



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①① Número de publicación: **2 360 587**

⑤① Int. Cl.:  
**H04B 7/06** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **08713862 .4**

⑨⑥ Fecha de presentación : **21.01.2008**

⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **2127138**

⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

⑤④ Título: **Aparatos y métodos para adquisición de datos de calidad de canal multi-antena en una red de servicio de difusión/multidifusión.**

③⑩ Prioridad: **21.03.2007 US 689492**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.06.2011**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.06.2011**

⑦③ Titular/es: **MOTOROLA MOBILITY, Inc.**  
**600 North Us Highway 45**  
**Libertyville, Illinois 60048, US**

⑦② Inventor/es: **Buckley, Michael E.;**  
**Classon, Brian K. y**  
**Stewart, Kenneth A.**

⑦④ Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 360 587 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

Aparatos y métodos para adquisición de datos de calidad de canal multi-antena en una red de servicio de difusión/multidifusión

5

### Descripción

#### Campo de la descripción

La presente descripción se refiere en general a redes de comunicaciones que proporcionan Servicio de Difusión Multidifusión Multimedia (MBMS), y más en concreto a métodos y aparatos para proporcionar y recibir información de canal unidifundida cuando MBMS es promulgado dentro de una zona de cobertura de red de comunicaciones.

#### Antecedentes

15

El Servicio de Difusión Multidifusión Multimedia (MBMS) se describe en varias normas tales como las normas del Proyecto Conjunto de Tercera Generación (3GPP), Sistema Universal de Telefonía Móvil (UMTS). Más recientemente, la funcionalidad MBMS ha sido especificada en relación a capas físicas de multiplexión por división de frecuencia ortogonal (OFDM), tal como las ejemplificadas por la modificación IEEE 802.16e-2005 o el proyecto 3GPP Long Term Evolution (LTE) (al que a veces se aplica el término MBMS evolucionado o EMBMS). MBMS sobre OFDM y otras estructuras de capa física seleccionadas (de las que EMBMS es un ejemplo) permite un acercamiento multidifusión denominado red de frecuencia única multidifusión difusión (MBSFN). OFDM es especialmente favorable para operación MBSFN cuando los símbolos OFDM contienen un prefijo cíclico (CP) que puede recuperar de forma constructiva múltiples recorridos de señal de una o varias fuentes de transmisión. Las técnicas MBSFN operan por difusión simultánea (es decir, transmisión en idénticos recursos de red de tiempo-frecuencia) de varias células (estaciones transceptoras base o “nodo Bs mejorado”, eNBs), sobre una zona geográfica dada. Tales zonas pueden ser definidas por la zona de cobertura radio de un grupo de estaciones transceptoras base o incluso zonas más pequeñas definidas por sectores de cobertura de antena de la estación transceptora base. A veces el término zona de red de frecuencia única (SFA) se define como el conjunto de células que participan en el procedimiento de difusión simultánea.

30

Además de recibir servicio MBMS (donde el término genérico MBMS se entiende incluyendo EMBMS específico de LTE 3GPP), una estación móvil, también denominada “Equipo de Usuario” o “UE”, también puede entrar en comunicación usando canales dedicados u otros mediante señalización unidifundida donde el UE comunica con una estación transceptora base específica.

35

La recepción de información unidifundida por un UE se puede distinguir de recepción suministrada MBMS, porque el MBSFN es difundido generalmente desde una o más estaciones transceptoras base (es decir la SFA) de tal manera que un UE reciba una señal compuesta deseada de las estaciones transceptoras base. Por lo tanto, las transmisiones de estación transceptora base individuales son indistinguibles para el UE en el caso de recepción MBMS. Obsérvese que en el contexto actual, aunque se espera que la transmisión MBSFN de múltiples estaciones base sea un modo operativo típico, la transmisión de una sola estación base se reconoce específicamente como un caso práctico.

40

Sin embargo, un UE debe tener la capacidad de hacer mediciones de estaciones base individuales a efectos tanto de movilidad como de adaptación de enlace. En las especificaciones fundamentales de Evolución a Largo Plazo /LTE) del Proyecto Conjunto de Tercera Generación (3GPP), las estaciones transceptoras base pueden ser definidas con hasta 4 puertos de antena. Un conjunto de símbolos de referencia asociados (RS, numerado RS 0, 1, 2, 3) puede ser definido y aplicado a transmisión de entrada múltiple, salida múltiple (MIMO) de tráfico de enlace descendente unidifundido. Sin embargo, el UE tiene que acceder generalmente solamente a RS 0 y 1 a efectos de medición de movilidad, y también puede tener que acceder solamente a RS 0 y 1 para recepción de cualquier transmisión unidifundida de una célula específica distribuida en forma coordinada con la transmisión MBSFN.

