

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 315**

51 Int. Cl.:

H04L 12/56 (2006.01)

H04B 17/00 (2006.01)

H04B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09781921 .3**

96 Fecha de presentación: **17.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2342833**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2011**

54 Título: **Método y dispositivo para la selección basada en características de enlace de nodos de acceso de soporte**

30 Prioridad:

26.09.2008 US 100384 P

28.04.2009 WO PCT/EP2009/055157

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

20.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

20.12.2012

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**HOYMANN, CHRISTIAN;
SIMONSSON, ARNE y
FALCONETTI, LAETITIA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 393 315 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

Método y dispositivo para la selección basada en características de enlace de nodos de acceso de soporte.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a técnicas para cooperación de nodos de acceso, por ejemplo estaciones base o secciones de estaciones base, en una red de comunicación móvil. Más concretamente, la presente invención se refiere a técnicas para seleccionar nodos de acceso de soporte.

10 Antecedentes

Las redes de comunicación celulares con reutilización de frecuencia ajustada y despliegue denso de nodos tienden a estar limitadas en interferencia. Sus transmisiones simultáneas crean interferencia co-canal la cual reduce la Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR) y por lo tanto limita la capacidad. En redes de comunicación celulares convencionales, la interferencia co-canal se reduce mediante la Gestión de Recursos Radio tal como el control de potencia, la reutilización de frecuencias sueltas, las asignaciones de código de extensión, y la coordinación de interferencia entre celdas. Las redes de comunicación celulares con pérdidas de propagación de señal grandes, debido a radios de celdas grandes en entornos rurales o debido a penetración de paredes para usuarios de interior tienden a estar limitadas en ruido. La atenuación de la señal percibida, también conocida como pérdida de trayecto, reduce la intensidad de la señal portadora recibida y limita su capacidad.

20 En vista de la situación anterior, existen propuestas para usar una técnica de cooperación de BS, por ejemplo en LTE Avanzada del 3GPP (3GPP: Proyecto de Cooperación de Tercera Generación, LTE: Evolución de Largo Plazo). En esta técnica, las señales de Rx de un terminal se recogen de una pluralidad de estaciones base (BS) de cooperación, que permite reducir la interferencia y aumentar la intensidad de la señal portadora recibida. No obstante, no se dan detalles de cómo se establecen los grupos de las BS de cooperación.

25 El documento "Selección de estación base en red celular de frecuencia única cooperativa", M. Kamoun y otros, Avances de Procesamiento de Señal en Comunicaciones Inalámbricas, 17-20. Junio 2007, Helsinki, Finlandia (XP002553632), se refiere a la selección de estaciones base en una red celular de frecuencia única cooperativa. Una matriz de canal entre estaciones base y usuarios se usa en el proceso de seleccionar estaciones base de cooperación. En particular, se calcula una capacidad para selecciones diferentes de estaciones base de cooperación.

30 Por consiguiente, hay una necesidad de técnicas que superan los problemas anteriormente mencionados y permiten seleccionar eficientemente los nodos de acceso a ser usados como nodos de acceso de soporte en recepción de señal cooperativa de enlace ascendente (UL) desde un terminal.

35 Sumario

40 Es un objeto de la presente invención cumplir la necesidad anterior. Esto se logra mediante métodos o dispositivos de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones adicionales de la invención.

45 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un método de recepción de señal cooperativa de UL desde un terminal. El terminal está asociado con un nodo de acceso de servicio. De acuerdo con el método, se determina una característica de un primer enlace desde el terminal a un nodo de acceso adicional. Además o como alternativa, se determina una característica de un segundo enlace desde un terminal adicional a un nodo de acceso de servicio, el terminal adicional que está asociado con un nodo de acceso adicional, el cual sirve al terminal adicional. Adicionalmente, se determina una característica de un tercer enlace dispuesto entre el terminal y el nodo de acceso de servicio. Sobre la base de una comparación de la característica determinada del tercer enlace con la característica determinada del primer enlace y/o la característica determinada del segundo enlace, el nodo de acceso adicional se selecciona como un nodo de acceso de soporte para la recepción de señal cooperativa de enlace ascendente.

50 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un programa de ordenador. El programa de ordenador es ejecutable por un procesador de un nodo de acceso. El programa de ordenador comprende un código que hace al procesador del nodo de acceso controlar la ejecución de los pasos de un método de acuerdo con el aspecto anterior.

55 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un medio legible por ordenador el cual comprende un programa de ordenador de acuerdo con el aspecto anterior.

60 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un dispositivo de red. El dispositivo de red está configurado para operar como un nodo de acceso de servicio de un terminal. El dispositivo de red comprende un procesador. El procesador está configurado para determinar una característica de un primer enlace desde el terminal a un nodo de acceso adicional. Además o como alternativa, el procesador está configurado para determinar una característica de un segundo enlace desde un terminal adicional al nodo de acceso de servicio, el terminal adicional

que está asociado con un nodo de acceso adicional que sirve al terminal adicional, y para determinar una característica de un tercer enlace dispuesto entre el terminal y el nodo de acceso de servicio. El procesador está configurado para seleccionar, en forma de una comparación de la característica determinada del tercer enlace con la característica determinada del primer enlace y/o la característica determinada del segundo enlace, el nodo de acceso adicional como un nodo de acceso de soporte para la recepción de señal cooperativa de enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un entorno de red de comunicación en el cual se pueden aplicar conceptos de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente una implementación de dispositivos en una red de comunicación de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente una implementación adicional de dispositivos en una red de comunicación de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un terminal y un conjunto de nodos de acceso, a partir del cual se selecciona un conjunto de nodos de acceso para cooperación de UL con respecto al terminal.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente el conjunto de nodos de acceso seleccionados en la Figura 4, y la comunicación entre los nodos de acceso del conjunto y el terminal.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente una selección de nodo de acceso de soporte en un proceso de recepción de señal cooperativa de UL de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método de selección de nodo de acceso de soporte de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 8 ilustra esquemáticamente la selección de nodo de acceso de soporte en un proceso de recepción de señal cooperativa de UL de acuerdo con una realización adicional de la invención.

La Figura 9 ilustra esquemáticamente la selección de nodo de acceso de soporte en un proceso de recepción de señal cooperativa de UL de acuerdo con una realización adicional de la invención.

La Figura 10 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método de selección de nodo de acceso de soporte de acuerdo con una realización adicional de la invención.

La Figura 11 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un proceso para cooperación de UL entre los nodos de acceso de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 12 ilustra esquemáticamente un ejemplo adicional de un proceso para cooperación de UL entre los nodos de acceso de acuerdo con una realización adicional de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

A continuación, se explicará la invención en más detalle por referencia a las realizaciones ejemplares las cuales se relacionan con métodos, dispositivos y programas de ordenador para cooperación de enlace ascendente de nodos de acceso, en estaciones base particulares. Más concretamente, las realizaciones ejemplares como se describen a continuación se refieren a técnicas de selección de nodos de acceso de soporte para comunicación de señal cooperativa, en recepción de señal cooperativa de UL particular.

Un nodo de acceso se puede realizar en una BS, por ejemplo un NodoB mejorado (eNB) de acuerdo con la terminología de LTE, o un nodo de retransmisión, por ejemplo un nodo de retransmisión de tipo 1 de acuerdo con la terminología de LTE, o una sección de una BS, o un nodo de retransmisión. Una sección de una BS o de un nodo de retransmisión se puede considerar como una unidad para cubrir un área de celda de una red de comunicación de radiofrecuencia (RF) celular. Un nodo de acceso puede corresponder por lo tanto con una celda de la red de comunicación de RF. Un nodo de acceso típicamente comprende una o más antenas, partes de RF tales como filtros y amplificadores de frecuencia o amplificadores de bajo nivel de ruido, y medios de procesamiento de señal. La comunicación de señal cooperativa se puede lograr a través de al menos dos nodos de acceso, por ejemplo una primera BS y una segunda BS, una primera sección de una primera BS y una segunda sección de la misma BS o de una segunda BS, y/o un primer nodo de retransmisión y un segundo nodo de retransmisión, una primera sección de un primer nodo de retransmisión y una segunda sección del mismo nodo de retransmisión o de un segundo nodo de retransmisión. La cooperación entre diferentes nodos de acceso también se puede indicar como cooperación entre estaciones base, cooperación entre eNB, o cooperación entre nodos de retransmisión, y la cooperación de sección a sección de la misma BS o nodo de retransmisión también se puede indicar como cooperación entre estaciones base, cooperación entre eNB, o cooperación entre nodos de retransmisión. También, se tiene que entender que la cooperación también se podría implementar entre diferentes tipos de nodos de acceso, por ejemplo entre una BS o sección de una BS y un nodo de retransmisión o sección de un nodo de retransmisión.

En la descripción de las realizaciones siguientes, los términos “nodo de acceso” y “estación base”, y “nodo de retransmisión” se usan de una manera sinónima. Esto se ha hecho para legibilidad y razones ilustrativas y no significa excluir la cooperación sección a sección, serlo con la misma o entre diferentes estaciones base (o nodos de retransmisión), de ser aplicable a las realizaciones siguientes.

A continuación, se describen esquemas y conceptos de selección de nodo de acceso de soporte para recepción de señal cooperativa de UL desde un terminal. De acuerdo con estas técnicas, un nodo de acceso de servicio está asociado con el terminal. El nodo de acceso de servicio controla la comunicación del terminal con la red de comunicación y puede seleccionar uno o más nodos de acceso adicionales a ser usados como nodos de acceso de

5 soporte. Esta selección se consume en forma de una característica de un enlace. Este enlace puede extenderse desde el terminal al nodo de acceso adicional, es decir estar dispuesto entre el terminal y el nodo de acceso adicional. Este enlace también se puede extender entre un terminal adicional servido por un nodo de acceso adicional y el nodo de acceso de servicio, es decir ser un enlace dispuesto entre el terminal adicional y el nodo de acceso de servicio. De acuerdo con algunas realizaciones, la selección se puede basar en una comparación de la característica con una característica correspondiente de otro enlace. Por ejemplo, la característica del enlace entre el terminal y el nodo de acceso adicional se puede comparar con la característica correspondiente del enlace entre el terminal y el nodo de acceso de servicio. Además, una característica del enlace entre el terminal adicional y el nodo de acceso de servicio se puede comparar con una característica del enlace entre el terminal y el nodo de acceso de servicio. La característica puede comprender una calidad de señal del enlace, por ejemplo una intensidad de señal recibida, una ganancia de trayecto, una latencia, o similar. Además, la característica puede comprender información de planificación del enlace, por ejemplo bloques de recursos planificados en el enlace. La información de planificación puede relacionarse con recursos de frecuencia usados en el enlace y/o con recursos de tiempo, por ejemplo, intervalos de tiempo, usados en el enlace. Además, la información de planificación puede también comprender una potencia de transmisión (Tx), un código, o una polarización usada en el enlace. Además, la información de planificación también puede comprender información espacial, por ejemplo relacionada con técnicas de formación de haces o una adaptación de diferentes antenas usadas para el enlace.

20 La característica se puede determinar a partir de un informe de medición para el enlace respectivo. El informe de medición se puede establecer en forma de una medición en el terminal, en el terminal adicional, en el nodo de acceso adicional, o en el nodo de acceso de servicio. El informe de medición se puede recibir en el nodo de acceso de servicio desde el terminal, desde el nodo de acceso adicional, o desde el nodo de acceso adicional. Por ejemplo, un informe de medición para el enlace entre el terminal y el nodo de acceso adicional se puede establecer por una medición en el terminal, y entonces ser enviada al nodo de acceso de servicio, directamente o a través del nodo de acceso adicional. Además, un informe de medición para el enlace entre el terminal y el nodo de acceso adicional se puede establecer mediante una medición en el nodo de acceso adicional, y entonces ser enviado al nodo de acceso de servicio. Tal medición en el nodo de acceso adicional se puede consumir en forma de una señal de referencia transmitida desde el terminal al nodo de acceso adicional. En el último caso, el nodo de acceso de servicio puede transmitir información de planificación de la señal de referencia al nodo de acceso adicional. La información de planificación de la señal de referencia se puede usar entonces por el nodo de acceso adicional para evaluar la señal de referencia.

35 Una medición en el nodo de acceso de servicio, para determinar la característica del enlace entre el nodo de acceso de servicio y el terminal o para determinar la característica del enlace entre el nodo de acceso de servicio y el terminal adicional, se puede consumir en forma de una señal de referencia también. Si la medición se consume en forma de una señal de referencia transmitida por el terminal adicional, el nodo de acceso adicional que sirve al terminal adicional puede transmitir la información de planificación de la señal de referencia al nodo de acceso de servicio. La información de planificación de la señal de referencia se puede usar entonces por el nodo de acceso de servicio para evaluar la señal de referencia.

40 La información de planificación de la señal de referencia anteriormente mencionada se puede relacionar con recursos de frecuencia usados por la señal de referencia y/o a recursos de tiempo, por ejemplo intervalos de tiempo, usados por la señal de referencia. Además, la información de planificación de la señal de referencia también puede comprender información relativa a una secuencia de símbolos de referencia en la señal de referencia. Además, la información de planificación de la señal de referencia también puede comprender una potencia de transmisión (Tx), un código, o una polarización usada por la señal de referencia. Además, la información de planificación también puede comprender información espacial, por ejemplo relacionada con técnicas de formación de haces o una adaptación de diferentes antenas usadas por la señal de referencia.

50 Los nodos de acceso adicionales más prometedores, por ejemplo, las BS co-canal, de esta manera se pueden seleccionar por el nodo de acceso de servicio para participar como nodos de acceso de soporte en la recepción cooperativa de las señales.

55 A continuación, se describen varios tipos de selección de nodos de acceso de soporte basados en características del enlace de acuerdo con realizaciones de la invención.

60 De acuerdo con una selección basada en características del enlace, se determina una característica de un primer enlace, la cual se dispone entre el terminal y el nodo de acceso adicional. Con respecto al terminal, este nodo de acceso adicional típicamente no tiene funcionalidades de control. Por consiguiente, este nodo de acceso adicional también se puede conocer como de no servicio con respecto al terminal. Sobre la base de esta característica, el nodo de acceso adicional se puede seleccionar para ser usado como nodo de acceso de soporte, por ejemplo si la característica indica calidad de señal suficiente, tal como una intensidad de señal recibida por encima de un cierto umbral, una ganancia de trayecto por encima de un cierto umbral, o una latencia por debajo de un cierto umbral. Usando información con respecto a la señal recibida desde el terminal en tales nodos de acceso de soporte, el nodo de acceso de servicio puede aumentar la energía de la señal portadora recibida, recibida desde el terminal. En este sentido, el flujo máximo del borde de la celda en escenarios limitados de ruido se puede mejorar significativamente.

Este primer tipo de selección basada en características de enlace básicamente pretende seleccionar nodos de acceso de soporte que pueden aumentar la cantidad de energía de señal portadora recibida desde el terminal.

5 De acuerdo con un segundo tipo de selección basada en características del enlace, se determina una característica de un enlace entre el nodo de acceso de servicio y un terminal adicional asociado con un nodo de acceso adicional. Típicamente, el nodo de acceso adicional será un nodo de acceso de servicio del terminal adicional. Sobre la base de la característica, el nodo de acceso adicional se puede seleccionar para ser usado como nodo de acceso de soporte, por ejemplo si la característica indica que se espera una intensidad de señal de interferencia del terminal adicional en el nodo de acceso de servicio que sea alta. Mediante la cooperación con un nodo de acceso de soporte asociada con tal terminal que interfiere fuertemente, el nodo de acceso de servicio puede controlar y mitigar las señales de interferencia. Este segundo tipo de selección basada en características de enlace es beneficioso en escenarios limitados de interferencias.

