

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 893**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2011 E 11797053 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2638726**

54 Título: **Método y nodo de red para configurar patrones de transmisión de subtramas casi en blanco para reducir la interferencia inter células en un sistema de comunicación de radio celular heterogéneo**

30 Prioridad:

**11.11.2010 US 412601 P**

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

**02.12.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SIOMINA, IANA y  
VOLTOLINA, ELENA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 523 893 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y nodo de red para configurar patrones de transmisión de subtramas casi en blanco para reducir la interferencia inter células en un sistema de comunicación de radio celular heterogéneo

**Campo técnico**

- 5 Las realizaciones de esta memoria se refieren a un método en un nodo de red y a un nodo de red para habilitar la configuración de al menos dos patrones para una célula. Además, las realizaciones de esta memoria se refieren a un método en un equipo de usuario y a un equipo de usuario para la configuración de mediciones.

**Antecedentes**

- 10 El interés en desplegar nodos de baja potencia, tales como pico estaciones de base, estaciones de base de radio de abonados locales (eNodoBs de abonados locales), repetidores, cabeceras de radio remotas y otros similares, en una red ha aumentado de manera constante en los últimos años. Cuando una red emplea nodos de baja potencia además de estaciones de base regulares, la red normalmente se denomina red heterogénea. Las estaciones de base regulares se denominan a menudo macro capa y los nodos de baja potencia se denominan a menudo pico capa. Un propósito de emplear nodos de baja potencia es mejorar el rendimiento de la macro capa en términos de cobertura de red, capacidad y experiencia de servicio de los usuarios individuales.

Al mismo tiempo que el interés por los nodos de baja potencia ha aumentado, ha resultado evidente que existe la necesidad de técnicas mejoradas de gestión de la interferencia para abordar los problemas de aparición de interferencia provocados, por ejemplo, por una significativa variación de la potencia de transmisión entre diferentes células. Se necesitan también técnicas de asociación de célula para redes más uniformes.

- 20 En el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP – Third Generation Partnership Project, en inglés), se han definido despliegues de red heterogéneos en los que los nodos de baja potencia de diferentes potencias de transmisión son situados en una disposición de macro célula, lo que implica una distribución de tráfico no uniforme. Tales despliegues son, por ejemplo, efectivos para la extensión de la capacidad en ciertas áreas. Estas áreas pueden incluir los llamados puntos de conexión de tráfico, es decir, áreas geográficas pequeñas con una mayor densidad de usuarios y/o mayor intensidad de tráfico. La instalación de nodos de baja potencia, tales como los pico nodos, en estas áreas puede mejorar el rendimiento. Los despliegues heterogéneos pueden ser también considerados como una manera de densificar o concentrar redes para adaptarse a las necesidades del tráfico y al entorno. No obstante, los despliegues heterogéneos también conllevan retos para los que la red tiene que ser preparada con el fin de asegurar una operación de red eficiente y una superior experiencia del usuario. Por lo tanto, se han propuesto diferentes técnicas de gestión de la interferencia, o procedimientos de gestión de la interferencia.

- 35 Un ejemplo de tal procedimiento de gestión de la interferencia se refiere a la gestión de la interferencia para despliegues heterogéneos. Para asegurar transmisiones fiables y de alta tasa de datos así como un rendimiento robusto del canal de control, mantener una buena calidad de señal es una condición sine qua non en las redes inalámbricas. La calidad de la señal se determina mediante la potencia de la señal recibida y su relación con respecto a las interferencias y al ruido totales recibidos por el receptor. Un buen plan de red, por ejemplo, una buena planificación de célula, es un pre-requisito para una correcta operación de la red, pero la planificación de células es estática. Para una más eficiente utilización del recurso de radio, el plan de red tiene que ser complementado mediante mecanismos de gestión semi-estáticos y dinámicos del recurso de radio. Estos mecanismos pretenden facilitar la gestión de la interferencia y despliegan tecnologías y algoritmos de antenas más avanzados.

- 40 Una manera de manejar la interferencia es utilizar tecnologías de transmisor receptor más avanzadas, por ejemplo, implementando mecanismos de cancelación de interferencia en los terminales, o en los equipos de usuario (UEs – User Equipments, en inglés). Otra manera, que puede ser complementaria de la anterior es diseñar algoritmos eficientes de coordinación de la interferencia, tales como esquemas de coordinación de interferencia inter células (ICIC – Inter-Cell Interference Coordination, en inglés) y esquemas de transmisión en la red.

- 45 Se han especificado en la Evolución a Largo Plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés) de versión 8 métodos de coordinación de la interferencia inter células (ICIC – Inter-Cell Interference Coordination, en inglés) para coordinar las transmisiones de datos inter - células. En la LTE de versión 8, el intercambio de información de ICIC inter - células en LTE se lleva a cabo por medio de una interfaz X2 por medio del Protocolo de Aplicación de X2 (X2-AP – X2 Application Protocol, en inglés). La interfaz X2 y la X2-AP son conocidas de la terminología del 3GPP. Basándose en esta información, la red puede coordinar dinámicamente transmisiones de datos en diferentes células en el dominio del tiempo – frecuencia y también por medio del control de la potencia de manera que el impacto negativo de la interferencia inter - células se minimice. Con tal coordinación, las estaciones de base pueden optimizar su asignación de recursos por parte de las células bien sea de manera autónoma o a través de otro nodo de red que asegura la coordinación de recursos centralizada o semi-centralizada en la red. Con la especificación del 50 3GPP actual, tal coordinación es típicamente transparente para los equipos de usuario.

Dos ejemplos de coordinación de la interferencia en canales de datos se ilustran en la **Figura 1a** y la **Figura 1b**. En las Figuras 1a – e, los subportadores, es decir, diferentes frecuencias, están verticalmente dispuestas a lo largo de

un eje vertical y el tiempo se expresa a lo largo de la dirección horizontal. Canales de datos de ejemplo se denotan D1, D2, D3 y D4. En el ejemplo de la Figura 1, las transmisiones de datos, tales como D1, D2, D3 y D4, en dos células están separadas en frecuencia, es decir, las regiones sin datos D1, D4 no se superponen en la dirección vertical. Las dos células, tales como la pico y la macro, pertenecen a diferentes capas, es decir, las macro y pico capas. En contraste, en el ejemplo de la Figura 1b, se crean subtramas de baja interferencia en algunas instancias del tiempo, tal como en una subtrama central de las tres subtramas mostradas para la macro, para las transmisiones de datos en pico células suprimiendo transmisiones de macro-células en estas instancias de tiempo. Esto puede, por ejemplo, mejorar el rendimiento de los equipos de usuario que de otro modo experimentarían fuertes interferencias de las macro células. Por ejemplo, esto aplica a los equipos de usuario que están situadas muy cerca de las macro células, o de las macro estaciones de base de radio. Tales mecanismos de coordinación son posibles ya con la especificación actual.

A diferencia de para la transmisión de datos, las especificaciones actuales limitan las posibilidades de la ICIC para los canales de control. Por ejemplo, los mecanismos ilustrados en la Figura 1a – b no son posibles para los canales de control y no son posibles para las señales de referencia medidas para movilidad.

Las Figuras 1c – e ilustran tres planteamientos (1), (2), (3) de ICIC mejorada para manejar las interferencias en los canales de control.

(1) como en la Figura 1c ilustra el uso de subtramas en tiempo de baja interferencia. En la Figura 1c, las bandas verticales indican interferencia reducida para los canales de control en la región de control.

(2) como en la Figura 1d ilustra el uso de desfases de tiempo. Se observa que (2) tiene algunas limitaciones para la Transmisión Bidireccional con División de Tiempo (TDD – Time Division Duplex, en inglés) y no es posible con despliegues de red síncronos. Además, (2) no es eficiente para cargas de tráfico elevadas. Desde el punto de vista del terminal heredado, las Señales de Referencia Específicas para una Célula (CRS – Cell-specific Reference Signals, en inglés) aún necesitan ser transmitidas en todas las subtramas, así que habrá todavía interferencia inter células de CRS.

(3) como en la Figura 1e ilustra el uso de un canal de control en banda en combinación con la reutilización de frecuencias. En la Figura 1e, el mallado indica interferencia reducida para los canales de control mejorados en la región de datos.

(1) y (3) requieren cambios de la estandarización mientras que (2) es posible con el estándar actual.

Las técnicas de coordinación de la interferencia, como se ilustra en las Figuras 1a – e, reducen la interferencia procedente de un interferidor fuerte, por ejemplo, una macro célula, durante las transmisiones de otra célula, por ejemplo, pico. Con esto, las técnicas asumen que segundas células tales como las pico células, conocen los recursos de tiempo – frecuencia con condiciones de baja interferencia y así pueden priorizar la planificación de las transmisiones en aquellas subtramas para usuarios que potencialmente pueden sufrir enormemente por la interferencia provocada por los interferidores fuertes.

Como se ha mencionado anteriormente, las posibilidades de mitigar de manera eficiente la interferencia inter – células hacia y desde canales de control están limitadas con el estándar actual. No obstante, incluso existe menos flexibilidad para tratar con la interferencia hacia / desde señales físicas que típicamente tienen una asignación de recurso estática predefinida en el espacio de tiempo – frecuencia. En lo que sigue, se describen algunas técnicas para la cancelación de la interferencia.

En las técnicas de cancelación de señal, el canal es medido y utilizado para restaurar la señal de un número limitado de los interferidores más fuertes. Esta técnica impacta en la implementación del receptor y en su complejidad. Además, en la práctica, la estimación del canal establece un límite en cuánta energía de señal puede ser sustraída.

Las técnicas de desfase de tiempo a nivel de símbolo, no hay ningún impacto en el estándar, pero no son relevantes para las redes de TDD o las redes que proporcionan el servicio de MBMS. Esta técnica es aplicable cuando una macro estación de base y una estación de base de abonados locales están sincronizadas en el tiempo. Este planteamiento utiliza desfase de tiempo de la transmisión de la estación de base de abonados locales con respecto a la temporización de la trama de enlace descendente de la macro estación de base y utiliza reducción de potencia, o silenciado, por parte de la estación de base de abonados locales y/o la macro estación de base, en la porción de un símbolo o símbolos que se superpone o superponen en la región de control de la macro estación de base o de la estación de base de abonados locales.

Otra técnica silencia completamente una señal en una subtrama. En esta técnica, no se transmiten en absoluto CRSs en algunas subtramas por razones de eficiencia energética. Esta técnica fue propuesta anteriormente en el 3GPP. La técnica no es compatible con lo anterior con respecto a los equipos de usuario de la Versión 8 y/o 9, que esperan que las CRSs sean transmitidas al menos en el puerto 0 de la antena.

Dado un conjunto muy limitado de posibilidades para la cancelación de la interferencia listadas anteriormente, existe una gran necesidad de nuevas técnicas simples pero eficientes para resolver el problema de la interferencia de las

CRSs. Existe un problema similar, por ejemplo, para los canales de sincronización y de emisión, donde pueden utilizarse desfases de tiempo para abordar el problema.

La necesidad de técnicas de ICIC mejoradas es particularmente crucial cuando la regla de asignación de célula diverge del planteamiento basado en la Potencia Recibida de la Señal de Referencia (RSRP – Reference Signal Received Power, en inglés), por ejemplo, hacia un planteamiento basado en una pérdida de ruta – o una ‘ganancia de ruta’. Esto es en ocasiones también denominado una expansión del alcance de célula cuando es adoptado por las células con una potencia de transmisión menor que las células vecinas. Una idea de una expansión del alcance de una célula se ilustra en la **Figura 2**, en la que la expansión del alcance de la célula de una pico célula es implementada por medio de un parámetro delta, desviación de aka o desfase de selección de célula. El planteamiento de la expansión del alcance de la célula es también conocido como selección de célula desviada.

Como se ha explicado anteriormente, se han explicado diferentes técnicas de coordinación de la interferencia, también llamadas ICIC mejorada (eICIC), en el contexto de los despliegues de red heterogéneos.

Volviendo ahora a la interfaz X2, se describe una información para ser señalada entre las estaciones de base de radio y desde las estaciones de base de radio, tales como el eNodoB, hasta un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés). Se ha propuesto que la señalización comprenda lo siguiente:

- un patrón de mapa de bits para indicar un patrón de subtramas casi en blanco (ABS – Almost Blank Subframe, en inglés) de Macro células a Pico células,
- un segundo mapa de bits para indicar un subconjunto de las subtramas indicadas por el primer mapa de bits, que están recomendadas al nodo receptor para la configuración de mediciones de Monitorización del Enlace de Radio (RLM – Radio Link Monitoring, en inglés) y/o de Gestión de Recursos de Radio (RRM – Radio Resource Management, en inglés) y
- la longitud y periodicidad del patrón: Transmisión Bidireccional por División de Frecuencia (FDD – Frequency Division Duplex, en inglés) - 40 ms: TDD – 20 ms para configuración del enlace descendente y/o del enlace ascendente (DUUL – DownLink and/or UpLink, en inglés) 1 – 5, 70 ms para configuración de DL/UL 0,60 ms para configuración de DL/UL 6.

