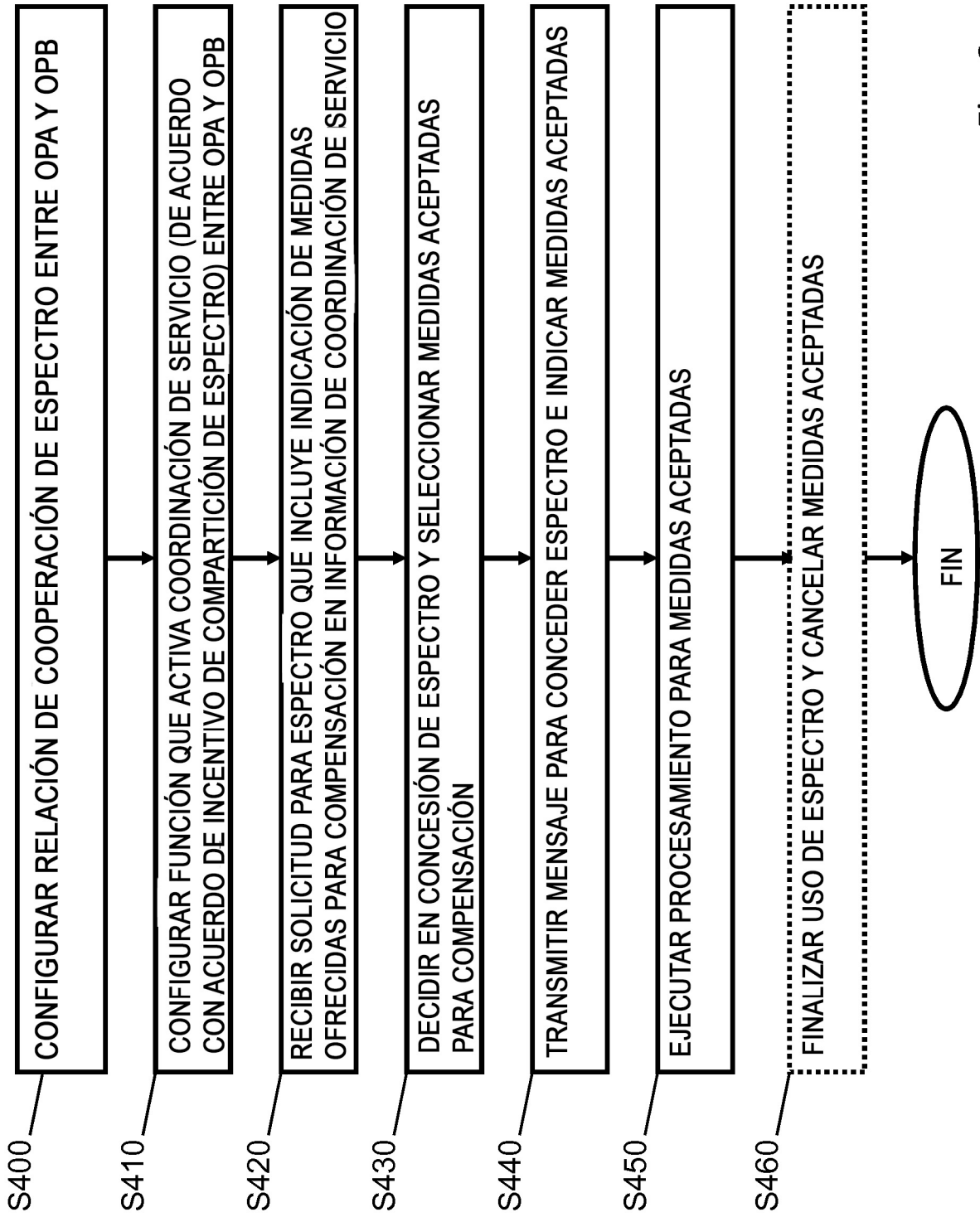


Fig. 6