50

Según especifica 3GPP, una trama secundaria de enlace descendente formateada para transmisión MBMS usando el acercamiento de red de frecuencia única multidifusión difusión (MBSFN) por el canal de multidifusión (MCH) es aplicada por tramas secundarias MBSFN y unidifundidas por multiplexión por división de tiempo (TDM) (obsérvese que los términos MCH y trama secundaria MBSFN se usan aquí para indicar una trama secundaria difundida simultáneamente por una o más estaciones base). En al menos una configuración, en cualquier región de trama secundaria MBSFN asociada con datos de control, solamente RS 0 y RS 1 estarán presentes y serán transmitidos en modo unidifundido por cada estación base, y los símbolos de referencia transmitidos por la porción MBSFN o MCH de la trama secundaria no pueden ser usados como una referencia de fase para demodular transmisiones unidifundidas MIMO o para demodular cualquier trama secundaria unidifundida posterior (es decir una trama secundaria dedicada a uso por el denominado canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) en el caso de 3GPP LTE). Tampoco se puede usar símbolos de referencia transmitidos por MBSFN para otros fines relacionados con la transmisión unidifundida específica de célula, tal como adaptación de enlace o adaptación de rango de transmisión MIMO.

60

65

Consiguientemente, dado el acercamiento TDM adoptado a la estructura MBSFN en 3GPP LTE (y sistemas similares), y las tramas secundarias unidifundidas asignadas, no sería posible mantener métrica apropiada de adaptación de enlace para todos los flujos MIMO posibles (hasta 4) para una trama secundaria unidifundida siguiente a una trama secundaria difundida debido a la ausencia de RS 2 y 3 durante una trama secundaria asignada a MBSFN (es decir, asignada a MCH).

Por lo tanto, se precisan medios para permitir la observación de, y la adaptación de enlace en consideración de, las antenas tercera y cuarta (antenas numeradas 2 y 3) recibiendo al mismo tiempo tramas secundarias asignadas a MCH o al menos para minimizar el impacto de no observar las antenas 2 y 3 recibiendo al mismo tiempo MBSFN antes de la reanudación de transmisiones no MBSFN.

La Publicación de la Solicitud PCT número WO 02/082688 describe métodos y sistemas para proporcionar diversidad de antena en sistemas de alta tasa de datos tales como sistemas según IEEE 802.11a. Una antena de al menos dos antenas es designada como una antena por defecto en un dispositivo de comunicaciones que envía y recibe paquetes de transmisión y recepción. La designación de antena por defecto se cambia dependiendo de procesos de aprendizaje a largo plazo y corto plazo implementados, por ejemplo, en software y hardware. En una realización, el sistema de comunicación incluye un dispositivo de transmisión que envía y recibe paquetes de transmisión y recepción, respectivamente, en una sola posición. El dispositivo de transmisión incluye dos antenas, una antena designada como una antena por defecto y designándose la otra antena como una antena alternativa. Cada paquete de transmisión que reconozca un paquete unidifundido de recepción previamente recibido es enviado usando cualesquiera antenas usadas para recibir el paquete unidifundido de recepción previamente recibido. Todos los otros paquetes de transmisión son enviados una primera vez usando la antena por defecto como una antena transmisora. Cada paquete de recepción que reconozca un paquete de transmisión previamente enviado es escuchado para usar, como una antena receptora, la antena transmisora que se usó para enviar el paquete de transmisión previamente enviado. Todos los otros paquetes de recepción son escuchados para usar las antenas por defecto como la antena receptora. Para cualquier paquete unidifundido de transmisión, la antena alternativa se usa para enviar el paquete unidifundido de transmisión a un destino después de un número de envíos no exitosos del paquete unidifundido de transmisión usando la antena por defecto.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una trama secundaria MBSFN OFDM ejemplar conteniendo un símbolo de control OFDM unidifundido y once símbolos OFDM MBSFN o relacionados con MCH con el único símbolo de control OFDM conteniendo símbolos de referencia (RS) para antena 1 y antena 2.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una trama secundaria unidifundida OFDM ejemplar donde varios símbolos de la trama secundaria pueden contener información de antena.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una trama secundaria OFDM ejemplar que tiene un solo símbolo de control donde la información de antena contenida por el símbolo de control puede ser redefinida en tramas secundarias posteriores.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una trama secundaria OFDM ejemplar que tiene un primer símbolo de control y donde es transmitido un segundo símbolo que lleva una transmisión unidifundida y que contiene información para la antena 3 o la antena 3 y 4.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una trama secundaria OFDM ejemplar donde la primera trama secundaria unidifundida después de una trama secundaria MBSFN contiene información para la antena 3 o las antenas 3 y 4.

La figura 6 es un diagrama de bloques de una estación transceptora base o eNB según varias realizaciones.

La figura 7 es un diagrama de bloques de una estación móvil o equipo de usuario (UE) según varias realizaciones.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación de un eNB según la realización ilustrada en la figura 3.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación de un eNB según la realización ilustrada en la figura 4.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación de un eNB según la realización ilustrada en la figura 5.

#### Descripción detallada

Aquí se facilitan métodos y aparatos para proporcionar información unidifundida durante la promulgación de tramas MBMS.

5 Como se ha explicado previamente, una estación móvil ("Equipo de Usuario" o "UE") debe tener la capacidad de hacer mediciones de estaciones base individuales, es decir, recibir información unidifundida, tanto para soporte de movilidad como adaptación de enlace. La presente descripción proporciona varias soluciones de tal manera que un UE pueda obtener dicha información recibiendo al mismo tiempo datos MBMS.

