

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 280**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2011** **E 11709412 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 2689627**

54 Título: **Realización de transmisión y recepción multipunto coordinada (CoMP) en una red de comunicación inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2015

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

BURSTRÖM, PER;
HAGERMAN, BO;
SKILLERMARK, PER;
SIMONSSON, ARNE y
DE BRUIN, PETER

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 548 280 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

Realización de transmisión y recepción multipunto coordinada (CoMP) en una red de comunicación inalámbrica

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de la transmisión y recepción multipunto coordinada (CoMP) en redes de comunicación inalámbricas, en particular, a un método, un aparato, y un nodo de red para uso en la realización de transmisiones de datos coordinados en una red de comunicación inalámbrica.

10

Antecedentes

La agrupación de células es una técnica bien conocida para mejorar y gestionar la interferencia en redes de comunicación inalámbricas celulares. Ya para el planeamiento de red de comunicación inalámbrica 2G (en vista de tiempo bastante largo, típicamente días), se realizan mediciones de la interferencia entre células para agrupar las células entre sí, con el fin de minimizar la interferencia de radio y hacer más eficiente el planeamiento celular y/o de frecuencia.

15

Para las futuras redes de comunicación inalámbrica, un método importante para aumentar tanto la cobertura como la capacidad es utilizar la cooperación celular para la transmisión y recepción de señal entre los nodos en la red y equipos de usuarios localizados en las células cooperativas. Esto se conoce generalmente como la transmisión y recepción multipunto coordinada (CoMP). Esta cooperación se puede usar en la comunicación de enlace descendente para la planificación y la transmisión de datos usando, por ejemplo, formación de haz o conjunto de procesamiento y transmisión coherente conjunto, o en comunicación de enlace ascendente, donde una multitud de antenas se usan para suprimir y cancelar la interferencia y aumentar la relación señal- ruido (SNR). Se ha sugerido introducir CoMP en el sistema de comunicación inalámbrico de evolución a largo plazo 3GPP (LTE/SAE), pero también cabe señalar que CoMP es también aplicable para otros sistemas de comunicación inalámbricos, tales como, por ejemplo, WiMax.

20

25

Aunque se desea construir grandes células CoMP de células cooperativas con el fin de minimizar los efectos de borde celular que se traduce en una tasa de bits de usuario que es peor, las células de la red deben ser subdivididas en grupos de células cooperativas con el fin de mantener la complejidad de cálculo en niveles razonables. Sin embargo, la subdivisión o la formación de estos grupos de células cooperativas, es decir, las células CoMP, pueden suponer una tarea muy difícil.

30

35

Además de poder basarse en numerosas propiedades físicas diferentes, como por ejemplo, la proximidad geográfica, el entorno de propagación de ondas de radio, las distribuciones de tráfico y/o el uso de las relaciones de células vecinas, incluyendo información de movilidad, como las estadísticas de transferencia, la formación de una célula CoMP de las células cooperativas también implica un mayor nivel de procesamiento de equipo físico y capacidad de retroceso en comparación con las redes de comunicación inalámbricas no cooperativas convencionalmente desplegadas. Las razones para este aumento incluyen, por ejemplo, escenarios de despliegue más complejos con las células de diferentes tamaños, subcélulas, etc., así como el aumento de un grado más alto de coordinación entre las células en una escala de tiempo más corta.

40

Debido a esta compensación inherente entre un mayor número de células incluidas en una célula CoMP de las células cooperativas y el aumento de la complejidad, un problema que puede ser experimentado en la formación de células CoMP de las células cooperativas es que las células CoMP de las células cooperativas no muestran el rendimiento de capacidad o cobertura como se espera de su tamaño de célula cooperadora.

45

50 **Sumario**

Es un objetivo obviar al menos algunas de las desventajas anteriores y lograr un método que proporcione células CoMP mejoradas de células cooperativas.

55

En consecuencia, se proporciona un método para uso en un nodo de red para coordinar transmisiones de datos a equipos de usuario en una red de comunicación inalámbrica, en el que la red de comunicación inalámbrica comprende al menos dos nodos de acceso que tienen cada uno una o más antenas y que están dispuestos para realizar transmisiones de datos coordinadas a los equipos de usuario. El método comprende: obtener valores de intensidad de señal asociados con una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso para un número de equipos de usuario; disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario y asociar cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario con un subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos; y coordinar las transmisiones de datos realizadas por al menos dos nodos de acceso a cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario basándose en el subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso asociados con cada grupo de equipos de usuario, respectivamente.

60

65

Una ventaja del método es que permite la identificación de una o más antenas individuales de al menos los dos nodos de acceso que tiene el mayor impacto en un subgrupo específico de equipos de usuario en una célula CoMP de las células cooperativas. Agrupando los equipos de usuario en la célula CoMP de acuerdo con subgrupos de equipos de usuario basándose en las antenas individuales identificadas y coordinando las transmisiones de datos realizadas por al menos los dos nodos de acceso de acuerdo con estos grupos de equipos de usuario, se habilita una planificación de antena específica de las transmisiones de datos coordinados a los equipos de usuario. Esta planificación específica de antena proporciona un mayor grado de granularidad y discriminación de la que puede lograrse en un caso convencional en el que todas las antenas de al menos los dos nodos de acceso pueden verse obligadas a contribuir a la transmisión a un equipo específico de usuario, aunque incluso algunas antenas individuales puedan tener una conexión al equipo de usuario específico que tiene una intensidad de señal muy baja. Por lo tanto, proporciona una cantidad más pequeña y más eficiente de antenas para ser utilizadas en las transmisiones de datos coordinados, por lo que se proporciona un mayor rendimiento de capacidad y/o de cobertura de las células CoMP de células cooperativas lo que mejoran las células CoMP de las células cooperativas.

El método proporciona además la ventaja de mejorar la utilización de las transmisiones de datos coordinados a equipos de usuario al permitir la construcción de grandes células CoMP de las células cooperativas, que minimizan los efectos de barrera celular causando tasas de bits de usuario peores, así como la reducción de la retroalimentación y la complejidad de planificación.

Disponer el número de equipos de usuario y asociar uno o más grupos de equipos de usuario puede comprender además: calcular los valores de relación de antena para cada uno del número de equipos de usuario basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos, y disponer el número de equipos de usuario en una o más grupos de equipos de usuario y asociando cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario con un subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso basándose en los valores de relación de antena calculados. Esto proporciona ventajosamente los valores de relación de antena para cada uno de los equipos de usuario que son indicativas de la relación interna entre los valores de intensidad de señal obtenidos, y permite una estimación de la importancia relativa de las antenas individuales asociadas con los valores de intensidad de señal a la conexión hacia el equipo de usuario alcanzado y utilizado. De acuerdo con un ejemplo, los valores de relación de antena podrían indicar cómo el valor de intensidad de señal obtenido más alto se refiere a cada uno de los otros valores de intensidad de señal obtenidos.

También, disponer el número de equipos de usuario y asociar uno o más grupos de equipos de usuario basándose en los valores de relación señal de antena calculados puede comprender además: comparar uno o más de los valores de relación de antena calculados de cada uno del número de equipos de usuario, y disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario y asociar cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario con un subconjunto de una o más antenas de los dos nodos de acceso basándose en la comparación de valor de relación de antena. Esto utiliza ventajosamente los valores de relación de antena con el fin de identificar importantes antenas individuales para los subgrupos de equipos de usuario en base a los cuales se realiza la agrupación de equipos de usuario.

Además, un primer grupo de equipos de usuario se puede combinar con un segundo grupo de equipos de usuario para formar un tercer grupo combinado de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de una o más antenas de los nodos de acceso asociados con el primer y segundo grupo de equipos de usuario, respectivamente. Esto permite ventajosamente un procedimiento automático para expandir el grupo de equipos de usuario en un grupo más grande de equipos de usuario siempre que sea posible y preferido.