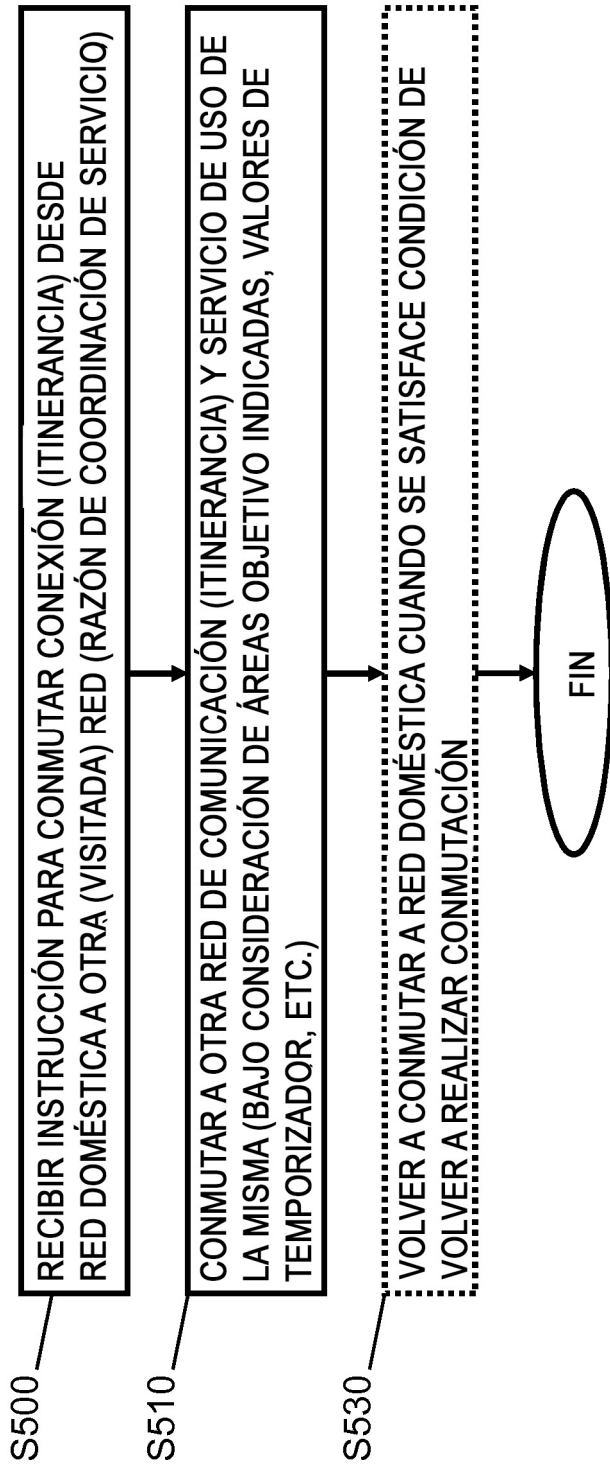


Fig. 7

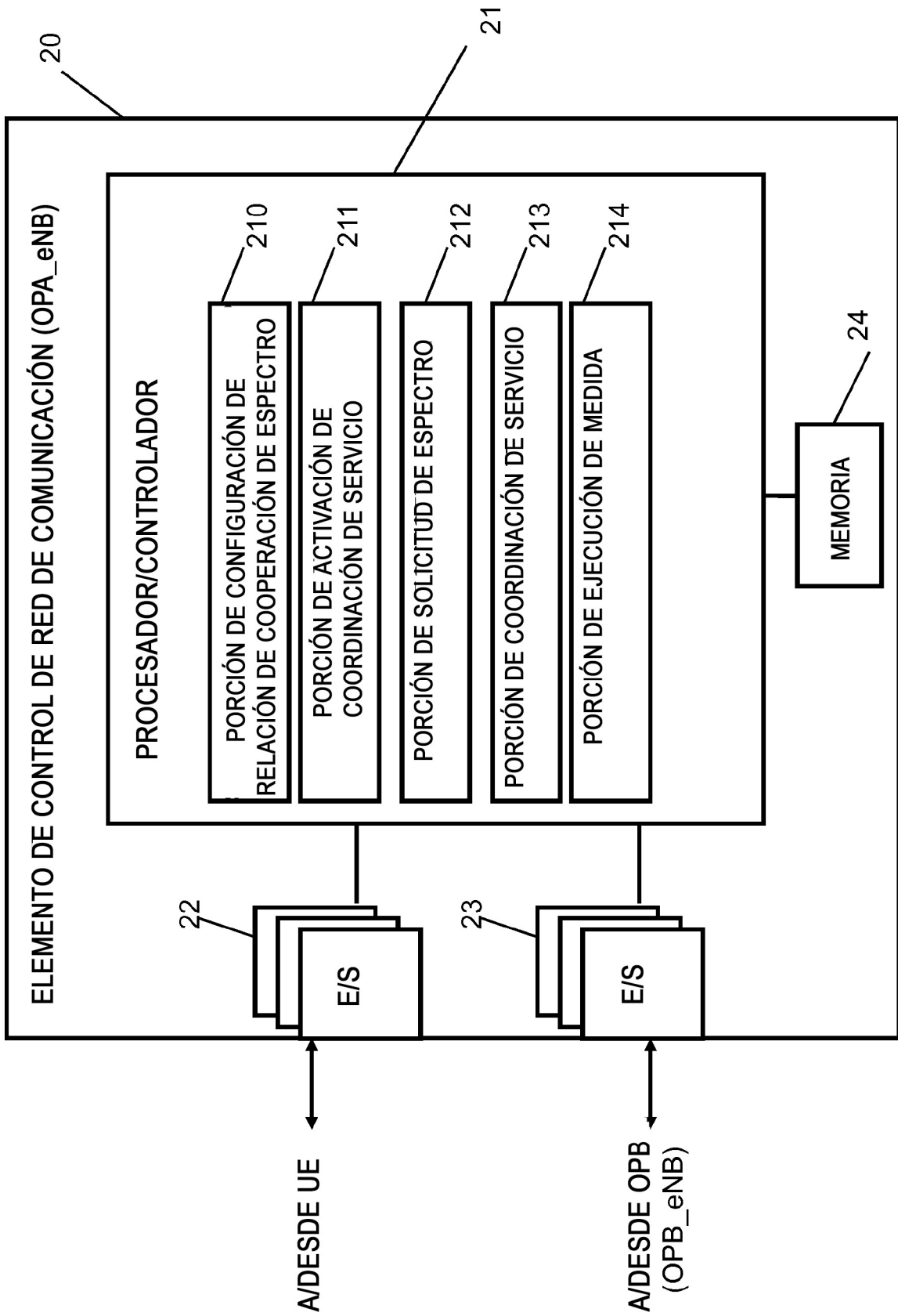


