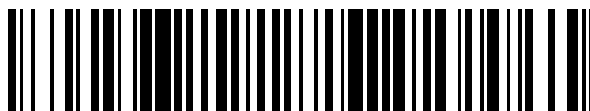


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 055**

51 Int. Cl.:

H04B 7/024 (2007.01)

H04W 92/20 (2009.01)

H04W 72/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2014 PCT/SE2014/050879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016 WO16007055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2014 E 14744970 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3167555**

54 Título: **Un nodo de red y un método en el mismo para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2019

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
CHRISTENSSON, ANDERS y
SKÄRBY, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 701 055 T3

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

DESCRIPCION

Un nodo de red y un método en el mismo para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico

5 Campo técnico
La presente descripción se refiere a la comunicación inalámbrica y, en particular, a un nodo de red y a un método realizado por el nodo de red para efectuar recepción Multi Punto Coordinada, CoMP, de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una Estación Base de Radio, RBS.

10 Antecedentes
Un sistema o red de comunicación inalámbrica cubre un área geográfica que está dividida en áreas de cobertura de radio, por ejemplo, denominadas células de radio o sectores. Cada área de cobertura de radio es servida por una RBS, a veces denominada NodeB o eNodeB, eNB. Un punto de recepción se le denomina a un conjunto de antenas posicionadas conjuntamente que proporcionan cobertura a un área de cobertura de radio. Una RBS puede servir a una o varias áreas de cobertura de radio.

15
20 La recepción Multi Punto Coordinada en el Enlace Ascendente, CoMP, es una técnica de antena múltiple que comúnmente se refiere a utilizar señales recibidas de más de un punto de recepción de este tipo, cuando se realiza la recepción de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico. Esto se puede comparar con el caso normal, en el que solo se utiliza un punto de recepción, es decir, el punto de recepción servidor, cuando se realiza la recepción para el dispositivo inalámbrico.

25 El procesamiento de señal de la recepción de señales multipunto se vuelve bastante sencillo si todos los puntos de recepción están conectados a la misma RBS ya que no se requiere transporte adicional de datos CoMP entre las RBSs. Pero a veces los candidatos a punto de recepción cooperante más favorables para un dispositivo inalámbrico en particular no comparten la misma RBS. Cuando se usa CoMP en el enlace ascendente, en lo sucesivo también denominada recepción CoMP, entre los puntos de recepción que pertenecen a diferentes RBS, la transmisión recibida desde los puntos de recepción cooperantes de las RBSs respectivas debe transmitirse a la RBS servidora.

30 El uso de antenas múltiples, ya sea para transmisión o para recepción, tiene un alto potencial de mejorar el rendimiento del sistema en términos de capacidad, rendimiento y solidez. Por ejemplo, las múltiples antenas pueden usarse para transmitir/recibir diferentes copias de la misma información, aumentando así la diversidad y la solidez. Alternativamente, estas antenas pueden usarse para transmitir/recibir información diferente a través de la multiplexión espacial. Las antenas transmisoras y/o receptoras pueden co situarse o distribuirse, e incluso pueden pertenecer a diferentes puntos de recepción o RBSs.

35
40 La recepción CoMP en el enlace ascendente es una técnica de múltiples antenas donde la señal transmitida del dispositivo inalámbrico se recibe y combina utilizando la señal recibida no solo en las antenas del punto de recepción servidor, sino también en las antenas de los puntos de recepción vecinos o cooperantes. La selección de qué puntos de recepción vecinos (cooperantes) utilizar se puede basar, por ejemplo en cuanta potencia reciben estos puntos de recepción de la transmisión del dispositivo inalámbrico.

45 Un reto al usar la recepción CoMP es que a veces los puntos de recepción cooperantes más convenientes no se encuentran dentro de la misma RBS. Esto significa que la RBS servidora debe solicitar datos CoMP desde un punto de recepción vecino que pertenece a una RBS diferente. Podría existir una conexión X2 entre RBSs cooperantes, pero generalmente a través de una red de retorno con capacidad o ancho de banda limitadas. Una solución simple es proporcionar mayor capacidad en el interfaz X2 para poder enviar datos CoMP entre las RBSs. Tanto X2 como S1 son interfaces lógicas, es decir, no necesitan ser conectados directamente, por ejemplo, por medio de un cable físico. Generalmente funcionan en Protocolo de Internet, IP. Aunque X2 sea un interfaz para la "conexión directa" de una RBS a otra RBS, en el caso real, el tráfico puede ser transportado a lo largo de la misma red de retorno que el tráfico relacionado con S1. Sin embargo, esta situación puede ser bastante costosa o incluso imposible debido a la infraestructura existente. El ejemplo de otras limitaciones que pueden existir son una latencia demasiado alta en la red de retorno, la capacidad de las RBSs servidoras de procesar los datos CoMP entrantes o la capacidad de las RBSs cooperantes de enviar datos CoMP a la RBS servidora.

55
60 Todas estas limitaciones se suman a una limitación compilada de la capacidad de la red de retorno que está cambiando rápidamente, incluso desde el Intervalo de Tiempo de Transmisión, TTI, hasta TTI. El problema de los retrasos en la red de retorno se describe en el documento "On the impact of signalling delays on the performance of centralized scheduling for joint detection cooperative celular systems" de Fabian, Diehm et al, en el contexto del proceso de planificación que implica la selección de estaciones base, para la recepción CoMP de las señales y que luego se detectan conjuntamente. Se propone utilizar enfoques de planificación que se basen en la información estadística del canal. Esto contrasta con utilizar la última información detectada del canal y la información de la capacidad de la red de retorno como una entrada al determinar los candidatos cooperantes, para decidir si la cooperación tendrá éxito o no. El documento EP 2538603, describe un ejemplo en el que un conjunto de puntos de

recepción cooperantes relativos a más de una RBS es determinado por la estación base servidora basándose en la capacidad de la red de retorno y en la calidad de radio informada de los enlaces recibidos por el UE de los puntos de recepción candidatos. Sin embargo, utilizando este criterio de evaluación para seleccionar los candidatos cooperantes, se podrían terminar excluyendo candidatos que podrían haber sido cooperantes convenientes.

5

Sumario

El objetivo es obviar al menos algunos de los problemas descritos anteriormente. En particular, es un objetivo proporcionar un nodo de red y un método realizado por el nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora. Estos objetivos y otros se pueden lograr proporcionando un nodo de red y un método en un nodo de red de acuerdo con las reivindicaciones independientes que se adjuntan más adelante.

10

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método realizado por un nodo de red para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora. El método comprende determinar una capacidad de la red de retorno disponible de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); y determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es). El método comprende además determinar punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es) para ser incluido en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un Tamaño del Bloque de Transporte, TBS, para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad de la red de retorno disponible determinada y de la calidad de la señal recibida; y notificar a la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

15

20

25

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un nodo de red adaptado para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora. El nodo de red está configurado para determinar una capacidad de la red de retorno disponible de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s); y para determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicionales. El nodo de red adicionalmente está configurado para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluidos en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad de la red de retorno disponible determinada y de la calidad de la señal recibida; y para notificar a la(s) respectiva(s) RBS(s) del (de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

30

35

El método realizado por el nodo de red y el nodo de red pueden tener varias posibles ventajas. Una posible ventaja es que los recursos de radio y transporte disponibles se pueden utilizar de manera eficiente para maximizar el rendimiento general del sistema. Otra posible ventaja es que puede evitarse la posible sobrecarga de los interfaces, por ejemplo, la red de retorno, y, por lo tanto, puede evitarse la interrupción potencial de otro tráfico más importante. Aún una posible ventaja es que puede garantizarse que las solicitudes de cooperación puedan ser satisfechas, respaldando así la mejora del rendimiento esperada. Otro posible beneficio es que los datos no pueden perderse debido a la congestión dado que la recepción CoMP no se puede efectuar en el caso de red de retorno congestionada.

40

45

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán a continuación con mayor detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

50

La figura 1a es un diagrama de flujo de un método realizado por un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS de acuerdo con una realización de ejemplo,

55

La figura 1b es un diagrama de flujo de un método realizado por un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS de acuerdo con una realización más de ejemplo.

La figura 1c es un diagrama de flujo de un método realizado por un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con una realización más de ejemplo.

60

La figura 1d es un diagrama de flujo de un método realizado por un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con otra realización de ejemplo.

La figura 1e es un diagrama de flujo de un método realizado por un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con una realización adicional de ejemplo.

65

La figura 2a es una ilustración de una RBS servidora, un dispositivo inalámbrico y una RBS cooperante.

La figura 2b es una ilustración de un TBS como una función de la relación Señal/ Interferencia y Ruido, SINR, cuando la capacidad de la red de retorno disponible limita la cooperación entre RBS(s).

5 La figura 2c es una ilustración de un TBS como una función de la SINR cuando la capacidad de la red de retorno disponible permite la cooperación entre RBS(s).

La figura 2d es una ilustración de un TBS como una función de la SINR cuando la capacidad de la red de retorno disponible permite la cooperación entre las RBS(s) en un tamaño de TBS adaptado que utiliza la capacidad de la red de retorno disponible.