Se propone también que la señalización de Control del Recurso de Radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) comprenda señalización de RRC para mediciones de RLM / RRM específicas para un recurso y mediciones de Información del Estado del Canal (CSI – Channel State Information, en inglés), donde los recursos que pueden ser utilizados para mediciones son indicados mediante patrones, tales como un patrón de ABS o un patrón para RRM / RLM. Una definición de patrones de ABS se describe en lo que sigue. Para una subtrama de ABS, los equipos de usuario pueden asumir lo siguiente:

- Todas las subtramas de ABS transportan CRS;
- si la Señal de Sincronización Primaria (PSS – Primary Synchronization Signal, en inglés), la Señal de Sincronización Secundaria (SSS – Secondary Synchronization Signal, en inglés), el Canal de Difusión Físico (PBCH – Physical Broadcast CHannel, en inglés), el Bloque 1 de Información del Sistema (SIB1 – System Information Block 1, en inglés), las señales de Referencia de Localización y/o Posicionamiento (PRS – Paging and/or Positioning Reference Signals, en inglés) coinciden con una ABS, son transmitidas en la ABS (con el PDCCH asociado cuando el SIB1 / Localización es transmitido);
- es necesario para el soporte de lo heredado;
- la transmisión de señales de referencia de CSI (CSI – RS – CSI Reference Signals, en inglés) en la ABS no ha terminado todavía;
- ninguna otra señal es transmitida en las ABSs;
- si la ABS coincide con las subtramas de la Red de Frecuencia Única de Difusión de Multifusión (MBSFN – Multicast Broadcast Single Frequency Network, en inglés) que no transportan ninguna señal en la región de datos, la CRS no está presente en la región de datos;
- la subtrama de MBSFN que transporta una señal en la región de datos no estará configurada como la ABS.

De acuerdo con el estado actual de la técnica, debe decidirse un patrón de mediciones por celda. El patrón de mediciones es determinado mediante un mapa de bits que es señalado al equipo de usuario, y no tiene que ser el mismo que el patrón de transmisión.

En un escenario, en el que la carga varía significativamente entre las células, se espera que diferentes patrones de ABS estén configurados en las diferentes células. Cuando se determina el patrón de la medición, será necesario tener en cuenta los diferentes patrones de ABS. Así, sólo un pequeño conjunto de recursos puede estar disponible

para mediciones. Como resultado, la calidad de la medición puede degradarse y el tiempo para la medición puede aumentar.

Además, de acuerdo con el estado actual de la técnica, un patrón de transmisión, o un patrón de ABS, pueden ser señalados a un nodo de radio vecino. El patrón de transmisión es determinado mediante otro mapa de bits.

- 5 Con referencia al escenario mencionado anteriormente, el patrón de ABS limita el rendimiento de la red, en particular en términos de qué patrón de medición puede utilizarse.

10 En el BORRADOR del 3GPP: R2-106449, de ALCATEL-LUCENT, titulado "Signalling support for almost Blank Subframe patterns", emitido el 9 de Noviembre de 2010 (2010-11-09), XP050467151, RAN WG2, Jacksonville, USA, se describe una señalización para la mejora de la coordinación de la interferencia inter - células. Por ejemplo, se describen la señalización de X2 y de RRC. En un ejemplo, con una señalización de RRC específica, un Pico eNB es capaz de indicar un patrón de ABS apropiado al UE sobre la base de su ubicación (sobre la base del interferidor más potente). Alternativamente, es también posible proporcionar a los UEs dos conjuntos de patrones de ABS (correspondientes a un primer Macro eNB y a un segundo Macro eNB).

15 El documento WO2009/129261 describe sistemas y metodologías que facilitan la gestión de los recursos en un sistema de comunicación inalámbrico. Una célula de una red en un sistema de comunicación inalámbrico (por ejemplo, una macro célula) está configurada para mitigar los efectos de la interferencia en otras células de la red de su entorno (por ejemplo, femto células integradas dentro de la cobertura de la macro célula). Por ejemplo, una célula de la red puede asignar recursos de control que se superponen sobre los recursos de control de una célula vecina, y asignar recursos dentro de la región de superposición sólo a usuarios que no provocarán una interferencia substancial a la célula vecina. Como un ejemplo más, una célula de la red puede utilizar una canalización de control que parcialmente coincide con una canalización del control y/o del acceso aleatorio de una célula vecina. La célula de la red puede a continuación elegir no utilizar los recursos de control en la región coincidente con el fin de permitir que la célula vecina controle los efectos de la interferencia aunque planificando los datos.

### Compendio

- 25 Un objeto con las realizaciones de esta memoria es mejorar el rendimiento de un sistema de comunicación de radio, tal como un sistema de comunicación de radio basado en LTE.

30 De acuerdo con un aspecto, el objeto se consigue mediante un método en un nodo de red para permitir la configuración de al menos dos patrones para una célula. Los patrones son patrones de transmisión o patrones de medición. El nodo de red obtiene los al menos dos patrones. Cada uno de los al menos dos patrones está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón es utilizado cuando un equipo de usuario servido por la célula está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva es menor que un área entera de la célula.

35 De acuerdo con otro aspecto, el objeto se consigue mediante un nodo de red para permitir la configuración de al menos dos patrones para una célula. Los patrones son patrones de transmisión o patrones de medición. El nodo de red comprende un circuito de procesamiento configurado para obtener los al menos dos patrones. Cada uno de los al menos dos patrones está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón es utilizado cuando un equipo de usuario servido por una célula está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva es menor que un área entera de la célula.

40 De acuerdo con otro aspecto, el objeto se consigue mediante un método en un equipo de usuario para configurar mediciones. El equipo de usuario es servido por una célula de una estación de base de radio. El equipo de usuario recibe al menos dos patrones de medición desde la estación de base de radio. Cada patrón de medición está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón de medición es utilizado cuando el equipo de usuario está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva es menor que un área entera de la célula. Además, el equipo de usuario obtiene información acerca del área restringida respectiva, configurando con ello las mediciones.

45 De acuerdo con otro aspecto más, el objeto es conseguido mediante un equipo de usuario para configurar mediciones. El equipo de usuario está configurado para ser servido por una célula de una estación de base de radio. El equipo de usuario comprende un receptor configurado para recibir al menos dos patrones de medición desde la estación de base de radio. Cada patrón de transmisión está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón de medición se utiliza cuando el equipo de usuario está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva es menor que un área entera de la célula. El equipo de usuario comprende además un circuito de procesamiento configurado para obtener información acerca del área restringida respectiva. De esta manera, el equipo de usuario está configurado para configurar mediciones.

55 Gracias a que al menos dos patrones pueden ser configurados para al menos dos áreas restringidas respectivas, un primer patrón puede utilizarse para una primera área restringida y un segundo patrón puede utilizarse para una segunda área restringida.

Cuando los patrones son patrones de transmisión, el primer patrón permite la transmisión en un número de tramas mayor que el número de tramas permitido para la transmisión tal como está definido por el segundo patrón. Un número de tramas mayor proporciona un número mayor de ocasiones de transmisión. Esto significa que es más fácil encontrar una trama para llevar a cabo una transmisión cuando el número de tramas para transmisión es mayor.

- 5 Cuando los patrones son patrones de medición, el primer patrón permite la medición en un número de tramas mayor que un número de tramas permitido para medición tal como está definido por el segundo patrón. Un número mayor de tramas proporciona un número mayor de ocasiones de medición. Esto significa que es más fácil encontrar una trama para llevar a cabo la medición cuando el número de tramas para mediciones es mayor.

- 10 Por lo tanto, el rendimiento del sistema de comunicación de radio, cuando se utiliza el segundo patrón, puede ser mejorado en comparación con cuando se utiliza el primer patrón.

- 15 Una ventaja de las realizaciones de esta memoria es que proporcionan, por ejemplo, una configuración de medición menos estricta para los equipos de usuario. Esto las hace más adaptables a las condiciones de entorno, interferencias y carga dentro de una célula, o a diferentes grupos de equipos de usuario. La realización proporciona además una configuración más flexible para macro células. Esto permite diferentes patrones en diferentes células, lo que a su vez mejora significativamente el rendimiento de la macro célula en comparación con el caso en el que se utiliza el mismo patrón de medición en una célula, en un conjunto de células vecinas o en todas las células en un área de rastreo o en toda la red.

- 20 Otra ventaja de las realizaciones de esta memoria es que proporcionan estaciones de base de radio que conocen la configuración del patrón en las células y/o nodos vecinos. Además, las realizaciones permiten comunicar patrones con una descripción predefinida o señalada de al menos una de las áreas restringidas en las que aplica el patrón.

#### Breve descripción de los dibujos

Los diferentes aspectos de las realizaciones explicadas en esta memoria, incluyendo características y ventajas particulares de las mismas, serán fácilmente comprendidos a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 25 la Figura 1a – e muestra esquemas de ICIC esquemáticos,  
la Figura 2 muestra una vista general esquemática que ilustra la expansión del alcance de una célula,  
la Figura 3 muestra una vista general esquemática de un sistema de comunicación de radio de ejemplo en el cual pueden implementarse métodos de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de esta memoria,  
30 la Figura 4 muestra un esquema de señalización y un diagrama de flujo esquemáticos, combinados de los métodos de ejemplo llevados a cabo en el sistema de comunicación de radio de acuerdo con la Figura 3,  
la Figura 5 muestra una vista general esquemática de un sistema de comunicación de radio de ejemplo en el cual los métodos de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de esta memoria pueden ser implementados,  
las Figuras 6a y 6b muestran esquemas de señalización y diagramas de flujo esquemáticos, combinados de los métodos de ejemplo llevados a cabo en el sistema de comunicación de radio de acuerdo con la Figura 5,  
35 la Figura 7 muestra un diagrama de flujo esquemático de los métodos de la Figura 4 cuando se ven desde el nodo de red,  
la Figura 8 muestra un diagrama de bloques esquemático de un nodo de red de ejemplo configurado para llevar a cabo los métodos ilustrados en la Figura 7,  
40 la Figura 9 muestra un diagrama de flujo esquemático de los métodos de la Figura 4 cuando se ven desde el equipo de usuario, y  
la Figura 10 muestra un diagrama de bloques esquemático de un equipo de usuario de ejemplo configurado para llevar a cabo los métodos ilustrados en la Figura 9.

#### Descripción detallada

- 45 A lo largo de la descripción que sigue se han utilizado números de referencia similares para denotar elementos, nodos de red, partes, elementos o características similares, cuando resulta aplicable. En las Figuras, las características que aparecen en algunas realizaciones se indican mediante líneas de trazos.

La Figura 3 muestra un sistema de comunicación de radio 100 de ejemplo, que en este ejemplo es un sistema de LTE. En otros ejemplos, el sistema de comunicación de radio puede estar basado en el Sistema Global para Comunicación mediante Telefonía Móvil (GSM – Global System for Mobile communication, en inglés), Sistema de

Telecomunicaciones mediante Telefonía Móvil Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, en inglés), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés) u otros similares.

5 El sistema de comunicación de radio 100 comprende un **nodo de red 140**. El nodo de red 140 puede ser una estación de base de radio, un nodo de coordinación, un sistema de Operación y Mantenimiento (O&M – Operations & Maintenance, en inglés) u otros similares. En las realizaciones, cuando el nodo de red 140 es una estación de base de radio, puede ser un macro eNodoB, pico eNodoB, micro eNodoB, eNodoB de abonados locales, nodo repetidor u otros similares.

10 El sistema de comunicación de radio 100 comprende células, tales como una célula C0 en la Figura 3. La célula C0 es operada mediante una estación de base de radio, tal como el nodo de red 140. Así, el sistema de comunicación de radio 100 puede representar un despliegue clásico, es decir, no hay pico nodos de red de radio u otras similares. Las realizaciones de esta memoria puede ser también implementadas en un macro / pico despliegue, también denominado un despliegue heterogéneo, que se describe en lo que sigue y se muestra en la Figura 5.

15 Pueden configurarse al menos dos patrones para la célula C0. Los al menos dos patrones son patrones de transmisión o patrones de medición. Los patrones indican subtramas disponibles para transmisión o medición. Una subtrama es conocida de la terminología del 3GPP y tiene típicamente una duración de 1 ms. Así, los al menos dos patrones pueden ser relativos a la potencia de transmisión o a la actividad de transmisión en la célula C0.

20 Los al menos dos patrones pueden comprender un primer patrón y un segundo patrón, respectivamente. Los patrones primero y segundo están asociados con al menos una de las siguientes características: ancho de banda, niveles de potencia de transmisión, reducción de potencia y propiedades de la subtrama. Un primer valor de la al menos una característica asociada con el primer patrón es diferente de un segundo valor de la misma característica asociado con el segundo patrón.

Cuando los patrones son patrones de medición, los al menos dos patrones de medición pueden ser diferentes entre sí. El primer patrón puede estar previsto para mediciones con espacios entre mediciones y el segundo patrón puede estar previsto para mediciones sin espacios entre mediciones.

25 Con el fin de permitir una mayor flexibilidad para la configuración de patrones, la célula C0 comprende **una primera área A1 y una segunda área A2**. De esta manera, pueden configurarse diferentes patrones para, o que están asociados con, diferentes áreas respectivas tal como se describe con más detalle en lo que sigue. Para cada área A1, A2, se asignará un patrón respectivo. La célula C0 tiene un área de célula entera A0. Cada una de las áreas primera y segunda A1, A2 es menor que el área de la célula entera A0. Las condiciones de radio en las áreas primera y segunda A1, A2 pueden diferir por diferentes razones, tales como edificios, ruido de fondo, etc.