15 Aquí, se tiene que entender que el primer tipo y segundo tipo de selección basada en características de enlace anteriormente descritos se pueden combinar uno con otro. Es decir, el nodo de acceso de servicio puede seleccionar uno o más nodos de acceso de soporte adecuados para aumentar la cantidad de energía de señal portadora y uno o más nodos de acceso de soporte adecuados para mitigar la interferencia.

20 A continuación, las realizaciones de la presente invención se explicarán en más detalle mediante referencia a los dibujos anexos.

25 La Figura 1 muestra un entorno de red de comunicación móvil, en el cual se pueden aplicar conceptos de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, el entorno de red de comunicación móvil puede ser una red LTE. El entorno de red de comunicación móvil comprende una pluralidad de nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 y un terminal móvil 200. Además, pueden estar presentes terminales móviles adicionales. A continuación, se asumirá que los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 son BS de la red de comunicación. No obstante, se tiene que entender que los nodos de acceso pueden también ser secciones de la misma BS o de diferentes BS, nodos de retransmisión, o secciones del mismo nodo de retransmisión o de diferentes nodos de retransmisión. También, se tiene que entender que los nodos de acceso pueden cada uno corresponder a celdas diferentes de la red de comunicación móvil. El terminal 200 puede ser un teléfono móvil, un ordenador portátil u otro tipo de equipamiento de usuario (UE). A continuación el terminal también de esta manera se conocerá como el UE.

35 Las BS 100-1, 100-2, 100-3 pueden comunicar cooperativamente con el terminal 200 transmitiendo, es decir enviando y/o recibiendo, una señal de comunicación 10 sobre diferentes trayectos de comunicación, es decir un primer trayecto de comunicación entre la BS 100-1 y el terminal 200, un segundo trayecto de comunicación entre la BS 100-2 y el terminal 200, y un tercer trayecto de comunicación entre la BS 100-3 y el terminal 200. Los trayectos de comunicación anteriormente mencionados corresponden a diferentes enlaces establecidos entre el terminal y las BS. En esta conexión, se tiene que entender que un enlace puede transportar señales en la dirección del UL y/o en la dirección del enlace descendente (DL). Una de las BS, por ejemplo la BS 100-1, puede ser una BS de servicio y las otras BS, por ejemplo las BS 100-2, 100-3, pueden ser BS de soporte. La recepción cooperativa de la señal de comunicación 10 por las BS 100-1, 100-2, 100-3 también se puede conocer como cooperación de UL, mientras que la transmisión cooperativa de la señal de comunicación desde las BS 100-1, 100-2, 100-3 también se puede conocer como cooperación de DL. Para recibir cooperativamente la señal de comunicación 10, las BS 100-1, 100-2, 100-3 intercambian información concerniente a señales de Rx individuales desde el terminal 200, por ejemplo la BS de soporte 100-2 puede transmitir información relativa a la señal de Rx desde el terminal 200 a la BS de servicio 100-1, y la BS de soporte 100-3 puede transmitir información relativa a la señal de Rx desde el terminal 200 a la BS de servicio 100-1. Además, las BS de soporte 100-2, 100-3 también pueden transmitir información relativa a señales de Rx recibidas desde terminales adicionales a la BS de servicio 100-1. Para este propósito, las BS 100-1, 100-2, 100-3 intercambian una señal de cooperación 20, por ejemplo a través de una red de transporte. Un enlace de comunicación entre los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, los cuales se pueden usar para comunicar la señal de cooperación, también se puede conocer como enlace de red de retorno.

50 Se tiene que entender que un número arbitrario de nodos de acceso podría participar en la recepción cooperativa. Por ejemplo, podría haber solamente un nodo de acceso de soporte o podría haber dos, tres, cuatro o más nodos de acceso de soporte.

55 La Figura 2 esquemáticamente ilustra una implementación ejemplar de dispositivos de acuerdo a una realización de la invención la cual se refiere a cooperación de UL de nodos de acceso. Además, la Figura 2 también ilustra la comunicación entre estos dispositivos. En la Figura 2, los elementos que son similares a aquéllos de la Figura 1 han sido designados con los mismos signos de referencia. Se puede obtener de esta manera información adicional que concierne a estos elementos a partir de las explicaciones anteriores en conexión con la Figura 1.

60 En la Figura 2, se representan un nodo de acceso de servicio (BS1) 100-1, por ejemplo una BS de servicio, un nodo de acceso de soporte (BS2) 100-2, por ejemplo una BS de soporte, y un terminal o UE 200. Se tiene que entender que los nodos de acceso pueden también ser una sección de la misma BS o de diferentes BS. A continuación, el nodo de acceso de servicio 100-1 también se puede conocer como el primer nodo de acceso o primera BS, y el

nodo de acceso de soporte 100-2 también se puede conocer como el segundo nodo de acceso o segunda BS. El nodo de acceso de soporte 100-2 puede haber sido seleccionado para una cooperación con el nodo de acceso de servicio 100-1 a fin de optimizar la recepción de señal desde el terminal 200, por ejemplo de acuerdo con uno o más criterios de selección. El proceso de selección se explicará además más adelante.

Por razones ilustrativas, uno o más nodos de acceso de soporte posibles adicionales, los cuales se pueden seleccionar o no como nodos de acceso de soporte, o uno o más nodos de acceso adicionales que no capacitan en absoluto para soporte, por ejemplo porque no existe enlace entre el nodo de acceso de servicio y estos uno o más nodos de acceso adicionales, no se representan. Terminales posibles adicionales los cuales se podrían asociar a los nodos de acceso 100-1, 100-2 o a cualquier nodo de acceso adicional no se representan tampoco. Una situación con un terminal adicional, el cual se puede asociar al nodo de acceso de soporte 100-2 y podría enviar una señal la cual interfiere con las señales del terminal 200 se explicarán más adelante, en conexión con la Figura 3. En tal situación, la información intercambiada entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y el nodo de acceso de soporte 100-2, por ejemplo en mensajes de petición y/o mensajes de respuesta, pueden permitir mitigar o incluso cancelar la señal de interferencia.

Además, se debería señalar que un nodo de acceso, por ejemplo uno de los nodos de acceso 100-1, 100-2, puede ser un nodo de acceso de servicio para un terminal particular mientras que es un nodo de acceso de soporte para otro terminal. Si el terminal se mueve y un nodo de acceso adicional toma el papel del nodo de acceso de servicio, el nodo de acceso de servicio previo puede tomar el papel de un nodo de soporte o puede no ser considerado nunca más para cooperación.

Los dispositivos individuales 100-1, 100-2, 200 cada uno comprenden una o más sub-unidades con una sub-unidad comenzando por T denotando una unidad de transmisión o transmisor, una sub-unidad comenzando con R denotando una unidad receptora o receptor, una sub-unidad comenzando con P denotando una unidad de procesamiento o procesador, y una sub-unidad empezando con S denotando una unidad de almacenamiento o memoria.

El terminal 200 comprende una unidad de transmisión T31 para enviar una señal 10-1 al nodo de acceso servicio 100-1 y una señal 10-2 al nodo de acceso de soporte 100-2. En la práctica, las señales 10-1 y 10-2 típicamente se transmiten por el terminal 200, es decir la unidad de transmisión T31, como una señal de Tx solamente. Debido a la, típicamente no-directiva, antena del terminal 200 y las características del canal la señal Tx se recibe por el nodo de acceso de servicio 100-1 como la señal Rx 10-1 y por el nodo acceso de soporte 100-2 como la señal Rx 10-2. Típicamente, el terminal 200, el cual puede ser un teléfono móvil o similar, comprende unidades adicionales como se representa, por ejemplo una unidad de recepción R31 para recibir mensajes 12, por ejemplo desde el nodo de acceso de servicio 100-1 o desde el nodo de acceso de soporte 100-2 como se ilustra por las flechas discontinuas, una unidad de procesamiento P3 para procesar información y mensajes, y una unidad de almacenamiento S3 para almacenar y recuperar información. Se debería señalar que para los conceptos como se describen aquí dentro la unidad de recepción R31 es opcional. Sin embargo, la mayoría de los terminales tales como teléfonos móviles comprenderán tal unidad de recepción. Sin embargo, también es concebible que el terminal 200 sea un transmisor sin funcionalidades de recepción, pero que comprenda aún opcionalmente, además de la unidad de transmisión T31, la unidad de procesamiento P3 y/o la unidad de almacenamiento S3.

De acuerdo a algunas realizaciones, la unidad de procesamiento P3 del terminal 200 se puede configurar para medir una característica de un enlace entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y el terminal 200, es decir el enlace usado para transmitir la señal 10-1 desde el terminal 200 al nodo de acceso de servicio 100-1 y/o para transmitir la señal 12 desde el nodo de acceso de servicio 100-1 al terminal 200. Además, la unidad de procesamiento P3 se puede configurar para medir una característica de un enlace entre el nodo de acceso de soporte 100-2 y el terminal 200, es decir un enlace usado para transmitir la señal 10-2 desde el terminal 200 al nodo de acceso de soporte 100-2 y para transmitir la señal 12 desde el nodo de acceso de soporte 100-2 al terminal 200. Por ejemplo, esto se puede consumir midiendo una intensidad de señal recibida de la señal 12. El procesador P3 además se puede configurar para hacer los resultados de tales mediciones disponibles a los nodos de acceso 100-1, 100-2, por ejemplo enviando un informe de medición que usa la señal 10-1 o la señal 10-2. En algunas realizaciones, tal informe de medición puede ser un informe de medición de ganancia de trayecto.

El nodo de acceso de servicio 100-1 comprende una unidad de recepción R11, y el nodo de acceso de soporte 100-2 comprende una unidad de recepción R21, para recibir la señal 10-1 y 10-2, respectivamente, desde el terminal 200. Aquí se tiene que entender que las unidades de recepción R11, R21 también se pueden usar para recibir señales desde posibles terminales adicionales no mostrados aquí. Típicamente, el nodo de acceso de servicio 100-1 además comprende una unidad de transmisión T11, y el nodo de acceso de soporte 100-2 además comprende una unidad de transmisión T21, por ejemplo para transmitir señales al terminal 200 o a terminales adicionales no mostrados aquí. Se debería señalar que para los conceptos como se describen aquí dentro las unidades de transmisión T11 y T21 son opcionales. No obstante, la mayoría de los nodos de acceso, tales como BS de LTE, comprenderán tal unidad de transmisión de todas formas para comunicación bidireccional con los terminales. Sin embargo, también es concebible que los nodos de acceso 100-1 y/o el nodo de acceso 100-2 se implementan, con respecto al terminal 200, como un receptor sin funcionalidades de transmisión, mientras que proporcionan

capacidades de envío y recepción uno hacia el otro para intercambiar señales, por ejemplo los mensajes 14, 15, 16, 22, 22', 24, 24'. Como se ilustra además, el nodo de acceso 100-1 puede comprender un procesador P1, y una unidad de almacenamiento S1. De manera similar, el nodo de acceso 100-2 puede comprender una unidad de procesamiento P2 y una unidad de almacenamiento S2. Los nodos de acceso 100-1 pueden de esta manera estar dispuestos con una capacidad de procesamiento para procesar la información intercambiada y recibida y/o también con capacidad de almacenamiento para almacenar datos.

De acuerdo con algunas realizaciones, la unidad de procesamiento P1 se configura para determinar una característica del enlace entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y el terminal 200. Esto se puede consumir recibiendo el informe de medición anteriormente mencionado del terminal 200. Además, esto se puede consumir midiendo una señal de referencia recibida desde el terminal 200, por ejemplo una medición de la intensidad de señal recibida, una medición de la ganancia de trayecto, o una medición de una latencia. De manera similar, la unidad de procesamiento P2 del nodo de acceso 100-2 se puede configurar para determinar una característica del enlace entre el nodo de acceso 100-2 y el terminal 200. Esto se puede consumir recibiendo el informe de medición anteriormente mencionado del terminal 200 o midiendo una señal de referencia recibida desde el terminal 200, por ejemplo una medición de la intensidad de señal recibida, una medición de una ganancia de trayecto, o una medición de una latencia. Además, la unidad de procesamiento P1 en el nodo de acceso 100-1 se puede configurar para determinar una característica del enlace entre el nodo de acceso 100-2 y el terminal 200. Esto se puede consumir recibiendo un informe de medición para el enlace desde el terminal 200 o recibiendo un informe de medición desde el nodo de acceso 100-2. De manera similar, la unidad de procesamiento P2 en el nodo de acceso 100-2 se puede configurar para determinar una característica del enlace entre el nodo de acceso 100-1 y el terminal 200. Esto se puede consumir recibiendo el informe de medición desde el terminal 200 o desde el nodo de acceso 100-1. En la Figura 2, se usan los mensajes 15 para comunicar los informes de medición entre los nodos de acceso 100-1, 100-2.

Además, los nodos de acceso de servicio 100-1 comprenden una unidad de transmisión T12 para transmitir señales a otros nodos de acceso, por ejemplo al nodo de acceso de soporte 100-2, y una unidad de recepción R12 para recibir señales desde otros nodos de acceso, por ejemplo desde el nodo de acceso de soporte 100-2. De manera similar, el nodo de acceso de soporte 100-2 comprende una unidad de transmisión T22 para transmitir señales a otros nodos de acceso, por ejemplo al nodo de acceso de servicio 100-1, y una unidad de recepción R22 para recibir señales desde otros nodos de acceso, por ejemplo desde el nodo de acceso de servicio 100-1. La unidad de transmisión T12 y la unidad de recepción R12 de esta manera proporcionan una interfaz de nodo de acceso de servicio 100-1 con respecto a otros nodos de acceso, por ejemplo el nodo de acceso de soporte 100-2, y la unidad de transmisión T22 y la unidad de recepción R22 de esta manera proporcionan una interfaz del nodo de acceso de soporte 100-2 con respecto a otros nodos de acceso, por ejemplo el nodo de acceso de servicio 100-1.

Usando su unidad de transmisión T12, el nodo de acceso de servicio 100-1 puede solicitar información relativa a la señal 10-2, recibida en el nodo de acceso de soporte 100-2 desde el terminal 200, desde el nodo de acceso de soporte 100-2, por ejemplo enviando un mensaje de petición 22 o un mensaje de suscripción 22' al nodo de acceso de soporte 100-2. El mensaje de petición 22 y el mensaje de suscripción se explicarán además a continuación. El nodo de acceso de soporte 100-2 recibe la señal 10-2 a través de su unidad de recepción R21. La unidad de procesamiento P2 está adaptada para obtener la información solicitada a partir de la señal recibida 10-2. El nodo de acceso de soporte 100-2 puede enviar la información solicitada a través de su unidad de transmisión T22 a la unidad de recepción R12 del nodo de acceso de servicio 100-1, por ejemplo en un mensaje de respuesta 24 o en un mensaje de divulgación 24' como se explicará además más adelante. La unidad de procesamiento P1 del nodo de acceso de servicio está adaptada para determinar una señal Rx optimizada desde el terminal, la cual se consume en forma de la información solicitada según se recibe desde el nodo de acceso de soporte 100-2 y en información correspondiente relativa a la señal 10-1, la cual se recibe por el propio nodo de acceso de servicio 100-1.