El método también puede comprender la división de un primer grupo de equipos de usuario en un segundo y tercer grupo de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de una o más antenas de los nodos de acceso asociados con el segundo y tercer grupo de equipos de usuario, respectivamente. De una manera similar tal como se presenta anteriormente, esto permite ventajosamente un procedimiento automático para disminuir el grupo de equipos de usuario en un grupo más pequeño de equipos de usuario siempre que sea posible y preferido.

Además, la combinación de grupos de equipos de usuario puede pararse o la división de un grupo de equipos de usuario puede iniciarse basándose en uno o más de: cuando uno o más números de umbral predeterminados de antenas está comprendido en el subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario, cuando uno o más números de umbral predeterminados de equipos de usuario se han asociado con el grupo de equipos de usuario, cuando uno o más límites multiusuario de transmisión CoMP predeterminados se han alcanzado para el grupo de equipos de usuario, cuando uno o más límites de canal predeterminados se alcanza para el grupo de equipos de usuario, cuando uno o más límites de potencia de transmisión predeterminados se alcanzan, cuando uno o más umbrales de carga de retorno predeterminados se alcanzan, o cuando uno o más umbrales de carga de canal de radio de enlace ascendente predeterminados se alcanzan. Esto proporciona ventajosamente limitaciones adecuadas al procedimiento automático para expandir el grupo de equipos de usuario en un grupo más grande de equipos de usuario o dividir un grupo de equipos de usuario en grupos más pequeños de equipos de usuario, que de otro modo podrían resultar en grupos demasiado grandes o demasiado pequeños de equipos de usuario, reduciendo las ganancias de los grupos de equipos de

usuario y/o en acercar un poco de equipo físico inherente o limitación de señalización.

5 Coordinar transmisiones de datos realizadas mediante al menos los dos nodos de acceso a cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario puede comprender además: planificar cada grupo de equipos de usuario para la transmisión de enlace descendente por separado el uno del otro en la frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos ortogonales; y planificar cada equipo de usuario dentro de un grupo de equipos de usuario para la transmisión de enlace descendente juntos en frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos no ortogonales. Esto aumenta ventajosamente la explotación de ganancias de diversidad de dominio espacial y limita la complejidad de planificación y receptor. También cabe señalar que estas características pueden ser particularmente ventajosas cuando se implementa en un sistema de comunicación inalámbrico de evolución a largo plazo 3GPP (LTE) en el que los equipos de usuario están configurados para reportar información de fase de antena. Esta información de fase de antena puede utilizarse entonces cuando se coordinan transmisiones de datos a los grupos de equipos de usuario.

15 También, el método puede comprender además: obtener información de canal para un grupo de equipos de usuario en el subconjunto de una o más antenas de los nodos de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario; y coordinar las transmisiones de datos para el grupo de equipos de usuario basándose en la información de canal obtenida. Esto permite ventajosamente la recogida de información de canal detallada en costes limitados en forma de gastos generales.

20 Obtener valores de intensidad de señal asociados con una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso para un número de equipos de usuario puede comprender recibir los valores de intensidad de señal medida en los nodos de acceso desde los nodos de acceso, o recibir los valores de intensidad de señal medidos en los equipos de usuario desde los equipos de usuario a través de los nodos de acceso. Esto proporciona ventajosamente dos alternativas diferentes para obtener los valores de intensidad de señal.

25 El método descrito anteriormente se puede realizar de forma repetitiva con una periodicidad basándose en la captura de desvanecimiento lento. Esto proporciona ventajosamente un procedimiento flexible que se realiza en una escala de tiempo relativamente corto, tal como, por ejemplo, una vez cada segundo, aumentando la ganancia de la coordinación en la planificación de frecuencia y tiempo como se mencionó anteriormente.

30 También se proporciona un aparato para uso en un nodo de red para coordinar transmisiones de datos a equipos de usuario en una red de comunicación inalámbrica, en el que la red de comunicación inalámbrica comprende al menos dos nodos de acceso que tienen cada uno una o más antenas y que están dispuestos para realizar transmisiones de datos coordinadas a los equipos de usuario. El aparato comprende: una unidad de recuperación configurada para obtener los valores de intensidad de señal asociados con una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso para un número de equipos de usuario, una unidad de grupo de células cooperativas configurada para disponer el número de equipos de usuario en una o más grupos de equipos de usuario y asociar cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario con un subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos por la unidad de recuperación, y una unidad de planificación de cooperación configurada para coordinar la transmisión de datos realizada por al menos los dos nodos de acceso a cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario basándose en el subconjunto de una o más antenas de al menos los dos nodos de acceso asociados con cada grupo de equipos de usuario, respectivamente, por la unidad de grupo de células cooperativas.

45 Adicionalmente, se proporciona un nodo de red para uso en una red de comunicación inalámbrica que comprende un aparato como se describió anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

50 Las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención se harán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica mediante la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares de la misma en referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

55 la figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrico que comprende una serie de nodos de acceso y células asociado al mismo,

la figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de equipos de usuario localizados en las células de tres nodos de acceso en la figura 1 configurados para realizar transmisiones de datos coordinados,

60 la figura 3 ilustra un aparato de acuerdo con una realización de la invención,

las figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente cómo las transmisiones de datos coordinados pueden ser coordinadas por el aparato de la figura 3,

65 la figura 6 es un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización de la invención,

la figura 7 ilustra un sistema de comunicación inalámbrico de evolución a largo plazo 3GPP (LTE/SAE) que tiene un nodo de red que comprende un aparato que se muestra en la figura 3.

Descripción

5 Las figuras son esquemáticas y simplificadas para mayor claridad, y solamente muestran detalles que son esenciales para la comprensión de la invención, mientras que otros detalles han sido excluidos. En todo momento, los mismos números de referencia se utilizan para partes o pasos idénticos o correspondientes. También cabe señalar que la expresión "equipo de usuario" (UE) incluye, pero no se limita a, un terminal móvil, un teléfono móvil, un asistente digital personal, una estación móvil, un ordenador portátil equipado con transceptores adecuados, un ordenador fijo equipado con transceptores adecuados y similares.

15 En la figura 1, se ilustra un ejemplo de un sistema 100 de comunicación inalámbrico comprende una pluralidad de nodos 101, 102, 103 de acceso. El sistema 100 de comunicación inalámbrica puede ser, por ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrico de evolución a largo plazo 3GPP (LTE / SAE) o cualquier sistema de comunicación inalámbrico adecuado para proporcionar transmisiones de datos multipunto coordinados de enlace descendente (CoMP) a los equipos de usuario. Los nodos 101, 102, 103 de acceso pueden ser nodos de acceso, tales como, por ejemplo, un eNodoB en un sistema de comunicación inalámbrico de evolución a largo plazo 3GPP (LTE/SAE). Los nodos 101, 102, 103 de acceso pueden ser conectados y configurados para comunicarse entre sí a través, por ejemplo, de una conexión X2 104. Los nodos 101, 102, 103 de acceso comprenden una o más antenas por célula para la comunicación de radio inalámbrica con equipos de usuario localizados dentro de su rango de cobertura.

25 La figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de equipos de usuario localizados en las células 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 de los nodos 101, 102, 103 de acceso. El nodo 101 de acceso puede ser configurado para proporcionar cobertura de radio inalámbrica a equipos de usuario en las células 201, 202, 203. El nodo 102 de acceso puede ser configurado para proporcionar cobertura de radio inalámbrica para equipos de usuario en las células 204, 205, 206. El nodo 103 de acceso puede ser configurado para proporcionar cobertura de radio inalámbrica para equipos de usuario en las células 207, 208, 209.

