

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 244**

51 Int. Cl.:

H04W 16/04 (2009.01)
H04W 16/24 (2009.01)
H04W 92/20 (2009.01)
H04B 7/02 (2008.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04B 17/327 (2015.01)
H04B 7/022 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2015 PCT/KR2015/002471**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15137772**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2015 E 15761460 (3)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3117644**

54 Título: **Procedimiento y aparato para realizar una comunicación coordinada en un sistema de comunicaciones**

30 Prioridad:

13.03.2014 KR 20140029729
03.04.2014 KR 20140040151
10.04.2014 KR 20140042830
23.07.2014 KR 20140093464

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2019

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-roYeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, KR

72 Inventor/es:

WON, SUNG-HWAN;
LEE, HYO-JIN y
OH, JIN-YOUNG

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 728 244 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

Procedimiento y aparato para realizar una comunicación coordinada en un sistema de comunicaciones

Campo técnico

5 La presente divulgación versa sobre un procedimiento y un aparato para realizar una comunicación coordinada en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Más en particular, la presente divulgación versa sobre un procedimiento y un aparato para intercambiar de manera eficiente información entre puntos de acceso por radio para una comunicación coordinada.

Técnica antecedente

10 En su fase de desarrollo inicial, los sistemas de comunicaciones inalámbricas buscaban proporcionar un servicio de voz, garantizando la movilidad de los usuarios. Los sistemas de comunicaciones inalámbricas han evolucionado para proporcionar un servicio de datos más allá del servicio de voz. Ahora, los sistemas de comunicaciones inalámbricas son capaces de proporcionar un servicio de datos de alta velocidad.

La FIG. 1 ilustra una configuración de un sistema de comunicaciones inalámbricas según la técnica relacionada.

15 Con referencia a la FIG. 1, el sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir un equipo de usuario (UE) 100, una red 130 de acceso por radio (RAN) y una red central 140.

20 La RAN 130 puede comunicarse con el UE 100 mediante una interfaz 110 de radio. Los otros componentes del sistema de comunicaciones inalámbricas pueden estar interconectados principalmente por cable. Un componente 120 de RAN que interactúe con el UE 100 a través de la interfaz 110 de radio puede ser cualquiera de, por ejemplo, un Nodo B evolucionado (eNB), un Nodo B, un subsistema de red de radio (RNS) que incluye un eNB o un Nodo B, una estación transceptora base (BTS), un subsistema de estación base (BSS) que incluye una estación base (BS), un punto de acceso por radio, un eNB principal, un Nodo B principal, una pasarela (GW) de eNB principal, y una GW X2. En aras de la conveniencia de la descripción, en la presente divulgación se denominará a al menos uno de los componentes 120 de la RAN o a la RAN 130 "punto de acceso por radio".

25 El punto 120 de acceso por radio puede gestionar una o más células. Una célula cubre un área específica y el UE 100 es atendido dentro de la área de cobertura de una célula. La célula se refiere a una célula de un sistema celular, y el punto 120 de acceso por radio se refiere a un dispositivo que gestiona y controla la célula. Sin embargo, la célula y el punto 120 de acceso por radio pueden ser usados de forma intercambiable con el mismo significado por conveniencia de la descripción en la presente divulgación. Cuando se describe un objeto (por ejemplo, una realización), la célula y el punto 120 de acceso por radio también pueden ser usados de forma intercambiable con el mismo significado por conveniencia de la descripción.

30 La red central 140 puede incluir una entidad 135 de control de la RAN. La entidad 135 de control de la RAN es responsable de funciones generales de control, que incluyen la gestión de la movilidad, la autenticación y la seguridad. La entidad 135 de control de la RAN puede ser, al menos, uno de una entidad de gestión de la movilidad (MME) y un nodo de soporte servidor de GPRS (SGSN).

35 Dado que el punto 120 de acceso por radio proporciona un servicio al UE 100 a través de la interfaz 110 de radio, el punto 120 de acceso por radio tiene un área apropiada de cobertura para proporcionar el servicio.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra el solapamiento de áreas de cobertura según la técnica relacionada.

40 Con referencia a la FIG. 2, dos puntos adyacentes 120a y 120b de acceso por radio generalmente tienen sus propias áreas 210a y 210b de cobertura, respectivamente. Puede haber un área solapada 220 entre el área 210a de cobertura y el área 210b de cobertura. Si el UE 100 está situado en el área solapada 220, el UE 100 puede experimentar una grave interferencia de una señal recibida de al menos uno de los puntos 120a y 120b de acceso por radio. Por ejemplo, si el UE 100 está recibiendo un servicio desde el punto 120a de acceso por radio, el UE 100 puede experimentar una grave interferencia procedente del punto 120h de acceso por radio.

45 Aunque en la FIG. 2 se muestra que los puntos 120a y 120b de acceso por radio tienen un área 210 de cobertura de tamaño similar (210a y 210h), no debería interpretarse que esto limite la presente divulgación. Así, en la presente divulgación pueden considerarse situaciones de interferencia causadas por la inclusión del área de cobertura de un punto de acceso por radio en el área de cobertura de otro punto de acceso por radio, el solapamiento entre las áreas de cobertura de tres o más puntos de acceso por radio, y otros solapamientos diversos de áreas de cobertura.

50 Ejemplos de la técnica que abordan el solapamiento de coberturas son : (1) la Publicación de Solicitud de Patente Internacional nº WO 2013/024522; (2) TEXAS INSTRUMENTS: "On signaling for CoMP with non-ideal backhaul", R1-140539, 3GPP TSGRAN WG1#76, 1 de febrero de 2014 (2014-02-01), XP050736071, PRAGA, REPÚBLICA CHECA; y (3) SAMSUNG: "Signalling for Inter-eNB CoMP Operation", R1-140378, 3GPP TSG RAN WG1 #76, 1 de febrero de 2014 (2014-02-01), XP050735924, PRAGA, REPÚBLICA CHECA.

Divulgación de la invención**Problema técnico**

5 El Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) viene desarrollando una tecnología que permite que varios puntos 120 de acceso por radio se comuniquen de forma cooperativa para mitigar la interferencia. Un ejemplo de la tecnología es la Transmisión y Recepción Multipunto Coordinadas (CoMP).

Si se considera un alcance de coordinación que va más allá de un punto de acceso por radio, es decir, una coordinación entre varios puntos de acceso por radio, puede intercambiarse información entre los puntos de acceso por radio.

10 Se presenta la anterior información como información antecedente únicamente para contribuir a la comprensión de la presente divulgación. No se ha efectuado ninguna determinación, ni se ha hecho afirmación alguna, en cuanto a si algo de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente divulgación.

Solución del problema

15 Los aspectos de la presente divulgación son para abordar al menos los problemas y/o desventajas anteriormente mencionados y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. En consecuencia, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para intercambiar información eficazmente entre puntos de acceso por radio.

20 Según un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento para realizar una comunicación coordinada entre puntos de acceso por radio en un sistema de comunicaciones. El procedimiento incluye recibir, por un primer punto de acceso por radio, desde un segundo punto de acceso por radio, un mensaje que solicita información de canal; transmitir, por el primer punto de acceso por radio, al segundo punto de acceso por radio, un mensaje de respuesta en respuesta al mensaje que solicita información de canal; transmitir, por el primer punto de acceso por radio, al segundo punto de acceso por radio, un mensaje que comunica la información de canal; y recibir, por el primer punto de acceso por radio, desde el segundo punto de acceso por radio, información de asignación de recursos para la Transmisión y la Recepción Multipunto Coordinadas (CoMP).

25 Según otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un punto de acceso por radio para realizar una comunicación coordinada entre puntos de acceso por radio en un sistema de comunicaciones. El punto de acceso por radio incluye un transceptor configurado para recibir de otro punto de acceso por radio un mensaje que solicita información de canal; para transmitir al otro punto de acceso por radio un mensaje de respuesta en respuesta al mensaje que solicita información de canal; para transmitir al segundo punto de acceso por radio un mensaje que comunica la información de canal; y para recibir del otro punto de acceso por radio información de asignación de recursos para CoMP; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento del transceptor. Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la divulgación resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada junto con los dibujos adjuntos, divulga diversas realizaciones de la presente divulgación. La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Cualesquiera referencias a realizaciones que no se encuentren bajo el alcance de las reivindicaciones han de ser entendidas como ejemplos útiles para la comprensión de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos, características y ventajas anteriores, y otros, de ciertas realizaciones de la presente divulgación serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

40 la FIG. 1 ilustra una configuración de un sistema de comunicaciones inalámbricas según la técnica relacionada;
la FIG. 2 es una vista esquemática que ilustra el solapamiento de áreas de cobertura según la técnica relacionada;
45 la FIG. 3 es un diagrama que ilustra un flujo de señales para una operación de intercambio de información entre puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación;
las FIGURAS 4a y 4b ilustran arquitecturas de capas de protocolo para el intercambio de información entre puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación;
la FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación; y
50 la FIG. 6 es un diagrama que ilustra un flujo de señales para una operación de intercambio de información de una hipótesis de asignación de recursos y una métrica de beneficio entre puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación.