10 La figura 3 es un diagrama de bloques de un nodo de red adaptado para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un nodo de red para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con una realización de ejemplo.

15 La figura 5 es un diagrama de bloques de una disposición en un nodo de red adaptado para efectuar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora de acuerdo con una realización de ejemplo.

Descripción detallada

20 Brevemente descritos, se proporcionan un nodo de red y un método realizado por el nodo de red para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora. El nodo de red obtiene información relativa a una capacidad de la red de retorno disponible actual y a la calidad de la señal recibida de un punto de recepción de una RBS servidora y de al menos uno de los puntos de recepción cooperantes potenciales de la(s) respectiva(s) RBS(s). Luego, basándose tanto en la capacidad de la red de retorno disponible actual como en la respectiva calidad de la señal recibida de los puntos de recepción cooperantes potenciales y servidores, el nodo de red determina qué puntos de recepción se incluirán en la recepción CoMP y un TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico.

30 Dado que la red de retorno también transporta una variedad de tráfico diferente S1 o X2, el esquema de recepción CoMP tendrá que compartir la red de retorno con dicho tráfico. La RBS puede usar el protocolo de aplicación S1 en el interfaz S1-MME (Entidad de Gestión de la Movilidad) con (MME) Entidad de Gestión de la Movilidad para el tráfico de control aéreo.

35 Se describirán a continuación las realizaciones de un método realizado por un nodo de red en una red de comunicación inalámbrica para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS con referencia a las figuras 1a- 1e.

40 La figura 1a ilustra el método 100 que comprende determinar 110 una capacidad de la red de retorno disponible de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); y determinar 120 una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s). El método comprende además 130 determinar punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos el punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es) para ser incluido en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un Tamaño del Bloque de Transporte, TBS, para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad de la red de retorno disponible determinada y de la calidad de la señal recibida; y notificar 140 a la(s) RBS(s) respectiva(s) el (los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

50 El nodo de red es responsable de tomar la decisión sobre si realizar o no la recepción CoMP desde el dispositivo inalámbrico. El nodo de red puede ser la RBS servidora o un Controlador de la Red de Radio, RNC, que controla la RBS servidora.

55 Para decidir efectuar la recepción CoMP, el nodo de red debe tener cierta información para tomar la decisión. En consecuencia, el nodo de red determina la capacidad de la red de retorno disponible para la RBS servidora del punto de recepción. Dado que CoMP requiere al menos dos puntos de recepción para recibir la transmisión desde el dispositivo inalámbrico, y dado que los al menos dos puntos de recepción pueden estar comprendidos en, o acoplados a, diferente(s) RBS(s), la(s) RBS(s) deben poder comunicarse. Por ejemplo, una RBS de un punto de recepción cooperante debe poder reenviar la transmisión recibida al punto de recepción de la RBS servidora. Esto se hace en la red de retorno, en consecuencia debe haber suficiente capacidad en la red de retorno para hacerlo. La capacidad de la red de retorno disponible puede determinarse midiendo un nivel de utilización de la situación de carga de la red de retorno, sin embargo, la forma de determinar la capacidad de la red de retorno disponible está fuera del alcance de esta descripción.

5 El nodo de red también determina la calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es). La señal recibida no es la próxima transmisión desde el dispositivo inalámbrico para el que potencialmente se va a realizar la recepción CoMP, sino otra señal, que puede ser una transmisión de datos o una señal de referencia, transmitida desde el dispositivo inalámbrico y recibida por al menos dos puntos de recepción. Para que la recepción CoMP sea eficaz, los puntos de recepción cooperantes deben tener al menos una calidad de la señal recibida relativamente buena. Además, si la calidad de la señal recibida de la RBS servidora es buena o excelente, puede haber poca ganancia, con respecto a la calidad de la señal, para participar en CoMP, sin embargo puede haber otras razones para seguir participando en la recepción CoMP como se explicará con más detalle a continuación. Por lo tanto, se determinan la calidad de la señal recibida del punto de recepción de la RBS servidora y la calidad de la señal recibida del(de los) punto(s) de recepción potencial(es) de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es).

15 Basándose en la capacidad de la red de retorno disponible y en la calidad de la señal recibida del punto de recepción de la RBS servidora y en la calidad de la señal recibida del(de los) punto(s) de recepción potencial(es) de la(s) respectiva(s) RBS adicional(es), el nodo de red determina el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS adicional(es), para incluir en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico. También basándose en la misma información, el nodo de red determina el TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico. Para LTE, se puede calcular el TBS basándose en, por ejemplo, el Esquema de Codificación y Modulación, MCS, el número de Bloques de Recursos Físicos asignados, PRBs, y el número de Elementos de Recursos disponibles, REs, dependiendo de, por ejemplo, cuantos REs hay reservados para el Canal Físico de Control en el Enlace Descendente, PDCCH, Símbolos de Referencia, RS, etc.

25 Una vez que el nodo de red ha determinado qué puntos de recepción (y por lo tanto también qué RBSs) tomarán parte en la recepción CoMP, el nodo de red notifica a la(s) respectiva(s) RBS el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP. Esto se hace para que la (las) RBS respectiva(s) reenvíen la transmisión recibida a la RBS servidora para que la RBS pueda procesar la transmisión desde el dispositivo inalámbrico utilizando su propia versión de la transmisión recibida y la(s) versión(es) respectiva(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s).

35 El método realizado por el nodo de red puede tener varias ventajas. Una posible ventaja es que los recursos de radio y transporte disponibles se pueden utilizar de manera eficiente para maximizar el rendimiento general del sistema. Otra posible ventaja es que la posible sobrecarga de los interfaces, por ejemplo, la red de retorno, puede evitarse y, por lo tanto, puede evitarse la interrupción de otro tráfico más importante. Aún una posible ventaja es que puede garantizarse que las solicitudes de cooperación puedan ser satisfechas, respaldando así la mejora del rendimiento esperada. Otra posible ventaja más es que los datos pueden no perderse debido a la congestión ya que la recepción CoMP puede no realizarse en el caso de que la red de retorno esté congestionada.

40 El método 100 puede comprender además, como se ilustra en la figura 1b, determinar 125 una situación de carga respectiva de la RBS respectiva del(de los) punto(s) de recepción potencial(es), en los que determinar 130, 130a el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) para ser incluido(s) en la recepción CoMP, de las transmisiones desde el dispositivo inalámbrico se basa además en la situación de carga determinada de la(s) respectiva(s) RBS del(de los) punto(s) de recepción potencial(es).

45 Además de determinar la capacidad de la red de retorno disponible y la calidad de la señal recibida del punto de recepción de la RBS servidora y la calidad de la señal recibida del(de los) punto(s) de recepción potencial(es) perteneciente(s) a la(s) respectiva(s) RBS(s) adicionales(s), el nodo de red determina la situación de carga de la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción potencial(es). En caso de que una RBS de un punto de recepción potencial experimente una carga relativamente alta, puede ejercer una presión innecesaria sobre esa RBS para incluirla en la recepción CoMP, incluso si la calidad de la señal recibida de ese punto de recepción es relativamente buena. De este modo, el nodo de red puede decidir no incluir ese punto de recepción en la recepción CoMP para ahorrarle a la RBS la carga adicional de reenviar la transmisión recibida a la RBS servidora.

55 La carga de la(s) RBS(s) respectiva(s) del (de los) punto(s) de recepción potencial(es) puede determinarse de diferentes maneras, por ejemplo, el nodo de red puede recibir un informe de las respectivas RBS que indiquen su carga individual.

60 En un ejemplo, ilustrado en la figura 1c, cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por debajo de un primer umbral, el método comprende evitar 132a que coopere con cualquier otro punto de recepción de cualquiera otra RBS respectiva, de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicionales(s), y determinar el TBS basándose en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) recibida(s) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora.