30 En la figura 2, las células vecinas 203, 206, 209 están comprendidas en una célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 101, 102, 103 de acceso, es decir, una célula de CoMP de células cooperativas se forma por la célula 203 del nodo 101 de acceso, la célula 206 del nodo 102 de acceso, y la célula 209 del nodo 103 de acceso (marcada con líneas verticales en la figura 2). Esto significa que, dentro de estas células vecinas 203, 206, 209, los nodos 101, 102, 103 de acceso se configuran para realizar transmisiones de datos coordinados, es decir, son capaces de combinar las señales de múltiples antenas para formar una transmisión coordinada conjunta de datos, a los equipos de usuario localizados en el mismo.

35 Se ha reconocido, por ejemplo, que dentro de las grandes células CoMP de las células cooperativas, durante una transmisión de datos coordinada, puede haber antenas individuales de los nodos 101, 102, 103 de acceso que tienen la intensidad de señal muy baja para su respectiva conexión al usuario particular equipos localizados dentro de la célula CoMP de las células cooperativas, pero todavía se utilizan como contribuyentes en la transmisión de datos coordinada a estos equipos de usuario en particular. Un ejemplo ilustrativo se muestra en la figura 2, en la que esto puede ser el caso de una o más de las antenas del nodo 101 de acceso para una transmisión de datos coordinada a uno o más equipos de usuario en la célula 209, y/o para una o más de las antenas del nodo 102 de acceso para una transmisión de datos coordinada a uno o más equipos de usuario en la célula 203, y o para una o más de las antenas del nodo 103 de acceso para una transmisión de datos coordinada a uno o más equipos de usuario en la célula 206. Sin embargo, debe ser señalar que, aunque la distancia a un nodo de acceso se utiliza aquí con fines ilustrativos como indicativas de la intensidad de señal, se conoce comúnmente que muchos factores diferentes pueden influir en la intensidad de señal real a un nodo de acceso para un equipo de usuario, tal como, por ejemplo, topología de la red, la topografía del entorno circundante, edificios, etc.

40 Sin embargo, en estos ejemplos ilustrativos, las antenas individuales de los nodos 101, 102, 103 de acceso pueden por lo tanto estar malgastando sus recursos en las conexiones con intensidad de señal muy baja en las que su contribución es limitada, en lugar de ser utilizados para otras conexiones en las que pueden proporcionar una contribución más eficaz. Esto conduce a una escasa utilización de las transmisiones de datos coordinados en equipos de usuario en grandes células CoMP de células cooperativas, y en que estas células CoMP grandes de células cooperativas no muestran el rendimiento de capacidad o de cobertura como se espera de su tamaño de célula cooperativa. Estos problemas son abordados por las realizaciones descritas en más detalle a continuación en referencia a las figuras 3-7.

45 La figura 3 ilustra un aparato 300 para coordinar las transmisiones de datos en equipos de usuario en una red 100 de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la invención. El aparato 300 puede, por ejemplo, estar comprendido en uno de los nodos 101, 102, 103 de acceso. El aparato 300 está configurado para coordinar las transmisiones de datos en equipos de usuario realizadas por los nodos 101, 102, 103 de acceso en la célula CoMP de las células cooperativas 203, 206, 209 que se muestran en la figura 2. El aparato 300 puede comprender una unidad 301 de recuperación, una unidad 302 de grupo de células cooperativas y una unidad 303 de planificación de

cooperación.

La unidad 301 de recuperación se configura para obtener un número de valores de intensidad de señal que están asociados con una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso para cada uno de un número de equipos de usuario. La intensidad de señal también puede ser referida como ganancia de trayectoria o la pérdida de trayectoria cuando se compensa para potencia de transmisión. En el nodo 101, 102, 103 de acceso, se puede medir cada señal recibida en un puerto de antena de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso de un equipo de usuario. Un valor de intensidad de señal indicativo de la intensidad de señal medida puede entonces ser enviado desde los nodos 101, 102, 103 de acceso a la unidad 301 de recuperación. Opcionalmente, la unidad 301 de recuperación puede ser configurada para recuperar el valor de intensidad de señal desde los nodos 101, 102, 103 de acceso. Por lo tanto, los valores de intensidad de señal asociados con una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso pueden obtenerse para cada uno de un número de equipos de usuario usando transmisiones de enlace ascendente de los equipos de usuario. En un sistema de comunicación inalámbrico LTE, por ejemplo, control de potencia se usa comúnmente en transmisiones de enlace ascendente desde los equipos de usuario. En tales casos, puede ser ventajoso usar mediciones de ganancia de trayectoria o de pérdida de trayectoria que toman la potencia de transmisión de transmisiones de enlace ascendente de los equipos de usuario en cuenta.

En algunas realizaciones, la unidad 301 de recuperación puede ser configurada para obtener el número de valores de intensidad de señal que están asociados con una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso de cada uno del número de equipos de usuario. En este caso, un equipo de usuario que ha recibido una señal desde un puerto de antena de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso, puede medir la intensidad de señal de la señal recibida desde el puerto de antena en el equipo de usuario. La señal recibida puede medirse, por ejemplo, en señales piloto tales como los símbolos de referencia (RS) que pueden utilizarse en un sistema de comunicación inalámbrico LTE. El equipo de usuario puede entonces informar de un valor de intensidad de señal indicativo de la intensidad de señal medida a la unidad 301 de recuperación a través de uno o más de los nodos 101, 102, 103 de acceso. Por lo tanto, la unidad 301 de recuperación puede recibir el valor de intensidad de señal desde el equipo de usuario asociado con el puerto de la antena de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso. Por lo tanto, los valores de intensidad de señal asociados con una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso también se pueden obtener para cada uno de un número de equipos de usuario usando transmisiones de enlace descendente desde los equipos de usuario. En algunas realizaciones, la unidad 301 de recuperación opcionalmente puede ser configurada para obtener también información de fase de antena para cada señal de la antena recibida de los nodos 101, 102, 103 de acceso. Esta información puede ser proporcionada por y recibida desde los equipos de usuario. Esto puede, por ejemplo, realizarse cuando el aparato 300 se implementa en un sistema de comunicación inalámbrico en el que los equipos de usuario están configurados para informar de cualquier forma de información de fase de antena para cada señal de antena recibida desde los nodos 101, 102, 103 de acceso, tales como, por ejemplo, usar el indicador de matriz (PMI) de precodificación de informes en los equipos de usuario.

La unidad 302 de grupo de células cooperativas puede recibir los valores de intensidad de señal obtenidos de la unidad 301 de recuperación. Basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos, la unidad 302 de grupo de células cooperativas puede disponer el número de equipos de usuario en grupos de equipos de usuario, tales como, por ejemplo, los grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 mostrados en la figura 5. Además, basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos, la unidad 302 de grupo de células cooperativas puede también ser configurada para asociar cada uno de los grupos de equipos de usuario, tales como, por ejemplo, los grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 mostrados en la figura 5, con un subconjunto de antenas individuales de los nodos 101, 102, 103 de acceso, como se describe con más detalle en referencia a la figura 4.

La unidad 303 de planificación de cooperación puede, basándose en el subconjunto de las antenas individuales de los nodos 101, 102, 103 de acceso asociados con cada grupo de equipos de usuario, respectivamente, coordinar la transmisión de datos que se realiza mediante los nodos 101, 102, 103 de acceso a cada uno de los grupos de equipos de usuario, tales como, por ejemplo, los grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 mostrados en la figura 5.