30 La primera área puede, por ejemplo, ser igual al área de la célula entera A0. En tal caso, un patrón para la segunda área se superpone sobre la configuración del patrón para toda la célula, es decir, la primera área. Esto puede mejorar la compatibilidad con lo anterior.

35 Un **equipo de usuario 130** está situado dentro de la célula C0. El equipo de usuario 130 está referido en algunas figuras como UE 130. El equipo de usuario 130 puede ser un teléfono móvil, un teléfono celular, un Asistente Digital Personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés) equipado con capacidades de comunicación de radio, un teléfono inteligente (Smartphone, en inglés), un PC de tableta, un dispositivo de tableta, un ordenador portátil de regazo equipado con un módem de banda ancha para telefonía móvil interno o externo, un dispositivo de comunicación de radio electrónico portátil u otro similar. El equipo de usuario 130 puede ser servido por una o más células adicionales (no mostradas).

Cuando el nodo de red 140 es un nodo de coordinación o un sistema de O&M, el equipo de usuario 130 está configurado para comunicarse, como se ilustra mediante una flecha P1, con el nodo de red 140 a través de una estación de base de radio (no mostrada) sobre un enlace de radio cuando el equipo de usuario 130 está presente en la célula C0 servida por la estación de base de radio.

45 Cuando el nodo de red 140 es una estación de base de radio, el equipo de usuario 130 está configurado para comunicarse, como se ilustra mediante la flecha P1, con la estación de base de radio sobre un enlace de radio cuando el equipo de usuario 130 está presente en la célula C0 servida por la estación de base de radio.

50 La **Figura 4** muestra un esquema de señalización y un diagrama de flujo esquemáticos, combinados, de los métodos de ejemplo llevados a cabo en el sistema de comunicación de radio de acuerdo con la Figura 3. El nodo de red 140 lleva a cabo un método para permitir la configuración de los al menos dos patrones para la célula C0. El equipo de usuario 130 lleva a cabo un método para configurar mediciones.

Pueden llevarse a cabo las siguientes acciones. Notablemente, en algunas realizaciones del método el orden de las acciones puede diferir de lo que se indica a continuación.

**Acción 401**

En algunas realizaciones, el nodo de red 140 obtiene información acerca del área restringida respectiva, tal como las áreas primera y segunda A1, A2. Como resultado, el nodo de red 140 es informado acerca del área restringida respectiva.

- 5 La información acerca del área restringida respectiva puede ser obtenida en una o más de las siguientes maneras: leyendo información predefinida acerca del área restringida respectiva, generando la información acerca del área restringida respectiva y recibiendo desde otro nodo. El otro nodo puede ser el nodo de coordinación, la pico o macro estación de base de radio o el sistema de Operación y Mantenimiento (O&M – Operations & Maintenance, en inglés). Estos y otros ejemplos serán elaborados a continuación en la Lista 2.
- 10 Como ejemplo, el nodo de red 140 obtiene la información acerca del área restringida respectiva generando el área restringida respectiva sobre la base de una superposición detectada en el área de cobertura de dos estaciones de base de radio vecinas.

La información acerca del área restringida respectiva será utilizada en la siguiente acción, y puede referirse al menos a uno de:

- 15 - Cierta área geográfica o dirección;
- configuración de la antena;
- un área con ciertas características de entorno de radio;
- un área definida por un cierto comportamiento del equipo de usuario;
- 20 - un área asociada con cierta potencia / calidad de la señal y requisitos del equipo de usuario (UE requirements, en inglés);
- un área con ciertas características de rendimiento; y
- un área definida por las capacidades del equipo de usuario o por la ubicación del equipo de usuario (capacidades del UE o ubicación del UE).

Estos y otros ejemplos serán elaborados a continuación en la Lista 1.

- 25 La información acerca del área restringida respectiva puede ser utilizada para la gestión de interferencias, posicionamiento, minimización de las pruebas de activación, o SON.

**Acción 402**

Con el fin de permitir que el nodo de red 140 habilite la configuración de los al menos dos patrones en la célula C0, el nodo de red 140 obtiene los al menos dos patrones.

- 30 La obtención puede ser llevada a cabo generando los al menos dos patrones o recibiendo los al menos dos patrones desde otro nodo de red.

Cada patrón está asociado con información acerca de un área restringida respectiva A1, A2, de manera que cada patrón es utilizado cuando el equipo de usuario 130 está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva A1, A2 es menor que un área entera de la celda C0.

- 35 Como se ha mencionado anteriormente, los al menos dos patrones comprenden el primer patrón y el segundo patrón de acuerdo con algunas realizaciones. En estas realizaciones, la obtención puede ser llevada a cabo generando el primer patrón y recibiendo el segundo patrón. De esta manera, se consigue más flexibilidad para la obtención de los al menos dos patrones.

**Acción 403**

- 40 En algunas realizaciones, el nodo de red 140 transmite además los al menos dos patrones a otro nodo de red o a un equipo de usuario 130. El otro nodo puede ser una estación de base de radio, que sirve o que no sirve al equipo de usuario, o un nodo de red de núcleo, tal como el nodo de coordinación. Por ello, el otro nodo de red o el equipo de usuario pueden utilizar al menos dos patrones para transmisión, para mediciones o con propósitos de coordinación.

- 45 Cuando el nodo de red 140 es una estación de base de radio, el otro nodo de red puede ser el nodo de coordinación. Por ello, el nodo de red 140 proporciona información acerca de patrones al nodo de coordinación, que puede utilizar esta información para generar otros patrones para ser aplicados en otras células. El nodo de coordinación puede también generar un nuevo patrón, que es para reemplazar a uno de los al menos dos patrones. El nodo de coordinación puede, por supuesto, también reemplazar a todos los al menos dos patrones.



Alternativa o adicionalmente, cuando el nodo de red 140 es una estación de base de radio, el otro nodo de red puede ser otra estación de base de radio. Por ello, el nodo de red 140 proporciona información acerca de los patrones a la otra estación de base de radio, que puede utilizar esta información como un patrón de transmisión. Típicamente, el nodo de red 140 ha generado diferentes patrones para ser utilizados por sí mismo y por la otra estación de base de radio.

5 Cuando el otro nodo de red es el equipo de usuario 130, la transmisión puede ser llevada a cabo mediante transmisión de difusión, de multidifusión o dedicada. En algunos ejemplos, sólo un patrón es transmitido mediante transmisión dedicada en respuesta a una solicitud de configuración de patrones tal como se ha explicado en conjunción con la Figura 6b. De esta manera, la transmisión de difusión o multidifusión es sin carga, puesto que los patrones son transmitidos utilizando transmisión dedicada en lugar de difusión o multidifusión. Típicamente, los patrones transmitidos al equipo de usuario 130 son patrones de medición.

La información acerca del área restringida respectiva puede también ser transmitida a otro nodo de red o a un equipo de usuario 130 en esta acción.

#### **Acción 405**

15 En algunas realizaciones, el nodo de red 140 además decide la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva. Como resultado, el nodo de red 140 determina cuál de los al menos dos patrones será aplicado cuando el equipo de usuario 130 esté situado en el área restringida respectiva. Típicamente, los al menos dos patrones son patrones de transmisión en estas realizaciones.

20 El nodo de red 140 puede además decidir la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de las mediciones disponibles relativas al equipo de usuario, tal como la posición, precodificación actual, ancho de banda utilizado, etc., facilitando así la determinación de en qué área restringida respectiva está situado el equipo de usuario.

#### **Acción 404**

25 Con el fin de informar al equipo de usuario 130 acerca de qué patrones de medición pueden ser aplicados para diferentes áreas restringidas respectivas, el nodo de red 140 envía al menos dos patrones de medición al equipo de usuario 130. Pueden ser enviados por medio de la estación de base de radio. Como se ha mencionado, cada patrón de medición está asociado con un área restringida respectiva y cada área restringida respectiva es menor que un área entera de la célula.

30 Los al menos dos patrones de medición pueden indicar cuándo debe el equipo de usuario 130 llevar a cabo las mediciones en cada área restringida respectiva. Como ejemplo, las mediciones son llevadas a cabo hacia la estación de base de radio de servicio o hacia una estación de base de radio vecina.

Al menos uno de los al menos dos patrones de medición y la información acerca del área restringida respectiva puede ser recibido por el equipo de usuario 130 por medio señalización de difusión, multidifusión o dedicada desde el nodo de red 140, tal como una estación de base de radio que sirve al equipo de usuario 130.

#### **Acción 406**

Con el fin de que el equipo de usuario 130 conozca las áreas restringidas respectivas, el equipo de usuario 130 obtiene información acerca del área restringida respectiva. De esta manera, se configuran las mediciones utilizando diferentes patrones de medición para diferentes áreas. Dicho de otro modo, las mediciones son configuradas con diferentes patrones de medición para diferentes porciones de la célula C0.

40 De manera similar a lo anterior, ahora para el equipo de usuario 130, la información acerca del área restringida respectiva puede ser obtenida mediante al menos uno de leer la información predefinida acerca del área restringida respectiva, generar la información acerca del área restringida respectiva y recibir desde el nodo de red 140. El nodo de red 140 puede ser una estación de base de radio, de servicio o no de servicio, u otro nodo.

45 De manera similar a lo anterior, ahora para el equipo de usuario 130, la información acerca del área restringida respectiva puede referirse al menos a uno de:

- Cierta área geográfica o dirección;
- configuración de antena;
- un área con ciertas características del entorno de radio;
- un área definida por el comportamiento de un cierto equipo de usuario;
- 50 - un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de señal y del equipo de usuario;

- un área con ciertas características de rendimiento; y
- un área definida por las capacidades del equipo de usuario o por la ubicación del equipo de usuario.

De manera similar a lo anterior, ahora para el equipo de usuario 130, la información acerca del área restringida respectiva puede ser utilizada para la gestión de la interferencia, el posicionamiento, minimizar las pruebas de activación, o SON.

En algunos ejemplos, el equipo de usuario 130 decide además la aplicabilidad de los al menos dos patrones de medición sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva.

De esta manera, el equipo de usuario 130 determina cuál de los al menos dos patrones de medición serán utilizados cuando el equipo de usuario 130 esté situado en el área restringida respectiva. Típicamente, los al menos dos patrones son patrones de medición en estos ejemplos.

La decisión puede además estar basada en al menos uno de capacidad del equipo de usuario (capacidad del UE) y mediciones disponibles relativas al equipo de usuario 130, facilitando así la determinación de en qué área restringida respectiva está situado el equipo de usuario.

En la concepción de las realizaciones de esta memoria, se ha observado lo siguiente cuando se estudia el despliegue de una macro / pico célula y la señalización de los patrones de medición y los patrones de ABS dentro de tal despliegue. Un patrón de ABS es un ejemplo de un patrón de transmisión.

En primer lugar, observando los patrones de medición, de acuerdo con el estado de la técnica actual, debe decidirse un único patrón de medición por célula, tal como una célula de servicio. Incluso aunque la calidad de la señal típicamente varía significativamente en toda el área de la célula, utilizar un único patrón de medición por célula puede funcionar en la práctica cuando todos los interferidores potencialmente fuertes, por ejemplo, macro células, utilizan el mismo patrón de ABS. No obstante, la carga típicamente varía significativamente entre las células y los patrones de ABS deberán ser independientes de la carga para optimizar el rendimiento de la red. Con esto, se espera que diferentes patrones de ABS estén configurados en diferentes células, lo que puede dificultar o incluso imposibilitar el decidir el mismo patrón de medición sobre toda la célula sujeta a fuertes interferencias desde diferentes células en diferentes partes de la célula.

Configurar el patrón de medición más pesimista para todos los equipos de usuario, es decir, indicar los recursos que el equipo de usuario puede utilizar para mediciones cuando el equipo de usuario está situado en cualquier parte de la célula puede resultar en un pequeño conjunto de recursos disponibles para mediciones. El pequeño conjunto de recursos disponibles para mediciones aumenta la complejidad del equipo de usuario, reduce la calidad de la medición e incrementa el tiempo de medición.

Esto conducirá a requisitos mucho más relajados para los equipos de usuario, que están configurados con el patrón de medición más pesimista, en comparación con los equipos de usuario heredados. Es decir, es necesario permitir requisitos menos estrictos para las mediciones por parte de los equipos de usuario, que están configurados con el patrón de medición más pesimista. Esto es, no obstante, no deseado, porque requisitos menos estrictos reducen el rendimiento, por ejemplo, en términos de tiempo de respuesta, para estos equipos de usuario. La consecuencia es mala sobre el rendimiento en redes heterogéneas debido a una configuración de ocasión de medición demasiado estricta e inflexible, tal como el mencionado pequeño conjunto de recursos disponibles para mediciones.

En los despliegues de red clásicos, por ejemplo, sin nodos de baja potencia tales como las pico estaciones de base o las estaciones de base de abonados locales (eNodoBs de abonados locales), los requisitos para mediciones del equipo de usuario relajados también tienen la consecuencia de un mal rendimiento global. Una razón es que también en el despliegue de red clásico, los requisitos para las mediciones del equipo de usuario relajados o mejor menos estrictos, implican un menor rendimiento, por ejemplo, en términos de tiempo de respuesta, para estos equipos de usuario.