- 5 Cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por debajo del primer umbral, sirve como una indicación para el nodo de red de que hay poca o limitada capacidad disponible en la red de retorno. Por lo tanto, en este ejemplo, el nodo de red determina abstenerse de cooperar con cualquier otro punto de recepción de cualquiera otra RBS respectiva para no incurrir en más carga en la red de retorno.
- 10 Ya que no habrá ningunos otros puntos de recepción cooperantes de cualesquiera otras RBS, el nodo de red determina el TBS en función de la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) recibida(s) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora.
- 15 En otro ejemplo, cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por encima de un segundo umbral, el método comprende determinar 134 el TBS basándose tanto en la capacidad de la red de retorno disponible y en la calidad determinada de la señal para las señales recibidas por el punto de recepción de la RBS servidora y el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS adicional(es).
- 20 En este ejemplo, la capacidad de la red de retorno disponible es alta, lo que significa que hay poca o ninguna restricción con respecto a la recepción CoMP. Comparando con el primer umbral descrito anteriormente, el segundo umbral se considera más alto que el primer umbral. El nodo de red necesita tener una consideración limitada, o incluso ninguna consideración, a la capacidad de la red de retorno disponible. En su lugar, el nodo de red puede determinar qué punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS adicional(s) (s), deben incluirse en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico basándose principalmente, o solo, en la calidad de la señal recibida del(de los) punto(s) de recepción potencial(es).
- 25 Una vez que el nodo de red ha determinado qué punto(s) de recepción se incluirá(n) en la recepción CoMP, el nodo de red determina el TBS en función tanto de la capacidad de la red de retorno disponible como de la calidad de la señal determinada para las señales recibidas por el punto de recepción de la RBS servidora y la del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS adicional(es).
- 30 En otro ejemplo más, cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por encima de un primer umbral y por debajo de un segundo umbral, el método comprende adaptar 135 el TBS de modo que el TBS sea menor en comparación con si la capacidad de la red de retorno fuera superior al segundo umbral y mayor si la capacidad de la red de retorno fuera inferior al primer umbral de la red de retorno.
- 35 Muy simplificado, en algunas circunstancias, se puede decir que cuanto mayor sea la capacidad de la red de retorno, mayor es posible el TBS. Sin embargo, puede haber muchos otros factores que determinen el TBS también en función de lo que se debe lograr con la recepción CoMP como se explicará con más detalle a continuación. Cuando la capacidad de la red de retorno disponible es superior al primer umbral e inferior al segundo umbral, hay más limitada capacidad que cuando la capacidad disponible está por encima del segundo umbral. Por lo tanto, el nodo de red no puede determinar el TBS libremente, sino que debe considerar el impacto que tendrá el TBS en la capacidad de la red de retorno. Por lo tanto, el nodo de red adapta el TBS de manera que es menor en comparación con si la capacidad de la red de retorno fuera superior al segundo umbral y mayor en comparación con si la capacidad de la red de retorno fuera inferior al primer umbral de la red de retorno.
- 40 De esta manera, el nodo de red puede realizar la recepción CoMP con los puntos de recepción cooperantes con un TBS que probablemente no cause sobrecarga en la red de retorno y mejorar aún la utilización de los recursos y el rendimiento general del sistema.
- 45 En un ejemplo adicional, cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que existe una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS. basándose en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) desde el dispositivo inalámbrico recibido por la RBS servidora, donde si la capacidad de la red de retorno aún permite la cooperación entre RBSs, el método comprende seleccionar 132b un TBS que sea menor o igual al TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora y determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) para incluir en la recepción CoMP de las transmisiones con el TBS seleccionado en función tanto en la capacidad de la red de retorno disponible determinada como en la calidad de la señal recibida.
- 50 Cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, la red de retorno experimenta una carga relativamente alta. Por lo tanto, hay una cantidad limitada de recursos de la red de retorno disponibles. Si no se utiliza la recepción CoMP, entonces el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora. Dado que la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, aún puede quedar algo de capacidad en la red de retorno, especialmente si la capacidad de la red de retorno disponible es igual o justo por debajo del primer umbral.
- 60

- 5 Sin embargo, todavía puede ser deseable reducir el uso de recursos del interfaz aéreo para la RBS servidora, incluso si la capacidad de la red de retorno es limitada. La capacidad de la red de retorno puede permitir aún la cooperación entre RBSs y, por lo tanto, el nodo de red selecciona 132b el TBS menor o igual que el TBS en función de la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora y determina los puntos de recepción cooperantes a incluir en la recepción CoMP de las transmisiones con el TBS seleccionado en función tanto de la capacidad de la red de retorno determinada disponible como de la calidad de la señal recibida. De esta manera, el uso de los recursos del interfaz aéreo para la RBS servidora puede reducirse, y los recursos de la red de retorno disponibles pueden utilizarse de manera efectiva.
- 10 En otras palabras, el nodo de red puede usar el mismo TBS pero con menos uso de recursos de interfaz aéreo (tamaño de asignación más pequeño) que puede dar como resultado que la capacidad del interfaz aéreo pueda ser utilizado por otros dispositivos inalámbricos. Otra opción es utilizar un TBS menor que se pueda encontrar al recibir la transmisión solo mediante el punto de recepción de la RBS servidora, por ejemplo, cuando el dispositivo inalámbrico se encuentra en un ambiente de radio realmente malo y la cobertura se mejora significativamente al agregar el punto de recepción cooperante para la recepción CoMP.
- 15 De acuerdo con una realización, cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que existe una magnitud limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS en función de la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el método comprende ordenar al(los) punto(s) de recepción cooperante(s) que reduzcan el número de bits utilizados para el intercambio de datos CoMP en la red de retorno a la RBS servidora.
- 20 Para poder aún usar una parte de la limitada magnitud de capacidad de la red de retorno, el nodo de red puede intentar limitar el impacto sobre la capacidad de la red de retorno provocada por la recepción CoMP. Ordenando al(los) punto(s) de recepción cooperante(s) que reduzcan el número de bits utilizados para el intercambio de datos CoMP en la red de retorno a la RBS servidora, el reenvío de la transmisión recibida del punto (o puntos) de recepción cooperante a la RBS servidora incurrirá en menos carga en la red de retorno, reduciendo el número total de bits de cada transmisión en la red de retorno, lo que permite la recepción CoMP por parte de la RBS servidora y por el(los) punto(s) de recepción cooperante (es).
- 25 De esta manera, la magnitud total de datos para cada transmisión en la red de retorno puede reducirse con objeto de reducir su carga, permitiendo así la recepción CoMP por la RBS servidora y el(los) punto(s) de recepción cooperante(s).
- 30 De acuerdo aún con una realización, cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que hay una magnitud limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de (las) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el método comprende ordenar a la(las) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) que transmitan los datos descodificados, en lugar de datos codificados, en la red de retorno a la RBS servidora.
- 35 Este es otro ejemplo de cómo reducir la magnitud total de datos transmitidos en la red de retorno. Dado que los datos codificados transportan más sobrecarga que los datos descodificados, la(las) RBS(s) del(de los puntos) de recepción cooperante(s) puede(n) transmitir datos descodificados a la RBS servidora. Por lo tanto, la(las) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) recibe(n) la transmisión del dispositivo inalámbrico, descodifica(n) la transmisión recibida y luego transmite(n) la variación descodificada de la transmisión recibida a la RBS servidora.
- 40 La RBS servidora también recibirá la transmisión del dispositivo inalámbrico y recibirá la(s) versión(es) descodificada(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) y luego podrá procesar la transmisión del dispositivo inalámbrico basándose en su propia versión recibida de la transmisión y la(s), desde el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), versión(es) descodificada(s) recibida(s) de la transmisión.
- 45 El(Los) umbral(es) relativo(s) a la capacidad disponible de la red de retorno puede(n) ser ajustado(s) dinámicamente y basándose en al menos uno de una carga actual de la RBS servidora, una carga actual del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) respectivo(s).
- 50 El umbral diferente relativo al límite de carga de la red de retorno puede ser estático o puede determinarse dinámicamente. El ajuste del umbral puede ser determinado por el nodo de red o, por ejemplo, por un nodo de Operación, Administración y Mantenimiento, OAM. Los umbrales pueden ajustarse dinámicamente en función de una o más características, solos o en cualquier combinación. Por ejemplo, el(los) umbral(es) relativo(s) a la capacidad de la red de retorno disponible se puede(n) determinar calculando la carga de la red de retorno generada que causaría el uso del TBS calculado. Por lo tanto, un primer umbral puede ser la carga de la red de retorno generada usando únicamente el resultado del TBS de la célula servidora y un segundo umbral puede ser la carga de usar el resultado del TBS utilizando la ganancia de SINR adicional obtenida de la recepción CoMP. En otras palabras, estos umbrales son específicos del usuario dependiendo de un rango de parámetros de planificación y de
- 55 60 65

la ganancia CoMP estimada. Los umbrales relacionados con el límite de carga de la red de retorno que definen la magnitud de recursos que puede utilizar la recepción CoMP, se pueden ajustar por medio de un nodo OAM, que puede ser estático o dinámicamente determinado utilizando una cantidad de limitaciones de capacidad y la situación de carga actual (desde el tráfico S1 y otro tráfico CoMP).

5 Por ejemplo, el umbral puede establecerse dinámicamente basándose en, por ejemplo, la carga actual de la RBS servidora o en una situación de interferencia de la RBS servidora. En el caso de que la carga actual de la RBS servidora sea alta, lo que puede dar como resultado una situación de interferencia desfavorable, la necesidad de recepción CoMP puede ser mucho más exigente que para una situación opuesta. Si fuera así, entonces los
10 umbrales pueden ajustarse más bajos que si la carga de la RBS servidora fuera baja y la situación de interferencia fuera favorable.

15 En un ejemplo, el nodo de red es la RBS servidora, el método comprende además recibir una transmisión desde el dispositivo inalámbrico, recibir versiones de la misma transmisión desde puntos de recepción cooperantes, y combinar la transmisión recibida con las versiones recibidas de la misma transmisión con una transmisión recibida.

20 Como se describió brevemente anteriormente, la RBS servidora recibirá la transmisión desde el dispositivo inalámbrico. También el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) recibirá(n) la transmisión desde el dispositivo inalámbrico. El(los) punto(s) de recepción cooperante(s) reenviará(n) su versión de la transmisión recibida a la RBS servidora. Por lo tanto, la RBS tendrá su propia versión de la transmisión tal como fue recibida por la RBS servidora, y la(s) versión(es) de la transmisión como se recibió(recibieron) por el(los) punto(s) de recepción cooperante(s). La RBS procesa entonces las diferentes versiones, por ejemplo, combinándolas, para deducir una transmisión recibida.