En todos los dibujos, se entenderá que números de referencia similares se refieren a partes, componentes y estructuras similares.

55 **Modo para la invención**

5 Se proporciona la siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, para contribuir a una comprensión completa de diversas realizaciones de la presente divulgación, definida por las reivindicaciones. Incluye diversos detalles específicos para contribuir a la comprensión, pero tales detalles han de ser considerados meramente ejemplares. Además, en aras de la claridad y la concisión, pueden omitirse descripciones de funciones y construcciones bien conocidas.

10 Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y en las reivindicaciones no están limitados a los significados bibliográficos, sino que son meramente usados por el inventor para permitir una comprensión clara y coherente de la presente divulgación. En consecuencia, debería resultar evidente para los expertos en la técnica que se proporciona la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación con fines ilustrativos únicamente, y no con el propósito de limitar la presente divulgación, definida por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Ha de entenderse que las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referentes plurales, a no ser que el contexto dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, una referencia a “una superficie componente” incluye la referencia a una o más de tales superficies.

15 Por el término “sustancialmente” se quiere decir que no es preciso que el parámetro, característica o valor enumerado se logre exactamente, sino que pueden producirse desviaciones o variaciones —incluyendo, por ejemplo, tolerancias, errores de medición, limitaciones en la precisión de las mediciones, y otros factores conocidos por los expertos en la técnica, en cantidades que no impiden el efecto que se pretendía que proporcionara la característica.

20 Aunque la presente divulgación se centra en una red de Evolución a Largo Plazo (LTE) y un Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC), que son una red de acceso por radio y una red central estandarizadas por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), en la descripción de realizaciones de la presente divulgación, los expertos en la técnica comprenderán que el contenido de la presente divulgación es aplicable a otros sistemas de comunicaciones que tengan antecedentes técnicos similares a través de ligeras modificaciones sin apartarse del ámbito de la presente divulgación.

25 La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un flujo de señales para una operación de intercambio de información entre puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación.

Según la realización de la presente divulgación, cada punto de acceso por radio puede transmitir o recibir un informe con Información de Estado de Canal (CSI) y/o una Potencia Recibida de la Señal de Referencia (RSRP) y puede recibir o transmitir información de hipótesis multipunto coordinada (CoMP) basada en el informe CSI y/o la RSRP.

30 Con referencia a la FIG. 3, en la operación 310, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir a otro punto 120b de acceso por radio un mensaje que solicita la transmisión de información usada para la coordinación entre puntos de acceso por radio. Específicamente, el mensaje puede solicitar al punto 120b de acceso por radio que transmita información de transmisión y recepción mutipunto coordinadas (CoMP). Además, el mensaje puede ser un mensaje definido ex profeso o un mensaje de información de carga. El mensaje puede incluir un elemento de información (EI) de indicación de invocación.

35 El EI de indicación de invocación puede ser representado según se ilustra en la Tabla 1.

Tabla 1

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Indicación de invocación	M		ENUMERADO (información ABS, información CoMP, ...)	-

40 El mensaje puede incluir información que indique cuán a menudo se solicita la transmisión de información de hipótesis CoMP. Por ejemplo, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir al punto 120b de acceso por radio uno de 5ms, 10ms, 20ms, 40ms y 80ms como información de periodicidad. Si no se indica información de periodicidad, el punto 120b de acceso por radio puede determinar que el punto 120a de acceso por radio no quiere ninguna periodicidad específica.

45 Tras la recepción del mensaje, el punto 120b de acceso por radio puede necesitar información de canal sobre un UE atendido por el punto 120a de acceso por radio para transmitir información CoMP. En consecuencia, en las operaciones 320 y 330, el punto 120b de acceso por radio puede transmitir un mensaje que solicite información de canal. El mensaje puede ser un mensaje definido ex profeso o un mensaje de solicitud del estado de los recursos. El mensaje definido ex profeso puede ser, por ejemplo, un mensaje de solicitud del estado de canal. El mensaje puede incluir al menos una de información que indica la información de canal solicitada por el punto 120b de acceso por radio y una periodicidad de comunicación. El mensaje puede incluir, además, un identificador (ID) de la célula para la que se solicita la información de canal.

El mensaje puede ser representado según se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Características de comunicación	O		CADENA DE BITS (TAMAÑO(32))	Cada posición en el mapa de bits indica el objeto de medición que se solicita que el eNB ₂ comunique. Primer bit = PRB periódico, Segundo bit = ind. periódica de carga de TNL, Tercer bit = ind. periódica de carga de HW, Cuarto bit = capacidad disponible compuesta periódica; este bit debería ser puesto a 1 si al menos uno de los bits primero, segundo o tercero está puesto a 1, Quinto bit = estado ABS periódico, Sexto bit = informe CSI, Séptimo bit = RSRP. El eNB ₂ ignorará otros bits.	SÍ	rechazar
Célula objeto del informe		1		lista de ID de células para las que se necesita una medición	SÍ	ignorar
>Elemento de célula objeto del informe		1.. <máx_células_en_eNB>			CADA UNA	ignorar
>>ID de célula	M		ECGI		-	-

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Periodicidad de comunicación	O		ENUMERADO (1ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1000ms, 2000ms, 5000ms, 10000ms, ...)		Sí	ignorar

5 En la Tabla 2, el eNB₂ puede corresponder al punto 120a de acceso por radio. Aunque en la Tabla 2 se enumeran, a título de ejemplo, 1ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1000ms, 2000ms, 5000ms y 10000ms como disponibles como valores de un EI de periodicidad de comunicación, los expertos en la técnica entenderán claramente que pueden fijarse otros valores apropiados en el EI de periodicidad de comunicación o que puede no incluirse la totalidad o una parte de los valores enumerados.

10 Si los puntos 120b de acceso por radio han de fijar periodicidades diferentes para un informe CSI y una RSRP, el punto 120b de acceso por radio puede fijar las periodicidades en los dos mensajes, como en las operaciones 320 y 330 de la FIG. 3. O, aunque no se ilustre en la Tabla 2, el punto 120b de acceso por radio puede establecer dos o más periodicidades en un solo mensaje. Una de las periodicidades puede ser para un informe CSI y otra periodicidad puede ser para una RSRP.

Aunque los bits sexto y séptimo de un EI Características de comunicación indican un informe CSI y una RSRP, respectivamente, en la Tabla 2, resultará evidente para los expertos en la técnica que esto puede variar según las realizaciones.

15 El punto 120b de acceso por radio puede no establecer una periodicidad de comunicación en el mensaje. En este caso, el punto 120b de acceso por radio puede transmitir al punto 120a de acceso por radio un mensaje que solicite la transmisión de información requerida para la coordinación entre puntos de acceso por radio, sin una periodicidad explícita de comunicación.

20 El punto 120a de acceso por radio puede transmitir un mensaje de respuesta al mensaje recibido en la operación 320 y/o en la operación 330, en las operaciones 325 y/o 335. El mensaje de respuesta puede ser un mensaje de respuesta del estado de los recursos, un mensaje de fallo del estado de los recursos, o un nuevo mensaje. El nuevo mensaje puede ser, por ejemplo, un mensaje de respuesta del estado de canal o un mensaje de fallo del estado de canal. El mensaje de respuesta puede incluir una indicación sobre información no comunicable. Si no hay nada comunicable en la información solicitada, puede indicarse la causa del fallo de la comunicación. La causa puede ser, por ejemplo, la sobrecarga del punto 120a de acceso por radio o la inadmisión de una periodicidad solicitada.

25 El mensaje de respuesta puede ser representado según se ilustra en la Tabla 3.

Tabla 3

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Resultado del inicio de la medición		0..1		Lista de todas las células en las que solicitaron objetos de medición, incluyendo o cuando se indicaba un éxito parcial	SÍ	ignorar
>Elemento del resultado del inicio de la medición		1.. <máx_células_en_eNB>			CADA UNA	ignorar
>>Lista de causas de fallo en la medición		0..1		Indica que el eNB ₂ no pudo iniciar la medición para al menos uno de los objetos de medición solicitados en la célula	-	-
>>>Elemento de causa del fallo en la medición		1.. <máx_objetos_de_medición_fallidos>			CADA UNO	ignorar

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
>>>>Características del informe fallido de medición	M		CADENA DE BITS (TAMAÑO(32))	Cada posición en el mapa de bits indica el objeto de medición que no logró iniciarse en el eNB ₂ . Primer bit = PRB periódico, Segundo bit = ind. periódica de carga de TNL, Tercer bit = ind. periódica de carga de HW, Cuarto bit = capacidad disponible compuesta periódica, Quinto bit = estado ABS periódico, Sexto bit = informe CSI, Séptimo bit = RSRP. El eNB ₁ ignorará otros bits.	-	
>>>>Causa	M			Causa del fallo para los objetos de medición para los que no puede iniciarse la medición	-	-

En la Tabla 3, eNB₂ puede corresponder al punto 120a de acceso por radio y el eNB₁ puede corresponder al punto 120a de acceso por radio. Aunque en la Tabla 3 los bits sexto y séptimo de un EI de características del informe fallido

de medición indican un informe CSI y una RSRP, respectivamente, resultará evidente para los expertos en la técnica que esto puede variar según las realizaciones.