10 Pasando ahora a los dibujos donde números análogos representan componentes análogos, la figura 1 ilustra una trama secundaria MBSFN como la definida por el grupo de trabajo de Red de Acceso Radio (RAN) 3GPP. En la trama secundaria MBSFN 100 el primer símbolo OFDM 101 (número de símbolo 0) o tanto el primer símbolo OFDM 101 como el segundo OFDM símbolo 103 (número de símbolo 1) pueden contener información de control unidifundida. Más generalmente, un mayor número de símbolos podría contener información de control unidifundida.

15 Como ilustra la figura 1, si solamente se requiere el primer símbolo 101 para enviar el canal de control unidifundido (denominado el PDCCH en 3GPP LTE), entonces el primer símbolo 101 no contendrá símbolos de referencia (RS's) para ninguna tercera y cuarta estación transceptora base o puertos de antena "E-UTRAN NodeB" (eNB) presentes. Más en concreto, RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub> no se podrían transmitir usando las posiciones RS definidas en 3GPP TS 36.211, 3GPP Technical Specification for Physical Channels and Modulation, Sección 5.6.1.2, "Physical resource mapping" (Marzo 2007) que se incorpora por referencia aquí.

20 Por ejemplo un UE deberá ser capaz de hacer mediciones de Indicador de Calidad de Canal (CQI) y, más generalmente, adaptación de rango y optimización de vector de precodificación para las varias antenas durante transmisión de trama secundaria MBSFN. En una trama secundaria puramente unidifundida, como ilustra la figura 2, la trama secundaria OFDM 200 puede proporcionar símbolos de referencia para las varias antenas en varios números de posición de símbolo adecuados. Así, se necesita alguna solución para proporcionar símbolos de referencia y permitir mediciones CQI para todas las antenas durante una trama secundaria MBSFN.

30 En la figura 3 se ilustra una primera realización. En la figura 3, una trama secundaria MBSFN 300 contiene solamente un solo símbolo unidifundido 301. Así, en la realización ilustrada en la figura 3, se aplica rotación de antena, o más generalmente remapeado, en tramas secundarias MCH posteriores. Como se ilustra en la figura 3, la definición de antena 0 (o 0 y 1) es remapeada entre las 4 antenas. Este método es un método no invasivo para permitir la observación de las 4 antenas eNB.

35 Por lo tanto, en secuencia, se definen tramas secundarias MCH asignadas (o grupo de tramas secundarias), antenas 0 a 3, de tal manera que cada antena sea designada como "antena 1" para al menos 1 transmisión de la trama secundaria, cada antena es designada como antena 2 para otras transmisiones, y así sucesivamente. Por ejemplo, si el eNB soporta 4 antenas, las antenas eNB disponibles son remapeadas en la región unidifundida, es decir, el símbolo unidifundido 301, de la trama secundaria MCH asignada 300 según una secuencia de remapeado conocida a priori. Se ha de entender que el mapeado puede ser sobre 1 o 2 posiciones de símbolo de referencia dependiendo de la configuración de trama secundaria. También se puede permitir la rotación o cambio (es decir, en orden de puerto de antena, 12, 23, 34, 41 o 12, 34, 12, 34, etc) para la realización de la figura 3. La realización de la figura 3 puede restringir que un estimador de canal UE opere dentro de una trama secundaria MBSFN, pero permite la observación de todas las antenas eNB antes de la reanudación de transmisión unidifundida.

45 Si solamente el primer símbolo OFDM 301 es asignado para fines PDCCH en trama secundaria MBSFN 300, entonces TS 36.211 especifica posiciones RS para RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub>. Estas posiciones pueden incluir salto o desplazar de posiciones RS dentro de un símbolo de una célula a la siguiente, o de una trama secundaria a la siguiente. Así el método de la primera realización para disponer de observaciones de puertos de antena 3 y 4 es girar, o remapear, la asociación de un RS con puertos de antena en cada trama secundaria MBSFN asignada. Por ejemplo, en la trama secundaria n, los puertos de antena 0 y 1 están asociados respectivamente con RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub>, mientras que en la trama secundaria n+1 los puertos de antena 2 y 3 están asociados respectivamente con RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub>, y así sucesivamente.

50 En una segunda realización, que se ilustra en la figura 4, los símbolos de referencia para las antenas 2 y 3, transmitidos en una base unidifundida por cada estación base que participa en el MBSFN, son insertados en la trama secundaria MBSFN en la posición de un MCH o datos o símbolo de referencia.

60 En la figura 4, una porción de control unidifundida 401 contiene símbolos de referencia para las antenas 0 y 1. La porción unidifundida 401 puede ir seguida por una serie de símbolos OFDM MCH o MBSFN asignados (símbolos numerados 1 a 11). Al menos uno de los símbolos OFDM MBSFN asignados, por ejemplo el número de símbolo 3 403 o el número de símbolo 7 405 o número de símbolo 1406, serán sustituidos por un símbolo OFDM unidifundido y contendrán los símbolos de referencia unidifundidos adicionales para las antenas 2 y 3.