En segundo lugar, cuando se observan patrones de ABS, se ha observado que otro problema es que de acuerdo con el estado de la técnica sólo se señala un único patrón de ABS. No obstante, con antenas avanzadas capaces de técnicas de configuración de antena dinámicas tales como la formación de haz, diversidad de transmisión / recepción, sistemas de antenas distribuidas, y técnicas de transmisión / recepción de múltiples puntos, etc., el asociar un único patrón de ABS con una célula establecerá una fuerte limitación en el rendimiento de la red. Por ejemplo, aunque una célula esté transmitiendo en algún momento del tiempo, la emisión de potencia y por ello la interferencia potencial hacia otras células puede ser significativamente suprimida en direcciones seleccionadas en esta instancia de tiempo y las direcciones pueden variar significativamente con el tiempo. Se explica en esta memoria cómo pueden ser asociadas las direcciones de transmisión / recepción con los patrones de ABS.

Es probable que un único patrón de medición no sea suficiente para mediciones intra - frecuencias e inter - frecuencias. También, un único patrón de medición difícilmente será utilizado para las mediciones tanto de la célula de servicio como de una célula vecina, al menos sin algunas reglas sobre cuándo y qué mediciones deben ser realizadas con el patrón de medición proporcionado al equipo de usuario.

Por lo tanto, las realizaciones descritas en esta memoria utilizan al menos dos patrones, tales como los patrones de transmisión o los patrones de medición, para una célula. Cada uno de los al menos dos patrones está asociado con un área restringida respectiva que es menor que toda el área de una célula, como se explicará con más detalle con referencia, por ejemplo, a la Figura 3 y la Figura 5.

5 Como se ha explicado en la sección de antecedentes de la presente descripción, diferentes técnicas de coordinación de interferencias, también denominadas ICIC mejorado (eICIC – Enhanced ICIC, en inglés) han sido explicadas en el contexto de despliegues de red heterogéneos. Para asegurar un rendimiento robusto para los canales de datos y/o de control, y para asegurar mediciones del equipo de usuario consistentes tales como mediciones de movilidad, mediciones de posicionamiento y estimación del canal en la presencia de recursos de radio de tiempo – frecuencia  
10 con diferentes condiciones de interferencia, el equipo de usuario necesita *información que le permita reducir los recursos utilizados para esas mediciones*. Esto no sólo facilita las mediciones del equipo de usuario sino que también mantiene el rendimiento del equipo de usuario a un nivel aceptable. En la especificación del estándar actual, tal como es proporcionada por el 3GPP, adquirir tal información por parte del equipo de usuario no es posible. Puede haber sido propuesto señalar un patrón al equipo de usuario, cuyo patrón indica subtramas disponibles para las mediciones del equipo de usuario.  
15

Ejemplos, relativos al anteriormente mencionado despliegue heterogéneo se explicarán ahora con referencia a la **Figura 5**, que muestra **un sistema de comunicación de radio 100**, que en este ejemplo es un sistema de comunicación de radio heterogéneo basado en LTE. En otros ejemplos, el sistema de comunicación de radio heterogéneo puede estar basado en el Sistema Global para la comunicación mediante Telefonía Móvil (GSM – Global System for Mobile communication, en inglés), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés) u otros similares.  
20

El sistema de comunicación de radio 100 comprende **una macro estación de base de radio 110 y una pico estación de base de radio 120**. Típicamente, la potencia de transmisión de la macro estación de base de radio 110 es mayor que la potencia de transmisión de la pico estación de base de radio 120. El nodo de red 140, mostrado en la Figura 3, puede ser ejemplificado mediante la macro o pico estación de base de radio 110, 120, tal como se describe en las Figuras 6a y 6b. Además, el sistema de comunicación de radio 100 comprende células, tales como **una primera célula C1 y una segunda célula C2**. En cada célula C1, C2, puede haber configurados uno o más patrones tal como se describen con referencia, por ejemplo, a las Figuras 6a y 6b.  
25

La macro estación de base de radio 110 opera la primera célula C1 que tiene **una primera área completa A5**. La primera área completa A5 puede estar dividida en **una primera área A3 y una segunda área A4**. Como se ha mencionado anteriormente, esto permite una mayor flexibilidad para la configuración de patrones. Esta primera área A3 y/o la segunda área A4 son menores que la primera área completa A5.  
30

La pico estación de base de radio 120 opera la segunda célula C2 que tiene **una segunda área completa A6**. La segunda célula completa A6 puede estar dividida en **una tercera área A7 y una cuarta área A8**. De nuevo, esto permite una mayor flexibilidad para la configuración de patrones. La tercera área A7 y/o la cuarta área A8 son menores que la segunda área completa A6.  
35

Las formas de las áreas A3 – A8, mostradas en la Figura 5, son puramente esquemáticas y pueden concebirse muchas otras formas. Además, una o más de las áreas A3 – A8 pueden estar superpuestas.

En la Figura 5, **un equipo de usuario 130** es servido por la pico estación de base de radio 120. El equipo de usuario está en este ejemplo situado en la cuarta área A8 de la pico estación de base de radio 120. Por ejemplo, el equipo de usuario 130 puede ser un teléfono móvil, un teléfono celular, un Asistente Digital Personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés) equipado con capacidades de comunicación por radio, un teléfono inteligente (smartphone, en inglés), un PC de tableta, un dispositivo de tableta, un ordenador portátil de regazo equipado con un modem de banda ancha de telefonía móvil interno o externo, un dispositivo de comunicación por radio electrónico portátil u otros similares.  
40  
45

En la Figura 6a, se muestra un esquema de señalización y diagrama de flujo combinados de un método de ejemplo llevado a cabo en el sistema de comunicación por radio 100 de acuerdo con la Figura 5. Aquí, la macro estación de base de radio 110 es un ejemplo del nodo de red 140 de la Figura 3, y un patrón de ABS primero y un segundo son ejemplos de los al menos dos patrones.

50 En este ejemplo, se llevan a cabo las siguientes acciones.

#### **Acción 601**

Con el fin de que la macro estación de base 110 conozca las áreas primera y segunda A3, A4, la macro estación de base de radio 110 obtiene información acerca de las áreas primera y segunda A3, A4. Aquí, las áreas primera y segunda A3, A4 son ejemplos de las áreas restringidas respectivas.

La obtención puede ser llevada a cabo leyendo la información de una memoria, es decir, la información está predefinida. La memoria está comprendida en la macro estación de base 110. Estos y otros ejemplos serán elaborados a continuación en la lista 2.

Esta acción se lleva a cabo de una manera similar a la acción 401.

5 **Acción 602**

La macro estación de base de radio 110 genera los patrones de ABS primero y segundo para las áreas primera y segunda A3, A4, respectivamente. Los patrones de ABS primero y segundo serán utilizados cuando el equipo de usuario 130 esté situado en las áreas primera y segunda, respectivamente, como se describe en la acción 604.

10 Con referencia al ejemplo de la Figura 5, el primer patrón de ABS, que está asociado con la primera área A3, comprende menos subtramas casi en blanco que un número de subtramas casi en blanco comprendido en el segundo patrón de ABS, que está asociado con la segunda área A4. El segundo patrón de ABS es más restrictivo, es decir, comprende un mayor número de subtramas casi en blanco, que el primer patrón de ABS con el fin de reducir la interferencia hacia el equipo de usuario 120, situado en la segunda área A4.

Esta acción se lleva a cabo de una manera similar a la acción 402.

15 **Acción 603**

20 La macro estación de base de radio 110 envía al menos uno de los patrones de ABS primero y segundo a la pico estación de base de radio 120. Típicamente, el segundo patrón de ABS es enviado a la pico estación de base de radio 120, puesto que la pico estación de base de radio 120 está situada en la segunda área A4. De esta manera, la pico estación de base de radio 120 puede determinar su propio patrón de ABS aun teniendo en cuenta el segundo patrón de ABS. Alternativamente, la macro estación de base de radio 110 genera y envía otro patrón de ABS para ser utilizado por la pico estación de base de radio 120. El otro patrón de ABS es generado aun teniendo en cuenta al menos al segundo patrón de ABS.

25 Además, la macro estación de base de radio 110 envía información acerca de la segunda área, cuando el segundo patrón de ABS es enviado a la pico estación de base de radio 120. Además, la macro estación de base de radio 110 puede enviar información acerca de la primera área correspondiente al primer patrón de ABS. La pico estación de base de radio 120 puede utilizar la información acerca de las áreas primera y segunda para determinar en cuál de las áreas primera y segunda está situada. De esta manera, se facilita la determinación, por parte de la pico estación de base de radio 120, de su propio patrón de ABS.

Esta acción es similar a la acción 403 cuando el otro nodo es una estación de base de radio.

30 **Acción 604**

35 La macro estación de base de radio 110 decide la aplicabilidad de los al menos dos patrones, tal como los patrones de ABS primero y segundo, sobre la base de la información acerca de las áreas primera y segunda A3, A4. Como ejemplo, la macro estación de base de radio 110 es capaz de formación de haz. A continuación, la macro estación de base de radio 110 aplica el primer patrón de ABS cuando un haz de transmisión principal está en una primera dirección desde la macro estación de base de radio 110. La primera dirección puede ser en cualquier dirección dentro de la primera área A3. El haz de transmisión principal está en una segunda dirección desde la macro estación de base de radio 110. La segunda dirección puede ser en cualquier dirección dentro de la segunda área A4. Otros ejemplos se proporcionan a continuación en la Lista 1. Esta acción se lleva a cabo de una manera similar a la acción 405.

40 La **Figura 6b** ilustra un esquema de señalización y un diagrama de flujo combinados de otro método de ejemplo llevado a cabo en el sistema de comunicación por radio 100 de acuerdo con la Figura 5. Aquí, la pico estación de base de radio 120 es un ejemplo del nodo de red 140 mostrado en la Figura 3.

**Acción 611**

45 La macro estación de base de radio 110 genera un patrón de transmisión (Tx), cuyo patrón será enviado a la pico estación de base de radio 120 en la acción 612 que sigue. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 402.

**Acción 612**

La macro estación de base de radio 110 envía el patrón de transmisión a la pico estación de base de radio 120. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 403.

**Acción 613**

50 En algunos ejemplos, el equipo de usuario 130 envía una solicitud de configuración del patrón de medición, por ejemplo, a la pico estación de base de radio 120. De esta manera, la pico estación de base de radio 120 puede

generar y enviar sólo el patrón de medición solicitado cuando la solicitud también comprende información acerca de en qué área, tal como la cuarta área A8, está situado el equipo de usuario 130.

#### Acción 614

5 La pico estación de base de radio 120 genera al menos un patrón de medición (Mx) primero y un segundo aun teniendo en cuenta el patrón de transmisión. Este patrón de transmisión puede ser configurado para las áreas primera y segunda A3 y A4, o sólo para la segunda área A4. Aquí, los patrones de medición primero y segundo son ejemplos de los al menos dos patrones de medición.

10 El patrón de transmisión es tenido en cuenta en que los patrones de medición primero y segundo están asociados con el área tercera y cuarta A7, A8, respectivamente. Véase la Figura 5 para las áreas tercera y cuarta A7, A8. En este ejemplo, el patrón, desde la tercera área A7 no se superpone con la segunda área A4. En consecuencia, el patrón de medición primero de la tercera área A7 no necesita ser ajustado para coincidir con las subtramas casi en blanco del patrón de transmisión de la macro estación de base 110. Es decir, el patrón de medición no está diseñado para evitar la interferencia desde la macro estación de base de radio 110, porque puesto que está dado por las áreas primera, segunda, tercera y cuarta A3, A4, A7, A8, no se espera que la transmisión desde la macro estación de base de radio 110 afecte severamente a las mediciones llevadas a cabo por el equipo de usuario 130, cuando está situado en la tercera área A7.

15 En general puede resultar deseable generar los patrones de medición primero y segundo de manera que se evite la transmisión desde la macro estación de base de radio 110, indicada por el patrón de transmisión. Por ello, la interferencia desde la macro estación de base de radio 110 hacia el equipo de usuario 130, cuando se llevan a cabo las mediciones, se reduce.

20 Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 402.

#### Acción 616

25 En algunos ejemplos, la pico estación de base de radio 120 envía uno de los patrones de medición primero y segundo al equipo de usuario 130. Típicamente, esta acción es llevada a cabo en respuesta a la recepción de la solicitud de configuración de patrones de transmisión tal como se pone como ejemplo en la acción 613. Gracias a la recepción de la solicitud, la transmisión de multidifusión o de difusión puede ser evitada como se ha mencionado anteriormente. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 404.

#### Acción 616

30 En algunos ejemplos, la pico estación de base de radio 120 difunde, o envía en forma de transmisión de difusión o de multidifusión, los patrones de medición primero y segundo. Típicamente, la difusión de los patrones de medición se lleva a cabo cuando no se ha recibido ninguna solicitud de configuración de los patrones de medición por parte de la pico estación de base de radio 120.

35 Cuando la pico estación de base de radio 120 recibe una solicitud, el patrón de medición primero y/o segundo puede ser enviado utilizando transmisión dedicada. Por ello, las transmisiones de multidifusión y de difusión son sin carga.

Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 404.