- 5 En las operaciones 340 y 343, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir un mensaje que comunica la información solicitada. El mensaje puede ser transmitido periódicamente según una periodicidad solicitada. En ausencia de una periodicidad solicitada, el mensaje puede ser transmitido intermitentemente. El mensaje puede ser un mensaje de actualización del estado de los recursos o un nuevo mensaje. El nuevo mensaje puede ser, por ejemplo, un mensaje de actualización del estado de canal. El mensaje puede incluir al menos uno de un informe CSI y una RSRP. El mensaje puede incluir el ID de la célula para la que se solicita la información de canal. El ID de la célula puede ser información que identifique una célula solicitada en la operación 320 y/o la operación 330.
- 10 El mensaje puede ser representado según se ilustra en la Tabla 4.

Tabla 4

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Resultado de la medición de células		1			SÍ	ignorar
>Elemento del resultado de la medición de células		1.. <máx_células_en_eNB>			CADA UNA	ignorar
>>ID de célula	M		ECGI			
>>>Información del informe CSI	O					
>>>Información de RSRP	O					

En la Tabla 4, un EI de información del informe CSI es un ejemplo de un EI que contiene un informe CSI. Pueden transmitirse varios informes CSI. Pueden transmitirse uno o más informes CSI:

- 15
- por célula para la cual se supone que el punto 120a de acceso por radio ha de comunicar información de canal;
 - por subtrama en un periodo de comunicación;
 - por PRB o grupo PRB;
 - por cada uno de una parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio; y
 - por proceso de CSI.
- 20 Se puede omitir al menos una de las anteriores condiciones. Un grupo PRB puede ser una subbanda. Cada informe CSI puede incluir información adicional sobre un proceso CSI asociado. La información adicional puede incluir información de configuración CSI. La información de configuración CSI puede incluir al menos uno de un EI configRecursos-11 y un EI configSubtramas-11 (información que indica si el proceso CSI es una configuración relativa a la medición de interferencias o una configuración relativa a la señal de referencia de CSI (CSI-RS) (o, específicamente una configuración relativa a una potencia no nula (NZP) de CSI-RS).
- 25

Por ejemplo, si se supone que han de transmitirse hasta N informes CSI por célula, el EI Información del informe CSI, que es un EI que contiene un informe CSI, puede ser representado según se ilustra en la Tabla 5. Aquí, N puede ser 0 o un número entero positivo.

Tabla 5

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información del informe CSI	M			
Información del informe CSI específica al PRB		1.. <máx_de_PRB>		
>>Índice PRB			ENTERO (1.. 110)	
>>>Informes CSI		1..N		
>>>>Informe CSI				
>>>>>RI				
>>>>>PMI				
>>>>>CQI				
>>>>>Configuración CSI				

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
>>>>Indicador de recursos CSI			ENUMERADO (CSI-IM, CSI-RS, ...)	
>>>>Configuración de recursos			ENTERO (0..31)	Configuración de la señal de referencia de CSI
>>>>Configuración de subtramas			ENTERO (0..154)	$l_{\text{CSI-RS}}$

Si el informe CSI se transmite en cada subtrama, el EI Información del informe CSI puede incluir un índice de subtramas. Si el informe CSI es transmitido por UE, el EI Información del informe CSI puede incluir un ID de UE. El ID de UE puede ser un ID de eNB UE X2AP o su modificación (por ejemplo, un ID eNB 1 UE X2AP, un ID de eNB UE X2AP antiguo, o un ID de eNB UE X2AP de envío).

- 5 La Tabla 6 enumera un ejemplo de información que puede ser incluida en un mensaje, cuando se transmiten uno o más informes CSI por célula que se supone que han de ser comunicadas por el punto 120a de acceso por radio, por subtrama dentro de un periodo de comunicación, para cada PRB, para cada uno de parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio, y por proceso CSI.

Tabla 6

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información del informe CSI	M			
>Información del informe CSI específica a la subtrama		1 .. $\langle \text{máx_periodicidad_de_comunicación} \rangle$		
>>Índice de subtramas			ENTERO (1,...)	
>>Información del informe CSI específica al PRB		1 .. $\langle \text{máx_de_PRB} \rangle$		
>>>Índice PRB			ENTERO (1..110)	
>>>Información del informe CSI específica al UE		1.. $\langle \text{máx_de_UE_informantes} \rangle$		
>>>> ID de UE			ID de eNB UE X2AP	
>>>>Informes CSI		1 .. 4		
>>>>>Informe CSI				
>>>>>>RI				
>>>>>>PMI				
>>>>>>CQI				
>>>>>Configuración CSI				
>>>>>>Indicador de recursos CSI			ENUMERADO (CSI-IM, CSI-RS, ...)	
>>>>>>Configuración de recursos			ENTERO (0..31)	Configuración de la señal de referencia de CSI
>>>>>>Configuración de subtramas			ENTERO (0..154)	$l_{\text{CSI-RS}}$

- 10 Si es preciso transmitir informes CSI para varios procesos CSI, el punto 120a de acceso por radio puede separar los informes CSI en al menos un mensaje diferente de transmisión del informe CSI y transmitir el al menos un mensaje diferente de transmisión del informe CSI en un instante de comunicación CSI diferente. Por ejemplo, si el punto 120a de acceso por radio ha de transmitir informes CSI para cuatro procesos CSI, el punto 120a de acceso por radio puede configurar un mensaje de transmisión del informe CSI con información del informe CSI para cada proceso CSI. Es decir, los informes CSI para los cuatro procesos CSI pueden separarse en cuatro mensajes de transmisión de informes

- CSI. Los mensajes de transmisión de informes CSI pueden ser transmitidos en diferentes instantes de comunicación CSI. Configurar un mensaje de transmisión del informe CSI con información del informe CSI para cada proceso CSI es puramente ejemplar. Así, puede configurarse información del informe CSI para varios procesos CSI en un solo mensaje de transmisión del informe CSI. En otras palabras, se pueden configurar uno o más mensajes de transmisión del informe CSI con información del informe CSI para varios procesos CSI y transmitirlos en uno o más instantes diferentes de comunicación CSI. Dado que los informes CSI para los varios procesos CSI son transmitidos en instantes diferentes, los tamaños de los mensajes de transmisión del informe CSI pueden reducirse y la información sobre todos los procesos CSI puede ser utilizada por una célula que reciba los informes CSI.
- Si es preciso transmitir informes CSI para varios procesos CSI, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir los informes CSI mediante varios ID de UE. Por ejemplo, si el punto 120a de acceso por radio ha de transmitir informes CSI para tres procesos CSI con el ID de UE 0, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir informes CSI para los procesos CSI 0, 1 y 2 usando tres ID diferentes de UE, los ID de UE 0, 1 y 2. Es decir, la información del informe CSI para cada proceso CSI puede diferenciarse por un ID de UE y puede configurarse un mensaje de transmisión del informe CSI con la información del informe CSI para cada proceso CSI.
- En otras palabras, dado que los informes CSI para un UE pueden ser suministrados usando al menos un ID diferenciado de UE, pueden transmitirse informes CSI para varios procesos CSI. Dado que los informes CSI para varios procesos CSI se transmiten usando varios ID de UE, pueden reducirse los tamaños de los mensajes de transmisión del informe CSI y puede utilizarse información sobre todos los procesos CSI por parte de una célula que reciba los informes CSI.
- La Tabla 7 ilustra un ejemplo de información que puede incluirse en un mensaje de transmisión del informe CSI, si uno o más informes CSI son transmitidos por célula que se supone que ha de ser documentada por el punto 120a de acceso por radio, para cada uno de parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio, y por proceso CSI. Dado que un mensaje de actualización del estado de los recursos está diseñado para transmitir un resultado de medición por célula, la Tabla 7 ilustra la transmisión de un informe CSI por UE, por subbanda y por proceso CSI.
- La CSI por UE puede incluir un ID de UE (por ejemplo, un C-RNTI) y CSI para cada una de las una o más subbandas. La CSI para cada subbanda puede incluir CSI para cada uno de los uno o más procesos CSI. La CSI para cada proceso CSI puede incluir al menos uno de un índice de proceso CSI, un indicador de calidad de canal (CQI) de subbanda, un CQI de banda ancha y un indicador de rango (RI).
- La célula del punto 120a de acceso por radio puede configurar un proceso CSI diferente para cada UE atendido. Configurar un proceso CSI significa indicar a un UE recursos de CSI-RS/medición de interferencia (IM) para su medición. Así, cuando el primer punto 120a de acceso por radio transmite una CSI al segundo punto 120b de acceso por radio, es preciso que el primer punto 120a de acceso por radio indique el entorno de configuración en el cual se ha llevado a cabo cada proceso CSI. El segundo punto 120b de acceso por radio puede determinar un entorno en el cual se han obtenido un CQI de subbanda/de banda ancha y un RI en función de la información y puede generar una hipótesis CoMP en función del entorno determinado.
- Se prevé que se desperdicien recursos si se transmite sin procesar información sobre un entorno de configuración de procesos CSI. Si se transmiten tal cual los valores de configRecursos y configSubtramas para una CSI-RS y una CSI-IM, se usan 26 bits para cada proceso CSI. Para conservar recursos, pueden preestablecerse e indexarse entornos de configuración entre los puntos 120a y 120b de acceso por radio para que puedan intercambiar fácilmente índices de proceso CSI. Según una realización de la presente divulgación, también es posible transmitir tal cual valores de configRecursos y configSubtramas para una CSI-RS y una CSI-IM.
- Si se implementa la misma configuración de procesos CSI para UE atendidos por la célula del punto 120a de acceso por radio, puede que no se transmitan ni siquiera los índices de proceso CSI, porque los entornos de los procesos CSI pueden deducirse en el orden de la información de CSI para los procesos CSI.