En algunas realizaciones del aparato 300, la unidad 304 de planificación de cooperación adicional puede ser configurada para planificar cada grupo de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 para la transmisión de enlace descendente por separado el uno del otro en frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos ortogonales cuando se coordina la transmisión de datos. La unidad 304 de planificación de cooperación puede además ser configurada para planificar cada equipo de usuario dentro de un grupo de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 para la transmisión de enlace descendente juntos en frecuencia y/o tiempo, o en los bloques de recursos no ortogonales. Esto puede, por ejemplo, realizarse cuando el aparato 300 se implementa en un sistema de comunicación inalámbrico LTE en el que los equipos de usuario pueden ser configurados para reportar información de fase de antena, tal como, por ejemplo, los informes PMI de CoMP descritos anteriormente. En algunas realizaciones del aparato 300, la unidad 304 de planificación de cooperación también puede ser configurada para obtener información de canal para un grupo de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 al subconjunto de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario 211,

212, 213, 221, 231, 232, 233, y coordinar la transmisión de datos al grupo de los equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 basándose en la información del canal obtenida.

5 También cabe señalar que los distintos grupos de equipos de usuario, tales como, por ejemplo, los grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 mostrados en la figura 5, pueden comprender en parte las mismas antenas. Esto es porque las transmisiones de datos coordinados conjuntas para cada grupo de equipos de usuario pueden realizarse en diferentes recursos ortogonales como se ha descrito anteriormente. Esto permite a los grupos superpuestos de equipos de usuario, es decir, grupos de CoMP, sin experimentar ningún efecto barrera desventajoso. Por lo tanto, la barrera de los grupos de equipos de usuario mostrados en la figura 5 debe entenderse
10 meramente con fines ilustrativos.

15 Cabe señalar que una o más de la unidad 301 de recuperación, la unidad 302 de grupo de células cooperativas y la unidad 303 de planificación de cooperación pueden implementarse en una o más unidades de procesamiento (no mostradas) que pueden comprender lógica para realizar la funcionalidad del aparato 300. Una parte, partes o la totalidad de la funcionalidad del aparato 300 pueden implementarse por medio de un equipo lógico o programa de ordenador. La unidad o unidades de procesamiento también pueden comprender medios de almacenamiento o una unidad de memoria para almacenar el programa de ordenador y medios de procesamiento, tales como, por ejemplo, un microprocesador, para ejecutar el programa de ordenador. Los medios de almacenamiento pueden ser también
20 medios de almacenamiento legibles separados, pero conectados a la unidad de procesamiento. Cuando, a continuación, se describe que cualquiera de la unidad 301 de recuperación, la unidad 302 de grupo de células cooperativas y/o la unidad 303 de planificación de cooperación realiza una determinada acción o función, ha de entenderse que una unidad o unidades de procesamiento en el aparato 300 pueden usar sus medios de procesamiento para ejecutar una cierta parte del equipo lógico o programa de ordenador que se almacena en sus medios de almacenamiento para realizar esta acción o función.

25 Las figuras 4-5 ilustran esquemáticamente un ejemplo de cómo la unidad 302 de grupo de células cooperativas en el aparato 300 permite y coordina las transmisiones de datos en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 101, 102, 103 de acceso.

30 En la figura 4, un equipo 440 de usuario está comprendido en una célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso. Cada uno de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso está configurado con un número de antenas. En este caso, con fines ilustrativos, el número de antenas por nodo 420, 421, 422, 423, 424 de acceso está limitado a una antena que tiene un puerto de antena (no mostrado). Sin embargo, ha de entenderse que cualquier número de antenas que tienen cualquier número de puertos de antena se puede
35 utilizar de una manera similar. El puerto de la antena en cada nodo 420, 421, 422, 423, 424 de acceso puede recibir una señal s_i desde el equipo 440 de usuario en un momento en el tiempo t_i . A partir de cada puerto de antena en cada nodo 420, 421, 422, 423, 424 de acceso, la unidad 301 de recuperación puede obtener un valor de intensidad de señal indicativo de la intensidad de señal medida de la señal s_i recibida por cada puerto de la antena. En este ejemplo, el valor de intensidad de señal más alto puede, por ejemplo, ser obtenido para la señal de antena s_{high} en el
40 puerto de la antena de la antena en el nodo 420 de acceso.

La unidad 302 de grupo de células cooperativas puede entonces, basándose en los valores de intensidad de señal, calcular los valores de relación de antena. Los valores de relación de antena también pueden ser referidos como valores de geometría de antena o los valores de geometría de par de antena. El cálculo puede, por ejemplo,
45 realizarse calculando cómo el valor más alto de intensidad de señal se refiere a cada uno de los otros valores de intensidad de señal. Esto puede, por ejemplo, realizarse para cada valor s_i de intensidad de señal indicativo de la señal recibida por cada puerto de antena de cada antena en cada nodo 420, 421, 422, 423, 424 de acceso para el equipo 440 de usuario de acuerdo con la fórmula ejemplar (1) mostrada a continuación.

$$S_i = \log_{10} \left\{ \frac{10^{s_{high}}}{10^{s_i}} \right\} \quad [\text{dB}] \quad (1)$$

50 Los valores S_i de relación de antena también indicarán cuánto cada puerto de antena de cada antena en cada nodo 420, 421, 422, 423, 424 de acceso contribuirá a una transmisión de datos coordinada de enlace descendente al equipo 440 de usuario en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso.
55

Por ejemplo, se puede encontrar que la señal s_{high} en el puerto de antena de la antena del nodo 420 de acceso y la señal s_3 en el puerto de antena de la antena en el nodo 423 de acceso tiene una intensidad de señal
60 significativamente más grande hacia los equipos 440 de usuario en el tiempo t_1 que la señales de s_1 , s_2 y s_4 en los puertos de antena de las antenas en los nodos 421, 422, 424 de acceso. Se puede suponer entonces que la contribución potencial de los puertos de antena de las antenas en los nodos 421, 422, 424 de acceso a una transmisión de datos coordinados de enlace descendente al equipo 440 de usuario en la célula CoMP de las células

cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso es muy pequeña. En consecuencia, puede ser ventajoso solamente asignar los puertos de antena de las antenas en los nodos 420, 423 de acceso para transmisiones de datos coordinados de enlace descendente al equipo 440 de usuario en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso. Los puertos de antena de las antenas en los nodos 421, 422, 424 de acceso pueden en cambio ser asignados a otras transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a otro equipo de usuario en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso cuya contribución es más significativa. Esto puede ser realizado por la unidad 302 de grupo de células cooperativas disponiendo el equipo 440 de usuario en un grupo de equipos de usuario para los que, por las mismas razones que para el equipo 440 de usuario, puede ser ventajoso solamente asignar los puertos de antena de las antenas en los nodos 420, 423 de acceso para transmisiones de datos coordinados de enlace descendente. La unidad 302 de grupo de células cooperativas asocia entonces este grupo de equipos de usuario con este subconjunto de puertos de antena de las antenas de los nodos de acceso en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso, esto es, el subconjunto de puertos de antena de las antenas en los nodos 420, 423 de acceso. Este proceso se puede realizar por la unidad 302 de grupo de células cooperativas repetidamente con una periodicidad basándose en la captura de desvanecimiento lento. De acuerdo con un ejemplo, una periodicidad adecuada puede ser aproximadamente una vez cada segundo en un sistema de comunicación inalámbrico LTE actual. De acuerdo con otro ejemplo, una periodicidad adecuada puede ser una vez cada vez que se obtiene una medición de intensidad de señal, tal como, por ejemplo, cuando un equipo 440 de usuario envía un informe. En un sistema de comunicación inalámbrico LTE, por ejemplo, un equipo 440 de usuario puede ser configurado para reportar nuevas mediciones de intensidad de señal basándose en valores de umbral predeterminados o temporizadores periódicos adecuados.