#### Acción 617

40 El equipo de usuario 130 decide la aplicabilidad del patrón de medición primero y segundo sobre la base de la información acerca de las áreas tercera y cuarta A7, A8. La información acerca de las áreas tercera y cuarta A7, A8 puede ser predefinida, pero a continuación se dan también otros ejemplos. Cuando el equipo de usuario 130 decide cuál de los patrones de medición primero y segundo debe aplicarse, puede determinar en cuál de las áreas tercera y cuarta A7, A8 está situada. Esto puede ser llevado a cabo determinado mediante el uso de mediciones disponibles con propósitos de posicionamiento. Esta acción se lleva a cabo de una manera similar a la acción 407.

45 Debe observarse que un nodo de coordinación para la coordinación de los al menos dos patrones puede en algunos ejemplos generar los al menos dos patrones. A continuación, los patrones e información acerca de sus áreas restringidas respectivas son enviados, por ejemplo, a la macro y/o pico estación de base de radio.

Volviendo ahora a los ejemplos de las Figuras 3 y 4, los métodos se describirán de nuevo, pero cuando se ven desde el nodo de red 140 y el equipo de usuario 130, respectivamente. Además, la configuración del nodo de red y del equipo de usuario, que están configurados para realizar los métodos de la Figura 4, se describirá ahora en la Figura 8 y la Figura 10.

50 La Figura 7 muestra un diagrama de flujo del método en el nodo de red 140, como se muestra en la Figura 4, para permitir la configuración de al menos dos patrones para la célula C1. Como se ha mencionado anteriormente, los patrones son patrones de transmisión o patrones de medición. El nodo de red 140 puede ser una estación de base

de radio y la célula C1 es operada por la estación de base de radio. El nodo de red 140 puede ser un nodo de coordinación.

El método comprende las siguientes acciones, que pueden ser llevadas a cabo en cualquier orden adecuado.

#### **Acción 701**

5 En algunas realizaciones, el nodo de red 140 obtiene la información acerca del área restringida respectiva, tal como las áreas primera y segunda A1, A2. Como se ha mencionado anteriormente, la información acerca del área restringida respectiva puede ser obtenida mediante al menos uno de leer información predefinida acerca del área restringida respectiva, generar la información acerca del área restringida respectiva y recibir desde otro nodo. El otro  
10 nodo puede ser una pico / macro estación de base de radio, un nodo de coordinación o un sistema de O&M. Estos y otros ejemplos serán elaborados a continuación en la Lista 2.

Como se ha mencionado anteriormente, la información acerca del área restringida respectiva puede referirse al menos a uno de:

- Cierta área geográfica o dirección;
- configuración de antena;
- 15 - un área con ciertas características del entorno de radio;
- un área definida mediante el comportamiento de un cierto equipo de usuario;
- un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de la señal y del equipo de usuario;
- un área con ciertas características de rendimiento; y
- 20 - un área definida por las capacidades del equipo de usuario o por la ubicación del equipo de usuario. Estos y otros ejemplos serán elaborados a continuación en la Lista 1.

Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 401.

#### **Acción 702**

El nodo de red 140 obtiene los al menos dos patrones. Como se ha mencionado anteriormente, cada uno de los al menos dos patrones está asociado con información acerca de las áreas restringidas respectivas A1, A2, de manera  
25 que cada patrón se utiliza cuando el equipo de usuario 130 servido por la célula C1 está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva A1, A2, es menor que un área completa de la célula C1.

Los al menos dos patrones pueden comprender un primer patrón y un segundo patrón, los patrones primero y segundo están asociados con al menos una de las siguientes características: ancho de banda, niveles de potencia de transmisión, reducción de potencia y propiedades de subtrama. Un primer valor de la al menos una característica asociado con el primer patrón es diferente de un segundo valor de la misma característica asociado con el segundo patrón. Las propiedades de la subtrama pueden referirse a subtramas MBSFN / no – MBSFN.  
30

La obtención puede ser llevada a cabo generando los al menos dos patrones o recibiendo los al menos dos patrones desde otro nodo de red. Los al menos dos patrones pueden comprender al menos dos patrones de transmisión relativos a la potencia de transmisión o a la actividad de transmisión en la célula C1. Como ejemplo, la potencia de transmisión puede ser aumentada o disminuida. Alternativa o adicionalmente, los al menos dos patrones pueden comprender al menos dos patrones de medición.  
35

Como se ha mencionado anteriormente, los al menos dos patrones de medición pueden ser diferentes uno de otro. El primer patrón de medición de los al menos dos patrones de medición está previsto para las mediciones con espacios entre mediciones y el segundo patrón de medición de los al menos dos patrones de medición está previsto para las mediciones sin espacios entre mediciones.  
40

Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 402.

#### **Acción 703**

En algunas realizaciones, el nodo de red 140 transmite los al menos dos patrones a otro nodo de red o a un equipo de usuario 130. El otro nodo de red puede ser la pico / macro estación de base de radio o un nodo de red de núcleo, tal como el nodo de coordinación. La transmisión puede ser llevada a cabo como transmisión de difusión, multidifusión o dedicada. El nodo de red 140 puede además transmitir la información acerca del área restringida respectiva. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 403.  
45

**Acción 704**

El nodo de red 140 puede además transmitir los al menos dos patrones de medición. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 404.

**Acción 706**

5 En algunas realizaciones, el nodo de red 140 decide la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 405.

10 La **Figura 8** muestra un diagrama de bloques esquemático del nodo de red 140 de ejemplo, que está configurado para llevar a cabo el método ilustrado en la Figura 7. El nodo de red 140 está configurado para permitir la configuración de al menos dos patrones para la célula C1. Como se ha mencionado anteriormente, los patrones son patrones de transmisión o patrones de medición. El nodo de red 140 puede ser una estación de base de radio tal como la macro o pico estación de base de radio 110, 120, y la célula C1 es operada por la estación de base de radio. El nodo de red 140 puede ser en otros ejemplos un nodo de coordinación, tal como un O&M.

15 El nodo de red 140 comprende **un circuito de procesamiento 810** configurado para obtener los al menos dos patrones. Cada uno de los al menos dos patrones está asociado con un área restringida respectiva A1, A2 de manera que cada patrón es utilizado cuando el equipo de usuario 130 servido por la célula C1 está situado en el área restringida respectiva. Cada área restringida respectiva A1, A2 es menor que un área completa de la célula C1.

El circuito de procesamiento 810 puede además estar configurado para generar los al menos dos patrones o recibir los al menos dos patrones desde otro nodo de red.

20 Los al menos dos patrones pueden comprender un primer patrón y un segundo patrón, los patrones primero y segundo están asociados con al menos una de las siguientes características: ancho de banda, niveles de potencia de transmisión, reducción de potencia y propiedades de subtrama. Un primer valor de la al menos una característica asociado con el primer patrón es diferente de un segundo valor de la misma característica asociado con el segundo patrón.

25 Los al menos dos patrones pueden comprender al menos dos patrones de transmisión relacionados con la potencia de transmisión o la actividad de transmisión en la célula C1. Alternativa o adicionalmente, los al menos dos patrones pueden comprender al menos dos patrones de medición.

30 Como se ha mencionado anteriormente, los al menos dos patrones de medición pueden ser diferentes. Un primer patrón de medición de los al menos dos patrones de medición puede estar previsto para mediciones con espacios entre mediciones y un segundo patrón de medición de los al menos dos patrones de medición puede estar previsto para mediciones sin espacios entre mediciones.

El circuito de procesamiento 810 puede además estar configurado para obtener la información acerca del área restringida respectiva mediante al menos uno de leer información predefinida acerca del área restringida respectiva, generar la información acerca del área restringida respectiva y recibir desde otro nodo.

35 La información acerca del área restringida respectiva puede referirse al menos a uno de:

- Cierta área geográfica o dirección;
- configuración de antena;
- un área con ciertas características del entorno de radio;
- un área definida por el comportamiento de un cierto equipo de usuario;
- 40 - un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de la señal y del equipo de usuario;
- un área con ciertas características de rendimiento; y
- un área definida por las capacidades del equipo de usuario o la ubicación del equipo de usuario.

En algunas realizaciones, el circuito de procesamiento 810 está además configurado para decidir la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva.

45 La información acerca del área restringida respectiva puede ser utilizada para gestión de la interferencia, posicionamiento, minimización de pruebas de activación, o SON, circuitos integrados específicos para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés), una matriz de puertas programables en campo (FPGA – Field Programmable Gate Array, en inglés) u otros similares. Como ejemplo, un procesador, un ASIC, una FGPA u otros pueden comprender uno o más kernels de procesador.

El nodo de red 140 comprende además un transmisor 820, el cual en algunas realizaciones está configurado para transmitir los al menos dos patrones a otro nodo de red o al equipo de usuario 130.

5 El transmisor 820 puede estar además configurado para transmitir mediante transmisión de difusión, transmisión de multidifusión o transmisión dedicada. Cuando el transmisor 820 está configurado para transmitir mediante transmisión dedicada, la transmisión está dedicada al equipo de usuario 130.

El transmisor 820 puede además estar configurado para transmitir información acerca del área restringida respectiva.

10 El nodo de red 140 comprende además un receptor 830, el cual en algunos ejemplos está configurado para recibir reportes de medición desde el equipo de usuario 130. El receptor 830 puede estar configurado para recibir una solicitud de configuración de medición desde el equipo de usuario 130.

15 El nodo de red 140 comprende además una memoria 840 para almacenar software para ser ejecutado, por ejemplo, por el circuito de procesamiento. El software puede comprender instrucciones para permitir que el circuito de procesamiento lleve a cabo el método en el nodo de red 140 tal como se ha descrito anteriormente en conjunción con la Figura 7. La memoria 840 puede ser un disco duro, un medio de almacenamiento magnético, un diskette o disco de ordenador portátil, memoria rápida, memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés) u otros similares. Además, la memoria puede ser una memoria de registro interna de un procesador.

20 La Figura 9 muestra un diagrama de flujo esquemático del método en el equipo de usuario 130, como se muestra en la Figura 4, para configurar mediciones. El equipo de usuario 130 es servido por una célula C1 de una estación de base de radio. El método comprende las siguientes acciones, que pueden ser realizadas en cualquier orden adecuado.

**Acción 901**

El equipo de usuario 130 puede recibir los al menos dos patrones. Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 403.

**Acción 902**

25 El equipo de usuario 130 recibe al menos dos patrones de medición desde la estación de base de radio. Cada patrón de medición está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón de medición es utilizado cuando el equipo de usuario 130 está situado en el área restringida respectiva. Como se ha mencionado anteriormente, cada área restringida respectiva es menor que un área completa de la célula.

30 Como se ha mencionado anteriormente, al menos uno de los al menos dos patrones de medición y la información acerca del área restringida respectiva puede ser recibido como transmisión de difusión, de multidifusión o dedicada.

35 Los al menos dos patrones de medición pueden comprender un primer patrón y un segundo patrón. Los patrones primero y segundo pueden estar asociados con al menos una de las siguientes características: ancho de banda, niveles de potencia de transmisión, reducción de potencia o propiedades de la subtrama. Un primer valor de la al menos una característica asociado con el primer patrón es diferente de un segundo valor de la misma característica asociado con el segundo patrón.

Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 404.

**Acción 903**

El equipo de usuario 130 obtiene información acerca del área restringida respectiva, configurando con ello las mediciones.

40 Como se ha mencionado anteriormente, el equipo de usuario 130 puede obtener la información acerca del área restringida respectiva mediante al menos uno de leer información predefinida acerca del área restringida respectiva, generar la información acerca del área restringida respectiva y recibir desde otro nodo.

La información acerca del área restringida respectiva puede referirse al menos a uno de:

- Cierta área geográfica o dirección;
- 45 - configuración de antena;
- un área con ciertas características del entorno de radio;
- un área definida por el comportamiento de un cierto equipo de usuario;
- un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de la señal y del equipo de usuario;



- un área con ciertas características de rendimiento; y
- un área definida por las capacidades del equipo de usuario o la ubicación del equipo de usuario.

Los al menos dos patrones pueden estar indicando cuándo debe el equipo de usuario 130 llevar a cabo mediciones en cada área restringida respectiva.

5 Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 406.

**Acción 904**

En algunos ejemplos, el equipo de usuario 130 decide la aplicabilidad de los al menos dos patrones de medición sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva.

10 La decisión puede estar basada además en al menos uno de: capacidad del equipo de usuario y mediciones disponibles relativas al equipo de usuario 130.

Esta acción es llevada a cabo de una manera similar a la acción 407.

15 La **Figura 10** muestra un diagrama de bloques esquemático de un equipo de usuario 130 de ejemplo configurado para llevar a cabo el método ilustrado en la Figura 9. El equipo de usuario 130 está configurado para configurar mediciones. Expresado de manera diferente, el equipo de usuario está configurado para establecer patrones de medición para ser utilizados cuando el equipo de usuario está situado en diferentes áreas restringidas de una célula. El equipo de usuario 130 está también configurado para ser servido por la célula C1 de la estación de base de radio.

20 El equipo de usuario 130 comprende un receptor 1010 configurado para recibir al menos dos patrones de medición desde la estación de base de radio. Como se ha mencionado anteriormente, cada patrón de medición está asociado con un área restringida respectiva de manera que cada patrón de medición se utiliza cuando el equipo de usuario (130) está situado en el área restringida respectiva. Como se ha mencionado anteriormente, cada área restringida respectiva es menor que un área completa de la célula.