Tabla 7

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información de retorno de CSI específica al UE		1.. <máx_comunicaciones_CSI_de_UE>		
>C-RNTI	M		CADENA DE BITS (TAMAÑO (16))	ID del UE atendido por la célula en eNB ₂ . Definido en TS 36.331 [9].

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
> Información de retorno de CSI específica a la subbanda		1.. <máx_subbanda>		El primer elemento que aparece en la lista corresponde a la primera subbanda
>> Información de retorno de CSI específica al proceso CSI		1.. <máx_proceso_CSI>		
>>> Índice del proceso CSI	M		ENTERO (0..31, ...)	Índice del proceso CSI. Configurado entre los eNB.
>>>CQI de subbanda	M		CADENA DE BITS (TAMAÑO(2))	Definido en TS 36.213 [11].
>>>CQI de banda ancha	O		CADENA DE BITS (TAMAÑO(4))	Incluido si el valor del EI <i>Índice de subbanda</i> = 0. Definido en TS 36.213 [11].
>>>RI	O		CADENA DE BITS (TAMAÑO(3))	Incluido si el valor del EI <i>Índice de subbanda</i> = 0. Definido en TS 36.213 [11].

En la Tabla 4, un EI de información de RSRP es un EI que contiene una RSRP. Pueden transmitirse varias RSRP. Puede transmitirse una RSRP:

- por célula que se supone que ha de ser documentada por el punto 120a de acceso por radio;
- por célula que ha de ser medida; y
- para cada uno de parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio.

Se puede omitir al menos una de las anteriores condiciones. Cuando se transmite cada RSRP, también puede incluirse el ID de una célula que haya de ser medida.

Por ejemplo, si se transmite una RSRP por célula que se supone que haya de ser documentada y por célula que haya de ser medida, el EI de información de RSRP, que es un EI que contiene una RSRP, puede ser representado como la Tabla 8.

Tabla 8

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información de RSRP	M			
>Información de RSRP específica a la célula		1 .. <máx_núm_de_contiguas>		
>>ID de célula			ECGI	
>>RSRP				

La Tabla 9 enumera un ejemplo de información que puede incluirse en un mensaje, cuando se transmite una RSRP por célula que se supone que ha de ser documentada por el punto 120a de acceso por radio, por célula que haya de ser medida, y para cada uno de parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio. Los UE pueden ser seleccionados aleatoriamente por el punto 120a de acceso por radio. Una célula que haya de ser medida puede ser identificada, por ejemplo, por un EI de ID de célula enumerado en la Tabla 4. La parte o la totalidad de los UE atendidos por el punto 120a de acceso por radio puede ser identificada por los ID de UE. Los ID de UE pueden ser, por ejemplo, ID de eNB UE X2AP o C-RNTI. En la siguiente Tabla 9, se usan, a título de ejemplo, ID de eNB UE X2AP.

Tabla 9

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información de RSRP	M			
>Información de RSRP específica al UE				
>>ID de UE		1 .. <máx de UE informantes>	ID de eNB UE X2AP	
>>>Información de RSRP específica a la célula		1 .. 8 (o 9)		
>>>ID de célula			ECGI	
>>>RSRP				

5 Hasta 8 mediciones de RSRP (o 9 mediciones de RSRP si hay incluida una célula servidora) obtenidas por cada UE pueden ser transmitidas por UE. También pueden transmitirse ID de células (identificadores globales de células E-UTRAN (ECGI) o identificadores de células físicas (PCI)) correspondientes a resultados de la medición de RSRP. Tras la recepción de la información de RSRP, el punto 120b de acceso por radio puede almacenar la información de RSRP o actualizar la información anterior de RSRP con la información recibida de RSRP. Además, el punto 120b de acceso por radio puede usar la información recibida en la generación de información CoMP.

10 Pueden intercambiarse información relativa a la CSI e información relativa a la RSRP en procedimientos iguales o diferentes. Por ejemplo, tanto la información relativa a la CSI como la información relativa a la RSRP pueden ser intercambiadas en un procedimiento de inicio de comunicación del estado de los recursos que implica una solicitud del estado de los recursos, una respuesta de estado de los recursos y mensajes de fallo en el estado de los recursos y/o un procedimiento de comunicación del estado de los recursos que implica un mensaje de actualización del estado de los recursos. En otro ejemplo, la información relativa a la CSI puede ser intercambiada en los procedimientos de inicio de comunicación del estado de los recursos y de comunicación del estado de los recursos, mientras que la información relativa a la RSRP puede ser intercambiada en un nuevo procedimiento que implique un nuevo mensaje.

20 El punto 120b de acceso por radio puede transmitir la información CoMP generada en la operación 347. La información CoMP puede incluir una hipótesis CoMP. La hipótesis CoMP puede ser una hipótesis de asignación de recursos al punto 120a de acceso por radio, generada por el punto 120b de acceso por radio. En consecuencia, se puede decir de la hipótesis CoMP que es una hipótesis de asignación de recursos. La hipótesis CoMP puede expresarse como un mapa de bits, y cada bit del mapa de bits puede representar un PRB o un grupo PRB. El mapa de bits puede tener una longitud de hasta 110. Si un bit del mapa de bits está puesto a 1, puede indicar una asignación de recurso, y si el bit está puesto a 0, puede indicar ausencia de asignación de recurso. En otro ejemplo, la hipótesis CoMP puede ser expresada como un vector (o secuencia) y cada elemento del vector puede representar un PRB o un grupo PRB. El vector puede tener una dimensión de hasta 110 y el valor de cada elemento del vector puede indicar la magnitud de la potencia de transmisión de un PRB o de un grupo PRB. Un mensaje de información de carga o un nuevo mensaje puede contener la hipótesis CoMP.

La hipótesis CoMP puede ser transmitida:

- para cada una de las una o más células del punto 120a de acceso por radio;
- para cada célula de otros puntos de acceso por radio coordinados; o
- por subtrama.

Se puede omitir al menos una de las anteriores condiciones.

Por ejemplo, si se transmite una hipótesis CoMP para cada una de las una o más células del punto 120a de acceso por radio y para cada célula de otros puntos de acceso por radio coordinados, la hipótesis CoMP puede tener la configuración ilustrada en la Tabla 10.

Tabla 10

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información de hipótesis CoMP		0.. <máx núm de contiguas>		
>ID de célula	M		ECGI	
>Hipótesis CoMP	M		CADENA DE BITS	

La Tabla 10 ilustra un ejemplo de información que puede ser incluida en un mensaje, cuando se transmite una hipótesis CoMP para cada una de las una o más células del punto 120a de acceso por radio y para cada célula de otros puntos de acceso por radio coordinados.

Tabla 11

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información de hipótesis CoMP		0 .. <máx_núm_de_contiguas>		
>Información de hipótesis CoMP específica a la subtrama		1 .. <máx_periodicidad_de_comunicación>		
>>Índice de subtramas				
>>Información de hipótesis CoMP específica a la célula		0 .. <máx_núm_de_contiguas>		
>>>ID de célula	M		ECGI	
>>>Hipótesis CoMP	M		CADENA DE BITS	

- 5 La Tabla 12 ilustra otro ejemplo de transmisión de una hipótesis CoMP. Puede aplicarse un EI Hipótesis CoMP que contenga hipótesis CoMP, comenzando desde una trama del sistema y/o una subtrama identificada por información horaria indicada (un EI SFN y/o un EI Índice de subtramas en el ejemplo de la Tabla 11). Se pueden proporcionar hipótesis CoMP para células contiguas (identificadas por a EI ID de célula contigua), así como una célula servidora del punto 120a de acceso por radio (identificada por un ID de célula diana). Un ECGI o un PCI puede identificar a una célula. El punto 120b de acceso por radio puede transmitir varias hipótesis CoMP (para la célula servidora del punto 120a de acceso por radio y sus células contiguas) en un solo mensaje. Se puede incluir un EI Periodo de validez para cada una de la célula servidora del punto 120a de acceso por radio y sus células contiguas. Este EI puede indicar instantes para la aplicación a cada una de la célula servidora del punto 120a de acceso por radio y sus células contiguas. Por ejemplo, este EI indica 5ms y 10ms en la Tabla 12. Puede haber disponibles muchos otros valores.