Fig. 8

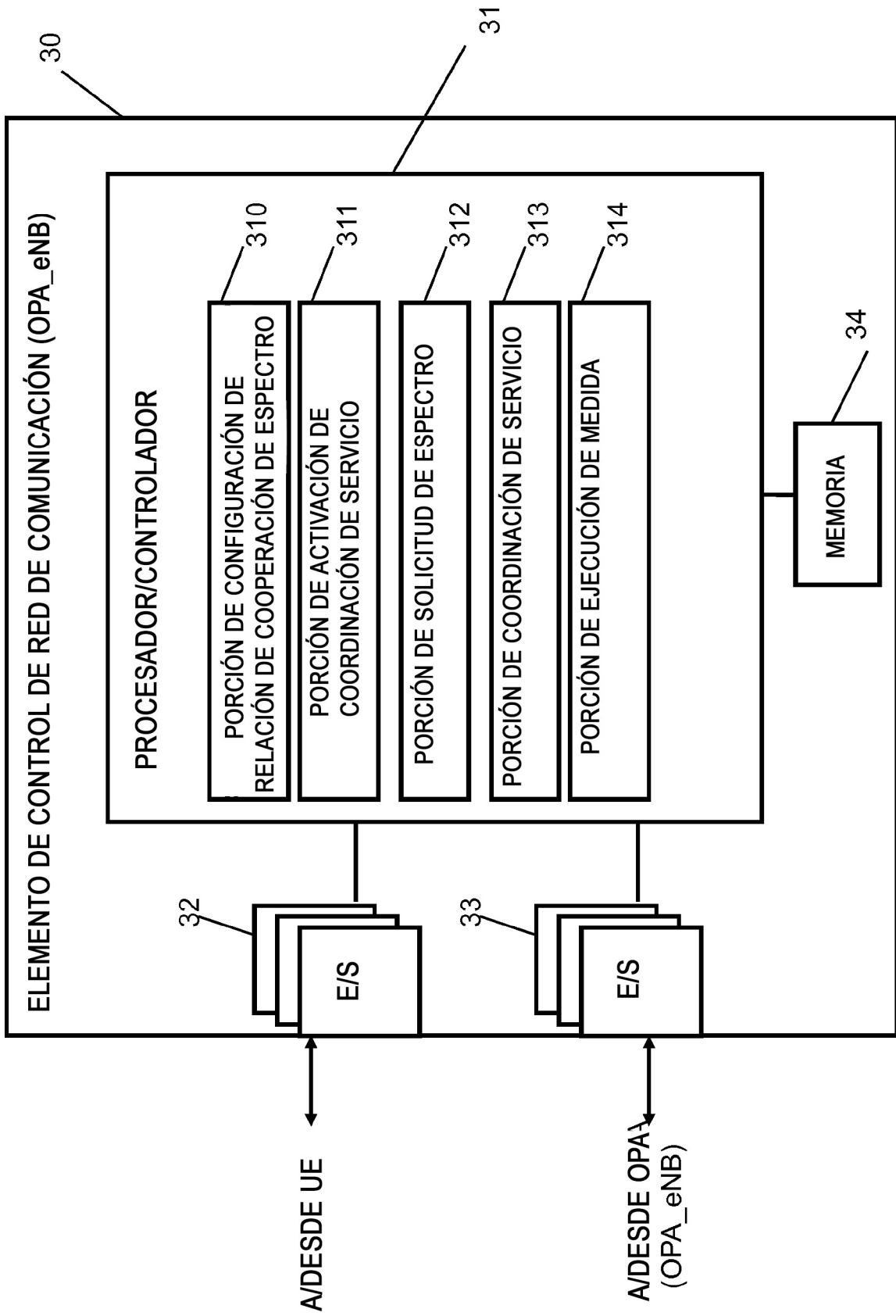