Además, las interfaces de los nodos de acceso 100-1, 100-2 con respecto a otros nodos de acceso, como se implementan por las unidades de transmisión T12, T22 y las unidades de recepción R12, R22 se pueden usar para comunicar información relativa a las características de enlace anteriormente mencionadas, por ejemplo para comunicar mensajes de informes de medición 15. De manera similar, la información relativa a una característica del enlace entre el nodo de acceso 100-1 y el terminal 200 se puede comunicar desde el nodo de acceso 100-1 al nodo de acceso 100-2. Como se mencionó anteriormente, tales características comunicadas entre el nodo de acceso 100-1, 100-2 se pueden referir a una calidad de señal del enlace. Además, tal información también puede comprender información de planificación, tal como recursos de frecuencia y/o recursos de tiempo, por ejemplo Bloques de Recursos de LTE (RB), y potencia de Tx usada para transmitir las señales 10-1, 10-2. La información de planificación también puede comprender un código o una polarización usada para transmitir las señales 10-1, 10-2. Además, la información de planificación también puede comprender información espacial, tal como una técnica de formación de haz o adaptación de diferentes antenas usadas para transmitir las señales 10-1, 10-2. En la Figura 2, tal información de planificación se transmite mediante los mensajes 16. Además, en algunas realizaciones también la información de planificación de señales de referencia transmitidas por terminales, por ejemplo el terminal 200, se pueden comunicar entre los nodos de acceso 100-1, 100-2, por ejemplo usando los mensajes 14. La información de planificación de las señales de referencia puede comprender una secuencia de símbolos de referencia, un código, polarización, recursos de tiempo, recursos de frecuencia, y/o la potencia de Tx usada para transmitir la señal de referencia. Además, la información de planificación de la señal de referencia también puede comprender información

espacial, tal como una técnica de formación de haz o adaptación de diferentes antenas usadas para transmitir la señal de referencia.

5 La unidad de procesamiento P1 en el nodo de acceso de servicio 100-1 puede usar la información que concierne a las características de enlace como una forma para decidir si el nodo de acceso 100-2 se debería usar o no como nodo de acceso de soporte. Esto se explicará además en conexión con las Figuras 4 a 10.

10 La unidad de transmisión T12 y la unidad de recepción R22 se pueden conectar directamente, por ejemplo con un cable, o indirectamente, por ejemplo a través de cualquier red de transporte inalámbrica o cableada con nodos de conmutación y/o encaminadores intermedios. De manera similar, la unidad de transmisión T22 y la unidad de recepción R12 se pueden conectar directamente, por ejemplo con un cable, o indirectamente, por ejemplo a través de cualquier red de transporte inalámbrica o cableada con nodos de conmutación y/o encaminadores intermedios.

15 Por consiguiente, el nodo de acceso de servicio 100-1 y el nodo de acceso de soporte 100-2 pueden comunicarse a través de conexiones físicas dedicadas, por ejemplo cable o fibra, conectando directamente el nodo de acceso de servicio 100-1 y el nodo de acceso de soporte 100-2. De acuerdo a otro ejemplo, el nodo de acceso de servicio 100-1 y el nodo de acceso de soporte 100-2 pueden comunicarse a través de una red de comunicación conmutada o encaminada con nodos de conmutación o encaminadores. Un ejemplo para una interconexión de nodos de acceso adecuados para implementar los conceptos como se describen aquí dentro es la interfaz X2 de acuerdo a la especificación LTE del 3GPP, la cual es una interfaz basada en IP que es independiente de la red de transporte subyacente.

25 Las unidades de recepción R11 y R12 pueden usar diferentes tecnologías de comunicación, por ejemplo para comunicar con el terminal 200, a través de la unidad de transmisión T31, se puede usar una técnica de comunicación inalámbrica tal como LTE, y para comunicar con el nodo de acceso de soporte 100-2, a través de la unidad de transmisión T22, se puede usar una técnica de comunicación cableada, tal como Ethernet. Lo mismo aplica a las unidades de transmisión T11 y T12 así como para las unidades correspondientes R21 y R22 o T21 y T22 del nodo de acceso de soporte 100-2. No obstante, son concebibles implementaciones en las que las unidades de recepción R11 y R12 puede ser de la misma tecnología de comunicación, por ejemplo ambas inalámbricas, incluso ser combinadas dentro de una unidad de recepción. Lo mismo puede aplicarse para las unidades de transmisión T11 y T12 así como para las correspondientes sub-unidades del nodo de acceso de soporte 100-2, es decir las unidades de recepción R21 y R22 o las unidades de transmisión T21 y T22. Una unidad de recepción y una unidad de transmisión correspondiente en el mismo dispositivo, tal como la unidad de recepción R11 y la unidad de transmisión T11, la unidad de recepción R12 y la unidad de transmisión T12, la unidad de recepción R21 y la unidad de transmisión T21, la unidad de recepción R22 y la unidad de transmisión T22, o la unidad de recepción R31 y la unidad de transmisión T31, se pueden combinar en una unidad de transcepción o transceptor.

40 La Figura 3 ilustra esquemáticamente una implementación adicional ejemplar de dispositivos de acuerdo con una realización de la invención. Además, la Figura 3 también ilustra la comunicación entre estos dispositivos. En la Figura 3, elementos que son similares a aquéllos de las Figura 1 y 2 han sido designados con los mismos signos de referencia. Información adicional concerniente a estos elementos se puede obtener de esta manera a partir de las explicaciones anteriores en conexión con las Figura 1 y 2. Comparado con la Figura 2, la Figura 3 ilustra una situación en la cual, además del terminal 200, hay un terminal adicional 200'. El terminal adicional 200' puede tener estructuras y funcionalidades similares como el terminal 200, por ejemplo como se muestra y explica en conexión con la Figura 2. A continuación, el terminal 200 también se conocerá como el primer terminal, el terminal adicional 200' también se conocerá como el segundo terminal.

50 Como en la situación de la Figura 2, el primer nodo de acceso 100-1 recibe la señal 10-1 desde el primer terminal 200, y el segundo nodo de acceso recibe la señal 10-2 desde el primer terminal 200. Además, el primer nodo de acceso 100-1 recibe una señal 10-1' desde el segundo terminal 200', y el segundo nodo de acceso 100-2 recibe una señal 10-2' desde el segundo terminal 200'.

55 Para el primer terminal 200, el primer nodo de acceso 100-1 es el nodo de acceso de servicio. En otras palabras, el terminal 200 está asociado con el primer nodo de acceso 100-1, y el segundo nodo de acceso 100-2 es el nodo de acceso de soporte. El segundo nodo de acceso 100-2 puede ser además el nodo de acceso de servicio para el segundo terminal 200'. En otras palabras, si el nodo de acceso 100-2 es el nodo de acceso de servicio para el segundo terminal 200', el segundo terminal está asociado con el segundo nodo de acceso 100-2.

60 En la situación de la Figura 3 hay también un enlace entre el terminal adicional 200' y el nodo de acceso 100-1, usado para transmitir la señal 10-1', y un enlace entre el terminal adicional 200' y el nodo de acceso 100-2, para transmitir la señal 10-2'.

65 De acuerdo con algunas realizaciones, el nodo de acceso de servicio 100-1 del terminal 200 está configurado para determinar una característica del enlace entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y el terminal adicional 200'. Esto se puede consumir recibiendo un informe de medición del terminal adicional 200'. Este informe de medición se puede generar por el terminal adicional 200', comunicado desde el terminal adicional al nodo de acceso 100-2, y

entonces comunicado desde el nodo de acceso 100-2 al nodo de acceso 100-1- Además o como alternativa, esto se puede consumir por medio de una medición de una señal de referencia recibida desde el terminal adicional 200' en el nodo de acceso 100-1, por ejemplo una medición de la intensidad de señal recibida, una medición de la ganancia de trayecto, una medición de la latencia, o similares.

5 Esta característica de enlace se puede usar como una forma para decidir si el nodo de acceso 100-2 se debería usar o no como un nodo de acceso de soporte. Específicamente, esta característica se puede usar para determinar si la señal 10-1' transmitida por el terminal adicional 200' y recibida en el nodo de acceso de servicio 100-1 interferirá enérgicamente con la señal 10-1 transmitida por el terminal 200 y recibida en el nodo de acceso de servicio 100-1. Además, la característica del enlace determinada por el nodo de acceso 100-1 puede también comprender información de planificación del enlace entre el nodo de acceso 100-1 y el terminal adicional 200', por ejemplo recursos de frecuencia y/o recursos de tiempo usados para transmitir las señales 10-1' y 10-2'. Tal información de planificación típicamente está disponible en el nodo de acceso de servicio del terminal adicional 200', es decir el nodo de acceso 100-2, y por lo tanto se puede comunicar desde el nodo de acceso 100-2 al nodo de acceso 100-1.

15 El primer nodo de acceso 100-1 puede solicitar información relativa a la señal 10-2 desde el segundo nodo de acceso 100-2, por ejemplo enviando un mensaje de petición 22 o un mensaje de suscripción 22' al segundo nodo de acceso 100-2. El segundo nodo de acceso, el cual recibe la señal 10-2, obtiene información relativa a la señal 10-2, por ejemplo de acuerdo con uno o más parámetros y/o información de tipo en la solicitud desde el primer nodo de acceso 100-1. El segundo nodo de acceso 100-2 además puede obtener información relativa a la señal 10-2' desde el segundo terminal 200'. Si el segundo nodo de acceso 100-2 es el nodo de acceso de servicio para el segundo terminal 200', el segundo nodo de acceso 100-2 no necesariamente tiene que obtener la información solicitada a partir de la señal recibida 10-2', sino que puede determinar la información desde un almacenamiento o memoria, en el cual se almacenan parámetros de comunicación como el esquema de modulación o la tasa de código para señales intercambiadas con el segundo terminal 200'.

25 El segundo nodo de acceso 100-2 entonces puede enviar una respuesta que comprenda la información relativa a la señal 10-2 y/o la información relativa a la señal 10-2' al primer nodo de acceso 100-1. Como se mencionó anteriormente, esta última información se puede obtener a partir de la señal recibida 10-2' o, en el caso que el segundo nodo de acceso 100-2 sea el nodo de acceso a servicio para el segundo terminal 200', desde un almacenamiento o memoria. La información relativa a la señal 10-2 y la información relativa a la señal 10-2' se puede enviar en un único mensaje de respuesta 24 o mensaje de divulgación 24', o en mensajes de respuesta separados 24 o en mensajes de divulgación separados 24'. Detalles concernientes a los mensajes de solicitud 22, los mensajes de suscripción 22', los mensajes de respuesta 24, o los mensajes de divulgación 24' se explican más adelante.

30 La obtención y envío de información relativa a la señal 10-2' desde el terminal adicional 200' por el segundo nodo de acceso 200' se puede desencadenar por la solicitud desde el primer nodo de acceso 100-1, por ejemplo la solicitud además puede comprender información de tipo o uno o más parámetros para especificar la información dedicada relativa a la señal 10-2' desde el terminal adicional 200'. Alternativamente, la solicitud puede no comprender tal información de solicitud adicional. En esta última alternativa, el segundo nodo de acceso 100-2 se puede configurar para obtener y enviar tal información relativa a la señal 10-2' desde el terminal adicional 200', o a señales desde terminales adicionales, al primer nodo de acceso 100-1, por ejemplo para cualquier señal desde cualquier terminal adicional en general o si una señal desde un terminal adicional coincide con un umbral dado o se basa en información basada en la ubicación, por ejemplo para el primer terminal 200 y el segundo terminal 200' que están ubicados en las cercanías de los bordes respectivos de las áreas de cobertura del primer nodo de acceso 100-1 y el segundo nodo de acceso 100-2, donde la interferencia de señal puede ser más significativa.

40 El primer nodo de acceso 100-1 entonces puede determinar la señal optimizada en base a la información relativa a la señal 10-1, en la información recibida relativa a la señal 10-2, y en la información recibida relativa a la señal 10-2'. Esto puede ser una ventaja si la señal recibida en el primer nodo de acceso 100-1 es una superposición de las señales 10-1 y 10-1'. De acuerdo con una realización, la señal de Rx optimizada se determina usando la información relativa a la señal 10-2' para eliminar o mitigar la señal 10-1' a partir de la señal 10-1, por ejemplo por medio de un mecanismo de cancelación de interferencia (IC). Además, combinar la información relativa a la señal 10-1 con la información relativa a la señal 10-2 o seleccionar una de la información relativa a la señal 10-1 y la información relativa a la señal 10-2, puede conducir a una optimización adicional.

50 La descripción anterior en conexión con las Figura 2 y 3 se ha escrito desde la perspectiva de la cooperación entre estaciones base. Para cooperación sección a sección, el signo de referencia 100-1 puede indicar una primera sección y el signo de referencia 100-2 una segunda sección. Si los nodos de acceso 100-1 y 100-2 son secciones de una estación base única, las interfaces R12, T12, R22, T22 pueden ser interfaces internos de la estación base, por ejemplo para comunicación entre dos placas de procesamiento en el mismo bastidor de la estación base. En este caso, la conexión de las unidades de transmisión y recepción R12, T12 con las unidades de transmisión y recepción T22, R22 (como se representa) puede ser a través de la placa posterior del bastidor del servidor de la estación base o a través de un canal principal del ordenador si las dos secciones están situadas en la misma ubicación física.

A continuación se explicarán además los procesos para la selección de nodos de acceso de soporte de acuerdo con las realizaciones de la invención. En esta descripción, se hace referencia a una BS de servicio y más BS de soporte. No obstante, se tiene que entender que se podrían usar otros tipos de nodos de acceso también, por ejemplo diferentes secciones o una o más BS.

5 Para transmisión o recepción cooperativa de señales de comunicación, es deseable determinar qué BS o cuáles BS deberían participar como BS de soporte. Esta decisión se toma típicamente en la BS de servicio 100-1, por ejemplo la BS que tiene la conexión de señalización de control de recursos radio (RRC) al UE 200 o cualquier clase de asociación particular al UE 200.

10 Antes de seleccionar realmente una o más BS de soporte, la BS de servicio 100-1 identifica un UE 200 que solicita cooperación. Tal UE 200 se puede situar en un borde de celda y sufrir de baja intensidad de portadora y/o alta interferencia co-canal. Adicionalmente, tal UE 200 puede tener la urgente necesidad de transmitir datos, por ejemplo, puede haber transmitido ya una petición de planificación o un informe de estado de almacenamiento temporal etc., a la BS de servicio 100-1.

15 Para cada UE 200 que requiere cooperación, la BS de servicio 100-1 puede compilar un conjunto de BS potencialmente de soporte. Para este propósito, puede usar un informe de medición del UE 200, que fue establecido para identificar la BS candidata de traspaso potencial. Típicamente, el informe de medición mostrará de esta manera las BS que son BS objetivo de traspaso potencial. No obstante, aquí el informe de medición también puede servir para identificar las BS cuyas señales se reciben dentro de un cierto nivel de calidad en el UE 200. Tales informes de medición se envían típicamente en intervalos regulares a la BS de servicio 100-1 la cual puede determinar el conjunto de BS potencialmente de cooperación desde allí.