15

Tabla 12

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Información CoMP				
>SFN			ENTERO (0.. 1023,...)	Número de la primera trama del sistema en la que se aplica el EI <i>Hipótesis CoMP</i>
>Índice de subtramas			ENTERO (0.. 9,...)	Índice de la primera subtrama en la que se aplica el EI <i>Hipótesis CoMP</i>
>Conjunto de hipótesis CoMP		1 .. <máx_núm_del_conjunto_de_hipótesis_CoMP (puede llegar a 128)>		Los elementos de la lista son aplicados secuencialmente durante el periodo indicado por el EI <i>Periodo de validez</i>
>>Hipótesis CoMP			CADENA DE BITS (1.. 110,...)	Mapa de bits específico al RB para la célula identificada por el EI <i>ID de célula diana</i> . Cada PRB es identificado por su posición en el mapa de bits; el primer elemento en el mapa de bits corresponde a PRB 0, el segundo a PRB 1, etc. El valor 1 indica una asignación hipotética de recurso para el PRB pertinente y el valor 0 indica lo contrario
>>>Hipótesis CoMP contiguas		0.. <máx_núm_de_contiguas>		

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
>>>ID de célula contigua	M		ECGI o PCI	ID de célula de la contigua de la célula identificada por el EI <i>ID de célula diana</i>
>>>Hipótesis CoMP contigua	M		CADENA DE BITS (1..110,...)	Mapa de bits específico al RB para la célula identificada por el EI <i>ID de célula contigua</i> . Cada PRB es identificado por su posición en el mapa de bits; el primer elemento en el mapa de bits corresponde a PRB 0, el segundo a PRB 1, etc. El valor 1 indica una asignación hipotética de recurso para el PRB pertinente y el valor 0 indica lo contrario
>>Periodo de validez	O		ENUMERADO (5ms, 10ms,...)	Periodo durante el cual son válidos el EI <i>Hipótesis CoMP</i> y el EI <i>Hipótesis CoMP contigua</i> . Si no se incluye, el periodo de validez es 1ms.

Se transmite junto con la información CoMP información sobre un instante (es decir, un número de trama de sistema y/o un número de subtrama) en el que empieza a aplicarse una hipótesis CoMP, o, de forma más exhaustiva, información CoMP, debido a que la demora de transmisión de una interconexión entre los puntos 120a y 120b de acceso por radio no es constante. Si la demora de transmisión es constante, por ejemplo, el punto 120a de acceso por radio puede aplicar la información CoMP inmediatamente cuando recibe la información CoMP. Esto es debido a que el punto 120b de acceso por radio puede predecir cuándo el punto 120a de acceso por radio aplicará la información CoMP. Sin embargo, dado que la fluctuación de la transmisión es inevitable, existe la necesidad de un acuerdo sobre el momento en que aplicar la información CoMP recibida. Por lo tanto, el punto 120b de acceso por radio puede transmitir un número de trama de sistema y/o un número de subtrama junto con la información CoMP. El punto 120b de acceso por radio puede considerar aplicar la información CoMP a una planificación, a partir del número de trama de sistema y/o el número de subtrama junto con la información CoMP.

La información CoMP puede incluir un periodo de validez durante el cual es válida la información CoMP o parte de la información CoMP. Si la información CoMP es transmitida junto con el periodo de validez, el punto 120a de acceso por radio puede aplicar toda la información CoMP o parte de la misma (reiteradamente) durante el periodo de tiempo indicado por el periodo de validez. La información CoMP puede ser aplicada, a partir de su momento de recepción — la subtrama 0 más cercana al momento de recepción, o el número de trama de sistema y/o el número de subtrama recibidos junto con la información CoMP. Por ejemplo, si el periodo de validez es 10ms y se recibe una información CoMP correspondiente a 5ms, un punto de acceso por radio puede considerar aplicar la información CoMP correspondiente a 5ms dos veces para la planificación ($2 \times 5\text{ms} = 10\text{ms}$). Tras la recepción de nueva información CoMP incluso antes de la expiración del periodo de validez, el punto 120a de acceso por radio puede determinar que la antigua información CoMP no es válida, a partir de un momento específico. El momento específico puede ser una hora a la que la nueva información CoMP es válida.

Los puntos 120a y 120b de acceso por radio pueden dejar de comunicar una medición de RSRP o de transmitir una hipótesis CoMP por razones diversas. Si el punto 120a de acceso por radio quiere dejar de comunicar una medición de RSRP o de transmitir una hipótesis CoMP, el punto 120 de acceso por radio puede suspender la transmisión de un mensaje que contiene información de canal (por ejemplo, un mensaje de actualización del estado de los recursos). O el punto 120a de acceso por radio puede solicitar explícitamente la suspensión transmitiendo un mensaje de información de carga con un EI de indicación de invocación configurado a un valor apropiado (por ejemplo, Desactivación de la hipótesis CoMP). Si el punto 120b de acceso por radio solicita la suspensión, el punto 120b de acceso por radio puede transmitir un mensaje de solicitud del estado de los recursos con EI de solicitud de alta configurado para la detención.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un flujo de señales para una operación de intercambio de información CoMP entre puntos 120a y 120b de acceso por radio según una realización de la presente divulgación.

En la realización de la presente divulgación descrita anteriormente con referencia a la FIG. 3, el punto 120b de acceso por radio puede recibir información relativa a la CSI y/o información relativa a la RSRP procedentes de los puntos 120a de acceso por radio para calcular la información CoMP. Por otro lado, en la realización de la presente divulgación ilustrada en la FIG. 6, el punto 120b de acceso por radio puede recibir una métrica de beneficio, además de la información relativa a la CSI y/o de la información relativa a la RSRP, procedente de los puntos 120a de acceso por

radio. Además, el punto 120b de acceso por radio puede transmitir al punto 120a de acceso por radio otra métrica de beneficio junto con una hipótesis CoMP.

Antes de describir esta realización de la presente divulgación en detalle, se aclarará como sigue una relación de entrada-salida.

- 5 Entrada: una métrica de beneficio en la operación 610, información relativa a la RSRP en la operación 620, y/o información relativa a la CSI en la operación 620; y
Salida: una hipótesis CoMP en la operación 630.

10 Una métrica de beneficio es un valor que indica una ganancia prevista en el supuesto de una asignación específica de recursos. Es preciso que la métrica de beneficio sea transmitida junto con información que indique la asignación de recursos asumida, es decir, una hipótesis CoMP. En consecuencia, la métrica de beneficio puede ser transmitida junto con la hipótesis CoMP en la operación 610. Cuando se transmite la hipótesis CoMP, también puede transmitirse en la operación 630 información sobre una ganancia prevista cuando se siga esta información de hipótesis de asignación de recursos. Así, la hipótesis CoMP puede ser transmitida en la operación 630 junto con la métrica de beneficio. En consecuencia, la hipótesis CoMP y la métrica de beneficio pueden ser transmitidas en las operaciones 15 610 y 630. En aras de la conveniencia, se denominará información CoMP a una hipótesis CoMP y/o a una métrica de beneficio.

Se describirá con detalle una realización de la presente divulgación con referencia a la FIG. 6.

20 Es posible que el punto 120b de acceso por radio necesite recopilar información requerida para la implementación CoMP y, así, en la operación 600 puede transmitir un mensaje que solicite información CoMP. Este mensaje puede ser un mensaje de información de carga. Según se ilustra en la Tabla 1, el mensaje puede incluir una indicación de invocación. Si se configura una indicación de invocación para indicar información CoMP, el punto 120b de acceso por radio solicita a los puntos 120a de acceso por radio que transmitan información CoMP.

25 El punto 120a de acceso por radio puede transmitir la información CoMP en la operación 610. La transmisión de información CoMP puede ser desencadenada por la indicación de invocación recibida en la operación 600 o puede ser llevada a cabo de manera autónoma por el punto 120a de acceso por radio. En la operación 620, el punto 120a de acceso por radio puede transmitir información relativa a la RSRP y/o información relativa a la CSI además de la información CoMP. La operación 620 se puede realizar de la misma manera que todas o parte de las operaciones 320 a 324 de la FIG. 3. Habiendo recopilado la información, el punto 120b de acceso por radio transmite información CoMP al punto 120a de acceso por radio en la operación 630.