Comparar los valores de relación de antena calculados para un número de equipos de usuario en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso, disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario, y asociar este grupo de equipos de usuario con un subconjunto de puertos de antena de las antenas de los nodos de acceso en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso se puede realizar en un número de maneras diferentes por la unidad 302 de grupo de células cooperativas. Una alternativa es determinar uno o más grupos de equipos de usuario basándose en una comparación del número N de las relaciones de antena más fuertes que cada equipo de usuario tiene de acuerdo con cada valor S_i de relaciones de antena calculado del equipo de usuario. Por ejemplo, las tres relaciones de antena más fuertes para todos los equipos de usuario se comparan y sirven como la base para determinar uno o más grupos de equipos de usuario y el subconjunto posterior de puertos de antena de las antenas de los nodos de acceso en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso. Otra alternativa es determinar un grupo de equipos de usuario basándose en una comparación de los valores S_i de relaciones de antena calculados que entran dentro de un valor de umbral predeterminado desde el valor de relación de antena calculado más fuerte. Por ejemplo, los valores S_i de relación de antena calculados de un equipo de usuario que caen dentro de 2dB (63%) del valor S_i de relación de antena calculado más fuerte se pueden usar para formar un grupo de equipos de usuario y el subconjunto posterior de puertos de antena de las antenas de los nodos de acceso en la célula CoMP de las células cooperativas de los nodos 420, 421, 422, 423, 424 de acceso.

La figura 5 ilustra esquemáticamente un ejemplo de grupos de equipos de usuario resultantes a los que las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente puedan ser coordinadas por la unidad 302 de grupo de células cooperativas en el aparato 300 descrito en referencia a las figuras 3-4. En un escenario ejemplar:

- uno o más puertos de antena de una o más antenas de todos los nodos 101, 102, 103 de acceso participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 221,

- una o más puertos de antena de una o más antenas de los nodos de acceso 102, 103 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 231,

- uno o más puertos de antena de uno o más antenas de los nodos de acceso 101, 103 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 232,

- uno o más puertos de antena de una o más antenas de los nodos de acceso 101, 102 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 233,

- uno o más puertos de antena de una o más antenas del nodo de acceso 101 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 211,

- una o más puertos de antena de una o más antenas del nodo de acceso 102 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente

a un grupo de equipos de usuario 212,

- y uno o más puertos de antena de uno o más antenas del nodo de acceso 103 participantes en la célula CoMP de las células cooperativas pueden ser asignados para las transmisiones de datos coordinados de enlace descendente a un grupo de equipos de usuario 213.

En vista de los grupos de equipos de usuario formados por la unidad 302 de grupo de células cooperativas en el aparato 300, tales como los grupos ejemplares de equipos de usuario descritos anteriormente, la unidad 302 de grupo de células cooperativas adicionales puede ser configurada para combinar uno de los grupos de equipos de usuario, por ejemplo, el grupo 232, con otro grupo de equipos de usuario, por ejemplo, el grupo 221, para formar un tercer grupo combinado de equipos de usuario, es decir, un grupo de equipos de usuario que comprenden los equipos de usuario en el grupo 232 y el grupo 221. Esta combinación de grupos de equipos de usuario puede, por ejemplo, estar basada en los puertos de antena asociados conjuntamente en los subconjuntos de uno o más puertos de antena de una o más antenas de los nodos de acceso asociados al grupo de equipos de usuario 232 y el grupo de equipos de usuario 221, respectivamente. Por lo tanto, la unidad 302 de grupo de células cooperativas es capaz de expandir automáticamente un grupo de equipos de usuario en un grupo más grande de equipos de usuario siempre que sea posible y/o preferido.

La unidad 302 de grupo de células cooperativas puede ser configurada para realizar la combinación de grupos de equipos de usuario, por ejemplo, en el orden de mayor número de puertos de antena asociados conjuntamente o en el orden del grupo más pequeño de equipos de usuario (es decir, el grupo de equipos de usuario que contiene el menor número de equipos de usuario). La combinación de grupos de equipos de usuario también se puede realizar por la unidad 302 de grupo de células cooperativas, por ejemplo, cuando los dos grupos de equipos de usuario (por ejemplo, el grupo 221 y el grupo 232) se asocian con un gran número de los mismos puertos de antena que exceden un número de umbral predeterminado de puertos de antena asociados conjuntamente, o basándose en el tamaño de los grupos de equipos de usuario (por ejemplo, cuando el tamaño de un grupo de equipos de usuario es inferior a un número de umbral predeterminado de los equipos de usuario).

Además, la unidad 302 de grupo de células cooperativas puede ser configurada para detener la combinación de grupos de equipos de usuario para los grupos combinados de equipos de usuario. Esto puede, por ejemplo, realizarse cuando un número de umbral predeterminado de puertos de antena está comprendido en el subconjunto de uno o más puertos de antena de una o más antenas de los nodos de acceso asociados con el grupo combinado de equipos de usuario. También se puede realizar, por ejemplo, cuando un número de umbral predeterminado de equipos de usuario se han asociado con el grupo de equipos de usuario, cuando se ha alcanzado un límite de multiusuario de transmisión CoMP para el grupo de equipos de usuario, cuando un límite de potencia de transmisión se ha alcanzado y/o cuando se alcanza una limitación de canal para el grupo de equipos de usuario. Esto puede ser realizado con el fin de evitar que un grupo combinado de equipos de usuario llegue a ser demasiado grande. Los grupos combinados demasiado grandes de equipos de usuario pueden resultar en ganancias reducidas del grupo de equipos de usuario y/o en acercarse un poco de equipo físico inherente o señalización de limitación de las antenas o nodos de acceso. Por ejemplo, con el fin de limitar el informe de señalización de equipo de usuario, la combinación de grupos de equipos de usuario puede ser detenida cuando los recursos de radio de enlace ascendente alcanzan un cierto umbral de carga. De acuerdo con otro ejemplo, para limitar la carga de transmisión CoMP, la combinación de grupos de equipos de usuario se puede detener cuando la carga de retorno alcanza cierto umbral predeterminado.

La unidad 302 de grupo de células cooperativas puede ser configurada para dividir un grupo de equipos de usuario, por ejemplo, el grupo combinado de equipos de usuario 232 y 221, en dos grupos separados de equipos de usuario, por ejemplo, el grupo 232 y el grupo 221 como se muestra en la figura 5. Esta división de grupos de equipos de usuario puede de una manera similar como para la combinación de grupos de equipos de usuario, por ejemplo, estar basándose en puertos de antena asociados conjuntamente en los subconjuntos de uno o más puertos de antena de una o más antenas de los nodos de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario 232 y el grupo de equipos de usuario 221, respectivamente. Cualquiera, o la combinación, de los criterios enunciados antes que se pueden usar cuando se combinan grupos de equipos de usuario puede de una manera correspondiente también ser utilizado para dividir grupos de equipos de usuario.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización de la invención. En el paso S601, los valores de intensidad de señal se pueden obtener. Los valores de intensidad de señal pueden estar asociados con una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso para un número de equipos de usuario. En el paso S602, el número de equipos de usuario puede estar dispuesto en uno o más grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos en el paso S601. Además, basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos en el paso S601, cada grupo de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 puede entonces también ser asociado con un subconjunto de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso. En el paso S603, las transmisiones de datos coordinados realizadas por los nodos 101, 102, 103 de acceso pueden entonces ser coordinadas en cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233 basándose en el subconjunto de una o más antenas de los nodos 101, 102, 103 de acceso asociadas con cada grupo de equipos de usuario 211, 212, 213, 221, 231, 232, 233,

respectivamente, en el paso 502.