20 Por ejemplo, el informe de medición puede indicar las BS que tienen los mejores canales inalámbricos hacia el UE dado 200. Todas las BS indicadas que se califican como candidatas de traspaso potenciales, algunas veces conocidas como conjunto activo, entonces se pueden incluir en una lista de BS potencialmente de soporte. La lista de BS potencialmente de soporte podría estar –alternativamente o además- basada en información de ubicación de las BS, podría estar basada en la estructura de despliegue y la conexión física de las BS, podría estar configurada por sistemas de O y M, o podría estar configurada previamente durante la configuración del sistema.

25 Esa lista de BS potencialmente de soporte se puede reducir además, es decir se puede llevar a cabo una preselección, aplicando uno o más de los pasos siguientes y evaluando una o más de las siguientes características:

30 - La recepción cooperativa es particularmente beneficiosa cuando la calidad del enlace radio para la BS de soporte está cercana a la calidad del enlace para la BS de servicio. De esta manera, la diferencia en la calidad de señal (ΔR_{SS}) entre la BS co-canal potencialmente de soporte, indicada por R_C , y la BS de servicio, indicada por R_S , podría servir como un parámetro para seleccionar las BS de soporte. De acuerdo con algunas realizaciones, la lista de candidatas se reduce a las BS cuya ΔR_{SS} está por debajo de un cierto umbral $\Delta R_{SS_{umbral}}$, es decir cumple la relación $|R_S - R_C| < \Delta R_{SS_{umbral}}$.

35 - Las BS pueden tener diferentes limitaciones con respecto a su enlace de transporte de red de retorno, por ejemplo algunas pueden estar conectadas a través de fibra, otras a través de una conexión cableada (por ejemplo a través de un E1), algunas incluso a través de una conexión inalámbrica, por ejemplo red de retorno automática (por ejemplo a través de enlaces de LTE). De esta manera, la limitación de red de retorno de las BS potencialmente de soporte puede servir como parámetro para seleccionar las BS de soporte. De acuerdo con algunas realizaciones, la lista de candidatas se puede reducir de esta manera a las BS cuya red de retorno es capaz de enfrentarse con la carga adicional debido a la cooperación. La información sobre la capacidad de red de retorno disponible actualmente de ciertas BS se podría intercambiar a través de una interfaz BS-BS, por ejemplo la interfaz entre BS X2 de acuerdo con las especificaciones del 3GPP. Por ejemplo, esto se podría consumir durante los trasposos, o se podría proporcionar por el sistema de O y M. La máxima capacidad de red de retorno, la cual puede ser de varios Gbps para fibra, varios cientos de Mbps para DSL, varias decenas de Mbps para microondas, o varios Mbps para líneas alquiladas, se podría preconfigurar incluso en la configuración del sistema.

40 - La capacidad de red de retorno de la BS de servicio 100-1 pudiera ser un factor de limitación también. Cuantas más BS de soporte estén cooperando con la BS de servicio 100-1, más datos tienen que ser recibidos por la BS de servicio 100-1. De esta manera, la limitación de red de retorno de las BS de servicio 100-1 puede servir como parámetro para limitar el número de BS de soporte. Por consiguiente, la lista de candidatas se puede limitar al número máximo de BS que se pueden manejar por la capacidad de la red de retorno de la BS de servicio 100-1.

45 - Los protocolos de comunicación inalámbrica típicamente contienen varias restricciones de tiempo más o menos estrictas con respecto a, por ejemplo realimentación o retransmisiones HARQ y de Petición de Repetición Automática (ARQ), informes de mediciones, acceso aleatorio, o similares. La comunicación cooperativa tiene que cumplir básicamente las mismas restricciones de tiempo ajustadas. De esta manera, la

- latencia del intercambio de información de red de retorno puede servir como un parámetro para seleccionar las BS de soporte. De acuerdo con algunas realizaciones, la lista de candidatas se puede reducir de esta manera a las BS cuya latencia (o la latencia de la red de transporte que proporciona conexión para cooperación) está por debajo de un cierto límite. Un límite duro puede conducir a una situación en la cual una BS dada solamente coopera con las BS co-canal a la cual tiene un enlace físico directo. La información acerca de la latencia se podría proporcionar por el sistema de O y M o se podría preconfigurar en la configuración del sistema. En redes IP, la BS de servicio 100-1 puede recoger tiempos de ida y vuelta, por ejemplo, enviando paquetes de petición de eco del Protocolo de Mensaje de Control de Internet a la BS potencialmente de soporte y escuchando la “respuesta al eco” del ICMP (también conocida como “búsqueda de direcciones de Internet”). Como alternativa o además, la BS de servicio 100-1 puede medir el tiempo de respuesta con respecto a otras BS durante la comunicación a través de una interfaz de BS-BS, por ejemplo la interfaz entre BS X2 de acuerdo con las especificaciones del 3GPP. Por ejemplo, esto se puede consumir durante los traspasos.
- 5
- 10
- 15
- Si más de un UE requiere cooperación los conjuntos de BS potencialmente de soporte puede influir uno a otro. Por ejemplo si una BS co-canal es parte de dos conjuntos diferentes, podría ser beneficioso para cooperar con esta BS para ambos UE. En este caso, una sobrecarga de señalización se puede reducir debido a las solicitudes y respuestas de intercambio, es decir los mensajes de solicitud 22 y mensajes de respuesta 24, o los mensajes de suscripción 22' y mensajes de divulgación 24', puede transportar información de ambos UE de una vez.
- 20
- La información intercambiada, por ejemplo las señales de Rx, demoduladas en bits o descodificadas en bits, típicamente es más valiosa cuanto mayor es la calidad de señal durante la recepción en la BS de soporte. Por ejemplo, la calidad de señal puede ser alta si no hay transmisiones simultáneas pasando en la celda de la BS de soporte. A su vez, la calidad de señal puede ser baja si hay transmisiones simultáneas en la celda de la BS de soporte, las cuales están provocando interferencia a la señal de Rx del UE. La probabilidad de transmisiones simultáneas se puede aproximar por la carga de la BS de soporte. De acuerdo con algunas realizaciones, la carga de una BS se puede usar de esta manera como una medida para reducir el conjunto de BS potencialmente de soporte. Todas las BS candidatas cuya carga de celda está por encima de un cierto umbral se pueden eliminar del conjunto de candidatas. La carga de celda de las celdas co-canal se podría recoger a través de una interfaz BS-BS. Los esquemas de coordinación de interferencia entre celdas (ICIC) como se especifica por el 3GPP permiten intercambiar un indicador de carga de celda, que se puede usar para reducir la lista de BS potencialmente de soporte también.
- 25
- 30
- 35
- Se tiene que entender que el orden de los pasos anteriormente descritos se puede modificar en base a las prioridades de proveedores/operadores o en base a la implementación o que solamente algunos de los pasos descritos anteriormente se pueden usar.
- 40
- Por consiguiente, determinar un conjunto de una o más BS potencialmente adecuadas para obtener y enviar información a la BS de servicio 100-1 para optimizar la señal en la BS de servicio 100-1 se puede consumir en base a al menos uno de los criterios de selección siguientes:
- una característica, por ejemplo calidad, carga, y/o latencia, de un enlace desde el terminal 200 a la BS de servicio comparado con una característica de un enlace desde el terminal 200 a al menos una BS adicional,
 - una característica de un enlace, por ejemplo calidad, carga, y/o latencia, entre la BS de servicio y al menos una BS adicional,
 - una capacidad de la BS de servicio,
 - una relación de al menos una BS adicional al terminal 200 y a al menos un terminal adicional,
 - una carga de la menos una BS adicional,
 - la información de ubicación de al menos una BS adicional en relación con la información de ubicación de la BS de servicio,
 - información de operación y mantenimiento relacionada con al menos una BS adicional, e
 - información de preconfiguración relacionada con a menos una BS adicional.
- 45
- 50
- 55
- La información relativa a los criterios anteriormente mencionados se puede enviar desde las BS adicionales, las cuales son potencialmente adecuadas como BS de soporte, a la BS de servicio 100-1.
- Habiendo compilado el conjunto final de las BS potencialmente de cooperación, las BS de servicio 100-1 solicitan cooperación de todas las BS de ese conjunto. El intercambio de mensajes, de acuerdo con el mecanismo de solicitud-respuesta o de acuerdo con el mecanismo de divulgación-suscripción, se realiza para cada una de las BS de soporte individualmente. No obstante, se tiene que entender, que se pueden usar mensajes unidifusión, mensajes multidifusión y/o mensajes de radiodifusión como adecuados para usar eficientemente las capacidades de la red.
- 60
- 65
- Los conceptos anteriores de seleccionar las BS de cooperación se ilustran además en las Figura 4 y 5.

La Figura 4 representa un conjunto E1 de nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-6, 100-7, 100-8, 100-9, 100-10 o BS (BS1-BS10) de una red de comunicación. El nodo de acceso 100-1 es el nodo de acceso de servicio para el terminal 200. La señal de Tx del terminal 200 se recibe en los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, y 100-8, es decir en las BS1-BS5 y BS8. El nodo de acceso de servicio 100-1 puede determinar un conjunto E2 de uno o más nodos de acceso del conjunto E1 que son potencialmente adecuados para soportar el nodo de acceso de servicio 100-1. De acuerdo con el ejemplo, el nodo de acceso de servicio 100-1 selecciona los nodos de acceso 100-2, 100-3, y 100-4, es decir la BS2-BS4, para el conjunto E2 y excluye los nodos de acceso restantes, 100-5, 100-6, 100-7, 100-8, 100-9, 100-10, es decir las BS5-BS10. De acuerdo con conceptos como los explicados además en conexión con las Figura 6 y 7, esta decisión se basa en una característica de un enlace respectivo entre el terminal 200 y los nodos de acceso 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-6, 100-7, 100-8, 100-9, 100-10. Además, esta decisión se puede basar en el conocimiento de la ubicación del terminal 200 que podría ser demasiado distante de cualquiera de los nodos de acceso restantes para la recepción de una señal desde el terminal 200 en absoluto o en calidad aceptable.

En la Figura 5, se muestran los mensajes intercambiados M12, M13, y M14 intercambiados entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y los nodos de acceso de soporte 100-2, 100-3, y 100-4, respectivamente, del conjunto E2. Como se mencionó anteriormente los mensajes intercambiados pueden ser mensajes de solicitud y mensajes de respuesta o mensajes de suscripción y mensajes de divulgación, y tienen el propósito de solicitar y recibir información relativa a una señal recibida desde el terminal 200 en el nodo de acceso respectivo 100-2, 100-3, y 100-4 del conjunto E2. Se tiene que entender que la situación como se ilustra en las Figura 4 y 5 es meramente ejemplar. Comparado con la situación ilustrada, en la que el conjunto E2 consta de tres nodos de acceso, otras situaciones pueden tener solamente un nodo de acceso, dos nodos de acceso, o más de tres nodos de acceso en el conjunto E2.

También, se tiene que entender que el número total de nodos de acceso en la red de comunicación puede ser diferente.

A continuación, se describirán los procesos de selección de acuerdo con las realizaciones de la invención, los cuales pueden usar uno o más de los criterios de selección anteriormente mencionados. La Figura 6 ilustra esquemáticamente, en forma de un diagrama de señalización, un proceso de selección de uno o más nodos de acceso adicionales como nodos de acceso de soporte. En la Figura 6, se ilustra un proceso ejemplar que implica un terminal 200, un nodo de acceso de servicio 100-1 del terminal 200, y nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3, desde los cuales se selecciona un nodo de acceso de soporte. El proceso de selección de la Figura 6 corresponde al primer tipo anteriormente mencionado de selección basada en las características de enlace y se basa en una característica de un enlace entre el terminal y el nodo de acceso adicional 100-2, 100-3. Los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 se ilustran como las BS (BS1, BS2, BS3). No obstante, se tiene que entender que los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 también pueden ser secciones diferentes de una o más BS y pueden corresponder a diferentes celdas de una red de comunicación.

Como se ilustra, los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 cada uno transmite señales de DL 12-1, 12-2, 12-3 al terminal 200. Específicamente, el nodo de acceso 10-1 transmite una señal de DL 12-1 al UE 200, el nodo de acceso 100-2 transmite una señal de DL 12-2 al UE 200, y el nodo de acceso 100-3 transmite una señal de DL 12-3 al terminal 200. Las señales de DL 12-1, 12-2, 12-3 pueden ser señales de referencia, por ejemplo incluir símbolos de referencia dedicados para propósitos de medición.

En el paso de medición 210, el terminal 200 mide una o más características de los enlaces a los diferentes nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3. Es decir, el terminal 200 puede medir una característica del enlace entre el nodo de acceso 100-2 y el terminal 200 y la característica de un enlace entre el nodo de acceso 100-3 y el terminal 200. Además, el terminal 200 también puede medir una característica de un enlace entre el nodo de acceso 100-1 y el terminal 200. Esta última característica se puede usar entonces como una base para hacer una comparación con respecto a las otras características. De acuerdo con algunas realizaciones, las mediciones se pueden llevar a cabo en el proceso de generar un informe de medición de ganancia de trayecto. Por consiguiente, también es posible reutilizar los informes de medición de ganancia de trayecto ya existentes del terminal 200. En otras realizaciones, se pueden usar otros informes de medición o mediciones dedicadas.

Las características medidas se comunican entonces al nodo de acceso de servicio 100-1 en un mensaje 15. Como se mencionó anteriormente, este mensaje 15 puede corresponder a un mensaje para comunicar un informe de medición de ganancia de trayecto.