30 La información CoMP transmitida en la operación 610 puede ser diferente de la información CoMP transmitida en la operación 630. El principal propósito de la información CoMP transmitida en la operación 610 estriba en la transmisión de una métrica de beneficio, y una hipótesis CoMP indica una asignación de recursos en el supuesto de la cual se calcula esa métrica de beneficio. El punto 120a de acceso por radio puede transmitir varias métricas de beneficio que han de lograrse en función de la asunción de diversas hipótesis CoMP. Dado que una hipótesis CoMP no es una 35 asignación real de recursos, sino una mera suposición, no hay ninguna necesidad de definir necesariamente una hipótesis CoMP para cada PRB. En otras palabras, la hipótesis CoMP transmitida en la operación 610 puede ser generada para una banda ancha. El punto 120b de acceso por radio puede recibir métricas de beneficio de varios puntos 120a de acceso por radio, calcular una hipótesis CoMP que sea una asignación de recursos que aumente la ganancia de un grupo general usando información relativa a la RSRP y/o información relativa a la CSI, así como las 40 métricas de beneficio, y transmite la hipótesis CoMP en información CoMP en la operación 630. El principal propósito de la información CoMP transmitida en la operación 630 estriba en la transmisión de la hipótesis CoMP, y una métrica de beneficio es información secundaria, porque indica una ganancia que puede verse a partir de la hipótesis CoMP. Dado que la información CoMP es información de asignación de recursos real (recomendada por el punto 120b de acceso por radio), existe la necesidad de definir la información CoMP para cada PRB, sin necesidad de proporcionar 45 diversas candidatas.

50 Según se ha descrito anteriormente, la información CoMP transmitida en las operaciones 610 y 630 puede diferir en características, pero puede ser definida en un solo mensaje. Los puntos 120a y 120b de acceso por radio puede controlar de forma apropiada cada parte del mensaje para sus usos previstos. En resumen, es preciso proporcionar información CoMP por PRB o banda ancha; para varias células; para una o más subtramas; y para varias candidatas. La Tabla 13 ilustra un ejemplo de configuración de la información CoMP que satisface los anteriores requisitos.

Tabla 13

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Elemento de información CoMP		1.. <máx. núm. de información CoMP>		
>Conjunto de hipótesis CoMP	M			

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
>Lista de métricas de beneficio	M	1 .. 550		

Un EI Conjunto de hipótesis CoMP puede configurarse según se ilustra en la Tabla 14.

Tabla 14

Nombre del EI/grupo	Presencia	Intervalo	Tipo y referencia del EI	Descripción de la semántica
Elemento del conjunto de hipótesis CoMP		1.. <máx_núm_de_células_CoMP>		
>ID de célula	M		ECGI	ID de la célula para la que se aplica el EI <i>Hipótesis CoMP</i>
>Hipótesis CoMP	O		CADENA DE BITS (1 o 6..550, ...)	Si la longitud de la cadena de bits es mayor que 5, los primeros N_{RB}^{DL} bits se aplican para la primera subtrama correspondiente a este conjunto de hipótesis CoMP; los segundos N_{RB}^{DL} bits se aplican para la segunda; etcétera. N_{RB}^{DL} se define en TS 36.211 [10]. Si la longitud de la cadena de bits es menor que 6, el primer bit se aplica para la primera subtrama correspondiente a este conjunto de hipótesis CoMP; el segundo bit se aplica para la segunda; etcétera.
>Banda ancha de la hipótesis CoMP	O		CADENA DE BITS (1..5, ...)	En caso de que la longitud del EI Hipótesis CoMP sea siempre mayor que 5, el primer bit se aplica para la primera subtrama correspondiente a este conjunto de hipótesis CoMP; el segundo bit se aplica para la segunda; etcétera.

5 Si el tamaño del EI Hipótesis CoMP es 6 o más bits, cada bit puede representar un PRB. Considerando que el máximo ancho de banda para una transmisión de enlace descendente es de 110 PRB, el tamaño máximo del EI Hipótesis CoMP puede fijarse en un número natural múltiplo de 110. En la Tabla 14, el tamaño del EI Hipótesis CoMP es, por ejemplo, 550. En el caso en el que el tamaño del EI Hipótesis CoMP es 6 o más bits, tras la recepción de un EI Hipótesis CoMP que tenga una longitud que supere el ancho de banda de transmisión de enlace descendente N_{RB}^{DL} de una célula correspondiente, un punto 120 de acceso por radio puede determinar que los primeros N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la primera subtrama correspondiente (una o más subtramas) y que los

10 segundos N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la segunda subtrama correspondiente (una o más subtramas).

Si el tamaño del EI Hipótesis CoMP es menor que 6 bits, cada bit puede representar un ancho de banda. Si el tamaño de un EI Hipótesis CoMP es menor que 6 bits, el punto 120 de acceso por radio puede determinar que los primeros N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la primera subtrama correspondiente (una o más

15 subtramas) y que los segundos N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la segunda subtrama correspondiente (una o más subtramas). Dado que únicamente pueden definirse hasta cinco grupos de subtramas (una o más subtramas) (porque los bits sexto y subsiguientes son usados para representar bandas estrechas), puede generarse por separado un EI para una banda ancha.

Tras la recepción de un EI Banda ancha de la hipótesis CoMP, el punto 120 de acceso por radio puede determinar que los primeros N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la primera subtrama correspondiente (una o más subtramas) y que los segundos N_{RB}^{DL} bits son una hipótesis de asignación de recursos para la segunda subtrama correspondiente (una o más subtramas). Aunque en la Tabla 14 el máximo tamaño del EI Banda ancha de la hipótesis CoMP es dado como 5, puede tener un valor mayor que 5, debido a que el EI Banda ancha de la hipótesis CoMP es definido por separado.

Dado que una métrica de beneficio debería tener la misma granularidad que una hipótesis CoMP, puede tener hasta 550 valores (según el anterior ejemplo). Cada uno de los 550 valores puede ser uno de los enteros entre -100 y 100.

Según la Tabla 14, se puede proporcionar el elemento del conjunto de hipótesis CoMP para hasta $máx_n\acute{u}m_de_c\acute{e}lulas_CoMP$ células. Según la Tabla 13, se puede proporcionar un elemento de información EI CoMP para hasta $máx_n\acute{u}m_de_informaci\acute{o}n_CoMP$ candidatas.

Por lo tanto, el anterior procedimiento de transmisión de información CoMP puede satisfacer los requisitos por PRB o banda ancha, para varias células, para una o más subtramas, y para varias candidatas.

Las FIGURAS 4a y 4b ilustran arquitecturas de capas de protocolo para el intercambio de información entre los puntos 120a y 120b de acceso por radio según una realización de la presente divulgación.

Con referencia a las FIGURAS 4a y 4b, puede usarse un protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP) (FIG. 4a) o un protocolo de datagramas de usuario (UDP) para una capa de transporte (TL).

La información en tiempo real que ha de transmitirse frecuentemente es transmitida preferiblemente por el UDP, no por el SCTP, porque el UDP no tiene un mecanismo de retransmisión y no desperdicia recursos de cálculo para una gestión de ventanas que puede ser innecesaria. Sin embargo, debido a la ausencia de un mecanismo de transmisión precisa, el UDP puede ser menos fiable.

Para la coordinación entre puntos de acceso por radio, información tal como un informe CSI debería ser transmitida frecuentemente, mientras que puede no ser precisos que la información para procesamiento de llamadas entre puntos de acceso por radio sea transmitida tan frecuentemente. Según una realización de la presente divulgación, pueden usarse interfaces X2 que usen diferentes protocolos TL según las características de la señalización. En otras palabras, entre los dos puntos 120a y 120b de acceso por radio pueden establecerse una interfaz X2 basada en SCTP y una interfaz X2 basada en UDP. Aunque las interfaces X2 se establecen usando protocolos TL diferentes (el UDP y el SCTP), puede llevarse a cabo una única vez un procedimiento de configuración X2. Un mensaje usado para el procedimiento de configuración X2 puede incluir información sobre un protocolo TL usado. La información puede ser representada como un indicador de protocolo TL (el SCTP, el UDP o ambos). La información también puede estar incluida en un procedimiento de actualización del estado del eNB.