25 La figura 2a es una ilustración de una RBS servidora 210, un dispositivo inalámbrico 220 y una RBS cooperante 200. El dispositivo inalámbrico 220 está conectado a la RBS 210 servidora por un punto de recepción de la misma y la RBS servidora 210 también comprende la unidad digital (no se muestra) que maneja su punto de recepción y puede ser responsable de realizar el procesamiento combinado de la señal, o partes de ella, para la recepción CoMP de los datos que llegan desde los puntos de recepción cooperantes. Las decisiones de planificación para el dispositivo
30 inalámbrico 220 y para la selección del punto de recepción cooperante también pueden tener lugar en la RBS servidora 210 que maneja el punto de recepción servidor, o en un RNC que controla la RBS servidora 210. Las mediciones se recopilan para evaluar adecuadamente la ganancia potencial en caso de agregar un punto de recepción al conjunto de los puntos de recepción utilizados para la recepción CoMP. Los puntos de recepción a evaluar podrían ser en la práctica cualesquiera puntos de recepción en la red. Sin embargo, un denominado "conjunto de búsqueda" (es decir, un conjunto de posibles puntos de recepción cooperantes) normalmente se limita a solo unos pocos candidatos, por ejemplo, a todas las RBS vecinas o puntos de recepción de RBSs que soportan
35 el esquema CoMP. Esto podría ser un conjunto de puntos de recepción configurados por el operador o un conjunto configurado automáticamente, por ejemplo, por la Red Auto Optimizadora, SON, basándose en la funcionalidad.

40 Las mediciones que se deben recopilar del conjunto de posibles puntos de recepción cooperantes pueden ayudar al nodo de red a evaluar la ganancia potencial que se puede lograr en, por ejemplo, rendimiento, cobertura o uso reducido de recursos del interfaz aéreo. Un ejemplo de realización de esta ganancia se conoce como la ganancia Relación Señal a Interferencia y Ruido, SINR. Cuando el punto de recepción candidato pertenece a otra RBS, por ejemplo, la 200 en la figura 2, diferente de la RBS 210 del punto de recepción servidor, debe estar disponible la información sobre la capacidad disponible de la red de retorno 230. Esta capacidad, o limitación, podría ser un límite fijo configurable o un límite adaptativo que puede basarse en mediciones de la situación actual de la carga en la red de retorno y otros factores limitantes. La evaluación y planificación del punto de recepción para el dispositivo inalámbrico 220 puede tener lugar una vez que estas mediciones estén disponibles. Un ejemplo de este procedimiento es el siguiente:

50 1) Uno o varios puntos de recepción que pertenecen a una RBS diferente del punto de recepción servidor ha(n) sido identificado(s) para dar una ganancia SINR al dispositivo inalámbrico 220. Este dispositivo inalámbrico 220 está a punto de entrar en una evaluación de la planificación que eventualmente determinará un número de parámetros de la transmisión tales como el TBS.

55 2) El nodo de red evalúa el TBS máximo basándose en la SINR estimada solamente en el punto de recepción servidor y en el tamaño máximo de TBS que se puede lograr mediante la cooperación con las RBS identificadas.

60 3) Un planificador en el nodo de red conoce la capacidad de la red de retorno disponible, o limitación de la red de retorno, de las respectivas RBSs en cuestión. Esta capacidad disponible, o limitación, podría ser impuesta por una serie de mecanismos diferentes. Ejemplos de limitaciones podrían ser la capacidad de transporte de la red de transporte que conecta las RBS, la capacidad de las RBS servidoras o cooperantes u otros dispositivos inalámbricos ya planificados que utilizan los recursos disponibles. En la figura 2b, la red de retorno limita al planificador, Límite 1, para seleccionar las posibles RBS cooperantes, ya que el TBS generaría una carga en la red de retorno que excede una capacidad disponible actual, o una limitación. En
65

este caso, sería mejor usar solo el punto de recepción servidor o continuar buscando otros candidatos cooperantes. En la figura 2c, el planificador concluye que se puede lograr un TBS más grande cooperando con otra RBS. La red de retorno también permite que esta cooperación se lleve a cabo ya que la capacidad actual disponible de la red de retorno, o limitación, Límite 2, está muy por encima de la carga adicional generada por esta solicitud de cooperación. En la figura 2d, el planificador concluye que no es posible aumentar el TBS de acuerdo con la ganancia SINR estimada que proporcionaría la cooperación entre RBSs. Sin embargo, ya que el límite de carga de la red de retorno, Límite 3 (correspondiente a la capacidad disponible) permite la cooperación en un TBS reducido, pero aún mayor en comparación con usa solo el punto de recepción servidor 210, el planificador adapta el TBS de modo que la recepción CoMP no sobrecargue la red de retorno 230 una vez que se debe transferir. La capacidad del planificador para adaptarse dinámicamente a la capacidad disponible de la red de retorno en estos tipos de situaciones permite un uso más eficiente de la capacidad de transporte de reserva.

4) La capacidad disponible de la red de retorno, o la limitación de la red de retorno, se actualiza para que el siguiente dispositivo inalámbrico que se va a planificar pueda ser evaluado correctamente.

5) El dispositivo inalámbrico 220 recibe el permiso para transmitir (emitido por el planificador de la RBS servidora 210) y, si se selecciona satisfactoriamente, el punto de recepción cooperante de la RBS 200 recibirá la transmisión desde el dispositivo inalámbrico 220. El punto de recepción servidor 210 recibirá entonces la recepción CoMP y realizará el montaje final del bloque de transporte.

Obsérvese que la cooperación entre puntos de recepción no está limitada a incluir solo un punto de recepción cooperante. La selección del punto de recepción servidor durante la planificación puede evaluar a todos los candidatos y pueden agregarse puntos de recepción al conjunto de puntos de recepción cooperantes cuando contribuyan a mejorar el rendimiento y se retiran del conjunto cuando se vuelvan obsoletos o se impongan otras limitaciones.

En otro ejemplo, el planificador identifica que no es posible aumentar el tamaño del TBS, debido, por ejemplo, a algunas limitaciones de la red de retorno tales como una baja capacidad disponible de la misma. Sin embargo, el planificador identifica que se puede lograr el mismo tamaño de TBS con un menor tamaño de asignación si se inicia la cooperación entre dos o varios puntos de recepción. Si el límite de carga de la red de retorno actual permite que se lleve a cabo esta cooperación, el tamaño de asignación reducido para este dispositivo inalámbrico planificado en particular puede liberar recursos que pueden ser utilizados por otro dispositivo inalámbrico en la célula. Este ejemplo permitiría al planificador intercambiar recursos escasos del interfaz aéreo por una carga adicional de la red de retorno cuando esté disponible.

Las realizaciones en el presente documento también se refieren a un nodo de red adaptado para realizar la recepción CoMP de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una RBS servidora. El nodo de red tiene las mismas características técnicas, ventajas y objetivos que el método realizado por el nodo de red. El nodo de red se describirá así brevemente, con referencia a las figuras 2 y 3, para evitar repeticiones innecesarias.

La figura 3 y la figura 4 ilustran el nodo de red (300, 400) configurado para: determinar una capacidad de la red de retorno disponible de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); y para determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es). El nodo de red 300, 400 está configurado además para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluido(s) en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad disponible de la red de retorno determinada y la calidad de la señal recibida; y para notificar a la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

El nodo de red 300, 400 puede realizarse de diferentes maneras. Una realización de ejemplo se ilustra en la figura 3. La figura 3 ilustra el nodo de red 300 que comprende un procesador 321 y una memoria 322, comprendiendo la memoria instrucciones, por ejemplo, por medio de un programa de ordenador 323, que cuando es ejecutado por el procesador 321 hace que el nodo de red 300 determine una capacidad disponible de la red de retorno de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); y para determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de las RBS servidoras y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el procesador 321 pueden además hacer que el nodo de red 300 determine el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluido(s) en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determine un TBS para la

transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad disponible de la red de retorno determinada y de la calidad de la señal recibida; y notifique a la(s) respectiva(s) RBS(s) el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

5 Una realización alternativa de ejemplo del nodo de red se ilustra en la figura 4. La figura 4 ilustra el nodo de red 400 que comprende una unidad de determinación 403 para determinar una capacidad disponible de la red de retorno de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); para determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), y para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluido(s) en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y para determinar un TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico basándose en la capacidad disponible de la red de retorno determinada y en la calidad de la señal recibida. La figura 4 también ilustra el nodo de red 400 que comprende una unidad de notificación 404 para notificar a la(s) RBS(s) respectiva(s) el(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

El nodo de red tiene las mismas ventajas posibles que el método realizado por el nodo de red. Una posible ventaja es que los recursos de radio y transporte disponibles se pueden utilizar de manera eficiente para maximizar el rendimiento general del sistema. Otra posible ventaja es que la posible sobrecarga de los interfaces, por ejemplo, la red de retorno, puede evitarse y, por lo tanto, puede evitarse la interrupción de otro tráfico más importante. Todavía una posible ventaja es que puede garantizarse que las solicitudes de cooperación puedan ser satisfechas, lo que respalda la mejora del rendimiento esperada. Una posible ventaja más es que los datos pueden no perderse debido a la congestión ya que la recepción CoMP puede no realizarse en caso de que la red de retorno esté congestionada.