65 Más específicamente, si solamente el primer símbolo OFDM 401 en una trama secundaria MBSFN 400 estuviese asignado inicialmente para transmisión PDCCH, y por lo tanto solamente RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub> estuviesen disponibles inicialmente para procesado en el UE, un símbolo unidifundido adicional conteniendo RS<sub>2</sub> o RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub> sería

transmitido en la porción restante de la trama secundaria MBSFN, es decir, a uno de los números de símbolo 1 a 11, de la trama secundaria 400. Obsérvese que mientras que la transmisión de RS<sub>2</sub> o RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub> es posible, otras restricciones del número de puertos de antena permitidos podrían restringir opcionalmente a transmitir solamente RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub>.

5 Si un primer símbolo OFDM 401 y un segundo símbolo OFDM en una trama secundaria MBSFN fuesen asignados inicialmente para transmisión PDCCH, solamente RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub> pueden estar inicialmente disponibles para procesado en el UE, incluso aunque estén disponibles las posiciones para RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub>. Las razones de que solamente RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub> pueden estar inicialmente disponibles incluyen minimizar la carga de símbolos RS, o que la información de control unidifundida propiamente dicha no adquiera una ventaja significativa de RS de 4 antenas, por ejemplo. Entonces se pueden insertar RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub> en una trama secundaria MBSFN que inicialmente estaba configurada solamente para RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub>.

15 Además, se pueden insertar RS<sub>2</sub> y RS<sub>3</sub> en el primer símbolo OFDM unidifundido que contiene RS<sub>0</sub> y RS<sub>1</sub>, aunque la carga, si RS estuviesen espaciados cada 6 subportadoras, sería bastante alta, con 2/3 del símbolo usado para RS de 4 antenas.

20 En general, la inserción puede ser realizada mediante sustitución o perforación. Un símbolo multidifundido puede ser sustituido, o parte de un símbolo multidifundido puede ser perforado, con información RS unidifundida. Una porción del símbolo unidifundido que no se usa inicialmente para RS de antenas 3 y 4 puede ser perforado.

Además, en las varias realizaciones, el impacto de tal sustitución RS unidifundida en el sistema puede ser minimizado si se agrupan conjuntamente tramas secundarias MBSFN.

25 El método ilustrado en la figura 4 puede limitar la pérdida de eficiencia espectral en las tramas secundarias MBSFN o MCH asignadas debido a aprovisionamiento RS innecesario hasta que se requiera, es decir, hasta justo antes del reinicio de transmisiones unidifundidas habilitadas por MIMO. Este acercamiento es muy eficiente si las tramas secundarias MBSFN o MCH se agrupan en un grupo o varios grupos en un intervalo específico de tiempo (que puede ser denominado un intervalo de asignación de recurso o supertrama). En algunas realizaciones, la última trama secundaria del grupo de tramas secundarias MBSFN o MCH asociadas puede tener RS de las 4 antenas.

30 Así, una realización ilustrada en la figura 4 requiere transmisión unidifundida de al menos un segundo símbolo OFDM en una trama secundaria MBSFN o secuencia de tramas secundarias MBSFN antes de la primera trama secundaria conteniendo una transmisión unidifundida MIMO habilitada. Específicamente todas las células, es decir, todos los eNBs, que participen en el MBSFN tendrían que transmitir al menos dos símbolos de control unidifundidos en las tramas secundarias MBSFN especificadas.

35 En algunas realizaciones el suministro de tales asignaciones PDCCH puede estar incrustado en la secuencia de tramas secundarias MBSFN configurada de forma semiestática, e incorporado por una entidad centralizada, que podría ser denominada la entidad de coordinación de multidifusión (MCE), en el bloque de transporte que dimensiona, para administración en cada zona de frecuencia única (SFA, la zona cubierta por un MBSFN). Además, en las varias realizaciones, el impacto de la carga de control unidifundida adicional en la operación del sistema puede ser minimizado si las tramas secundarias MBSFN son agrupadas conjuntamente.

40 Las realizaciones de la figura 3 y la figura 4 pueden tener ineficiencias si se emplea una sola técnica de diversidad de transmisión de corriente, tal como diversidad de retardo cíclico, para transmisión de trama secundaria MBSFN o MCH, pero no para transmisión unidifundida (por ejemplo con el fin de minimizar la carga RS para MCH) o para la trama secundaria MCH final antes de la transmisión unidifundida.

45 Para tales casos, la figura 5 ilustra otra realización en la que símbolos de referencia para al menos las antenas tercera y cuarta están situados en la primera trama secundaria unidifundida 503 después de una trama secundaria MBSFN 501. La primera trama secundaria unidifundida 503 de las tramas secundarias unidifundidas posteriores tiene que contener símbolos de referencia para antenas no observables en tramas secundarias MCH.

50 La trama secundaria unidifundida siguiente, es decir, la segunda, comienza con operación estándar, tal como transmitir datos. Dado que este método impone una limitación al sistema, las varias realizaciones pueden facilitar esta limitación agrupando tramas secundarias MCH en un bloque contiguo. Se ha de entender que también se puede emplear un acercamiento de agrupamiento similar para mejorar las realizaciones descritas con respecto a la figura 3 y la figura 4.

55 Sin embargo, puede ser desventajoso que si las tramas secundarias MCH contiguas forman un bloque suficientemente largo, un intervalo en el tráfico unidifundido puede ser observable para el usuario (por ejemplo, típicamente los intervalos de 100 ms o más son observables en voz). Por lo tanto, una realización alternativa puede definir ráfagas o grupos de tramas secundarias MCH que son de un tamaño de tiempo máximo.