En el paso de selección 115 el nodo de acceso de servicio 100-1 entonces hace una selección de nodos de acceso de soporte en base a las características de enlace medidas. Específicamente, el nodo de acceso de servicio 100-1 puede seleccionar aquellos nodos de acceso adicionales, para los que la característica medida indica una calidad de señal suficientemente alta. Por ejemplo, se pueden seleccionar nodos de acceso que tienen enlaces con una calidad de señal por encima de un cierto umbral. Este umbral se puede definir como un valor absoluto o se puede definir con respecto a un valor de referencia que está basado en la característica respectiva del enlace entre el nodo de acceso de servicio 100-1 y el terminal 200, es decir la característica del enlace entre el terminal 200 y el nodo de acceso adicional 100-2, 100-3 comparado con la característica del enlace entre el terminal 200 y el nodo de acceso de

- servicio 100-1 se puede usar como un criterio de selección. Por ejemplo, la diferencia anteriormente mencionada en la calidad de señal, indicada por Δ RSS se podría usar como un criterio de selección. Aquí, se tiene que señalar que el valor de Δ RSS se podría obtener realmente en forma de una variedad de valores que son indicativos de la calidad de señal, por ejemplo la intensidad de señal recibida, ganancia de trayecto, o similares. En este sentido, los nodos de acceso se pueden seleccionar como nodos de acceso de soporte para los cuales la calidad de señal en el enlace respectivo está cercana a la calidad de señal en el enlace entre un nodo de acceso de servicio 100-1 y el terminal 200.
- En el proceso ejemplar de la Figura 6, se selecciona el nodo de acceso 100-2 como nodo de acceso de soporte. El nodo de acceso de servicio 100-1 entonces solicita la cooperación del nodo de acceso de soporte seleccionado, lo cual se consume enviando un mensaje de solicitud 22 o un mensaje de suscripción 22' al nodo de acceso de soporte seleccionado 100-2. El proceso de recepción de señal cooperativa de UL entonces puede continuar como se explicó en conexión con las Figura 11 y 12.
- La Figura 7 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para seleccionar uno o más nodos de acceso de soporte de acuerdo con los conceptos como se explica en conexión con la Figura 6.
- El método se refiere a la selección de uno o más nodos de acceso de soporte para recepción de señal cooperativa de UL desde un terminal, por ejemplo el terminal 200, asociado con un nodo de acceso de servicio, por ejemplo el nodo de acceso de servicio 100-1.
- El método comienza en el paso 510.
- En el paso 520, se determina una característica de un enlace desde el terminal a un nodo de acceso adicional, por ejemplo el nodo de acceso 100-2 o 100-3. La característica puede comprender una calidad de señal, por ejemplo una intensidad de señal recibida, una ganancia de trayecto, información de señal relacionada con el tiempo, tal como una latencia, o similares. La característica se puede determinar a partir de un informe de medición del terminal, por ejemplo un informe de medición de ganancia de trayecto. El informe de medición se puede obtener directamente a partir del terminal o se puede obtener a través del nodo de acceso adicional. La característica también se puede determinar a partir de una medición sobre una señal de referencia transmitida desde el terminal al nodo de acceso adicional. En este último caso, el método también puede comprender información de planificación de transmisión de la señal de referencia desde el nodo de acceso de servicio al nodo de acceso adicional. La información de planificación de la señal de referencia se puede usar entonces por el nodo de acceso adicional cuando se evalúa la señal de referencia.
- En el paso 530, la característica determinada se usa como una forma para seleccionar el nodo de acceso adicional como el nodo de acceso de soporte. Es decir, se decide si el nodo de acceso adicional debería participar como un nodo de acceso de soporte en el proceso de recepción de señal cooperativa de UL.
- El método finaliza en el paso 540.
- Después de seleccionar uno o más nodos de acceso de soporte de acuerdo con el método de la Figura 7, el proceso de recepción de señal cooperativa de UL desde el terminal puede continuar solicitando, desde el nodo de acceso de soporte seleccionado, información relativa a una señal recibida desde el terminal en el nodo de acceso de soporte, por ejemplo las señales 10-2, 10-3, 10-4 como se ilustra en la Figura 5. La información solicitada entonces se recibe en el nodo de acceso de servicio. En el nodo de acceso de servicio, entonces es posible recibir una señal desde el terminal, por ejemplo la señal 10-1 como se ilustra en la Figura 5, teniendo en cuenta la información relativa a la señal recibida en el nodo de acceso de soporte. Los detalles adicionales del proceso de cooperación se explican en conexión con las Figura 11 y 12.
- En el proceso de selección de uno o más nodos de acceso de soporte como se explica en conexión con las Figura 4 a 7, se pueden reutilizar los informes de medición de ganancia de trayecto ya existentes del terminal. Por consiguiente, el desembolso adicional para implementar el proceso se reduce. Además, no se requiere señalización adicional entre los nodos de acceso. Seleccionando los nodos de acceso que tienen un enlace con una buena calidad de señal con respecto al terminal, se puede aumentar el uso para la energía de señal portadora, mejorando por ello la SINR. Como consecuencia, también se puede aumentar el flujo de datos máximo del terminal.
- La Figura 8 ilustra esquemáticamente, en forma de un diagrama de señalización, un proceso adicional de selección de uno o más nodos de acceso como nodos de acceso de soporte. De acuerdo con el segundo tipo de selección basada en las características del enlace anteriormente mencionado, este proceso aspira a reducir la energía de señal de interferencia en el nodo de acceso de servicio.
- Similar a la Figura 6, la Figura 8 ilustra un nodo de acceso de servicio 100-1 y nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3. Un terminal asociado con el nodo de acceso de servicio 100-1 no se ilustra.
- Se supone, que los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 cada uno tiene asociados terminales adicionales (no

se ilustran), para lo cual actúan como nodos de acceso de servicio. Las señales transmitidas por estos terminales adicionales y recibidas en el nodo de acceso de servicio 100-1 son una fuente posible de interferencia, y es deseable mitigar esta interferencia seleccionando probablemente uno o más nodos de acceso de soporte de los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3.

Para este propósito, el nodo de acceso de servicio 100-1 recibe información relativa a las características de los enlaces entre los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 y sus terminales adicionales respectivos. Esto se consume intercambiando los mensajes 15 y 16. Los mensajes 15 comprenden información relativa a la calidad de señal, por ejemplo la intensidad de señal recibida, ganancia de trayecto, o latencia. Los mensajes 16, que se intercambian después de la planificación de UL por los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, como se indica por los pasos de planificación 110, incluyen información de planificación, tal como los recursos de frecuencia, recursos de tiempo, por ejemplo bloques de recursos (RB) de LTE y/o la potencia de transmisión usada para la transmisión de señal de UL entre el nodo de acceso adicional 100-2, 100-3 y su terminal adicional asociado. En el proceso de la Figura 8, la información de planificación se intercambia mutuamente entre los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3. Por ejemplo, cada nodo de acceso 100-1, 100-2, 100-3 se puede configurar para comunicar información de planificación a sus otros, por ejemplo colindantes, nodos de acceso en respuesta a planificar nuevamente una transmisión de UL. No obstante, se tiene que entender que también es posible que los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 comuniquen la información de planificación al nodo de acceso de servicio 100-1 según se necesite, es decir en respuesta a una solicitud respectiva desde el nodo de acceso de servicio 100-1.

En el paso 115, el nodo de acceso de servicio 100-1 entonces selecciona uno o más nodos de acceso de soporte en forma de la información disponible que concierne a las características de los enlaces entre los terminales adicionales y el nodo de acceso de servicio 100-1. En particular el nodo de acceso de servicio 100-1 identifica aquéllos de los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 que han planificado la transmisión de UL desde su terminal adicional respectivo sobre los mismos recursos de frecuencia y/o tiempo como la transmisión de UL desde el terminal asociado con el nodo de acceso de servicio 100-1. Es decir, la selección se basa en una comparación entre la información de planificación del enlace entre el terminal y su nodo de acceso de servicio 100-1 con la información de planificación del enlace entre el terminal adicional 200', 200'' y su nodo de acceso adicional asociado 100-2, 100-3. Esta última información de planificación es la misma que para el enlace entre el terminal adicional 200', 200'' y el nodo de acceso de servicio 100-1, debido a que se refiere a la misma señal de UL transmitida por el terminal adicional 200', 200'', el cual se recibe tanto en el nodo de acceso adicional asociado 100-2, 100-3 y el nodo de acceso de servicio 100-1. Otros parámetros de la información de planificación, por ejemplo las potencias de transmisión, y calidades de señal se pueden usar como una forma adicional de decisión. En particular, una calidad de señal alta del enlace y/o una potencia de transmisión alta indican que la señal transmitida desde el terminal adicional es probable que cause una alta interferencia en el nodo de acceso de servicio 100-1. Por consiguiente, los nodos de acceso de soporte que probablemente provocan alta interferencia se pueden seleccionar en forma de información que concierne a las características del enlace según se intercambia en los mensajes 15, 16.

En el proceso ejemplar como se ilustra en la Figura 8, se selecciona el nodo de acceso adicional 100-2 como nodo de acceso de soporte. El nodo de acceso 100-1 puede solicitar entonces información relativa a las señales recibidas en el nodo de acceso de soporte seleccionado o el nodo de acceso de soporte enviando un mensaje de solicitud 22 o un mensaje de suscripción 22'.

El proceso de recepción de señal cooperativa de UL entonces puede continuar como se explica en conexión con las Figura 11 y 12. Un proceso alternativo para implementar el segundo tipo de selección basada en las características del enlace se ilustra en la Figura 9. En la Figura 9, los elementos que son similares a aquéllos de la Figura 8 se han designado por los mismos signos de referencia, y la información adicional que concierne a estos elementos se puede obtener a partir de la descripción en conexión con la Figura 8.

Comparado con el proceso de la Figura 8, el cual está basado en intercambiar informes de medición en los mensajes 15, el proceso de la Figura 9 se basa en la medición directa de las características del enlace realizadas por el nodo de acceso de servicio 100-1.

Para implementar esta medición directa, los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 primero comunican con la información de planificación del nodo de acceso de servicio 100-1 de la señal de referencia respectiva, por ejemplo la información que concierne a recursos de frecuencia y recursos de tiempo en los cuales su terminal adicional asociado respectivo 200', 200'' transmite la señal de referencia respectiva 11-1', 11-1''. En el proceso de la Figura 9 esto se consume teniendo los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 intercambiando mensajes respectivos 14. Aquí, se tiene que señalar que en el proceso ilustrado los mensajes 14 se intercambian realmente entre los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 y el nodo de acceso de servicio 100-1 y viceversa. No obstante, en algunas realizaciones también puede ser suficiente si los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 comunican la información respectiva al nodo de acceso de servicio 100-1. La información de planificación de la señales de referencia 11-1', 11-1'' puede comprender información relativa a una secuencia de símbolos de la señal de referencia, los recursos de tiempo-frecuencia y/o la potencia de Tx usada para transmitir la señal de referencia. Además, la información de planificación de la señal de referencia también puede comprender un código, o una polarización usada para la señal de referencia. Además, la información de planificación también puede comprender

información espacial, por ejemplo relacionada con las técnicas de formación de haz o una adaptación de diferentes antenas usadas para la señal de referencia.

5 Como se ilustra, el terminal adicional 200' (indicado como el UE 2) asociado con el nodo de acceso 100-2 transmite una señal de referencia 11-1' al nodo de acceso de servicio 100-1, y el terminal adicional 200'' (indicado como el UE 3) asociado con el nodo de acceso 100-3 transmite una señal de referencia 11-1'' al nodo de acceso de servicio 100-1. Las señales de referencia 11-1', 11-1'' pueden corresponder a la Señal de Referencia de Sonido (SRS) como se define por el 3GPP para medir la calidad de señal de sonido. Se pueden usar otros tipos de señales de referencia dedicadas también. Cuando se usan señales de referencia dedicadas, la potencia de transmisión de símbolos de referencia se puede aumentar comparada con la transmisión de señal usual para mejorar la estimación de la calidad de señal. Como alternativa o además, los símbolos de referencia habituales usados para propósitos de demodulación se pueden incluir en las señales de referencia 11-1', 11-1''.

15 En los pasos de medición de señal de referencia 105, el nodo de acceso de servicio 100-1 evalúa las señales de referencia respectivas 11-1', 11-1'' según se reciben desde los terminales adicionales 200', 200''. En forma de mediciones de señal de referencia, se define una característica del enlace entre el terminal adicional 200' y el nodo de acceso de servicio 100-1 y una característica del enlace entre el terminal adicional 200'' y el nodo de acceso de servicio 100-1 se determinan. Estas características pueden ser una intensidad de señal recibida, una ganancia de trayecto, una latencia, o similar.

20 En los pasos de planificación 110, los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3 cada uno planifica las transmisiones de UL desde sus terminales asociados respectivos. La información de planificación entonces se comunica entre los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3. Aquí, se tiene que entender que de acuerdo con el proceso de la Figura 9 la información de planificación se intercambia mutuamente entre los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3. Por ejemplo, cada nodo de acceso 100-1, 100-2, 100-3 se puede configurar para comunicar información de planificación a sus otros, por ejemplo colindantes, nodos de acceso en respuesta a planificar nuevamente una transmisión de UL. No obstante, se tiene que entender que también es posible que los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3 comuniquen la información de planificación al nodo de acceso de servicio 100-1 según se necesite, es decir en respuesta a una solicitud respectiva desde el nodo de acceso de servicio 100-1.

30 En el paso de selección 115, el nodo de acceso de servicio 100-1 selecciona uno o más nodos de acceso de soporte a partir de los nodos de acceso adicionales 100-2, 100-3. Este proceso es similar a aquél que ya se explicó en conexión con el proceso de la Figura 8.

35 En el proceso ejemplar de la Figura 9, el nodo de acceso adicional 100-2 se selecciona como un nodo de acceso de soporte. El proceso de recepción de señal cooperativa de UL puede continuar entonces con el nodo de acceso de servicio 100-1 que solicita información relativa a la señal recibida por el nodo de acceso de soporte 100-2 enviando un mensaje de solicitud 22 o un mensaje de suscripción 22' al nodo de acceso de soporte seleccionado 100-2.

40 La Figura 10 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente un método para seleccionar uno o más nodos de acceso de acuerdo con los conceptos como se explican en conexión con las Figura 8 y 9.

45 El método se refiere a la selección de uno o más nodos de acceso de soporte para recepción de señal cooperativa de UL desde un terminal, por ejemplo el terminal 200, asociado con un nodo de acceso de servicio, por ejemplo el nodo de acceso de servicio 100-1.

El método comienza en el paso 610.

50 En el paso 620, se determina una característica de un enlace desde un terminal adicional, por ejemplo el terminal adicional 200' o 200'' al nodo de acceso de servicio. El terminal adicional está asociado con un nodo de acceso adicional, por ejemplo el nodo de acceso adicional 100-2 o 100-3, que sirve al terminal adicional, es decir que opera como un nodo de acceso de servicio con respecto al terminal adicional. La característica determinada puede comprender una calidad de señal del enlace, por ejemplo una intensidad de la señal recibida, una ganancia de trayecto, información de señal relacionada con el tiempo tal como una latencia, o similares. Tal característica relacionada con la calidad de señal se puede determinar a partir de un informe de medición del terminal adicional. Alternativamente o además, también es posible que el nodo de acceso de servicio mida la característica, por ejemplo en forma de señales de referencia recibidas desde el terminal adicional. En este último caso, el método puede comprender también información de planificación de transmisión de la señal de referencia desde el nodo de acceso adicional al nodo de acceso de servicio, y la recepción de información de planificación de la señal de referencia en el nodo de acceso de servicio. La información de planificación de la señal de referencia entonces se puede usar por el nodo de acceso de servicio cuando se evalúa la señal de referencia.

65 Además, la característica puede comprender información de planificación, por ejemplo recursos de frecuencia, recursos de tiempo, y/o una potencia de Tx como se usa por el terminal adicional para transmitir una señal de UL a su nodo de acceso adicional asociado. Además, la información de planificación también puede comprender un código, o una polarización usada por el terminal adicional para transmitir la señal de UL. Además, la información de

planificación también puede comprender información espacial, por ejemplo relacionada con técnicas de formación de haz o una adaptación de diferentes antenas usadas por el terminal adicional para transmitir la señal de UL. Dado que el nodo de acceso adicional es el nodo de acceso de servicio del terminal adicional, tal información de planificación está disponible en el nodo de acceso adicional y se puede comunicar al nodo de acceso de servicio del terminal.

En el paso 630, el nodo de acceso de servicio selecciona, en forma de la característica determinada, el nodo de acceso adicional asociado con el terminal adicional como nodo de acceso de soporte. Es decir, se decide si el nodo de acceso adicional debería participar o no como nodo de acceso de soporte en el proceso de recepción de señal cooperativa de UL. Esta decisión se puede basar en la información de planificación, por ejemplo si el terminal adicional usa los mismos recursos de frecuencia y/o recursos de tiempo que el terminal asociado con el nodo de acceso de servicio. Por ejemplo, se puede determinar si el nodo de acceso adicional ha planificado su terminal adicional asociado en los mismos RB en los cuales el nodo de acceso de servicio ha planificado su terminal asociado. Además, esta decisión se puede basar en una intensidad de señal de interferencia esperada en el nodo de acceso de servicio. Esta intensidad de señal de interferencia esperada se puede concluir a partir de la potencia de transmisión incluida en la información de planificación o a partir de la característica relacionada con la calidad de señal determinada, por ejemplo la intensidad de señal recibida, ganancia de trayecto, latencia, o similares.