De acuerdo con una realización, el nodo de red 300, 400 está configurado además para determinar una situación de carga respectiva de la RBS respectiva del(de los) punto(s) de recepción potencial(es), en donde el nodo de red 300, 400 está configurado adicionalmente para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) que se incluirá(n) en la recepción CoMP de las transmisiones desde el dispositivo inalámbrico, basándose además en la situación determinada de la carga de la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción potencial(es).

De acuerdo con otra realización más, cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por debajo de un primer umbral, el nodo de red 300, 400 se configura para abstenerse de cooperar con cualquier otro punto de recepción de cualquier otra RBS respectiva, de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), y para determinar el TBS en función de la calidad de señal de la(s) transmisión(es) recibida(s) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora.

De acuerdo con aún una realización más, cuando la capacidad disponible de la red de retorno está por encima de un segundo umbral, el nodo de red 300, 400 se configura además para determinar el TBS en función tanto de la capacidad disponible de la red de retorno como de la calidad determinada de la señal para las señales recibidas por el punto de recepción de la RBS servidora y el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es).

De acuerdo con otra realización, cuando la capacidad disponible de la red de retorno está por encima de un primer umbral y por debajo de un segundo umbral, el nodo de red 300, 400 está configurado además para adaptar el TBS de modo que el TBS sea más pequeño en comparación con si la capacidad de la red de retorno fuera superior al segundo umbral y mayor en comparación con si la capacidad de la red de retorno fuera inferior al primer umbral.

De acuerdo con una realización adicional, cuando la capacidad disponible de la red de retorno es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que existe una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, en la que si la capacidad de la red de retorno aún permite la cooperación entre RBSs, el nodo de red 300, 400 se configura para seleccionar un TBS menor o igual que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora y en determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) para ser incluido(s) en la recepción CoMP de las transmisiones con el seleccionado TBS basado tanto en la capacidad determinada de la red de retorno disponible como en la calidad de la señal recibida.

De acuerdo con aún una realización más, cuando la capacidad disponible de la red de retorno es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que existe una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basándose en la calidad de la señal de transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el nodo de red 300, 400 está configurado para ordenar al(a los) punto(s) de recepción cooperante(s) que reduzcan un número de bits utilizados para el intercambio de datos CoMP sobre la red de retorno a la RBS servidora.

- De acuerdo con otra realización más, cuando la capacidad disponible de la red de retorno es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que existe una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el nodo de red 300, 400 está configurado para ordenar a la(los) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) que transmita(n) datos descodificados, en lugar de datos codificados, sobre la red de retorno a la RBS servidora.
- Los umbrales pueden establecerse dinámicamente y basarse en al menos uno de una carga actual de la RBS servidora, una carga actual del(de los) respectivo(s) punto(s) de recepción cooperante(s).
- De acuerdo con otra realización, el nodo de red es la RBS servidora, estando además el nodo de red 300, 400 configurado para recibir una transmisión del dispositivo inalámbrico, para recibir versiones de la misma transmisión desde puntos de recepción cooperantes, y para combinar la transmisión recibida con las versiones recibidas de la misma transmisión con una transmisión recibida.
- En la figura 4, el nodo de red 400 se ilustra también comprendiendo una unidad de comunicación 401. Por medio de esta unidad, el nodo de red 400 se adapta para comunicarse con otros nodos y/o entidades en la red de comunicaciones inalámbricas. La unidad de comunicación 401 puede comprender más de una disposición de recepción. Por ejemplo, la unidad de comunicación 401 puede estar conectada tanto a un cable como a una antena, por medio de los cuales el nodo de red 400 puede comunicarse con otros nodos y/o entidades en la red de comunicación inalámbrica. De forma similar, la unidad de comunicación 401 puede comprender más de una disposición de transmisión, que a su vez puede estar conectada tanto a un cable como a una antena, por medio de los cuales el nodo de red 400 puede comunicarse con otros nodos y/o entidades de la red de comunicación inalámbrica. El nodo de red 400 comprende además una memoria 402 para almacenar datos. Además, el nodo de red 400 puede comprender una unidad de control o procesamiento (no mostrada) que a su vez está conectada a las diferentes unidades 403-404. Debe señalarse que esto es meramente un ejemplo ilustrativo y que el nodo de red 400 puede comprender más, menos u otras unidades o módulos que ejecuten las funciones del nodo de red 400 de la misma manera que las unidades ilustradas en la figura 4.
- Debe observarse que la figura 4 simplemente ilustra varias unidades funcionales en el nodo de red 400 en un sentido lógico. Las funciones en la práctica se pueden ejecutar usando cualquier medio/circuito de software y hardware adecuados, etc. Por lo tanto, las realizaciones en general no se limitan a las estructuras mostradas del nodo de red 400 y de las unidades funcionales. Por lo tanto, las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente pueden realizarse de muchas maneras. Por ejemplo, una realización incluye unos medios interpretables por ordenador que tienen instrucciones almacenadas en el mismo que son ejecutables por la unidad de control o procesamiento para ejecutar las etapas del método en el nodo de red 400. Las instrucciones ejecutables por el sistema de ordenador y almacenadas en los medios interpretables por ordenador realizan las etapas del método del nodo de red 400 como se establece en las reivindicaciones.
- La figura 5 muestra esquemáticamente una realización de una disposición 500 en un nodo de red. Comprendida en la disposición 500 en el nodo de red se encuentra una unidad de procesamiento 506, por ejemplo, con un procesador digital de señal, DSP. La unidad de procesamiento 506 puede ser una sola unidad o una pluralidad de unidades para realizar diferentes acciones de procedimientos descritos en este documento. El nodo de red también puede comprender una unidad de entrada 502 para recibir señales de otras entidades, y una unidad de salida 504 para proporcionar señal(es) a otras entidades. La unidad de entrada y la unidad de salida se pueden organizar como una entidad integrada o como se ilustra en el ejemplo de la figura 4, como uno o más interfaces 401.
- Además, la disposición en el nodo de red comprende al menos un producto de programa de ordenador 508 en forma de memoria no volátil, por ejemplo, una Memoria Programable de Solo Lectura Borrable Eléctricamente, EEPROM, una memoria flash y un disco duro. El producto de programa de ordenador 508 comprende un programa de ordenador 510, que comprende medios de código, que cuando se ejecutan en la unidad de procesamiento 506 en la disposición en el nodo de red hace que el nodo de red realice las acciones, por ejemplo, del procedimiento descrito anteriormente en unión de figuras 1a-1e.
- El programa de ordenador 510 puede configurarse como un código de programa de ordenador estructurado en módulos de programas de ordenador 510a-510e. Por lo tanto, en una realización de ejemplo, los medios de código en el programa de ordenador del nodo de red comprenden una unidad determinante, o módulo, para determinar la determinación de la capacidad disponible una red de retorno de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es); para determinar una calidad de la señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), y para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluido en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un TBS para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad disponible de la red de retorno determinada y de la calidad de la señal

recibida. El programa de ordenador comprende, además, una unidad o módulo notificador para notificar a la(s) respectiva(s) RBS(s) el(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

5 Los módulos del programa de ordenador podrían esencialmente realizar las acciones del flujo ilustrado en la figura 1a, para emular el nodo de red 400. En otras palabras, cuando se ejecutan los diferentes módulos de programas de ordenador en la unidad de procesamiento 506, pueden corresponder a las unidades 403-404 de la figura 4.

10 Aunque los medios de código en las realizaciones descritas anteriormente junto con la figura 4 se realizan como módulos de programas de ordenador que cuando se ejecutan en la unidad de procesamiento hacen que el nodo de red realice las acciones descritas anteriormente en unión de las figuras mencionadas anteriormente, al menos uno de los medios de código en las realizaciones alternativas pueda ejecutarse al menos parcialmente como circuitos de hardware.

15 El procesador puede ser una única Unidad Central de Procesamiento, CPU, pero también podría comprender dos o más unidades de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede incluir microprocesadores de propósito general; procesadores con conjuntos de instrucciones y/o conjuntos de circuitos integrados relacionados y/o microprocesadores de uso específico tales como Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas, ASIC. El procesador también puede comprender memoria en la placa con fines de almacenamiento en caché. El programa de ordenador puede estar instalado en un producto de programa de ordenador conectado al procesador. El producto de programa de ordenador puede comprender un medio interpretable por ordenador en el que se almacena el programa de ordenador. Por ejemplo, el producto de programa de ordenador puede ser una memoria flash, una Memoria de Acceso Aleatorio RAM, una Memoria de Solo Lectura, ROM, o una EEPROM, y los módulos del programa de ordenador descritos anteriormente podrían distribuirse en realizaciones alternativas en diferentes productos de programas de ordenador en forma de memorias dentro del nodo de red.