Según otra realización de la presente divulgación, pueden establecerse una o más asociaciones basadas en SCTP entre un punto 120a de acceso por radio y otro punto 120b de acceso por radio y pueden construirse en cada asociación dos o más flujos. Para cada flujo puede configurarse un reglaje detallado diferente del SCTP. Por ejemplo, un flujo puede emular el UDP. La emulación del UDP con el flujo SCTP puede significar la desactivación de uno o más mecanismos SCTP, tal como la desactivación de una función de retransmisión causada por un error o la desactivación de una función de gestión de ventanas. Otro ejemplo de configuración de un reglaje detallado diferente para cada flujo SCTP es configurar un punto de código de servicios diferenciados (DSCP) diferente para cada flujo. Puede asignarse a cada flujo una prioridad o una importancia de procesamiento diferente configurado un DSCP diferente. Por ejemplo, puede darse una prioridad al procesamiento de llamadas durante una congestión y, así, un flujo relacionado con el procesamiento de llamadas puede ser procesado con prioridad sobre un flujo relacionado con la coordinación entre puntos de acceso por radio.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra puntos de acceso por radio según una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 5, cada uno de los puntos 120a y 120b de acceso por radio puede incluir un controlador 501 o 511 y un transceptor 502 o 512. El controlador 501 o 511 controla una operación del transceptor 502 o 512 y el transceptor 502 o 512 transmite y recibe un mensaje hacia y desde otro punto de acceso por radio según una realización de la presente divulgación bajo el control del controlador 501 o 511.

En otras palabras, el transceptor 502 del punto 120a de acceso por radio transmite al punto 120b de acceso por radio un mensaje que solicita información requerida para la coordinación entre puntos de acceso por radio, recibe del punto 120b de acceso por radio un mensaje que solicita información de canal, transmite al punto 120b de acceso por radio un mensaje de respuesta al mensaje de solicitud de información de canal, transmite al punto 120h de acceso por radio un mensaje que comunica la información solicitada por el punto 120b de acceso por radio, y recibe del punto 120b de acceso por radio, bajo el control del controlador 501, una hipótesis de asignación de recursos para CoMP.

5 El transceptor 512 del punto 120b de acceso por radio recibe del punto 120a de acceso por radio un mensaje que solicita información requerida para la coordinación entre puntos de acceso por radio, transmite al punto 120a de acceso por radio un mensaje que solicita información de canal, recibe del punto 120a de acceso por radio un mensaje de respuesta al mensaje de solicitud de información de canal, recibe del punto 120a de acceso por radio un mensaje que comunica la información solicitada por el punto 120b de acceso por radio, y transmite al punto 120a de acceso por radio, bajo el control del controlador 511, una hipótesis de asignación de recursos para CoMP.

10 Como resulta evidente por la anterior descripción, el procedimiento y el aparato para el intercambio de información relativa a la coordinación entre puntos de acceso por radio en un sistema de comunicaciones inalámbricas según la presente divulgación permite la transmisión de información requerida para la coordinación entre puntos de acceso por radio en una estructura eficaz de mensajes con una periodicidad apropiada.

Resultará evidente para los expertos en la técnica que la operación del punto 120a de acceso por radio puede ser intercambiada con la operación del punto 120h de acceso por radio.

15 En las realizaciones anteriores, todas las etapas y todos los mensajes pueden ser efectuados y transmitidos de manera selectiva o pueden estar sujetos a omisión. En cada realización, las etapas pueden no ser llevadas a cabo necesariamente en orden y, así, su secuencia puede ser cambiada. Además, los mensajes pueden no ser transmitidos necesariamente en orden y, así, su secuencia puede ser cambiada. Cada etapa y cada mensaje pueden ser independientes.

20 Parte o la totalidad de las tablas en las anteriores realizaciones es proporcionada para contribuir a la comprensión de las realizaciones de la presente divulgación. En consecuencia, puede considerarse que los detalles de las tablas representan parte de los procedimientos y de los aparatos de la presente divulgación. Por ejemplo, el El Hipótesis CoMP puede denominarse El Hipótesis de asignación de recursos. Además, el Intervalo puede partir de 1 y Presencia para un sub-EI, ID de célula puede ser O en lugar de M. En consecuencia, es preferible abordar el contenido de las tablas en términos de semántica, no en términos de sintaxis.

25 Aunque la presente divulgación ha sido mostrada y descrita con referencia a diversas realizaciones de la misma, los expertos en la técnica comprenderán que pueden efectuarse en la misma diversos cambios en forma y en detalles sin apartarse del alcance de la presente divulgación, definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para realizar una comunicación multipunto coordinada, CoMP, entre una primera estación base y una segunda estación base en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 identificar, por la primera estación base, un número de trama de sistema, un número de subtrama e información de asignación de recursos relativa a la comunicación CoMP;
 - transmitir, por la primera estación base, a la segunda estación base, un primer mensaje que incluye el número de trama de sistema, el número de subtrama e información de asignación de recursos; y
 - realizar, por la primera estación base, una comunicación CoMP con la segunda estación base en función de un instante y de la información de asignación de recursos, indicando el instante un momento de comienzo en el que ha de aplicarse la información de asignación de recursos, y
 - 10 en el que el número de trama de sistema y el número de subtrama indican el instante en el que empieza a ser aplicada la información de asignación de recursos,
 - en el que la información de asignación de recursos comprende una cadena de bits, y
 - 15 en el que un bit de la cadena de bits representa un bloque de recursos físicos, PRB, para la comunicación CoMP con la segunda estación base en una subtrama.

2. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - transmitir, por la primera estación base, a la segunda estación base, un segundo mensaje que solicita el estado de los recursos; y
 - 20 recibir, por la primera estación base, desde la segunda estación base, un tercer mensaje en respuesta al segundo mensaje; y
 - en el que el segundo mensaje incluye información relativa a la periodicidad de la comunicación de las mediciones de la potencia recibida de la señal de referencia, RSRP, e información relativa a la periodicidad de la comunicación de la información del estado de canal, CSI, de un equipo de usuario, UE, atendido por la primera estación base.

- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 2 que, además, comprende:
 - recibir, por la primera estación base, desde la segunda estación base, un cuarto mensaje que incluye al menos una de una identificación de una célula e información de la medición de la RSRP del UE basada en la información relativa la periodicidad de la comunicación de las mediciones de la RSRP, un indicador de rango, RI, un indicador de calidad de canal de banda ancha, CQI, y al menos un CQI de subbanda del UE en
 - 30 función de la información relativa a la periodicidad de la comunicación de la CSI,
 - en el que el UE mide la RSRP de la célula.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la información de asignación de recursos se repite continuamente.

- 35 5. Un procedimiento para realizar una comunicación multipunto coordinada, CoMP, entre una primera estación base y una segunda estación base en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:
 - recibir, por la segunda estación base, desde la primera estación base, un primer mensaje que incluye un número de trama, un número de subtrama e información de asignación de recursos del sistema; y
 - realizar, por la segunda estación base, una comunicación CoMP con la primera estación base en función de un instante y de la información de asignación de recursos, indicando el instante un momento de comienzo en el que ha de aplicarse la información de asignación de recursos, y en el que el número de trama de sistema y el número de subtrama indican el instante en el que empieza a ser aplicada la información de asignación de recursos,
 - 40 en el que la información de asignación de recursos comprende una cadena de bits, y
 - en el que un bit de la cadena de bits representa un bloque de recursos físicos, PRB, para la comunicación CoMP con la segunda estación base en una subtrama.
 - 45

6. El procedimiento de la reivindicación 5 que, además, comprende:
 - recibir, por la segunda estación base, desde la primera base, un segundo mensaje que solicita el estado de los recursos;
 - 50 transmitir, por la segunda estación base, a la primera estación base, un tercer mensaje en respuesta al segundo mensaje; y
 - en el que el segundo mensaje incluye información relativa a la periodicidad de la comunicación de las mediciones de la potencia recibida de la señal de referencia, RSRP, e información relativa a la periodicidad de la comunicación de la información del estado de canal, CSI, de un equipo de usuario, UE, atendido por la primera estación base.

- 55 7. El procedimiento de la reivindicación 6 que, además, comprende:

transmitir, por la segunda estación base, a la primera estación base, un cuarto mensaje que incluye al menos una de una identificación de una célula e información de la medición de la RSRP del UE basada en la información relativa la periodicidad de la comunicación de las mediciones de la RSRP, un indicador de rango, RI, un indicador de banda ancha de calidad de canal, CQI, y al menos un CQI de subbanda del UE en función de la información relativa a la periodicidad de la comunicación de la CSI, y en el que el UE mide la RSRP de la célula.

8. El procedimiento de la reivindicación 5 en el que la información de asignación de recursos se repite continuamente.

9. Una primera estación base para realizar una comunicación multipunto coordinada, CoMP, con una segunda estación base en un sistema de comunicaciones, comprendiendo la primera estación base:

un transceptor configurado para transmitir a la segunda estación base un primer mensaje que incluye un número de trama de sistema, y un número de subtrama e información de asignación de recursos, y un controlador configurado para identificar el número de trama de sistema, un número de subtrama e información de asignación de recursos relativa a la comunicación CoMP, y realizar una comunicación coordinada con la segunda estación base en función de un instante y de la información de asignación de recursos, indicando el instante un momento de comienzo en el que ha de aplicarse la información de asignación de recursos, en el que el número de trama de sistema y el número de subtrama indican el instante en el que empieza a ser aplicada la información de asignación de recursos, en el que la información de asignación de recursos comprende una cadena de bits, y en el que un bit de la cadena de bits representa un bloque de recursos físicos, PRB, para la comunicación CoMP con la segunda estación base en una subtrama.