El método finaliza en el paso 640.

Habiendo seleccionado uno o más nodos de acceso de soporte de acuerdo con el método como se ilustra en la Figura 10, la recepción de señal cooperativa de UL puede continuar por la solicitud de nodo de acceso de servicio, desde el nodo de acceso de soporte seleccionado, información relativa a una señal recibida desde el terminal adicional en el nodo de acceso de soporte. La información solicitada entonces se recibe en el nodo de acceso de servicio. En el nodo de acceso de servicio, se recibe entonces una señal desde el terminal teniendo en cuenta que la información recibida desde el nodo de acceso de soporte. Por ejemplo, esto puede implicar la cancelación de interferencia en el nodo de acceso de servicio, lo cual se puede consumir en forma de muestras de la señal recibida en el nodo de acceso de soporte, por ejemplo muestras de Cuadratura En Fase (IQ).

Detalles adicionales del proceso de cooperación se explican en conexión con la Figura 11 o 12.

Se tiene que entender que los procesos y métodos para seleccionar nodos de acceso de soporte para recepción de señal cooperativa de UL como se explica en conexión con las Figura 4 a 7 y como se explica en conexión con las Figura 8 y 9 se pueden combinar con un método híbrido. En tal caso, el nodo de acceso de servicio puede aplicar el primer tipo de selección basada en las características del enlace como se explicó en conexión con las Figura 4 a 7 para seleccionar un grupo de nodos de acceso de soporte que recoge una gran cantidad de la energía de señal portadora recibida desde el terminal. Además, el nodo de acceso de servicio puede seleccionar un grupo adicional de nodos de acceso de soporte de acuerdo con el segundo tipo de selección basada en las características del enlace como se explicó en conexión con las Figura 8 y 9, para reducir la interferencia usando la información recibida desde estos nodos de acceso de soporte.

De acuerdo con algunas realizaciones, cuando se usa un método híbrido, los nodos de acceso se pueden seleccionar como nodos de acceso de soporte hasta que se utiliza completamente una capacidad de red de retorno disponible según se necesite para implementar la recepción de señal cooperativa de UL. Por ejemplo, los nodos de señal de acceso de soporte se pueden añadir en el orden de una ganancia estimada obtenida por la recepción de señal cooperativa de UL, por ejemplo un aumento estimado en la tasa de bit. En un método híbrido, la ganancia estimada cuando se selecciona un nodo de acceso de soporte de acuerdo con el primer tipo de selección basada en características de enlace se puede comparar con la ganancia estimada cuando se selecciona un nodo de acceso de soporte de acuerdo con el segundo tipo de selección basada en las características del enlace, y el nodo de acceso que proporciona la mayor ganancia se puede seleccionar entonces como un nodo de acceso de soporte. La comparación se puede hacer en una forma por nodo de acceso o se puede hacer en forma de grupos de nodos de acceso o incluso partes de red. El concepto de comparar una ganancia estimada que se puede obtener por los diferentes métodos puede ayudar a mejorar la ganancia total obtenida por medio de cooperación, sin excesiva demanda de capacidad de red de retorno. Esto puede ser beneficioso si la capacidad de red de retorno para comunicar entre los diferentes nodos de acceso es limitada.

A continuación, se describirán procesos de cooperación de UL de acuerdo con las realizaciones de la invención, lo cual se puede usar en conexión con los dispositivos y métodos de selección como se describió anteriormente. En estos procesos, se supone que un conjunto de uno o más nodos de soporte ya han sido determinados, por ejemplo usando los conceptos como se explica en conexión con las Figura 4-10.

La Figura 11 ilustra esquemáticamente un primer ejemplo de un proceso de cooperación de UL entre el primer nodo de acceso 100-1, aquí representado como una BS de servicio, y el nodo de acceso de soporte, aquí representado como una BS de servicio. El terminal 200 se representa como un UE. Se tiene que entender que el primer nodo de acceso 100-1 y el segundo nodo de acceso 100-2 también podrían ser secciones diferentes de la misma BS o secciones de diferentes BS. Además, se tiene que entender que se podrían proporcionar más de un nodo de acceso

de soporte 100-2.

El UE 200 está asociado con la BS de servicio 100-1. La BS de servicio 100-1 controla el UE 200 y asigna recursos para la comunicación. Esto puede ser parte de un paso de planificación 110. El UE 200 ya ha sido identificado como un candidato para la cooperación del UL. Habiendo asignado ciertos bloques de recursos (RB) al UE 200, la BS de servicio 100-1 hace una solicitud de soporte desde la BS de soporte 100-2 con respecto al UE 200 particular, enviando un mensaje de solicitud (pet) 22 a la BS de soporte 100-2. El mensaje de solicitud 22 puede indicar por ejemplo qué tipo de información se requiere. La información se puede referir a la señal de Rx 10-2 recibida desde el terminal 200, por ejemplo muestras de IQ, datos codificados demodulados (bits suaves) tal como LLR, datos de usuario descodificados, tal como bits duros, etc. La información de solicitud también se puede referir a una señal de Rx recibida en el nodo de acceso de soporte 100-2 desde un terminal adicional (no se ilustra) asociado con el nodo de acceso de soporte 100-2. Como se explicó en conexión con la Figura 3, tal información puede ser útil cuando se implementa la recepción de señal cooperativa de UL en forma de un mecanismo de IC. Adicionalmente, el mensaje de solicitud 22 puede comprender parámetros adicionales que se requieren para entregar la información solicitada, por ejemplo, intervalos de tiempo, intervalos de tiempo de transmisión (TTI), y los RB a ser recibidos, o parámetros para Cancelación de Interferencia (IC) en la BS de soporte 100-2. Ejemplos más detallados de parámetros en el mensaje de solicitud 22 se proporcionan más adelante.

En los RB indicados, la BS de soporte 100-2 recibe la señal de Rx 10-2 desde el UE 200, como se indica mediante el paso de recepción 120-2. La señal de Rx 10-1 desde el UE 200 se recibe en la BS de servicio 100-1 en el paso de recepción 120-1. Dependiendo del tipo solicitado de información relativa a la señal de Rx, la BS de soporte 100-2 pudiera necesitar procesar la señal de Rx 10-2 según se recibe desde el UE 200, como se indica por el paso de procesamiento por BS 130-2. Típicamente, el procesamiento en una forma por BS en la BS de soporte 100-2 será similar a procesar en una forma por BS en la BS de servicio 100-1, por ejemplo como se realiza en un paso de procesamiento por BS 130-1. Por ejemplo si se requieren datos de usuario descodificados, la BS de soporte 100-2 demodula y descodifica la señal de Rx 10-2 según se recibe desde el UE 200. Ejemplos más detallados de procesamiento en una forma por BS se dan más adelante. El proceso es similar si se requiere información relativa a una señal de Rx recibida desde un terminal adicional. En este caso, la señal de Rx se recibe por la BS de soporte 100-2 desde el terminal adicional.

Después del procesamiento por BS la BS de soporte 100-2 responde enviando un mensaje de respuesta (rsp) con la información solicitada, es decir la señal de Rx 10-2 que tienen el tipo como se especifica en la petición, a la BS de servicio 100-1. Alternativamente, la BS de soporte 100-2 también puede responder con un tipo relacionado de información. Adicionalmente, la BS de soporte 100-2 puede transmitir los parámetros usados por la BS de servicio 100-2, por ejemplo los parámetros usados para la IC en la BS de servicio 100-2.

Habiendo recibido la información solicitada desde la BS de soporte 100-2, la BS de servicio 100-1 puede procesar conjuntamente las señales de Rx recibidas por sí misma y por la BS de soporte 100-2. Esto se consuma en un paso de procesamiento conjunto 130. Dependiendo del tipo de la información solicitada, la BS de servicio 100-1 puede, por ejemplo, seleccionar la secuencia de bit codificada con éxito (combinación de selección), puede hacer combinación suave de los bits suaves codificados, o puede hacer combinación de rechazo de interferencia o IC en caso de intercambio de muestras IQ. Como resultado, la BS de servicio 100-1 determina una señal optimizada en forma de las señales 10-1 y 10-2 recibidas desde el terminal 200.

En lo anterior, el concepto de cooperación se perfila solamente para una BS de soporte 100-2. Si la BS de servicio 100-1 ha identificado múltiples BS de soporte, el proceso presentado se realiza individualmente para cada BS de soporte. Es decir, la BS de servicio 100-1 solicita cooperación desde cada BS de soporte. Los mensajes de solicitud 22 se pueden transmitir como mensaje unidifusión, como mensaje multidifusión o, dependiendo de las circunstancias, incluso como mensaje de radiodifusión. Cada BS de soporte responde con la información solicitada, es decir la señal de Rx que tiene el tipo como se especifica en la solicitud. Además, cada BS de soporte puede cancelar o ignorar la petición. La BS de soporte 100-2 también puede responder no con el tipo solicitado de información, sino con un tipo relacionado. Por ejemplo, la BS de servicio 100-1 puede solicitar bits descodificados, pero la BS de soporte 100-2 puede responder con valores suaves de bits demodulados porque la BS de soporte 100-2 no es capaz de descodificar la señal de Rx 10-2, por ejemplo debido a baja calidad de recepción o debido a una carencia de capacidad de descodificación. La información del tipo relacionado aún puede ser útil en optimizar la señal en la BS de servicio 100-1. Finalmente, el procesamiento conjunto en la BS de servicio 100-1 combina y procesa las señales de Rx recibidas en sus propias antenas y en la BS o las BS de soporte.

En el proceso de la Figura 11, la cooperación se requiere antes de que la BS de servicio 100-1 realice el procesamiento de sus propias señales de Rx 10-1 en una forma por BS, es decir antes de que la BS de servicio 100-1 reciba la señal de Rx 10-1. Este planteamiento se puede conocer como un planteamiento proactivo. En un planteamiento alternativo, el cual se puede conocer como un planteamiento reactivo, se requiere cooperación después de procesar por BS en la BS de servicio 100-1, es decir después de la recepción real de la señal de Rx 10-1 en la BS de servicio 100-1. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, si las BS de servicio 100-1 poseen intentos de descodificación fallidos. Habiendo recibido la información de petición, por ejemplo la señal de Rx 10-2 en forma de muestras de IQ, desde la BS de soporte 100-2 o desde múltiples BS de soporte, la BS de servicio 100-1 puede

- 5 hacer un segundo intento para descodificar la señal de Rx 10-1 desde el UE 200. Para este propósito, la señal de Rx 10-1 se puede almacenar durante un cierto tiempo en la BS de servicio 100-1. De manera similar, la señal de Rx 10-2 se puede almacenar durante un cierto tiempo en la BS de soporte 100-2. Por ejemplo, la señal de Rx 10-1 y/o la señal de Rx 10-2 se pueden almacenar durante un periodo desde la recepción de la señal de Rx hasta que la información requerida ha sido obtenida a partir de la señal de Rx 10-1, 10-2. El planteamiento reactivo permite reducir la cantidad de datos a ser intercambiados entre la BS de servicio 100-1 y la BS de soporte 100-2.
- 10 El proceso como se ilustra en la Figura 11 se basa en un mecanismo de solicitud-respuesta, en el cual la BS de servicio envía un mensaje de solicitud y la BS de soporte responde con un mensaje de respuesta que incluye la información solicitada. En algunas realizaciones, el mecanismo de solicitud- respuesta se puede sustituir por un mecanismo de suscripción-divulgación. Un proceso correspondiente se ilustra en la Figura 12.
- 15 En el proceso de la Figura 12, que está basado en el mecanismo de suscripción-divulgación, una BS 100-2 ofrece divulgar la señal de Rx recibida 10-2 a todos los que se han suscrito a ese "servicio". La oferta junto con las capacidades de la BS 100-2, por ejemplo algoritmos de receptor implementados, restricciones de red de retorno, número de antenas, etc., se pueden anunciar a otras BS directamente o a un sistema de O y M de la red de comunicación. Una BS de servicio interesada 100-1 se suscribe al servicio ofrecido, el cual puede ser por ejemplo la "transferencia de muestras de IQ", y la BS de oferta 100-2 entonces llega a ser una BS de soporte 100-2. Para este propósito, la BS de servicio 100-1 envía un mensaje de suscripción (sub) 22' a la BS de soporte 100-2, y la BS de soporte entonces envía al menos un mensaje de divulgación (pub) 24' que incluye la información solicitada a la BS de servicio 100-1. El mensaje de divulgación 24' se puede enviar varias veces con información adicional, actualizada relativa a la señal de Rx 10-2. El envío de los mensajes de divulgación 24' se puede detener en respuesta a la BS de servicio 100-1 enviando un mensaje de baja 26 a la BS de soporte 100-2. Aquí se tiene que señalar que en el proceso el mensaje de suscripción 22' se puede considerar como una petición de información relativa a la señal de Rx 10-2.
- 20
- 25 El mensaje de suscripción 22' puede contener toda la información o parámetros relevantes que también son parte del mensaje de solicitud como se explica en conexión con la Figura 11. El mensaje de divulgación 24' puede contener la señal de Rx 10-2, por ejemplo en forma de muestras de IQ, así como parámetros adicionales que también son parte del mensaje de respuesta como se explicó en conexión con la Figura 11.
- 30 La suscripción de la BS de servicio 100-1 al servicio ofrecido por la BS de soporte 100-2 se puede cancelar cuando la información relativa a la señal de Rx 10-2, por ejemplo muestras de IQ, de esa BS de soporte particular 100-2 ya no es necesaria. Para este propósito, la BS de servicio 100-1 puede enviar el mensaje de baja 26. Otros procedimientos de cancelación se pueden usar como una alternativa o en adición.
- 35 El mecanismo de suscripción-divulgación permite establecer relaciones de largo plazo entre las BS con sobrecarga reducida, por ejemplo, para planificación persistente donde los RB se asignan en una secuencia de los TTI.
- 40 Detalles adicionales que conciernen al proceso de cooperación, por ejemplo diferentes opciones del tipo de información solicitada relativa a la señal de Rx 10-2 en la BS de soporte 100-2, se explican en la solicitud PCT en tramitación PCT/EP2009/055157.
- 45 Se tiene que entender que los conceptos, ejemplos y realizaciones anteriores son meramente ilustrativos y son susceptibles de diversas modificaciones. Por ejemplo, en los métodos y procesos descritos anteriormente, se pueden ejecutar pasos o procedimientos de acuerdo con el orden que se describió o en un orden diferente. Además, también es posible omitir ciertos pasos o procedimientos sin salirse del alcance de la presente revelación. Además, los rasgos individuales de diferentes ejemplos o realizaciones se pueden combinar unos con otros según sea adecuado.