20 Debe entenderse que la elección de unidades interactuantes, así como la denominación de las unidades dentro de esta descripción, son solo con fines de ejemplo, y los nodos adecuados para ejecutar cualquiera de los métodos descritos anteriormente pueden configurarse de una pluralidad de formas alternativas para poder ejecutar las acciones del procedimiento sugeridas.

25 También debe observarse que las unidades descritas en esta descripción se deben considerar como entidades lógicas y no necesariamente como entidades físicas separadas.

35 Aunque las realizaciones se han descrito en términos de diversas realizaciones, se contempla que las alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes de las mismas serán evidentes tras la lectura de las especificaciones y el estudio de los dibujos. Por lo tanto, se pretende que las siguientes reivindicaciones adjuntas incluyan tales alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes que caigan dentro del alcance de las realizaciones y definidas por las reivindicaciones en tramitación.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (100) realizado por un nodo de red en una red de comunicación inalámbrica para realizar recepción Multi Punto Coordinada, CoMP, de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una Estación Base de Radio servidora, RBS, que comprende,
- determinar (110) una capacidad disponible de la red de retorno de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial del(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), **caracterizado por que** comprende además:
 - 10 - determinar (120) una calidad de señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial del(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es),
 - 15 - determinar (130) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial del(las) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para ser incluido(s) en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un Tamaño del Bloque de Transporte, TBS, para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico en función de la capacidad determinada de la red de retorno disponible y de la calidad de la señal recibida, y
 - 20 - notificar (140) a la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) determinado(s) punto(s) de recepción cooperante(s) sobre su participación en la recepción CoMP.
- 25 2. Un método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende determinar (125) una situación de carga respectiva de la RBS respectiva del(de los) punto(s) de recepción potencial(es), en el que la determinación (130, 130a) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) que se incluirá(n) en la recepción CoMP de las transmisiones desde el dispositivo inalámbrico se basa además en la situación de carga determinada de la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción potencial(es).
- 30 3. Un método (100) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por debajo de un primer umbral, el método comprende abstenerse (132a) de cooperar con cualquier otro punto de recepción de cualquiera de las otras RBSs respectivas, de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es) y determinar el TBS basándose en la calidad de señal de la(s) transmisión(es) recibida(s) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora.
- 35 4. Un método (100) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por encima de un segundo umbral, el método comprende determinar (134) el TBS basándose tanto en la capacidad disponible de la red de retorno como en la calidad determinada de la señal para las señales recibidas por el punto de recepción de la RBS servidora y por el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es)
- 40 5. Un método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que cuando la capacidad disponible de la red de retorno está por encima de un primer umbral y por debajo de un segundo umbral, el método comprende adaptar (135) el TBS de modo que el TBS sea menor en comparación con si la capacidad de la red de retorno estuviera por encima del segundo umbral y mayor en comparación con si la capacidad de la red de retorno estuviera por debajo del primer umbral de la red de retorno.
- 45 6. Un método (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que cuando la capacidad disponible de la red de retorno es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que hay una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, en el que si la capacidad de la red de retorno aún permite la cooperación entre RBSs, el método comprende seleccionar (132b) un TBS que sea menor
- 50 que o igual que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora y determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) para ser incluido(s) en la recepción CoMP de las transmisiones con el TBS seleccionado basándose tanto en la capacidad disponible de la red de retorno determinada como en la calidad de la señal recibida.
- 55 7. Un método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que hay una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el método comprende ordenar al(los) punto(s) de recepción cooperante(s) que reduzca(n) un número de bits usados para el intercambio de datos CoMP
- 60 en la red de retorno a la RBS servidora.
- 65 8. Un método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible es igual o inferior a un primer umbral, lo que indica que hay una cantidad limitada de recursos de la red de retorno y/o que el TBS no puede ser mayor que el TBS basado en la calidad de señal de la(s) transmisión(es) del dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora, el método comprende ordenar a la(s)

RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) que transmita(n) datos descodificados, en lugar de datos codificados, en la red de retorno a la RBS servidora.

5 9. Un método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en el que los umbrales se ajustan dinámicamente y se basan en al menos uno de una carga actual de la RBS servidora, una carga actual del(de los) respectivo(s) punto(s) de recepción cooperante(s).

10 10. Un método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el nodo de red es la RBS servidora, comprendiendo además el método recibir una transmisión desde el dispositivo inalámbrico, recibir versiones de la misma transmisión desde puntos de recepción cooperantes y combinar la transmisión recibida con las versiones recibidas de la misma transmisión a una transmisión recibida.

15 11. Un nodo de red (300, 400) en una red de comunicaciones inalámbricas para realizar la recepción Múlti Punto Coordinada, CoMP, de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico al que presta servicio una Estación Base de Radio servidora, RBS, estando configurado el nodo de red para:

- determinar una capacidad de la red de retorno disponible de un punto de recepción de la RBS servidora y de al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), caracterizado por comprender además:
- 20 - determinar una calidad de señal de una señal recibida, transmitida desde el dispositivo inalámbrico, recibida por el punto de recepción de la RBS servidora y recibida por el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es),
- 25 - determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s), de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), para incluirlo(s) en la recepción CoMP de la transmisión desde el dispositivo inalámbrico y determinar un Tamaño del Bloque de Transporte, TBS, para la transmisión desde el dispositivo inalámbrico basándose en la capacidad determinada de la red de retorno disponible y en la calidad de la señal recibida, y
- notificar a la(las) RBS(s) respectiva(s) del(de los) punto(s) de recepción cooperante(s) determinado(s) sobre su participación en la recepción CoMP.

30 12. Un nodo de red (300, 400) de acuerdo con la reivindicación 11, que además está configurado para determinar una situación de carga respectiva de la RBS respectiva del(de los) punto(s) de recepción potencial(es), estando el nodo de red (300, 400) configurado además para determinar el(los) punto(s) de recepción cooperante(s) que se incluirá(n) en la recepción CoMP de las transmisiones desde el dispositivo inalámbrico, basándose además en la situación de carga determinada de la(s) respectiva(s) RBS(s) del(de los) punto(s) de recepción potencial(es).

35 13. Un nodo de red (300, 400) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por debajo de un primer umbral, el nodo de red (300, 400) está configurado para evitar cooperar con cualquier otro punto de recepción de cualquier otra RBS respectiva, de entre el al menos un punto de recepción potencial de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es), y para determinar el TBS basándose en la calidad de la señal de la(s) transmisión(es) desde el dispositivo inalámbrico recibida(s) por la RBS servidora.

40 14. Un nodo de red (300, 400) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que cuando la capacidad de la red de retorno disponible está por encima de un segundo umbral, el nodo de red (300, 400) se configura además para determinar el TBS basándose tanto de la capacidad de la red de retorno disponible como de la calidad de la señal determinada para las señales recibidas por el punto de recepción de la RBS servidora y por el (los) punto(s) de recepción cooperante(s) de la(s) respectiva(s) RBS(s) adicional(es)

45 15. Un programa de ordenador (410), que comprende medios de código interpretables por ordenador, que cuando se ejecutan en una unidad de procesamiento (406) comprendida en una disposición en un nodo de red (300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 hace que el nodo de red (300, 400) realice el método correspondiente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

50 16. Un producto de programa de ordenador (408) que comprende el programa de ordenador (410) de acuerdo con la reivindicación 15.