60

65

La figura 6 es un diagrama de bloques de una estación transceptora base o eNB 600 según las varias realizaciones. Una estación transceptora base o eNB se puede denominar alternativamente una célula. El eNB 600 incluirá un transceptor o múltiples transceptores 601 e incluye múltiples antenas (no representadas). El transceptor 601 está acoplado a un procesador o procesadores 603. En las varias realizaciones, el (los procesador(es) 603 incluye(n) un módulo de símbolos de referencia unidifundido 605 para incluir símbolos de referencia de antena en tramas secundarias unidifundidas o multidifundidas según las varias realizaciones aquí descritas.

Se ha de entender que la figura 6 es a efectos ilustrativos solamente y tiene la finalidad de ilustrar el módulo 605 según la presente descripción, y no se ha previsto que sea un diagrama esquemático completo de los varios componentes y conexiones entre ellos requeridos para una estación transceptora base/eNB. Por lo tanto, un eNB incluirá otros varios componentes no representados en la figura 6 y todavía caerá dentro del alcance de la presente descripción.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de una estación móvil según las varias realizaciones. La estación móvil 700 incluye al menos interfaces de usuario 705, al menos un procesador 703, una pantalla gráfica 707 y uno o más transceptores 701 capaces de recibir señales de múltiples antenas. El procesador o procesadores 703 también incluirá(n) un módulo de decodificación de símbolo 709 de tal manera que la estación móvil pueda detectar símbolos de referencia de antena y hacer mediciones CQI según las varias realizaciones aquí descritas.

Se ha de entender que la figura 7 es a efectos ilustrativos solamente y tiene la finalidad de ilustrar el módulo de decodificación de símbolo 709 de una estación móvil según la presente descripción, y no se ha previsto que sea un diagrama esquemático completo de los varios componentes y conexiones entre ellos requeridos para una estación móvil. Por lo tanto, una estación móvil incluirá otros varios componentes no representados en la figura 7 y todavía caerá dentro del alcance de la presente descripción.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación de un eNB según la realización ilustrada en la figura 3. En 801 los símbolos de referencia para un primer conjunto de antena, que puede incluir una o más antenas, se define por un eNB. En 803 un símbolo unidifundido es transmitido en una primera trama secundaria incluyendo los símbolos de referencia. En 805, los símbolos de referencia de la primera antena pueden ser redefinidos en la misma posición de número de símbolo OFDM de la primera trama secundaria para una segunda antena o conjunto de antenas en una trama secundaria siguiente, o en cualquier otra posición de número de símbolo OFDM adecuada. En 807 un símbolo unidifundido en la segunda trama secundaria incluye la segunda antena o símbolos de referencia de segundo conjunto de antenas. Obsérvese que el símbolo de referencia puede no ser proporcionado explícitamente, sino más bien en algunas realizaciones, solamente la posición de tiempo-frecuencia del símbolo de referencia, en otros términos, se puede proporcionar información unidifundida de referencia de antena, de tal manera que el símbolo de referencia o símbolos puedan ser obtenidos por el UE.

La figura 9 ilustra un método de operación de un eNB correspondiente a la figura 4. Así, en 901 y 903, un símbolo unidifundido es transmitido en una primera trama secundaria que incluye símbolos de referencia para una primera antena o primer conjunto de antenas. En 905, se define una posición de símbolo multidifundido para transmitir un segundo símbolo unidifundido conteniendo una segunda antena o símbolos de referencia de segundo conjunto de antenas. El segundo símbolo unidifundido, que puede ser un símbolo de control, es transmitido en la trama secundaria MBSFN en 907.

La figura 10 ilustra un método de operación de un eNB según la realización ilustrada en la figura 5. Así, suponiendo que se transmitió una trama secundaria unidifundida después de una trama secundaria multidifundida dada con información de símbolo de antena en 1001, la información de símbolo de referencia será transmitida de nuevo en la trama secundaria unidifundida siguiente.

Así, se han descrito varias realizaciones para permitir mediciones, tales como mediciones CQI, cuando una estación transceptora base de antenas múltiples, tal como un eNB, esté configurada para transmitir una frecuencia portadora o capa de frecuencia en una configuración unidifundida/MBMS mezclada.

Aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones preferidas, se ha de entender que la descripción no se limita a ellas. Los expertos en la técnica pensarán en numerosas modificaciones, cambios, variaciones, sustituciones y equivalentes sin apartarse del alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de operar una entidad de infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas **caracterizado** por:
- 5 transmitir (803) una trama secundaria incluyendo un símbolo unidifundido en una primera posición de símbolo predeterminada dentro de dicha trama secundaria, incluyendo dicho símbolo unidifundido una primera información de referencia de antena, donde dicha trama secundaria es una trama secundaria difundida simultáneamente por al menos una estación base;
- 10 definir (805) dicha primera información de referencia de antena como una segunda información de referencia de antena; y
- 15 transmitir (807) una segunda trama secundaria incluyendo un segundo símbolo unidifundido en una segunda posición de símbolo predeterminada dentro de dicha segunda trama secundaria, incluyendo dicho segundo símbolo unidifundido dicha segunda información de referencia de antena.
2. El método de la reivindicación 1, donde dicha segunda posición de símbolo predeterminada es idéntica a dicha primera posición de símbolo predeterminada.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, donde al menos una de dicha primera información de referencia de antena o dicha segunda información de referencia de antena es un símbolo de referencia de antena unidifundido.
4. El método de la reivindicación 1, donde el paso de transmitir una trama secundaria incluye además:
- 25 transmitir una trama secundaria de configuración mezclada, incluyendo dicha trama secundaria al menos un símbolo unidifundido y una pluralidad de símbolos multidifundidos.
5. El método de la reivindicación 4, incluyendo además:
- 30 transmitir una trama secundaria de red de frecuencia única de multidifusión difusión (MBSFN), incluyendo dicha trama secundaria una pluralidad de símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal (OFDM).
6. Una estación base (600) incluyendo:
- 35 al menos tres antenas de transmisión:
- un transceptor (601) acoplado a dichas al menos tres antenas de transmisión; y
- 40 al menos un procesador (603) acoplado a dicho transceptor, caracterizándose la estación base (600) por dicho transceptor (601) y dicho procesador (603) configurados para:
- 45 transmitir una trama secundaria incluyendo un símbolo unidifundido (605) en una primera posición de símbolo predeterminada dentro de dicha trama secundaria, incluyendo dicho símbolo unidifundido (605) una primera información de referencia de antena, donde dicha trama secundaria es difundida simultáneamente por la estación base (600);
- definir dicha primera información de referencia de antena como una segunda información de referencia de antena; y
- 50 transmitir una segunda trama secundaria incluyendo un segundo símbolo unidifundido en una segunda posición de símbolo predeterminada dentro de dicha segunda trama secundaria, incluyendo dicho segundo símbolo unidifundido dicha segunda información de referencia de antena.
7. La estación base (600) de la reivindicación 6, donde dicha segunda posición de símbolo predeterminada es idéntica a dicha primera posición de símbolo predeterminada.
- 55 8. La estación base (600) de la reivindicación 6, donde dicho transceptor (601) y dicho procesador (603) están configurados además para:
- 60 transmitir una trama secundaria de configuración mezclada, incluyendo dicha trama secundaria al menos un símbolo unidifundido y una pluralidad de símbolos multidifundidos.
9. La estación base (600) de la reivindicación 8, donde dicho transceptor y dicho procesador están configurados además para:
- 65 transmitir una trama secundaria de red de frecuencia única de multidifusión difusión (MBSFN), incluyendo dicha trama secundaria una pluralidad de símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

10. Una estación móvil (700) incluyendo:

5 un transceptor (701); y

al menos un procesador (703) acoplado a dicho transceptor (701), caracterizándose la estación móvil (700) por dicho transceptor (701) y dicho procesador (703) configurados para:

10 recibir una trama secundaria incluyendo un símbolo unidifundido en una primera posición de símbolo predeterminada dentro de dicha trama secundaria, incluyendo dicho símbolo unidifundido una primera información de referencia de antena, donde dicha trama secundaria es una trama secundaria difundida simultáneamente por al menos una estación base; y

15 recibir una segunda trama secundaria incluyendo un segundo símbolo unidifundido en una segunda posición de símbolo predeterminada dentro de dicha segunda trama secundaria, incluyendo dicho segundo símbolo unidifundido dicha segunda información de referencia de antena.

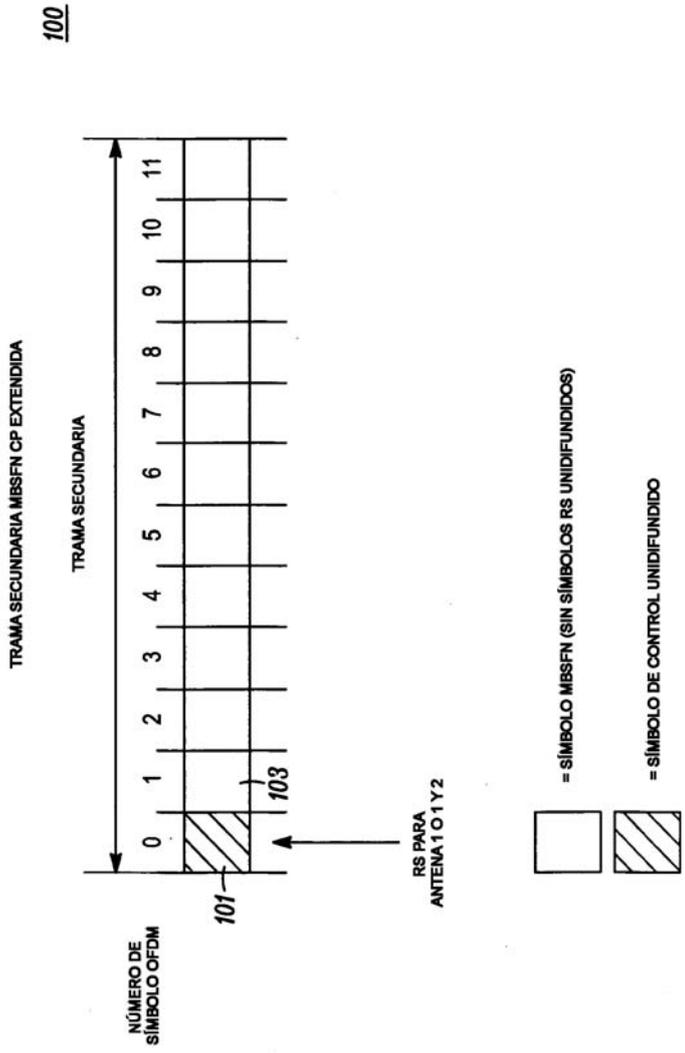
20 11. La estación móvil (700) de la reivindicación 10, donde dicha segunda posición de símbolo predeterminada es idéntica a dicha primera posición de símbolo predeterminada.