5 La figura 7 muestra una visión esquemática de una red 100 de comunicación inalámbrica de evolución a largo plazo 3GPP (LTE/SAE). La red 100 de comunicación inalámbrica puede comprender un servidor local de abonado (HSS) 101, una entidad de gestión de movilidad (MME) 130, 131, un nodo 120, 121, 122 de acceso y un equipo de usuario (UE) 140. El nodo de acceso 120, 121, 122, tal como un nodo de red de estación base de radio o eNode B, es servido por la MME 130, 131. Cada nodo 120, 121, 122 de acceso está asociado con al menos una célula 110, 111, 112. El HSS 101 y la MME 130, 131 pueden además ser referidos como nodos 101, 130, 131 de red de núcleo. Por lo tanto, la expresión "nodo de red central" ha de entenderse como que significa principalmente uno cualquiera de los HSS 101 y la MME 130, 131. Sin embargo, la expresión "nodo de red central" también puede extenderse para cubrir otros nodos de entidad de red central, tal como, nodos de funcionamiento y gestión (O&M), nodos de funcionamiento y sistema de soporte (OSS), o nodos de bases de datos compartidas (se pueden usar para la sincronización de los datos comunes en los grupos MME).

10

15 También cabe señalar que el aparato 300 y el método ilustrado en la figura 6 como se describe en referencia a las realizaciones anteriormente pueden también, además de ser capaces de ser comprendidos en un nodo de acceso, ser capaces de ser comprendidos en cualquiera de los nodos de red de núcleo que se hace referencia anteriormente. Por lo tanto, en referencia a un nodo de red en el presente documento y en todas las siguientes reivindicaciones debe entenderse que significa uno cualquiera de los nodos de acceso o nodos de red de núcleo.

20

25 También cabe señalar que, además de las formas de realización ejemplares mostradas en los dibujos adjuntos, la invención se puede realizar en diferentes formas y por lo tanto no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmita completamente el concepto de la invención a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para uso en un nodo de red para coordinar transmisiones de datos a equipos de usuario en una red (100, 400) de comunicación inalámbrica, comprendiendo dicha red (100, 400) de comunicación inalámbrica al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso que tienen cada uno una o más antenas y que están dispuestos para realizar transmisiones de datos coordinadas a equipos de usuario, que comprende:
- 10 - obtener (S601) valores (s_i) de intensidad de señal asociados con las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso para un número de equipos de usuario;
- 15 - disponer (S602) el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociar cada uno de uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en los valores (s_i) de intensidad de señal obtenidos; y
- 20 - coordinar (S603) transmisiones de datos realizadas por los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso a cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) basándose en el subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con cada grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233), respectivamente.
- 25 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que disponer el número de equipos de usuario y asociar los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233), comprende además:
- 30 - calcular valores de relación de antena para cada uno del número de equipos de usuario basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos, y
- 35 - disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociar cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en los valores de relación de antena calculados.
- 40 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que disponer el número de equipos de usuario y asociar los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) basándose en los valores (S_i) de relación de señal de antena calculados, comprende además:
- 45 - comparar uno o más de los valores de relación de antena calculados de cada uno del número de equipos de usuario, y
- 50 - disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociar cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en la comparación de valor de relación de antena.
- 55 4.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además:
- 60 - combinar un primer grupo de equipos de usuario con un segundo grupo de equipos de usuario para formar un tercer grupo combinado de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el primer y segundo grupo de equipos de usuario, respectivamente.
- 65 5.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además:
- dividir un primer grupo de equipos de usuario en un segundo y tercer grupo de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el segundo y tercer grupo de equipos de usuario, respectivamente.
- 6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que la combinación de grupos de equipos de usuario se detiene o la división de un grupo de equipos de usuario se inicia basándose en uno o más de:
- 60 - cuando uno o más números de umbral predeterminados de más antenas es comprendido en el subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario,
- 65 - cuando uno o más números de umbral predeterminados de equipos de usuario se han asociado con el grupo de equipos de usuario,

- cuando uno o más límites multiusuario de transmisión CoMP predeterminados se han alcanzado para el grupo de equipos de usuario,
 - cuando una o más limitaciones de canal predeterminadas se alcanza para el grupo de equipos de usuario,
 - cuando uno o más límites de potencia de transmisión predeterminados se alcanzan,
 - cuando uno o más umbrales de carga de retorno predeterminados se alcanzan,
 - cuando uno o más umbrales de carga de canal de radio de enlace ascendente predeterminados se alcanzan.
- 7.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que coordinar las transmisiones de datos realizadas por los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso para cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233), comprende además:
- planificar cada grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) para la transmisión de enlace descendente por separado el uno del otro en la frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos ortogonales; y
 - planificar cada equipo de usuario dentro de un grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) para la transmisión de enlace descendente juntos en frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos no ortogonales.
- 8.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende además:
- obtener información de canal para un grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) en el subconjunto de una o más antenas de los nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233); y
 - coordinar la transmisión de datos al grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) basándose en la información del canal obtenida.
- 9.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que obtener los valores de intensidad de señal asociados con las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso para un número de equipos de usuario comprende:
- recibir valores de intensidad de señal medidos en los nodos (101, 102, 103) de acceso desde los nodos (101, 102, 103) de acceso, o
 - recibir valores de intensidad de señal medidos en los equipos de usuario desde los equipos de usuario a través de los nodos (101, 102, 103) de acceso.
- 10.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el método se realiza de forma repetitiva con una periodicidad basándose en la captura de desvanecimiento lento.
- 11.- Un aparato (300) para uso en un nodo de red para coordinar transmisiones de datos a equipos de usuario en una red (100, 400) de comunicación inalámbrica, comprendiendo dicha red de comunicación inalámbrica (100, 400) al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso que tienen, cada nodo de acceso, una o más antenas y que están dispuestos para realizar transmisiones de datos coordinadas a equipos de usuario, que comprende:
- una unidad (301) de recuperación configurada para obtener valores de intensidad de señal asociados con las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso para un número de equipos de usuario; una unidad (302) de grupo de células cooperativas configurada para disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociar cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos por la unidad (301) de recuperación; y
 - una unidad (303) de planificación de cooperación configurada para coordinar transmisiones de datos realizadas por los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso a cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) basándose en el subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con cada grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233), respectivamente.
- 12.- Un aparato (300) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la unidad (303) de grupo de células cooperativas está configurada además para calcular valores de relación de antena para cada uno del número de equipos de usuario basándose en los valores de intensidad de señal obtenidos, y disponer el número de equipos de

usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociando cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en los valores de relación de antena calculados.

5 13.- Un aparato (300) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la unidad (303) de grupo de células cooperativas está configurada además para comparar uno o más de los valores de relación de antena calculados de cada uno del número de equipos de usuario, y disponer el número de equipos de usuario en uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) y asociar cada uno de los uno o más grupos de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) con un subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso basándose en la comparación de valor de relación de antena.

15 14.- Un aparato (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en el que la unidad (303) de grupo de células cooperativas está configurada además para combinar un primer grupo de equipos de usuario con un segundo grupo de equipos de usuario para formar un tercer grupo combinado de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el primer y segundo grupo de equipos de usuario, respectivamente.

20 15.- Un aparato (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que la unidad (303) de grupo de células cooperativas está configurada además para dividir un primer grupo de equipos de usuario en un segundo y tercer grupo de equipos de usuario basándose en antenas conjuntamente asociadas en los subconjuntos de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el segundo y tercer grupo de equipos de usuario, respectivamente.

25 16.- Un aparato (300) de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, en el que la unidad (303) de grupo de células cooperativas está configurada además para detener la combinación de grupos de equipos de usuario o iniciar la división de un grupo de equipos de usuario basándose en uno o más de:

30 - cuando uno o más números de umbral predeterminados de más antenas es comprendido en el subconjunto de las una o más antenas de los al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario,

35 - cuando uno o más números de umbral predeterminados de equipos de usuario se han asociado con el grupo de equipos de usuario,

- cuando uno o más límites multiusuario de transmisión CoMP predeterminados se han alcanzado para el grupo de equipos de usuario,

40 - cuando una o más limitaciones de canal predeterminadas se alcanza para el grupo de equipos de usuario,

- cuando uno o más límites de potencia de transmisión predeterminados se alcanzan,

45 - cuando uno o más umbrales de carga de retorno predeterminados se alcanzan,

- cuando uno o más umbrales de carga de canal de radio de enlace ascendente predeterminados se alcanzan.