Fig. 9

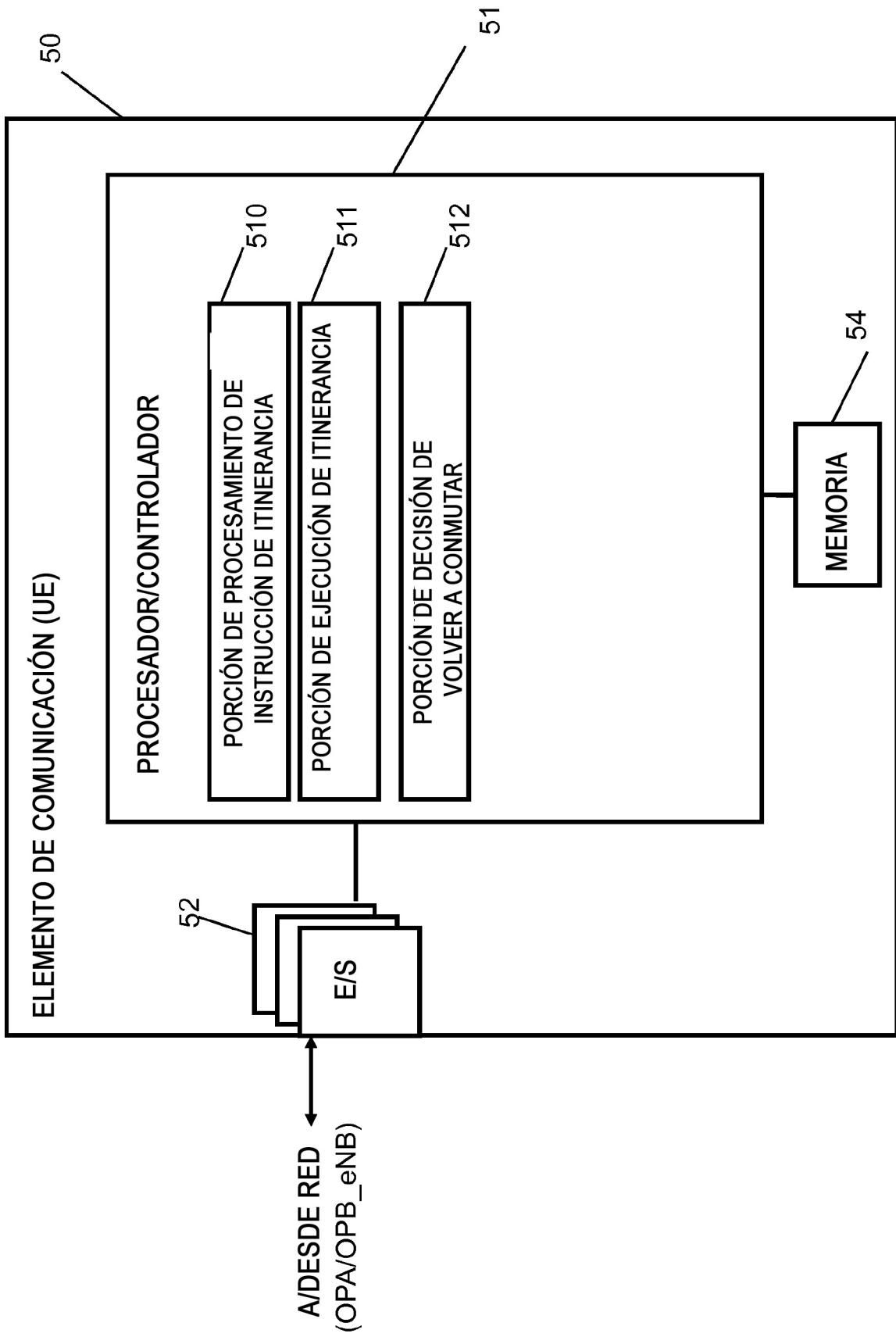


Fig. 10