Loa patrones de medición pueden estar indicando cuándo debe el equipo de usuario 130 llevar a cabo las mediciones en cada área restringida respectiva.

25 Como se ha mencionado anteriormente, los al menos dos patrones de medición pueden comprender un primer patrón y un segundo patrón. Los patrones primero y segundo pueden estar asociados con al menos una de las siguientes características: ancho de banda, niveles de potencia de transmisión, reducción de potencia o propiedades de la subtrama. Un primer valor de la al menos una característica asociado con el primer patrón es diferente de un segundo valor de la misma característica asociado con el segundo patrón.

30 En algunos ejemplos, el receptor 1010 está además configurado para recibir por medio de transmisión de difusión, de multidifusión o dedicada al menos uno de: los al menos dos patrones de medición y la información acerca del área restringida respectiva.

La información acerca del área restringida respectiva puede referirse al menos a uno de:

- Cierta área geográfica o dirección;
- configuración de antena;
- 35 - un área con ciertas características del entorno de radio;
- un área definida por el comportamiento de un cierto equipo de usuario;
- un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de la señal y del equipo de usuario;
- un área con ciertas características de rendimiento; y
- un área definida por las capacidades del equipo de usuario o la ubicación del equipo de usuario.

40 Además, el equipo de usuario 130 comprende un **circuito de procesamiento 1020** configurado para obtener información acerca del área restringida respectiva, por lo que el equipo de usuario 130 está configurado para configurar mediciones. El circuito de procesamiento 1020 puede además estar configurado para obtener información acerca del área restringida respectiva mediante al menos uno de leer información predefinida acerca del área restringida respectiva, generar la información acerca del área restringida respectiva y recibir desde la estación de base de radio o desde otro nodo.

45 El circuito de procesamiento 1020 puede además estar configurado para decidir la aplicabilidad de los al menos dos patrones de medición sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva.

El circuito de procesamiento 1020 puede además estar configurado para decidir la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de al menos uno de: capacidad del equipo de usuario y mediciones disponibles relativas al equipo de usuario 130.

5 El circuito de procesamiento 1020 puede ser una unidad de procesamiento, un procesador, un circuito integrado específico para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés), una matriz de puertas programables en campo (FPGA – Field Programmable Gate Array, en inglés) u otros similares. Como ejemplo, un procesador, un ASIC, una FPGA u otros similares pueden comprender uno o más kernels de procesador.

10 El equipo de usuario 130 comprende además un transmisor 1030, el cual en algunos ejemplos está configurado para transmitir reportes que pertenecen a las mediciones llevadas a cabo de acuerdo con el patrón de medición o los patrones de medición configurados. El transmisor 1030 puede estar configurado para enviar una solicitud de configurar mediciones.

15 El equipo de usuario 130 comprende además una memoria 1040 para almacenar software para ser ejecutado, por ejemplo, por el circuito de procesamiento. El software puede comprender instrucciones para permitir que el circuito de procesamiento lleve a cabo el método en el equipo de usuario 130 tal como se ha descrito anteriormente en conjunción con la Figura 9. La memoria 1040 puede ser un disco duro, un medio de almacenamiento magnético, un diskette o disco de ordenador portátil, memoria rápida, memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés) u otros similares. Además la memoria puede ser una memoria de registro interna de un procesador.

20 En general, la presente descripción se refiere a métodos y disposiciones en los sistemas de telecomunicación inalámbricos, y particularmente la presente descripción se refiere a métodos y disposiciones que utilizan patrones que definen la actividad de transmisión de al menos algunos dispositivos de transmisión en los que los nodos receptores pueden también utilizar ciertos patrones para sus mediciones.

25 Las realizaciones de esta memoria se refieren a métodos y disposiciones que permiten que la actividad de transmisión y los patrones de medición sean aplicables a áreas restringidas que son menores que toda el área de cobertura de la célula planeada. En lo que sigue, estos patrones se denominan patrones de ABS con aplicabilidad restringida y patrones de medición con aplicabilidad restringida.

30 Ciertas realizaciones de esta memoria definen el alcance de la aplicabilidad restringida para los patrones de ABS y de transmisión, y asocian el área con los patrones. Las realizaciones también incluyen funcionalidad de nodo asociada con definir o comunicar las áreas restringidas. Además, las realizaciones incluyen uno o más circuitos de señalización configurados para proporcionar patrones con aplicabilidad restringida. Finalmente, las realizaciones incluyen reglas predefinidas que asocian un patrón con un área y/o una célula restringidas.

Finalmente, una o más realizaciones permiten que la información del área restringida sea utilizada para otros propósitos, incluyendo SON, posicionamiento, minimización de las pruebas de activación, etc.

Los siguientes términos y generalizaciones se utilizan a lo largo de la presente descripción:

35 Tipo de Red: Ejemplos de tipos de red son los despliegues de red heterogéneo, macro / pico, tradicional y clásico. Los métodos y disposiciones descritos en esta memoria han sido diseñados en primer lugar para despliegues heterogéneos, pero no están limitados a ellos. Los métodos y disposiciones no están tampoco limitados a ninguna definición del 3GPP de los despliegues de red heterogéneos. Por ejemplo, los métodos y disposiciones podrían ser bien adoptados para macro despliegues tradicionales, también denominados en esta memoria despliegues clásicos, 40 y/o redes que operan más de una tecnología de acceso por radio (RAT – Radio Access Technology, en inglés). Aunque los métodos y disposiciones están diseñados en primer lugar para redes celulares con un nodo de transmisión que transmite en el enlace descendente (DL – DownLink, en inglés), los métodos y disposiciones generalmente aplican a cualquier red en la que diferentes nodos utilizan diferente potencia de transmisión y son capaces de configurar sus patrones de transmisión. Tal red puede también ser una red ad hoc o una red que 45 despliega comunicación de dispositivo a dispositivo o una red inalámbrica con cobertura de nodo definida sobre la base de la potencia de señal recibida.

50 Un nodo de transmisión: Un nodo de transmisión se denomina típicamente en esta memoria eNodoB en esta memoria. No obstante, un nodo de transmisión puede en general comprender un nodo de red de radio capaz de transmitir señales de radio, por ejemplo, macro eNodoB, pico eNodoB, micro eNodoB, eNodoB de abonados locales, nodos repetidores, etc.

Un nodo de recepción: Un nodo de recepción se denomina en esta memoria un equipo de usuario. No obstante, un nodo de recepción puede generalmente comprender cualquier dispositivo capaz de recibir señales de radio, por ejemplo, equipos de usuario, PDAs, ordenadores portátiles de regazo, repetidores, etc.

55 Un patrón de actividad de transmisión: Un patrón de actividad de transmisión se denomina típicamente en esta memoria patrón de Subtrama Casi en Blanco (ABS – Almost Blank Subframe, en inglés). En general no obstante, un patrón de actividad de transmisión es una configuración de una actividad de transmisión planificada para un nodo

sobre un cierto periodo de tiempo. Una ABS se refiere a una o más instancias de tiempo con el patrón de ABS en las que la actividad de transmisión es menor que en las subtramas no de ABS. En esta memoria “menor” significa una transmisión en un nivel de potencia reducido o ninguna transmisión en absoluto para ciertos canales / señales o para todas las transmisiones. Aunque centrándose en la actividad de transmisión reducida, en esta memoria puede ser también utilizado para indicar una mayor actividad de transmisión, por ejemplo, con el propósito de indicar una interferencia potencialmente alta desde el nodo correspondiente. Un patrón de ABS puede o no incluir otros patrones, por ejemplo subtramas de MBSFN configuradas como ABS, y puede o no ser parte de un patrón de ABS, según defina la red o de acuerdo con un comportamiento predefinido de los nodos de red. Un patrón de ABS puede estar definido por portadores de frecuencia y así múltiples patrones pueden entonces ser designados para múltiples portadoras, o el mismo patrón de ABS puede ser también utilizado para más de una célula o portadora asociada con el mismo eNodeB. Una ABS puede ser también configurada sobre una cierta parte del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, seis bloques de recursos centrados en la portadora de DC o cualquier ancho de banda centrado en el centro del ancho de banda de la portadora en un sistema de múltiples portadoras. En otro ejemplo la reducción de potencia, por ejemplo, en comparación con subtramas que no son de ABS en el mismo patrón, o en comparación con el máximo nivel de potencia absoluto de la célula, aplicado en la ABS, por ejemplo, la reducción de potencia de transmisión total para todas las señales / canales o para señales de referencia específicas o canales de control o región de control o región de datos, es señalada junto con la ABS. Los patrones de ABS y tal información adicional, por ejemplo, el ancho de banda, frecuencia, reducción de potencia en la ABS, pueden ser señalados, por ejemplo,

- desde el nodo de transmisión a un nodo de recepción, por ejemplo sobre el RRC, donde el equipo de usuario puede estar autorizado a decidir si tener en cuenta la ABS, por ejemplo tal como se describió para multidifusión / difusión, y la información asociada, o
- desde el nodo de transmisión a más de un nodo de recepción por medio de señalización de multidifusión o difusión, donde el grupo de nodos de recepción es decidido por ejemplo
  - por la red, que está por ejemplo utilizando un canal de multidifusión recibido por el grupo de objetivo,
  - por el equipo de usuario, por ejemplo,
  - ABS y la información asociada aplican para equipos de usuario en la parte expandida de la célula, es decir, para equipos de usuario que utilizan asociación de célula desviada. Tal comportamiento de equipo de usuario puede estar predefinido,
  - cuando la diferencia entre el nivel de potencia de la señal recibida o el nivel de calidad de la señal recibida de la célula interferidora y la de la célula de servicio excede un cierto umbral.
- entre dos nodos de transmisión, por ejemplo sobre X2 ó por medio del sistema de O&M.

*Un patrón de medición* es un patrón que indica a un equipo de usuario cuándo deben ser realizadas las mediciones. Un tipo de medición puede estar asociado con un patrón de medición, por ejemplo, ‘RRM’, ‘RLM’, ‘RLF’, ‘CSI’, etc., que pueden ser señalados junto con el patrón o pueden estar predefinidos. RLF quiere decir Fallo del Enlace de Radio (Radio Link Failure, en inglés). Las mediciones son típicamente llevadas a cabo en la célula de servicio, así que la medición se espera que esté asociada con la célula de servicio. El patrón de medición para la célula de servicio puede o no ser aplicable para medir las células vecinas, y así un conjunto de patrones de medición puede ser proporcionado en asociación con un conjunto de células. El medio de señalización de un patrón de medición puede ser el mismo que para un patrón de ABS. No obstante, el equipo de usuario será capaz de comprender que si un patrón de ABS para alguna célula 1 indica instancias de tiempo en las que la célula no transmite, entonces estas instancias serán excluidas de las ocasiones de medición para esta célula; por otro lado, serán consideradas como potenciales ocasiones de medición para mediciones en otra célula, la célula 2, para la cual la célula 1 es un fuerte interferidor. De la misma manera, un patrón de medición estará explícitamente asociado con una célula, por ejemplo, puede ser bueno para medir la célula de servicio, pero puede no ser muy bueno para medir células vecinas. La asociación puede por ejemplo ser señalización explícita del ID de la célula junto con el patrón o estar predefinida (por ejemplo, siempre para la célula de servicio o para las células en la misma capa de nodos que la célula de servicio, donde una capa puede ser relativa a una clase de potencia tal como pico, micro, macro BS, y/o para células en la misma frecuencia). Un patrón de medición puede ser también señalado con información asociada tal como el ancho de banda y la frecuencia. Para el mismo equipo de usuario, pueden existir también diferentes reglas para definir y aplicar patrones para medir con y sin espacios entre ellas (por ejemplo, intra - frecuencias versus inter - frecuencias) en la otra portadora o las otras portadoras del componente que están activadas versus desactivadas, son intra - RAT versus inter - RAT). Alternativamente los diferentes patrones pueden ser explícitamente señalados al equipo de usuario para mediciones con y sin espacios entre mediciones. Los aspectos explicados de la asociación de patrón con células y patrones para mediciones con / sin espacios entre ellas están también contemplados en esta memoria, y pueden o no combinarse con las realizaciones de área restringida, es decir, la aplicabilidad restringida está ahora relacionada con los tipos de medición y células.

Tal como se contempla en esta memoria, los patrones están diseñados con aplicabilidad restringida y su relación con los patrones: un patrón de ABS o un patrón de medición está asociado con alguna área específica.

Un área restringida es un área menor que toda el área de cobertura de la célula planeada o que el área asociada con un subconjunto de equipos de usuario (por ejemplo con respecto a la capacidad el equipo de usuario). Las áreas restringidas pueden también superponerse geográficamente.

5 Toda el área de cobertura planeada se define típicamente, pero no está limitada a esta definición, asumiendo la asociación de células sobre la base de una potencia de señal recibida. Esto es, el área de cobertura planeada de célula es el área en la que la potencia de la señal recibida de la célula es la máxima entre todas las células vecinas detectables, asumiendo la configuración de la potencia de transmisión por defecto (típicamente máxima), una configuración de receptor típica, por ejemplo, un equipo de usuario con una antena omni - direccional. Alguna selección de células desviadas con una desviación dada para un conjunto de células dado, por ejemplo, una desviación de 10 dB para pico células, para expandir la cobertura de las pico células, puede también ser asumida cuando se define el área de cobertura planeada de una célula. En general, cualquier configuración de red por defecto puede ser asumida cuando se hace referencia al área de cobertura planeada de una célula.