12. La estación móvil de la reivindicación 10, donde dicho transceptor (701) y dicho procesador (703) están configurados además para:

25 recibir una trama secundaria de configuración mezclada, incluyendo dicha trama secundaria al menos un símbolo unidifundido y una pluralidad de símbolos multidifundidos.

13. La estación móvil (700) de la reivindicación 12, donde dicho transceptor (701) y dicho procesador (703) están configurados además para:

30 recibir una trama secundaria de red de frecuencia única de multidifusión difusión (MBSFN), incluyendo dicha trama secundaria una pluralidad de símbolos multiplexados por división de frecuencia ortogonal (OFDM).



*FIG. 1*



300

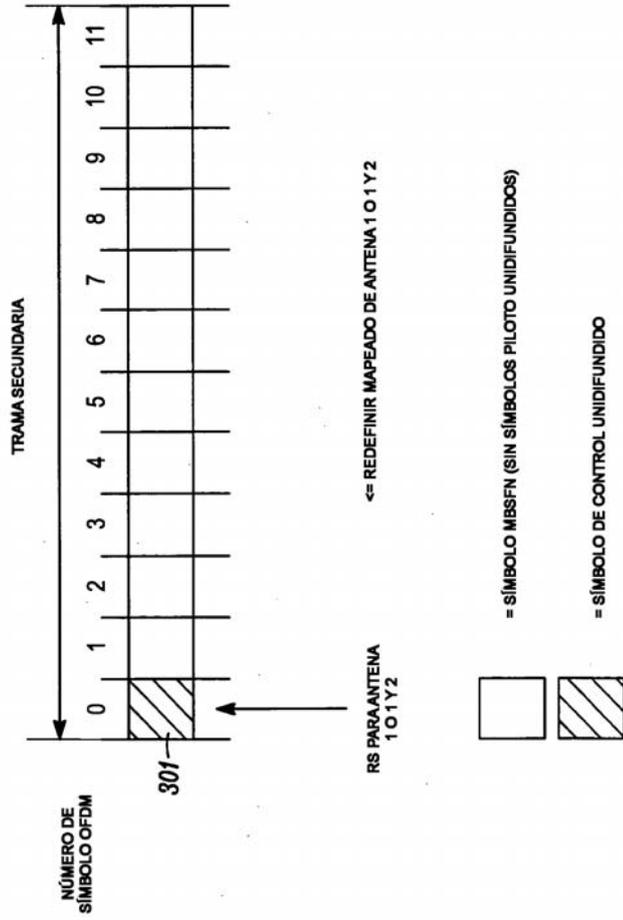


FIG. 3

400

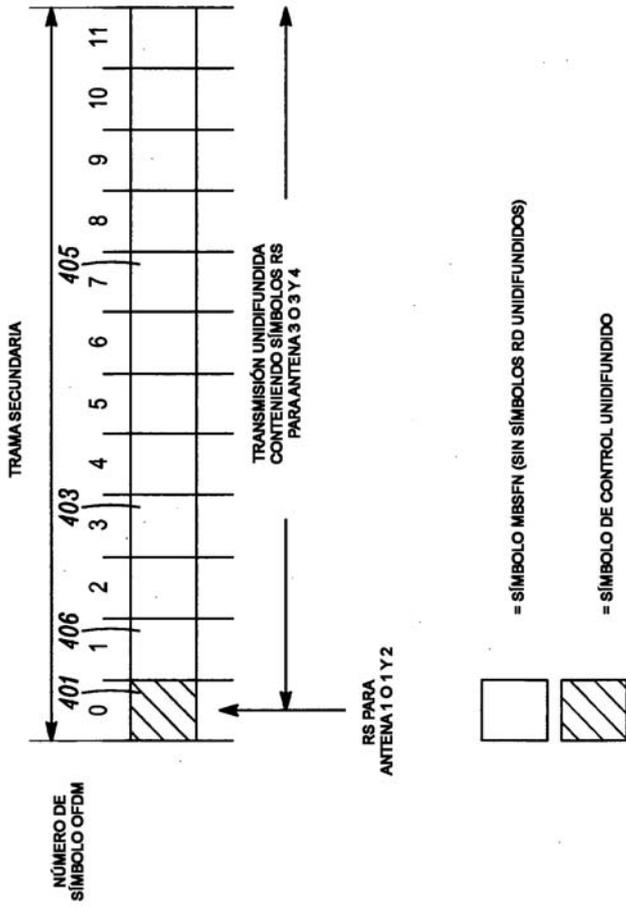


FIG. 4

500

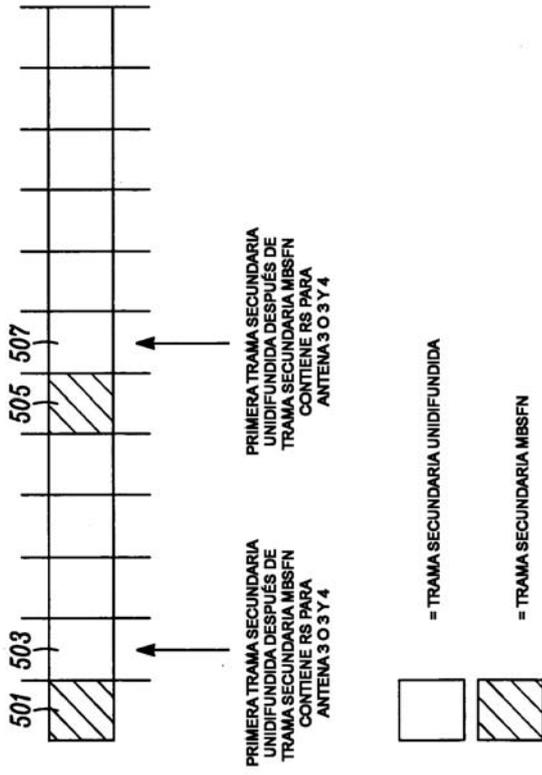


FIG. 5

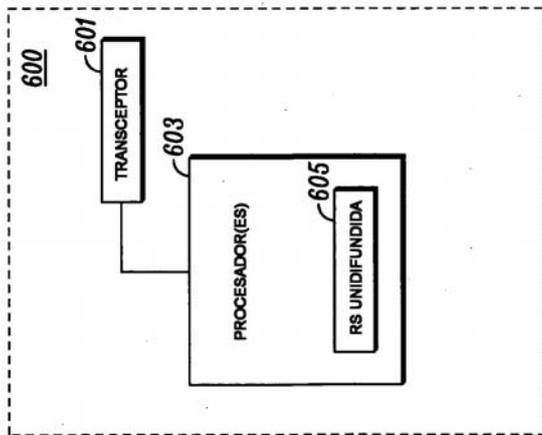


FIG. 6

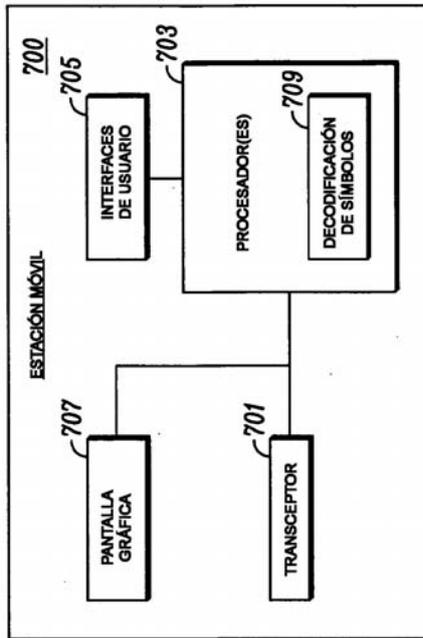


FIG. 7

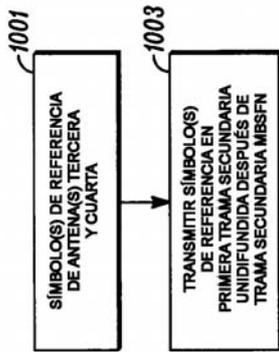


FIG. 10

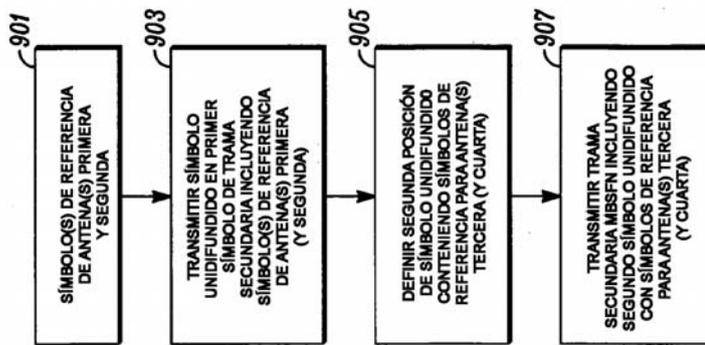


FIG. 9

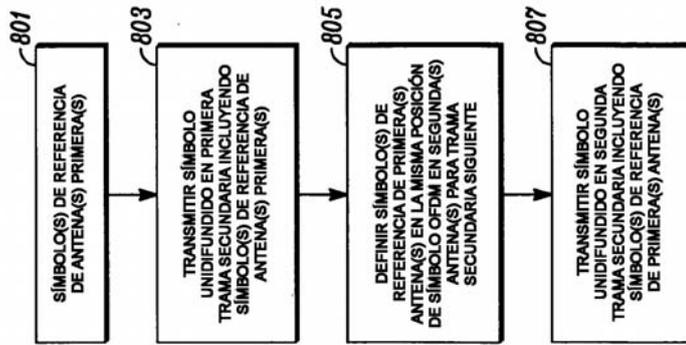


FIG. 8