REIVINDICACIONES

1. Un método de recepción de señal cooperativa de enlace ascendente desde un terminal (200) asociado con un nodo de acceso de servicio (100-1), el método que comprende:
 - 5 - determinar una característica de un primer enlace desde el terminal (200) a un nodo de acceso adicional (100-2, 100-3) y/o una característica de un segundo enlace desde un terminal adicional (200', 200'') al nodo de acceso de servicio (100-1), el terminal adicional (200', 200'') que está asociado con un nodo de acceso adicional (100-2, 100-3) que sirve al terminal adicional (200', 200'');
 - 10 - determinar una característica de un tercer enlace dispuesto entre el terminal (200) y el nodo de acceso de servicio (100-1); y
 - 15 - seleccionar, en forma de una comparación de la característica determinada del tercer enlace con la característica determinada del primer enlace y/o con la característica determinada del segundo enlace, el nodo de acceso adicional (100-2, 100-3) como nodo de acceso de soporte para la recepción de la señal cooperativa de enlace ascendente.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la característica del primer enlace comprende una calidad de señal del primer enlace y/o la característica del segundo enlace comprende una calidad de señal del segundo enlace.
- 20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1), un informe de medición para el primer enlace; y
 - determinar la característica del primer enlace en forma del informe de medición para el primer enlace.
- 25 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1), un informe de medición para el segundo enlace; y
 - determinar la característica del segundo enlace en forma del informe de medición para el segundo enlace.
- 30 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1) una señal de referencia desde el terminal adicional (200', 200''); y
 - determinar la característica del segundo enlace en forma de la señal de referencia recibida.
- 35 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1), la información de planificación de la señal de referencia.
- 40 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - transmitir, desde el nodo de acceso de servicio (100-1) al nodo de acceso adicional (100-2, 100-3), la información de planificación de una señal de referencia transmitida por el terminal (200).
- 45 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la característica del primer enlace comprende información de planificación del primer enlace y/o la característica del segundo enlace comprende información de planificación del segundo enlace.
- 50 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la característica del tercer enlace comprende una calidad de señal del tercer enlace, y en el que dicha comparación está entre la calidad de señal del tercer enlace y una calidad de señal del primer enlace y/o entre la calidad de señal del tercer enlace y una calidad de señal del segundo enlace.
- 55 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1), un informe de medición para el tercer enlace; y
 - determinar la tercera característica en forma del informe de medición para el tercer enlace.
- 60 11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - recibir, en el nodo de acceso de servicio (100-1) una señal de referencia desde el terminal (200); y
 - determinar la característica del tercer enlace en forma de la señal de referencia recibida.
- 65 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la característica del tercer enlace comprende información de planificación del tercer enlace, y en el que dicha comparación es entre la

información de planificación del tercer enlace y la información de planificación del segundo enlace.

5 **13.** Un dispositivo de red, el dispositivo de red que está configurado para operar como un nodo de acceso de servicio (100-1) de un terminal (200) y que comprende:

10 - un procesador (P1) configurado para determinar una característica de un primer enlace desde el terminal (200) a un nodo de acceso adicional (100-2, 100-3) y/o una característica de un segundo enlace desde un terminal adicional (200', 200'') al nodo de acceso de servicio (100-1), el terminal adicional (200', 200'') que está asociado con un nodo de acceso adicional (100-2, 100-3) que sirve al terminal adicional (200', 200''), para determinar una característica de un tercer enlace dispuesto entre el terminal (200) y el nodo de acceso de servicio (100-1); y para seleccionar, en forma de una comparación de la característica determinada del tercer enlace con la característica determinada del primer enlace y/o con la característica determinada del segundo enlace, el nodo de acceso adicional (100-2; 100-3) como nodo de acceso de soporte para recepción de la señal cooperativa de enlace ascendente.

15 **14.** El dispositivo de red de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el procesador está configurado para controlar la ejecución de los pasos de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

20 **15.** Un programa de ordenador ejecutable por un procesador de un nodo de acceso, el programa de ordenador que comprende un código configurado para controlar la ejecución de los pasos de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