50 17.- Un aparato (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-16, en el que la unidad (304) de planificación de cooperación está configurada además para planificar cada grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) para la transmisión de enlace descendente separadamente uno de otro en frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos ortogonales, y planificar cada equipo de usuario dentro de un grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) para la transmisión de enlace descendente juntos en frecuencia y/o tiempo, o en bloques de recursos no ortogonales.

55 18.- Un aparato (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-17, en el que la unidad (304) de planificación de cooperación está configurada además para obtener la información del canal para un grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) al subconjunto de una o más antenas de la al menos dos nodos (101, 102, 103) de acceso asociados con el grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233), y coordinar la transmisión de datos al grupo de equipos de usuario (211, 212, 213, 221, 231, 232, 233) basándose en la información del canal obtenida.

60 19.- Un nodo de red (101, 102, 103) para uso en una red (100) de comunicación inalámbrica que comprende un aparato (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-18.

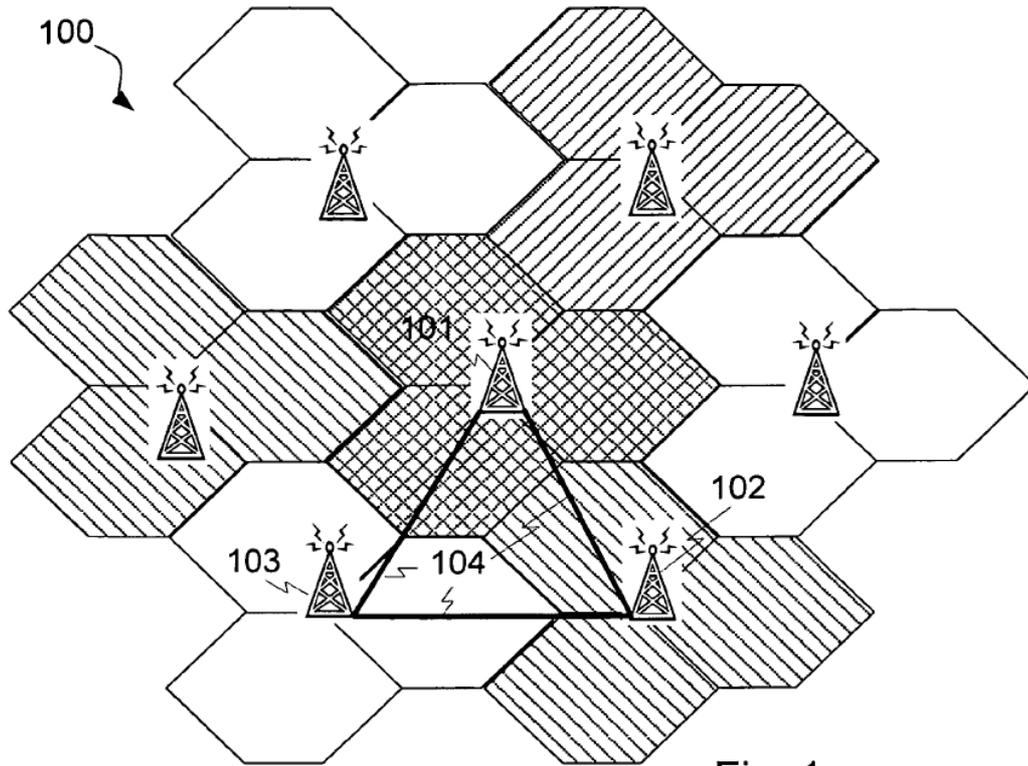


Fig. 1

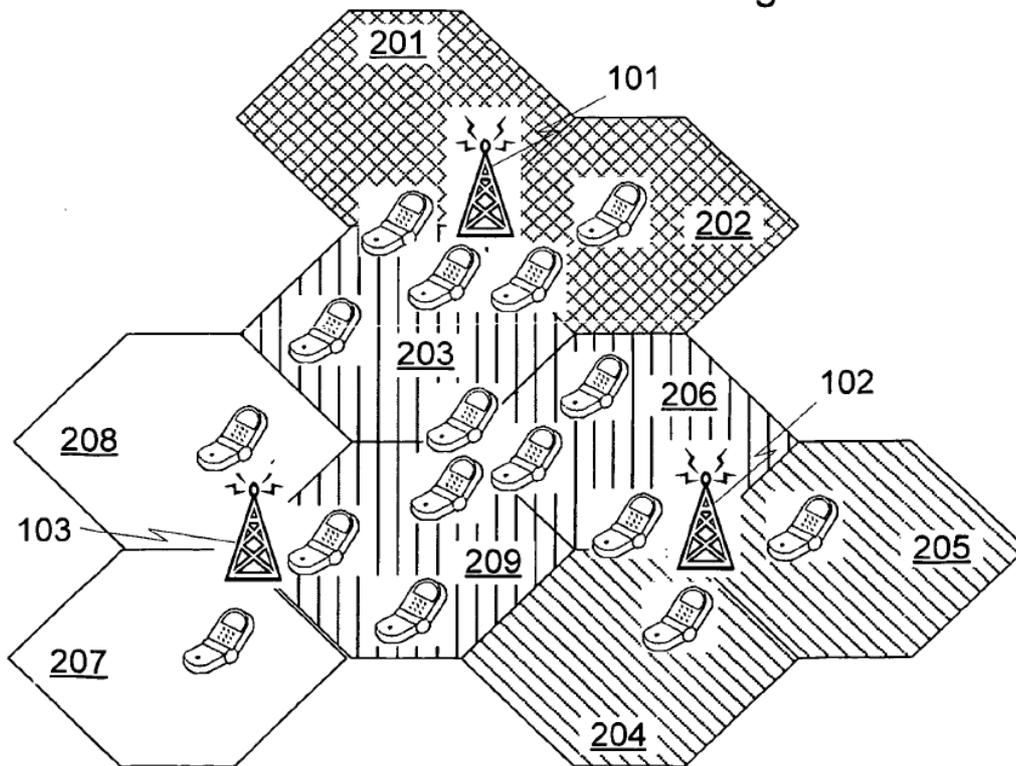


Fig. 2

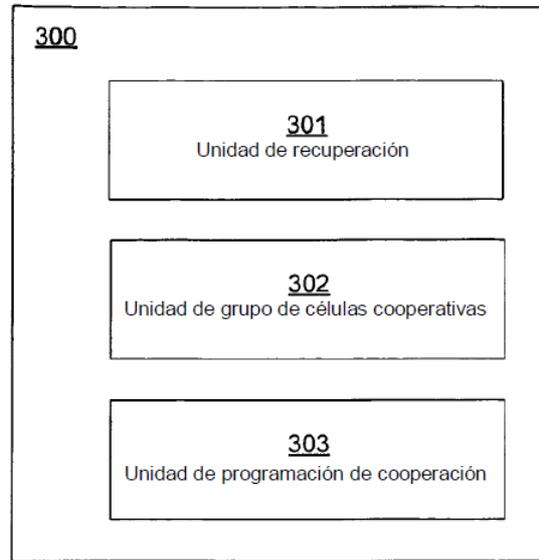


Fig. 3

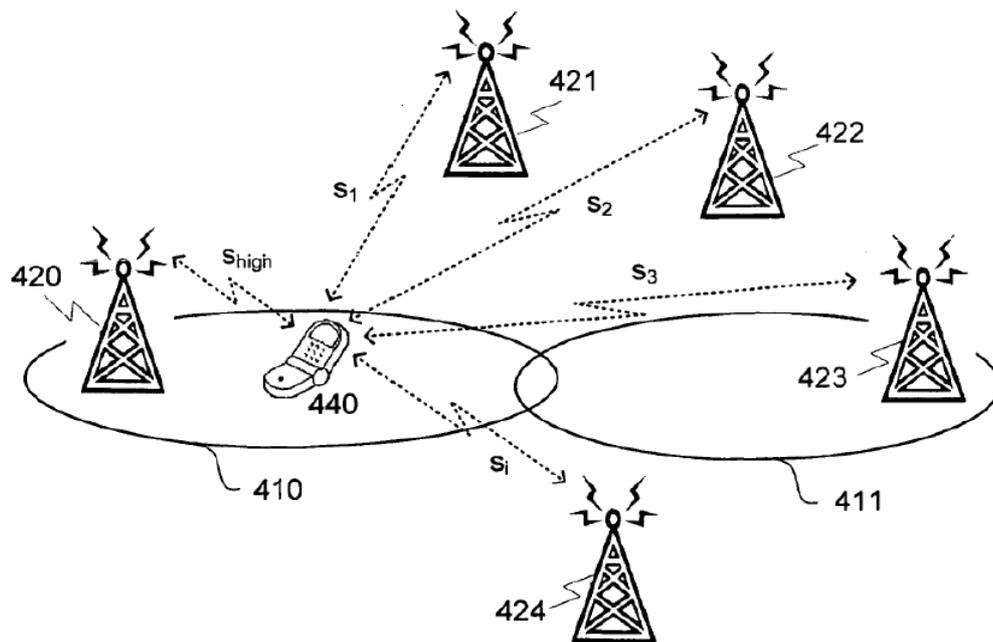


Fig. 4

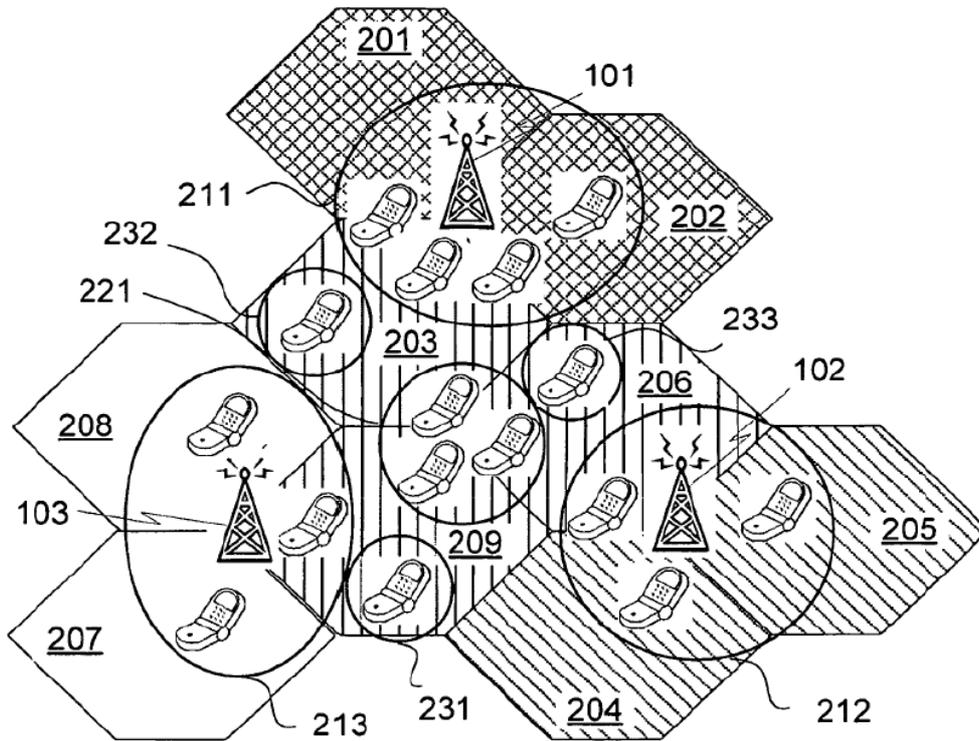


Fig. 5

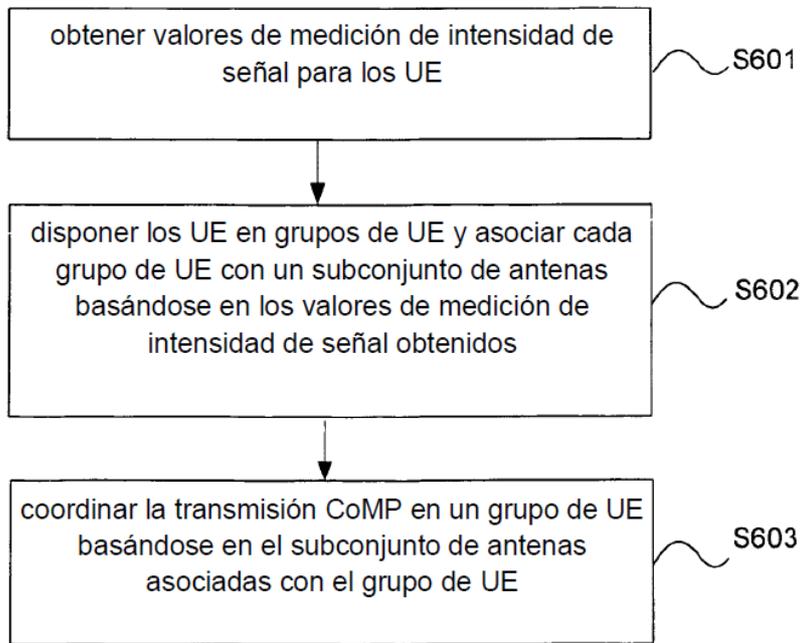


Fig. 6

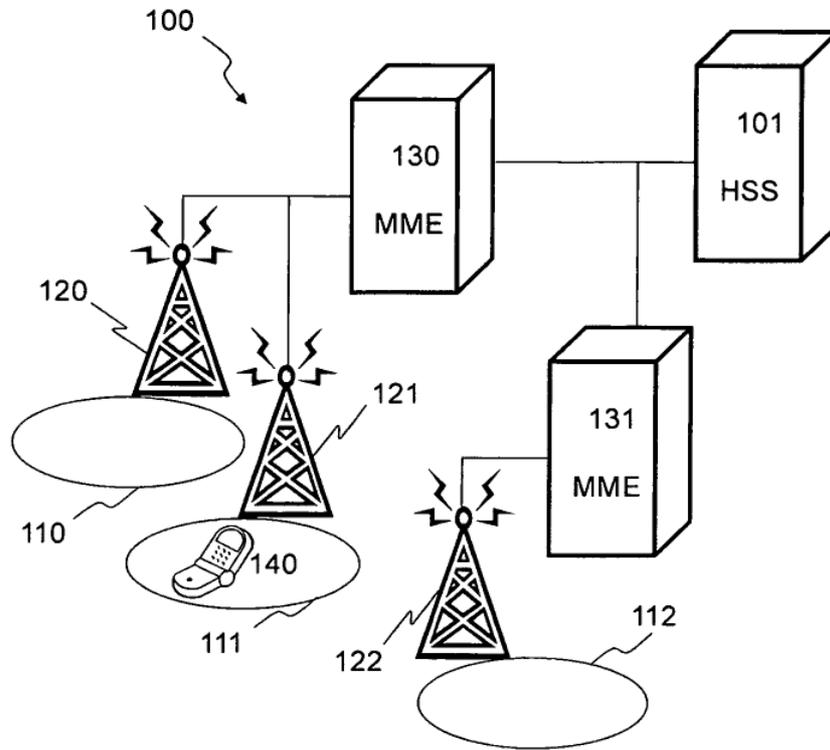


Fig. 7