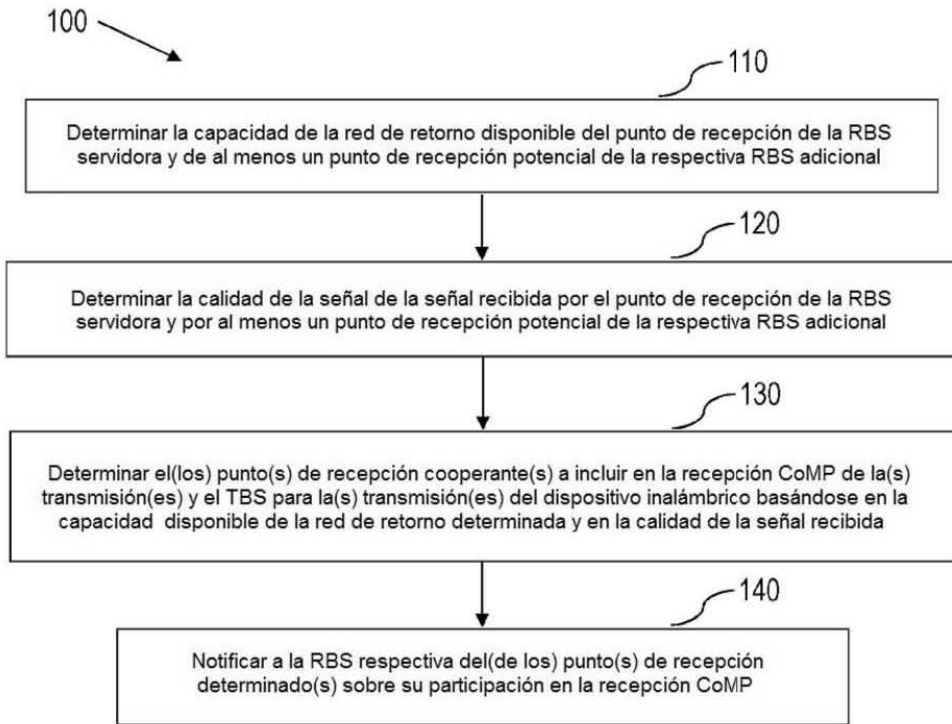


Fig. 1a

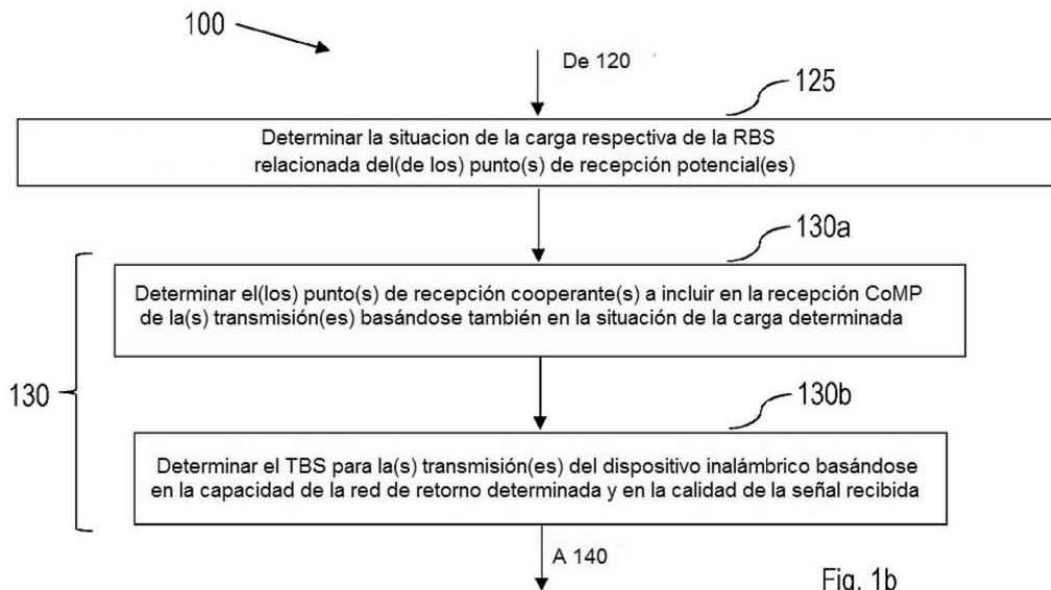


Fig. 1b

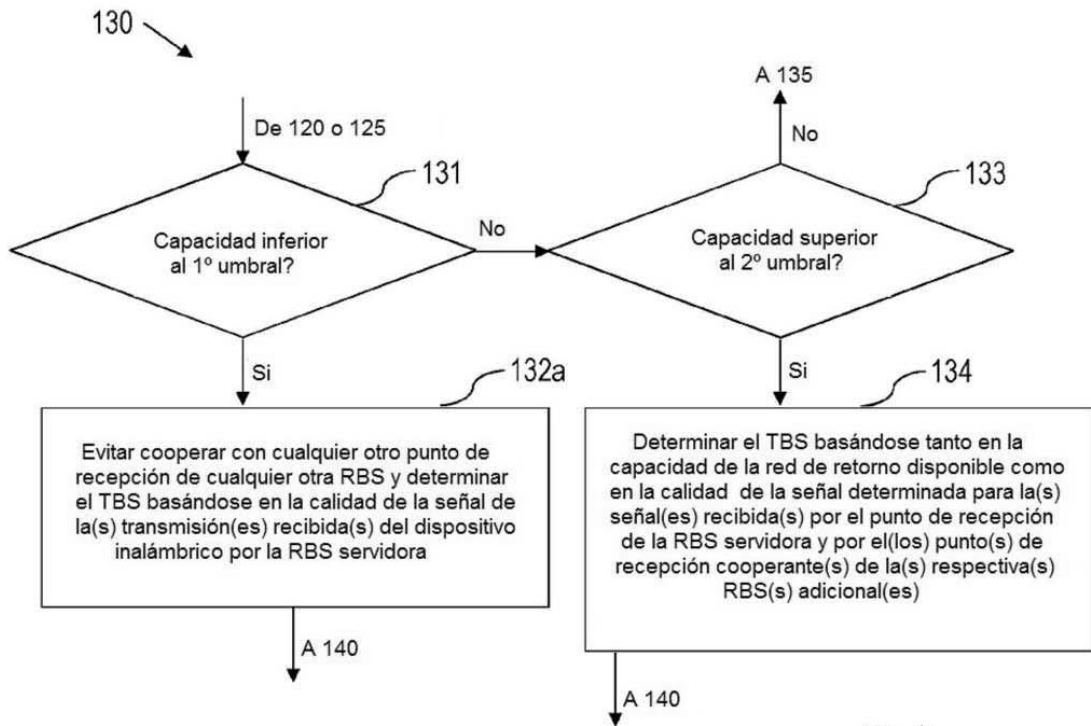


Fig. 1c

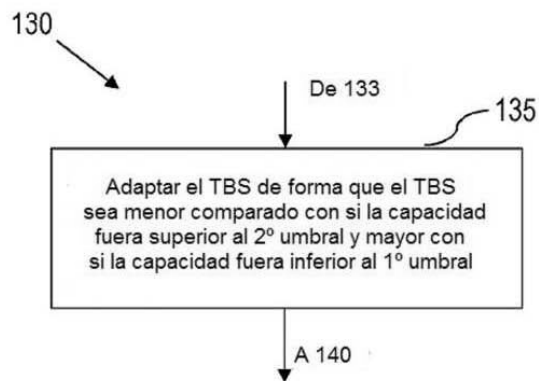


Fig. 1d

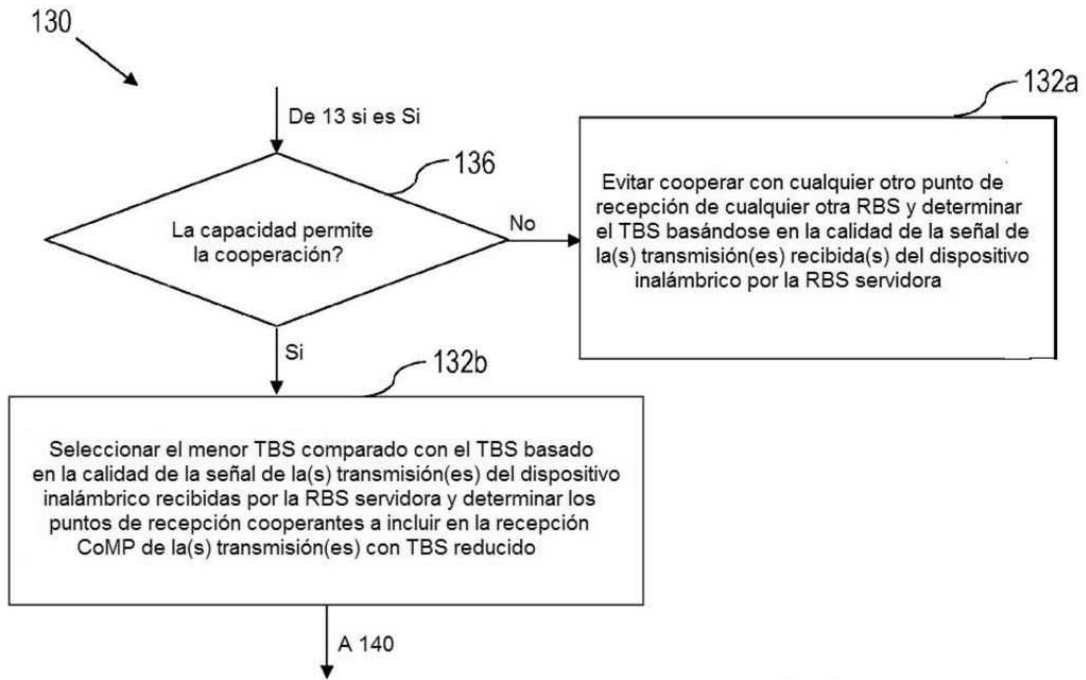


Fig. 1e

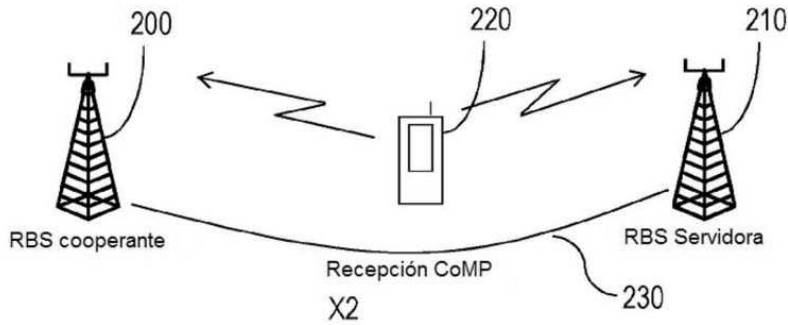


Fig. 2a

Tamaño del Bloque de Transporte