16. Un medio legible por ordenador que comprende un programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 15.

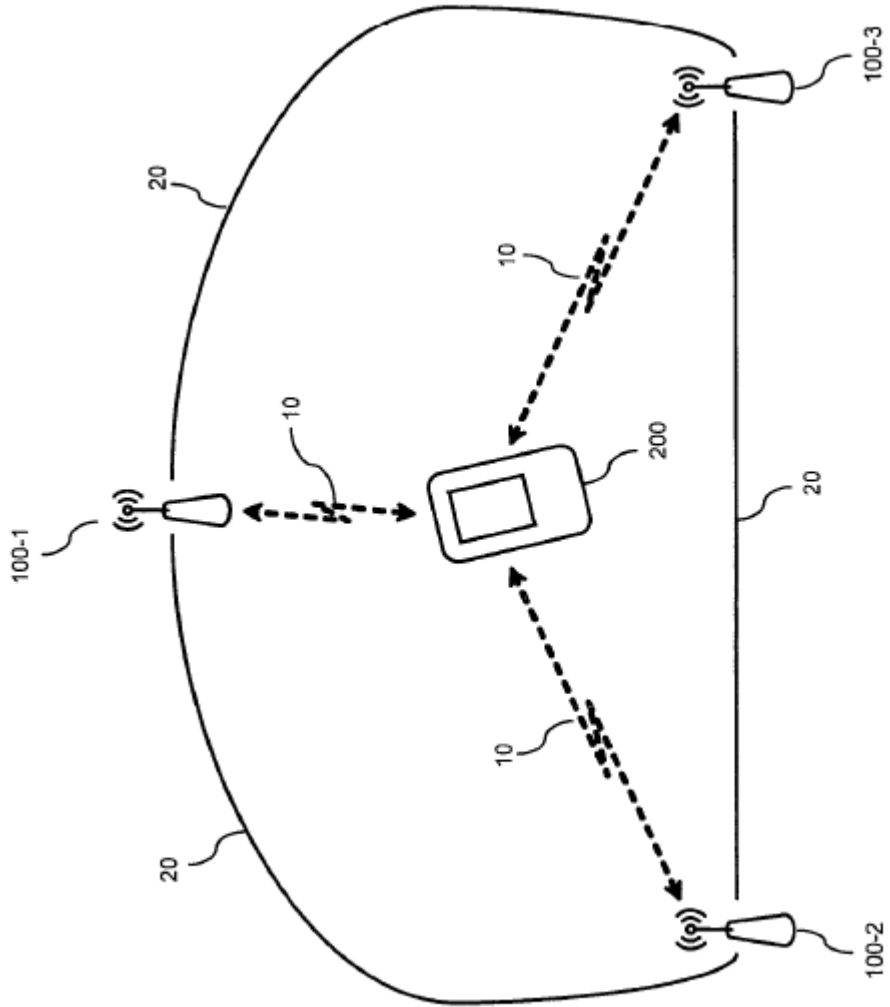


FIG. 1

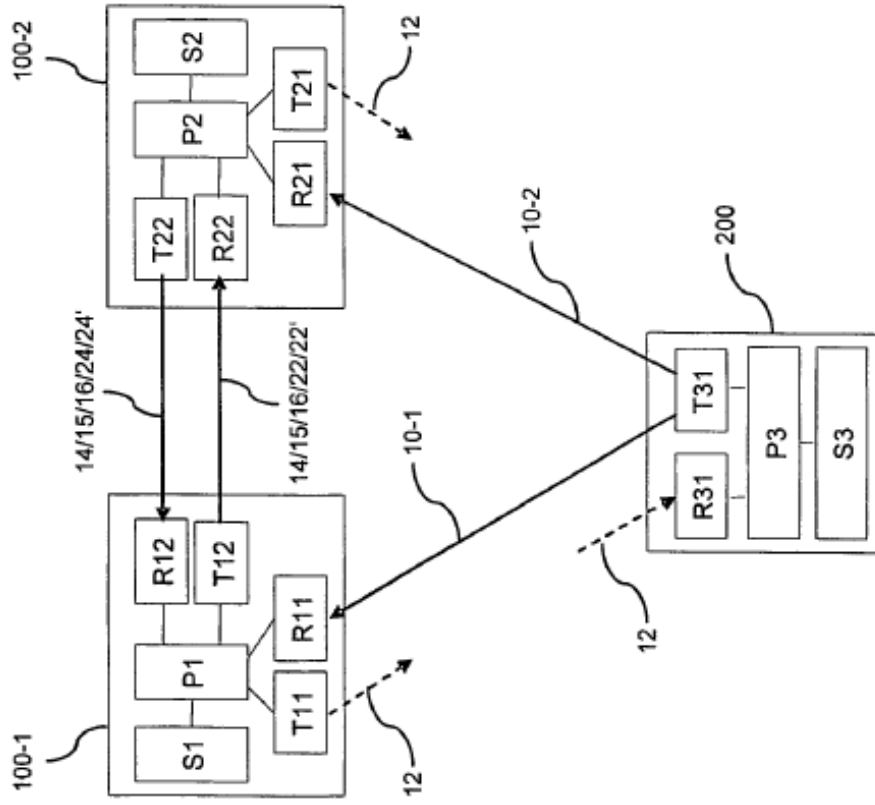


FIG. 2

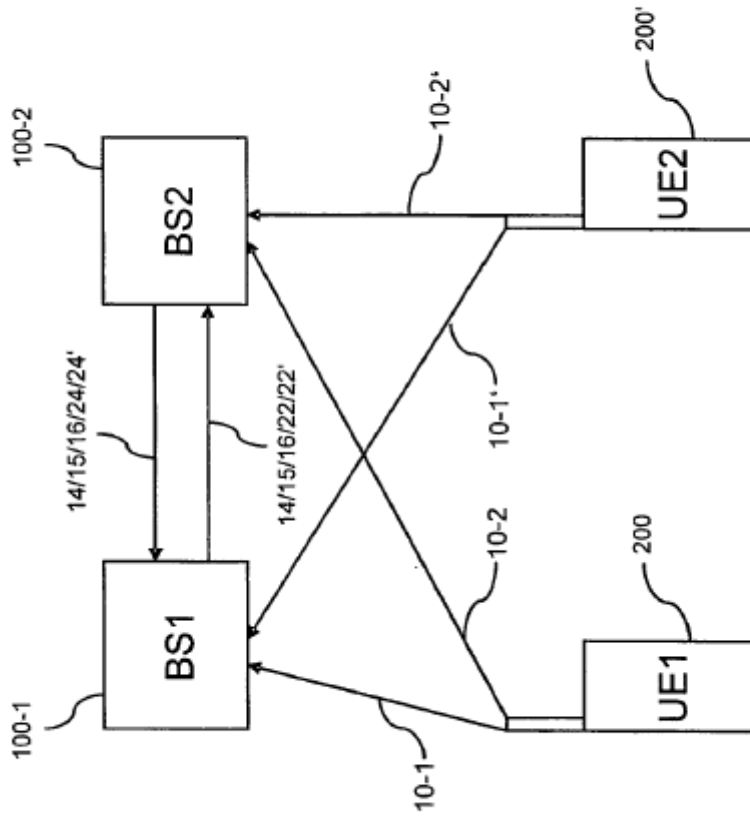


FIG. 3

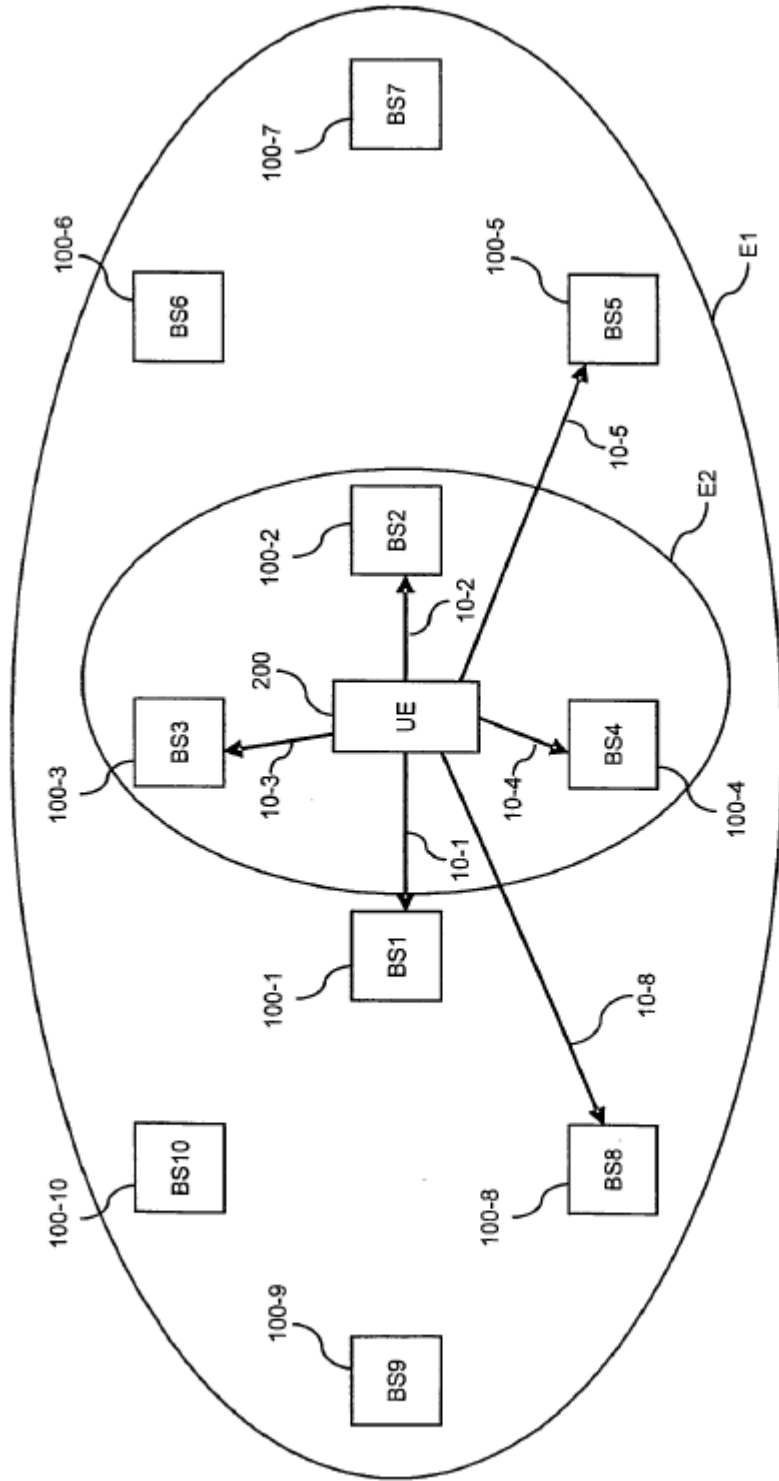


FIG. 4

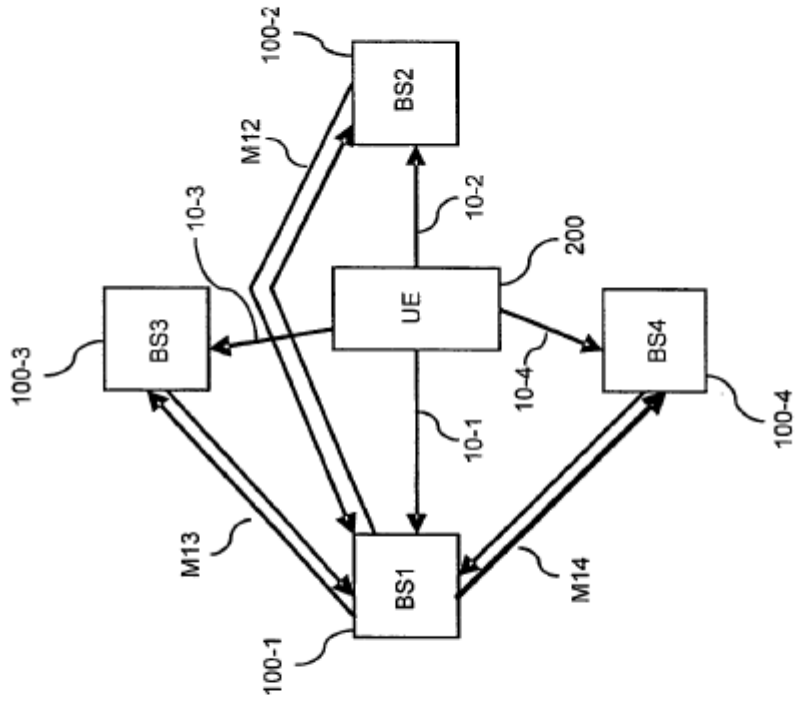


FIG. 5

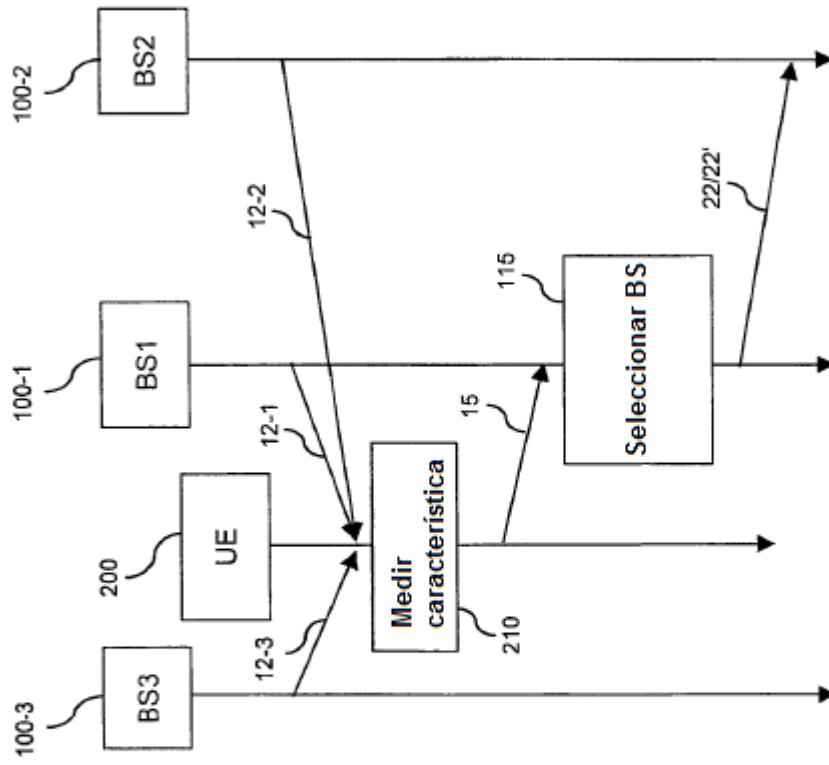


FIG. 6

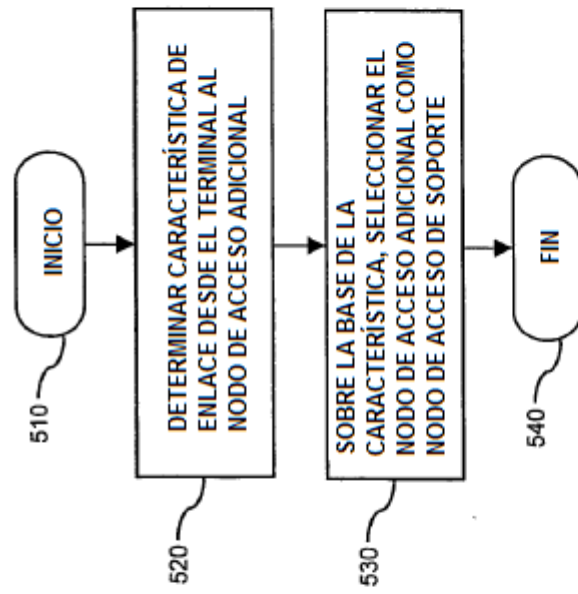


FIG. 7

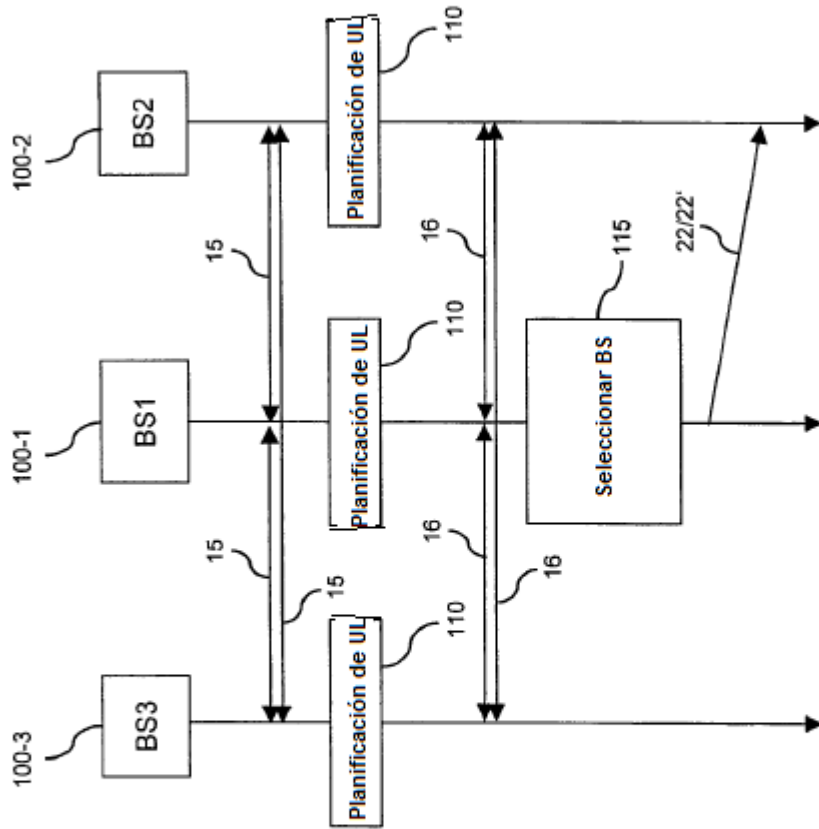


FIG. 8

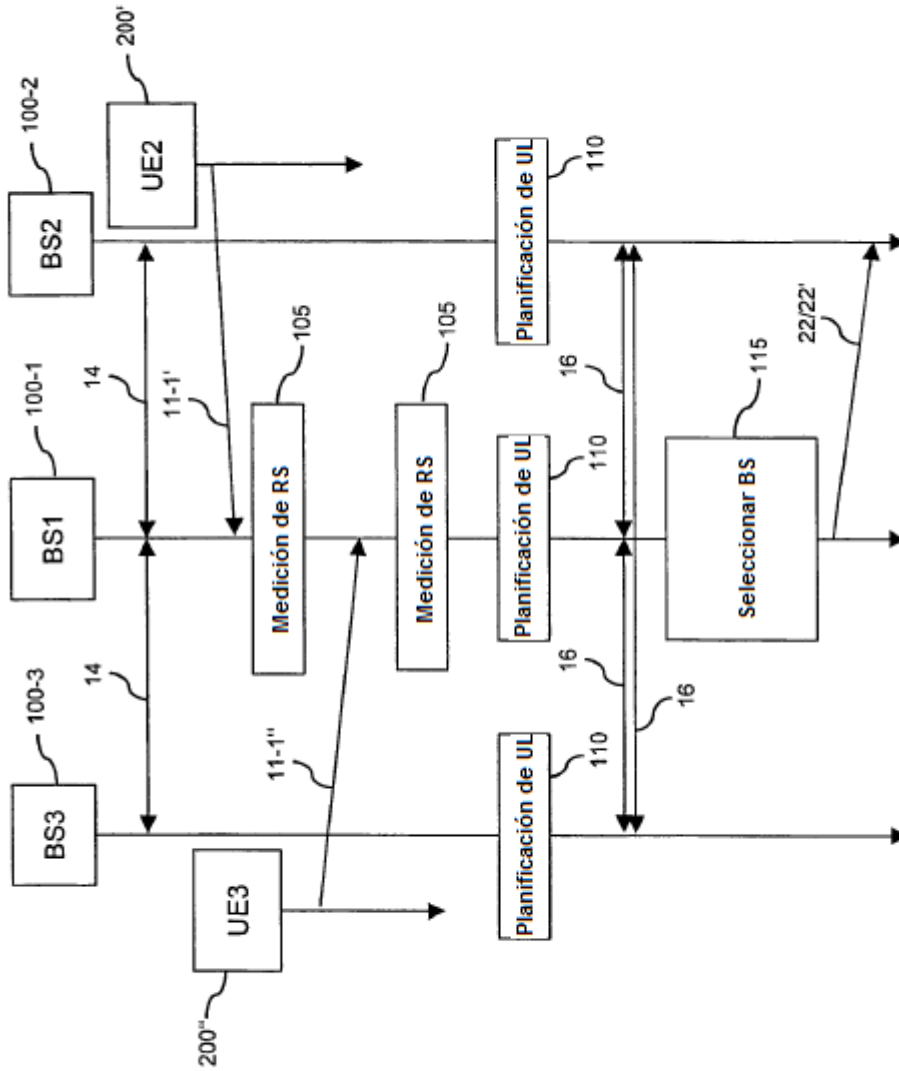


FIG. 9

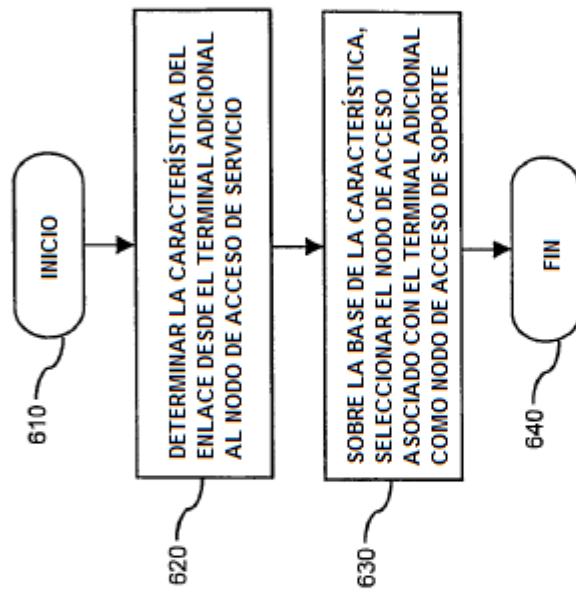


FIG. 10

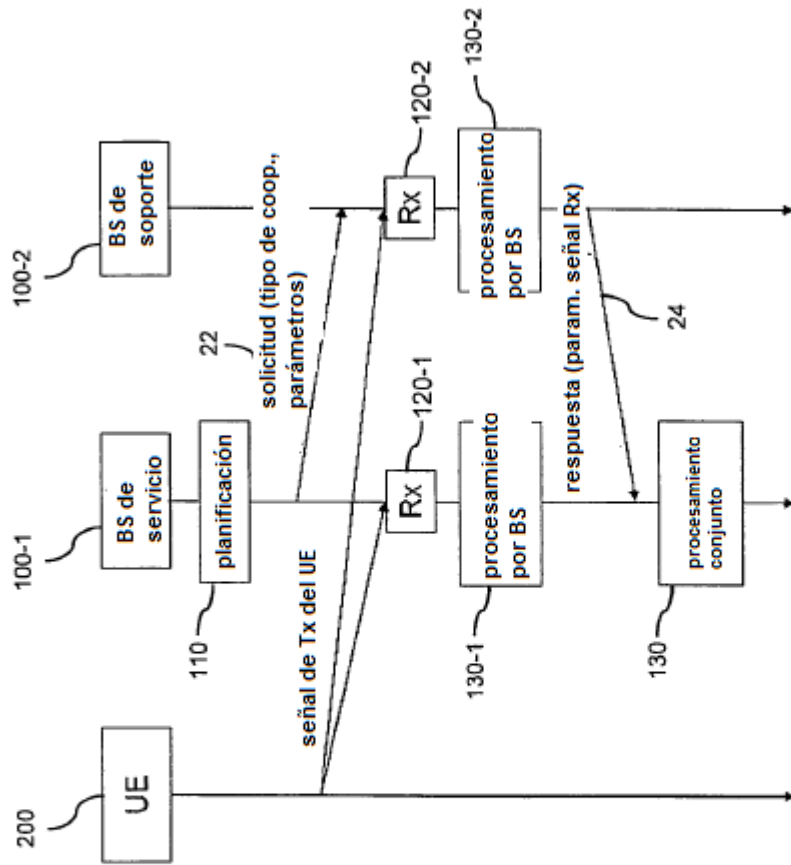


FIG. 11

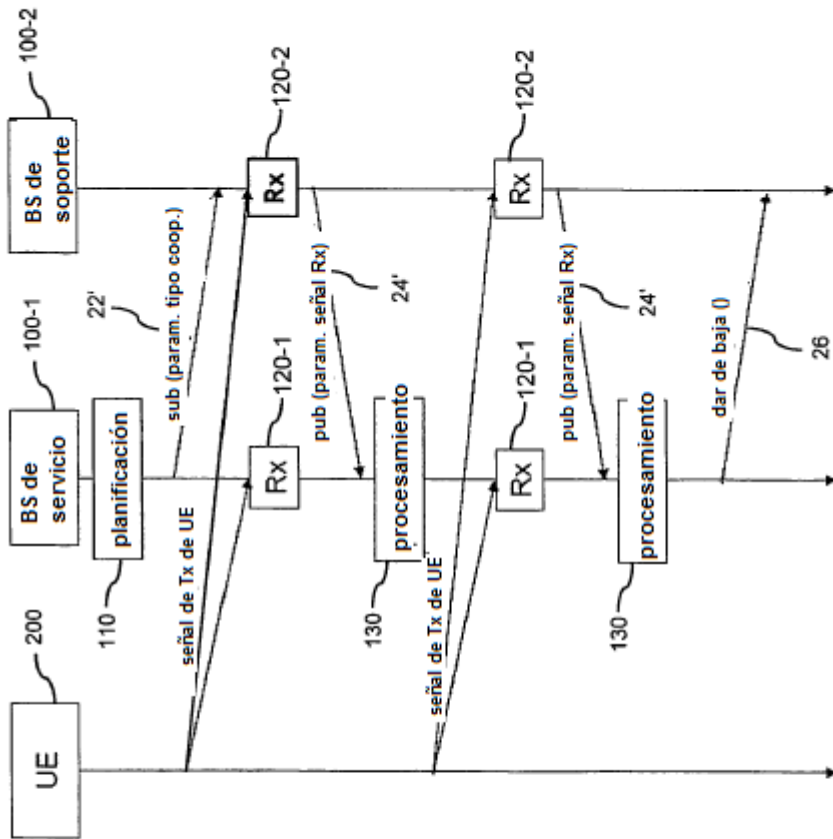


FIG. 12