15 Diferentes patrones o diferentes tipos de patrones pueden ser también asociados con diferentes áreas restringidas. Por ejemplo, el patrón 1 con mejores condiciones de interferencia para las mediciones de un equipo de usuario puede ser asociado con un área restringida, y el patrón 2 con peores condiciones de interferencia de promedio puede ser asociado con otra área restringida, por ejemplo, donde no se aplica CRE. Estos diferentes patrones o tipos de patrones pueden ser también utilizados por equipos de usuario heredados (cierta versión) o por equipos de usuario con una capacidad mínima. El patrón 1 puede ser un patrón compuesto por subtramas de MBSFN y el patrón 2 puede estar compuesto por subtramas de ABS que no son de MBSFN o una mezcla de subtramas casi en blanco con diferentes propiedades.

Diferentes realizaciones relativas a la definición del área restringida y los nodos implicados se describen con más detalle en esta sección.

Área restringida: El área restringida puede referirse, por ejemplo, a uno o más aspectos o a su combinación de lo que sigue:

25 Lista 1:

- Cierta área geográfica, por ejemplo basada en la
  - información de ubicación del equipo de usuario,
  - mediciones del posicionamiento en el tiempo (avance temporización, RSTD, ToA, etc.) que se refieren generalmente a la distancia,
  - dirección de la ubicación del equipo de usuario (ubicación del UE). Por ejemplo, medición del Ángulo de Llegada (medición del AoA - Angle of Arrival, en inglés) o cualquier información de la dirección de llegada,
  - información de proximidad, por ejemplo cerca de un cierto tipo de nodos de radio tales como los eNodoBs de abonados locales, pico células, células de Grupo de Abonados Cerrado (células de CSG – Closed Subscriber Group, en inglés), etc...
- 30 - configuración de antena, por ejemplo
  - dirección del haz principal (transmisión) del sistema de antenas en una célula de un eNodoB, o
  - dirección del haz principal (recepción) del sistema de antena del equipo de usuario,
  - información de precodificación para el sistema de antenas de transmisión del eNodoB,
  - información de precodificación obtenida por el nodo de recepción.
- 40 Aquí, la dirección puede ser configurada / conocida (por ejemplo en el eNodoB: configuración de antena de inclinación / azimut, índice de libro de códigos, matriz de precodificación, etc.) o puede ser estimada, Por ejemplo, la dirección del interferidor más fuerte estimado por el equipo de usuario; matriz de precodificación o indicador de matriz de precodificación estimados por el equipo de usuario y también informada a la red. La dirección puede ser también absoluta, por ejemplo, latitud, longitud, o relativa, por ejemplo, con respecto al haz principal, o puede estar representada mediante una matriz de precodificación o un índice que señala a una configuración de precodificación predefinida.
- 45 - un área con ciertas características del entorno de radio, por ejemplo,
  - entorno de interior que puede ser explícitamente indicado por ejemplo por el equipo de usuario o averiguado por la red por ejemplo, sobre la base de las mediciones de estadísticas disponibles y/u obtenidas por el UE,
  - entorno identificado como “difícil” por ejemplo sobre la base de

- las mediciones del equipo de usuario desde la célula de servicio, tal como la medición de las estadísticas de reporte de fallo, alta tasa de error, alta difusión del retardo, baja relación de Señal a Interferencia y a Ruido (SINR – Signal to Interference and Noise Ratio, en inglés), etc.
  - 5 ○ combinación de las mediciones del equipo de usuario desde múltiples células (ejemplo: RSRP de la célula 1, RSRP de la célula 2 y RSRP de la célula 3),
  - mediciones recogidas de múltiples equipos de usuario, donde las mediciones pueden ser también asociadas con mapas de huellas de RF y el ID de célula Mejorada Adaptativa (AECID – Adaptive Enhanced Cell ID, en inglés),
  - número de interferidores fuertes (por ejemplo, potencia de señal por encima de un cierto umbral),
  - 10 ○ relación entre los niveles de la potencia de señal recibida entre células vecinas (por ejemplo la diferencia entre el interferidor y el servidor está por encima de un cierto umbral).
  - un área definida mediante el comportamiento de un cierto equipo de usuario, por ejemplo,
    - selección de células desviadas, en la que un equipo de usuario puede estar asociado con una célula más débil que una célula vecina interferidora y puede ser para que no todos los equipos de usuario puedan aplicar la selección de célula desviada, o no hasta el máximo alcance permitido, por ejemplo, definido por el máximo desfase absoluto de 24 dB; la decisión puede estar basada en la capacidad del equipo de usuario definida por la versión del equipo de usuario, la capacidad de supresión de interferencias, la categoría del equipo de usuario, etc.
  - 15 - un área asociada con ciertos requisitos de potencia / calidad de señal y del equipo de usuario que pueden estar asociados con ciertas propiedades del patrón, tal como velocidad de puesta en blanco del patrón y densidad de puesta en blanco del patrón:
  - 20 - un área con ciertas características de rendimiento, por ejemplo
    - un área en la que se producen muchos fallos del enlace de radio,
    - un área con muchas llamadas caídas,
    - áreas de transferencia,
  - 25 • áreas en las que señales relativamente fuertes (por ejemplo en comparación con algún umbral o algunos umbrales) son recibidas desde las células asociadas con una cierta clase de potencia de estación de base (por ejemplo pico y macro),
  - áreas en las que señales relativamente fuertes (por ejemplo en comparación con algún umbral o algunos umbrales) son recibidas desde células asociadas con una cierta clase de potencia de la estación de base (por ejemplo pico y macro),
  - 30 • áreas en las que señales relativamente fuertes (por ejemplo en comparación con algún umbral o algunos umbrales) son recibidas desde al menos algún número dado de células que donde el número de células puede ser además detallado mediante clase de potencia de BS (por ejemplo,  $\geq 2$  macro células detectables y relativamente fuertes / cercanas en el área en la que un equipo de usuario es servido por una pico célula).
  - 35 - un área definida por capacidades de USE, por ejemplo, donde áreas restringidas pueden superponerse y cada área restringida está asociada con un subconjunto de equipos de usuario
- En una realización, la información del área restringida tal como se ha descrito anteriormente se utiliza para la gestión de interferencias en entornos de red heterogéneos,
- En otra realización, esta información se utiliza para posicionar y para otros propósitos tales como minimizar las pruebas de activación, propósito de prueba de red y de equipo de usuario, SON, etc. Utilizar esta información puede comprender utilizarla para agrupar equipos de usuario de acuerdo con los correspondientes criterios de área restringida, que para posicionar pueden ser aprovechados por ejemplo para construir los datos de asistencia, configurar el silenciado de señales utilizadas para mediciones de posicionamiento o en la lógica de selección del método de posicionamiento. Utilizar para minimizar las pruebas de activación puede comprender seleccionar los equipos de usuario que reportan mediciones para este propósito o como una condición de activación para reportar mediciones para este propósito cuando por ejemplo están situados o entrando en la correspondiente área restringida.

**Lista 2:**

- Comportamiento predefinido, por ejemplo de acuerdo con requisitos de núcleo o de rendimiento o especificado

*Ejemplo1:* un patrón de medición está asociado con el área de célula expandida (por ejemplo para la cual la selección de célula se desvía, o desfasa, más allá de un umbral predefinido, por ejemplo 10 dB); además, un cierto número de subtramas en blanco en el patrón pueden ser también asociadas con un cierto valor de umbral, por ejemplo, de acuerdo con la condición de aplicabilidad de los requisitos.

*Ejemplo 2:* la SINR mínima a la cual el equipo de usuario puede no necesitar utilizar el patrón y se encuentra por debajo lo que activa el uso del patrón.

- Decidido únicamente por el equipo de usuario sobre la base, por ejemplo, de la capacidad del equipo de usuario y/o de las mediciones disponibles, es decir, un equipo de usuario decide si el área es crítica y bien solicita configuración de patrón o la red envía los patrones a todos los equipos de usuario, pero los equipos de usuario deciden si, cuándo y cómo aplicar los patrones. Los criterios de decisión pueden ser el nivel de la calidad de señal actualmente experimentada, el conjunto de vecinos detectado, etc. y puede depender de la implementación.

- Configurado por el eNodoB (donde en general bien la condición configurada es señalada al equipo de usuario, con el fin de asistir al equipo de usuario, o bien es utilizada únicamente por el eNodoB para decidir a qué equipos de usuario necesita ser señalado un patrón por ejemplo por medio del protocolo de RRC)

*Ejemplo1:* la SINR mínima definida por el eNodoB en la cual el equipo de usuario puede no necesitar utilizar el patrón y cae por debajo lo que activa el uso del patrón; el patrón puede ser señalado a los equipos de usuario que reportan malas SINRs o el nivel de la SINR puede ser señalado al equipo de usuario junto con el patrón para facilitar la decisión del equipo de usuario.

*Ejemplo2:* un patrón es relevante para el equipo de usuario en la proximidad de un eNodoB de abonados locales que opera una célula de CSG no seleccionable por el equipo de usuario, experimentando así una fuerte interferencia desde el eNodoB de abonados locales, pero no siendo capaz de seleccionarlo de nuevo por no ser parte del CSG. Una lista de tales células de CSG puede ser definida por el eNodoB al equipo de usuario junto con una condición que define la proximidad (por ejemplo, un umbral para la señal recibida o la SINR);

*Ejemplo 3:* la ubicación dentro de una cierta área en la que se utilizará el patrón y el área es definida por el eNodoB; la ubicación puede ser señalada junto con el patrón o el eNodoB puede señalar a los equipos de usuario que se estima que deben estar dentro del área definida.

*Ejemplo 4:* los equipos de usuario dentro de un cierto sector angular definido por el eNodoB centrado en la dirección del haz principal de una pico célula no necesitan utilizar patrón, lo que puede ser decisión del equipo de usuario acerca de si utilizar / no utilizar patrones, o decisión del eNodoB acerca de si transmitir / no transmitir patrón.

*Ejemplo 5:* los equipos de usuario que no están midiendo en la dirección o direcciones definida o definidas por el eNodoB, pueden no utilizar patrones (las direcciones "prohibidas" pueden ser decididas por el eNodoB, por ejemplo sobre la base de recoger mediciones de PMI de múltiples equipos de usuario y estadísticas de mediciones de calidad de la señal asociada).

las direcciones "prohibidas" pueden ser señaladas al equipo de usuario junto con un patrón, donde las direcciones "prohibidas" pueden estar representadas por una o más matrices de precodificación o índices que señalan a matrices predefinidas;

Alternativamente, el patrón o los patrones puede ser enviado o pueden ser enviados a equipos de usuario para los cuales el PMI indica que el UE está cerca de la dirección o direcciones prohibida o prohibidas y no se envía o envían a otros equipos de usuario.

- Configurado por un eNodoB maestro, por ejemplo un macro eNodoB, y señalado a un conjunto de células asociadas, por ejemplo pico células en el área de cobertura de la macro célula en cuestión, por ejemplo, sobre la interfaz X2.

- Configurado mediante un nodo de red de coordinación que se comunica dinámicamente con un conjunto de eNodoBs.

- Configurado semi estáticamente por un O&M y señalado sobre una interfaz de eNodoB / O&M al eNodoB.

Debe entenderse también que un nodo, tal como el nodo de red, involucrado en decidir los patrones típicamente tendrá la capacidad de hacer uno o más de lo que sigue:

- adquirir la información acerca del área restringida, donde adquirir significa por ejemplo recibir la información de otros nodos o generar localmente sobre la base de otra información disponible o sobre la base de otra información recibida de otros nodos,
- generar un patrón asociado con al menos un área restringida,

- generar un patrón combinado para dos o más áreas restringidas,
  - comunicar a otros nodos, tales como equipo de usuario o nodos de red, un patrón asociado con la información del área restringida,
  - recibir un patrón asociado con al menos un área restringida,
- 5
- decidir la aplicabilidad de un patrón dado por la información del área restringida disponible, por ejemplo disponible localmente a partir de mediciones o de otras fuentes o recibida de otros nodos y/o recibida junto con el patrón,
  - asociar el patrón de medición con una célula sobre la base de la información del área restringida,
- 10
- actualizar el patrón en un evento asociado con cambiar el área restringida (por ejemplo cambiar la configuración de antena o mover el equipo de usuario a otra ubicación).

La señalización para comunicar patrones con aplicabilidad restringida puede implicar:

- X2AP (un protocolo sobre la interfaz X2);
  - RRC (un protocolo sobre la interfaz Uu), que puede ser señalización dedicada o específica para una célula o específica para un área con la información del área restringida asociada (predefinida o señalada, como se ha descrito anteriormente);
- 15
- señalización sobre la interfaz entre el eNodoB y el O&M o el nodo de red de coordinación;
  - S1AP (un protocolo sobre la interfaz X2); en caso de que se considere beneficioso comunicar esta información entre eNBs que no tienen una interfaz X2 disponible, podría también ser señalado como parte de la transferencia de información de SON ya disponible en la interfaz S1, ó puede ser una nueva señalización sobre esta interfaz.