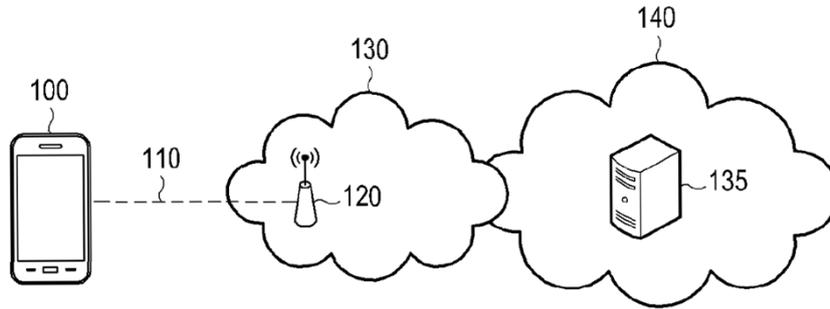
10. La primera estación base de la reivindicación 9, estando configurada la primera estación base para operar según el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4.

11. Una segunda estación base para realizar una comunicación multipunto coordinada, CoMP, con una primera estación base en un sistema de comunicaciones, comprendiendo la segunda estación base:

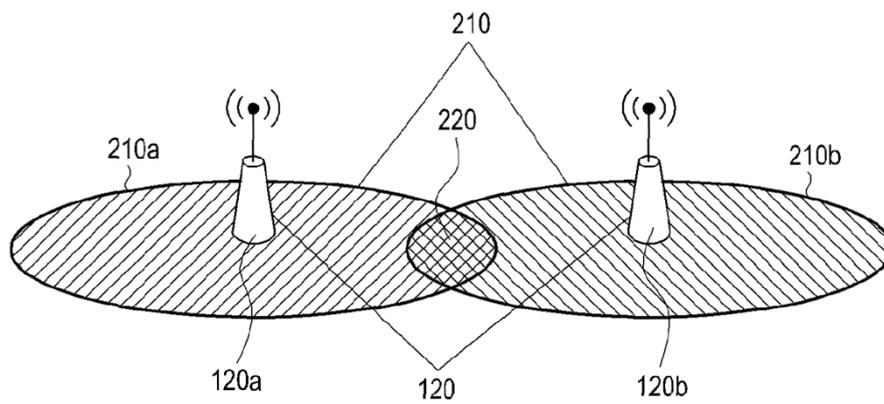
un transceptor configurado para recibir desde la primera estación base un primer mensaje que incluye un número de trama de sistema, un número de subtrama e información de asignación de recursos, y un controlador configurado para realizar una comunicación CoMP con la primera estación base en función de un instante y de la información de asignación de recursos, indicando el instante un momento de comienzo en el que ha de aplicarse la información de asignación de recursos, en el que el número de trama de sistema y el número de subtrama indican el instante en el que empieza a ser aplicada la información de asignación de recursos, en el que la información de asignación de recursos comprende una cadena de bits, y en el que un bit de la cadena de bits representa un bloque de recursos físicos, PRB, para la comunicación CoMP con la segunda estación base en una subtrama.

12. La segunda estación base de la reivindicación 11, estando configurada la segunda estación base para operar según el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.

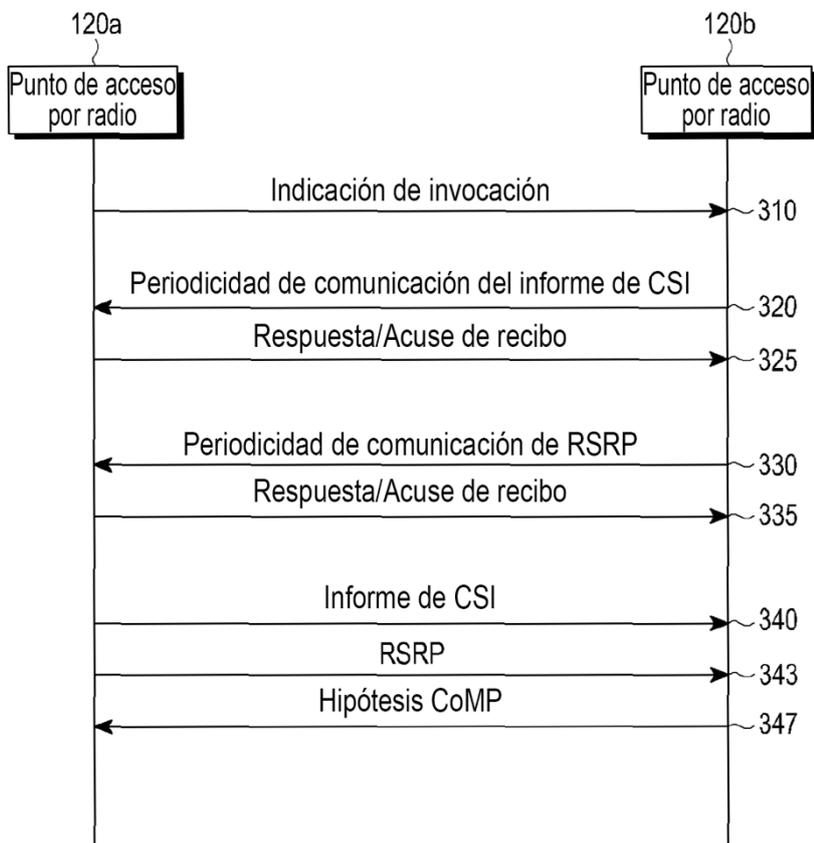
[Fig. 1]



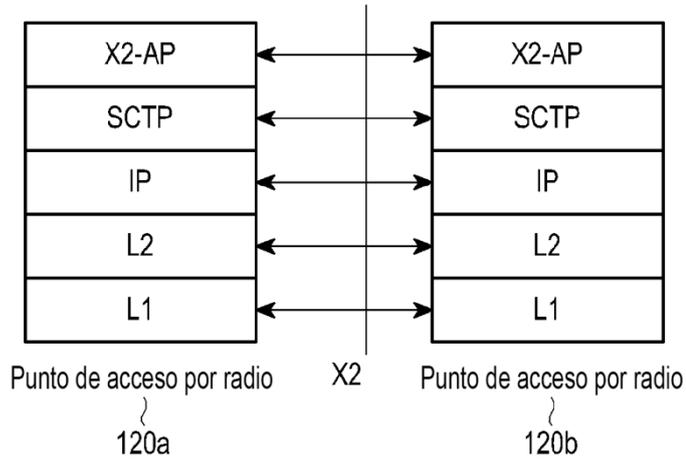
[Fig. 2]



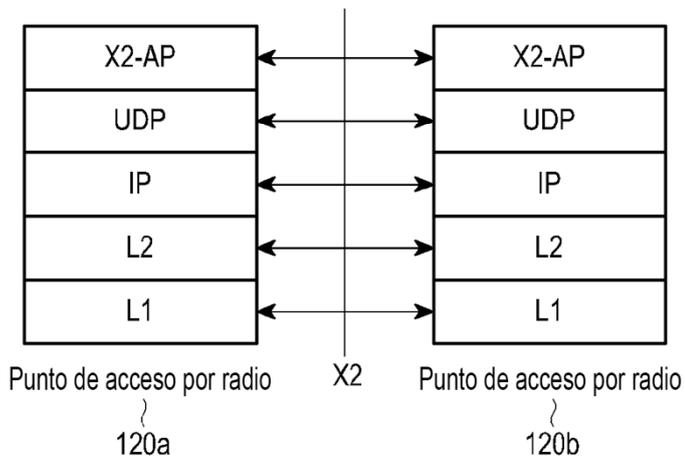
[Fig. 3]



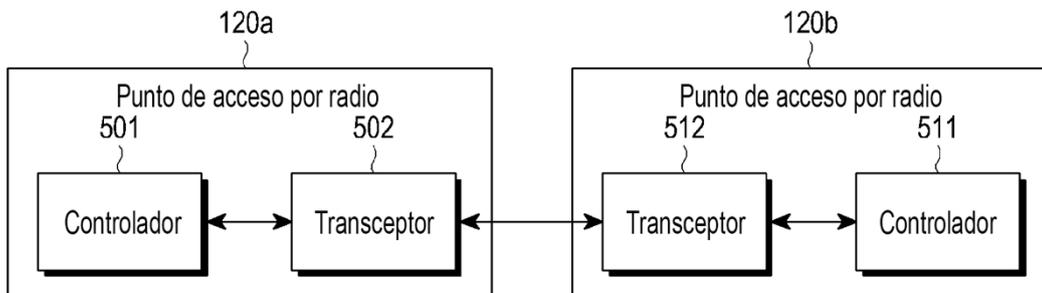
[Fig. 4a]



[Fig. 4b]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