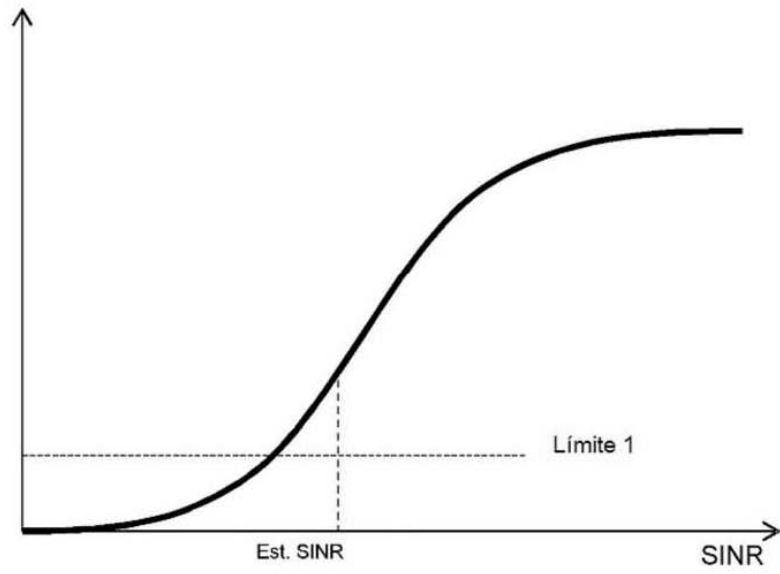


Fig 2b

Tamaño del Bloque de Transporte

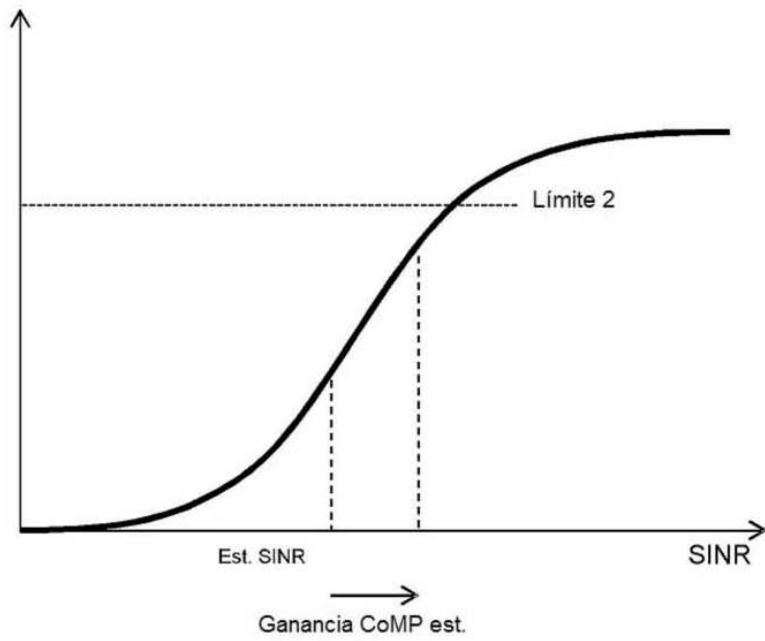


Fig. 2c

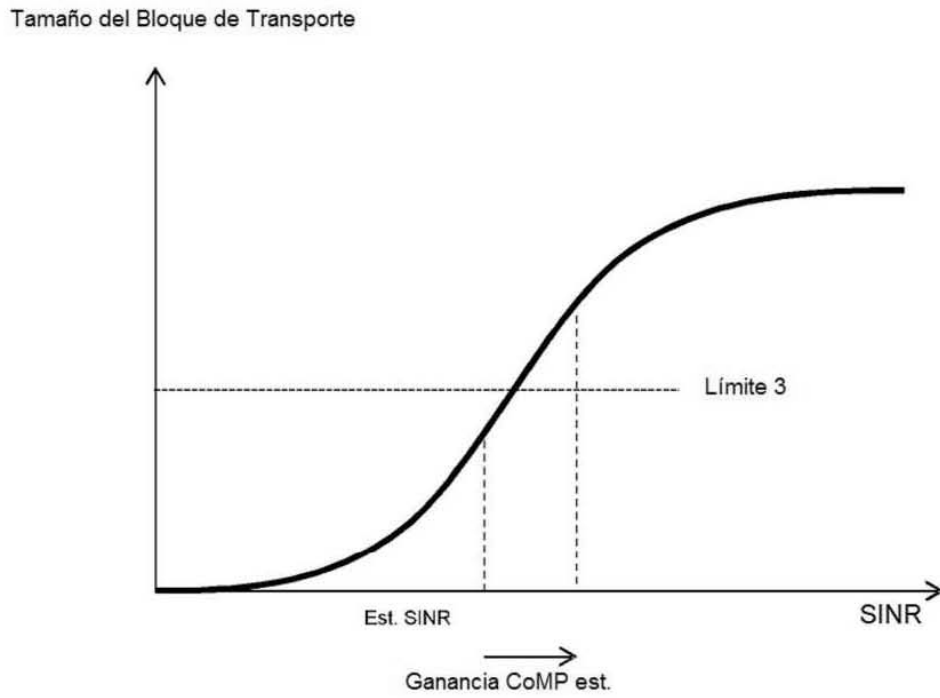


Fig. 2d

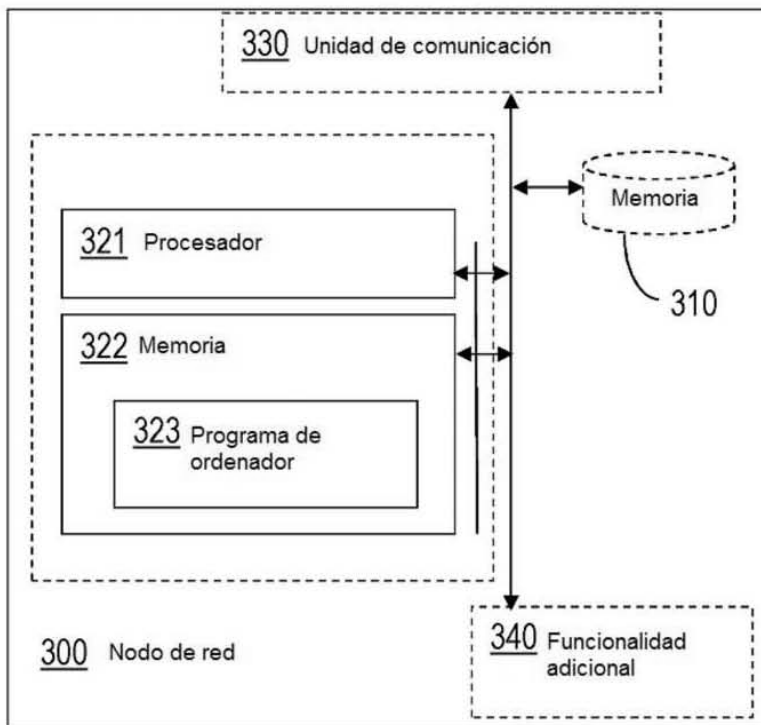


Fig. 3

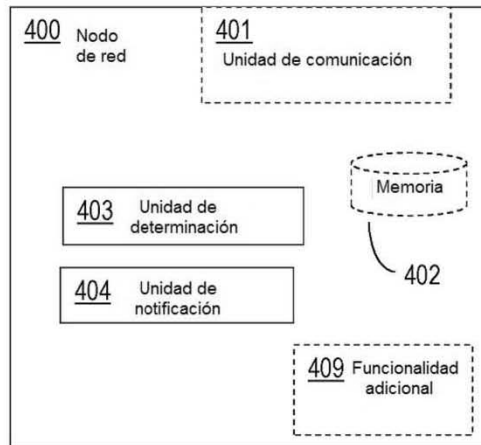


Fig. 4

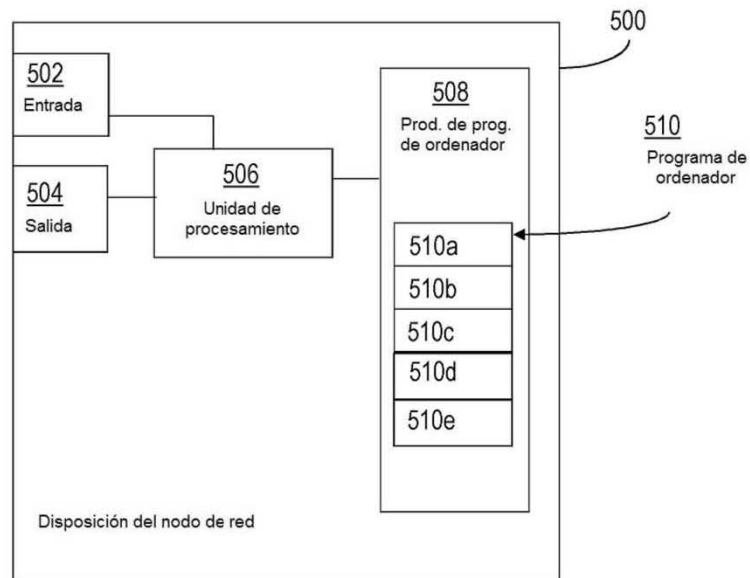


Fig. 5