20

En el ejemplo de señalización X2, podrían señalarse varios patrones con aplicabilidad restringida para cada célula servida por el macro y/o pico eNB utilizando el procedimiento de Indicación de CARGA. En particular, el macro eNB podría enviar el mensaje de INFORMACIÓN DE CARGA al pico eNB, donde tal mensaje puede contener un nuevo elemento de información, por ejemplo denominado IE *Patrones de ABS con Aplicabilidad Restringida*. Este nuevo IE

25

podría contener los patrones y la información de restricción para cada uno de ellos. La información de restricción puede ser una descripción de las áreas restringidas definidas anteriormente.

Codificaciones alternativas pueden ser posibles que no cambiarían la validez de este método explicado.

Aunque las realizaciones de los diferentes aspectos han sido descritas, muchas alteraciones, modificaciones y otras similares de la misma resultarán evidentes para los expertos en la materia. Las realizaciones descritas por lo tanto no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

30

## REIVINDICACIONES

1. Un método en un nodo de red (110, 120, 140) para permitir la configuración de al menos dos patrones de transmisión para una célula (C1), comprendiendo el método:
- 5 obtener (402, 702) los al menos dos patrones de transmisión, donde los al menos dos patrones de transmisión se refieren a una o más subtramas en las cuales la transmisión es a un nivel de potencia reducido y se refieren a patrones de transmisión de enlace descendente para reducir la interferencia hacia un equipo de usuario (130) situado en otra célula (C2), donde cada patrón de transmisión está asociado con información acerca de un área restringida respectiva (A1, A2), donde cada patrón de transmisión debe ser utilizado por el nodo de red (110, 120, 140) cuando transmite en el área restringida respectiva, donde cada área restringida respectiva (A1, A2) es menor que un área completa de la célula (C1).
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de red (110, 120) es una estación de base de radio y la célula (C1) es operada por la estación de base de radio.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de red (140) es un nodo de coordinación.
4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 – 3, que comprende además:
- 15 transmitir (403, 703) los al menos dos patrones de transmisión a otro nodo de red o a un equipo de usuario (130).
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la transmisión (403) comprende transmitir a través de transmisión de difusión o de transmisión de multidifusión.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que la transmisión (403) comprende además transmitir la información acerca del área restringida respectiva.
- 20 7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la información acerca del área restringida respectiva se refiere al menos a uno de:
- cierta área geográfica o dirección;
  - configuración de antena;
  - un área con ciertas características del entorno de radio;
  - 25 - un área asociada con cierta potencia / calidad de la señal;
  - un área con ciertas características de rendimiento; y
  - un área definida por la ubicación del equipo de usuario.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la información acerca del área restringida respectiva se utiliza para gestión de la interferencia, posicionamiento, minimización de pruebas de activación o Redes Auto-Organizativas, SON (Self Organizing Networks, en inglés).
- 30 9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que la información acerca del área restringida respectiva se obtiene mediante al menos uno de:
- leer información predefinida acerca del área restringida respectiva;
- generar la información acerca del área restringida respectiva;
- 35 recibir desde otro nodo.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9, que comprende además:
- decidir (405, 705) la aplicabilidad de los al menos dos patrones sobre la base de la información acerca del área restringida respectiva.
- 40 11. Un nodo de red (110, 120, 140) para permitir la configuración de al menos dos patrones de transmisión para una célula (C1), donde el nodo de red (110, 120, 140) comprende:
- un circuito de procesamiento (810) configurado para obtener los al menos dos patrones de transmisión, donde los al menos dos patrones de transmisión se refieren a una o más subtramas en las cuales la transmisión es a un nivel de potencia reducido y se refieren a patrones de transmisión de enlace descendente para reducir la interferencia hacia un equipo de usuario (130) situado en otra célula (C2), donde cada uno de los al menos dos patrones de transmisión está asociado con un área restringida respectiva (A1, A2), donde cada patrón de transmisión debe ser utilizado por
- 45



el nodo de red (110, 120, 140) cuando transmite en el área restringida respectiva, donde cada área restringida respectiva (A1, A2) es menor que un área completa de la célula (C1).

12. El nodo de red (110, 120, 140) de acuerdo con la reivindicación 11, donde el nodo de red (110, 120) es una estación de base de radio y la célula (C1) es operada por la estación de base de radio.

5 13. El nodo de red (110, 120, 140) de acuerdo con la reivindicación 11, donde el nodo de red (140) es un nodo de coordinación.

14. El nodo de red (110, 120, 140) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 – 13, donde el circuito de procesamiento (810) además está configurado para generar los al menos dos patrones de transmisión o recibir los al menos dos patrones de transmisión desde otro nodo de red.

10 15. El nodo de red (110, 120, 140) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 – 14, que comprende además un transmisor (820) configurado para transmitir los al menos dos patrones de transmisión a otro nodo de red o a un equipo de usuario (130).

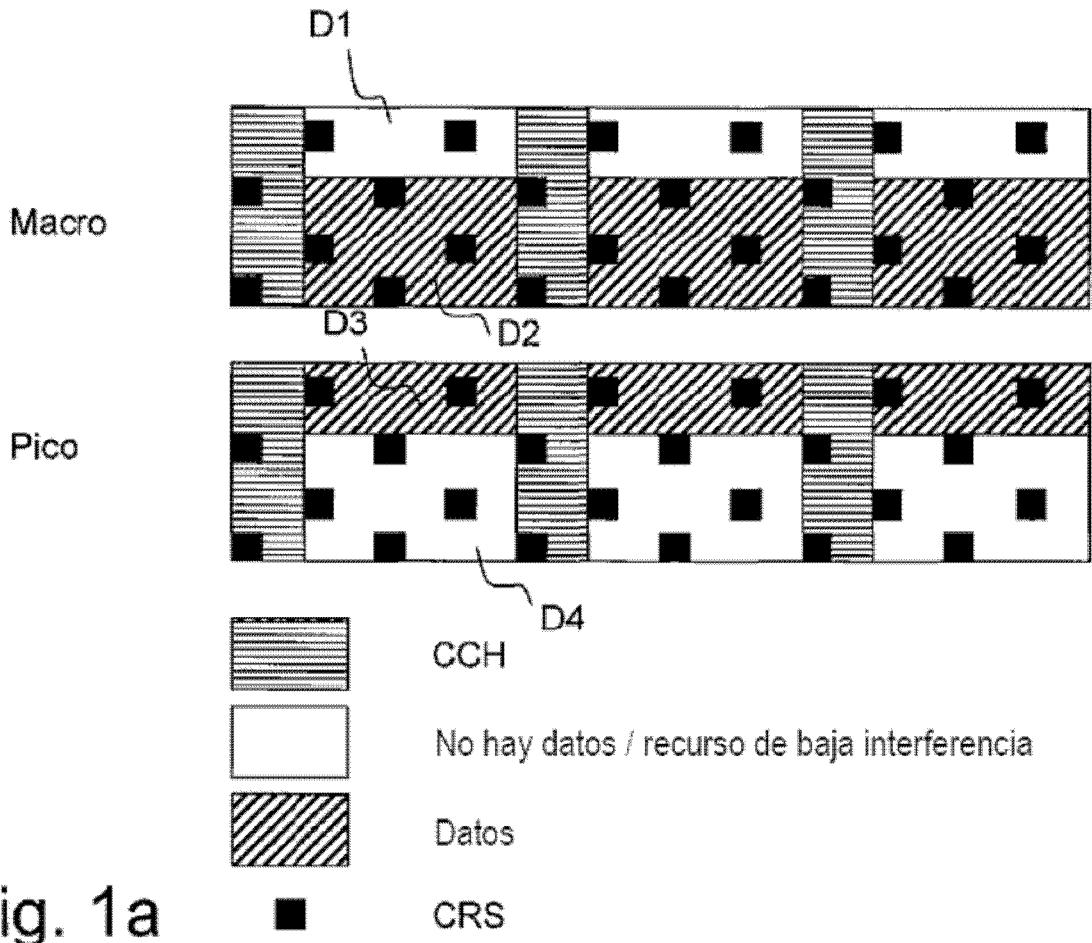


Fig. 1a

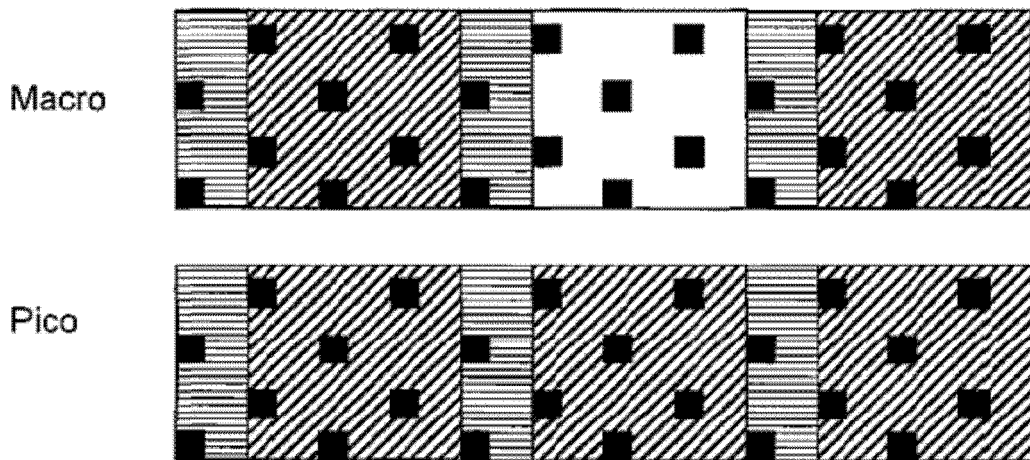
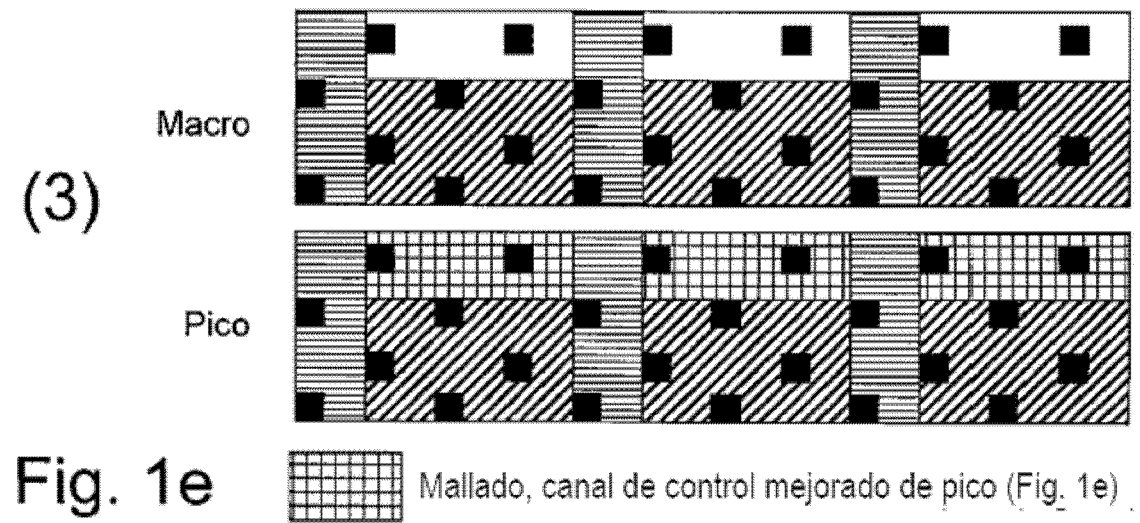
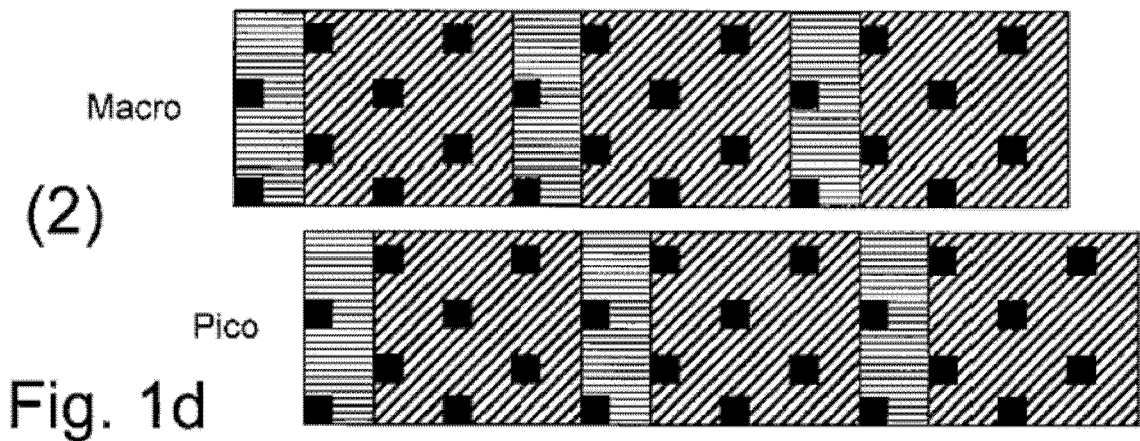
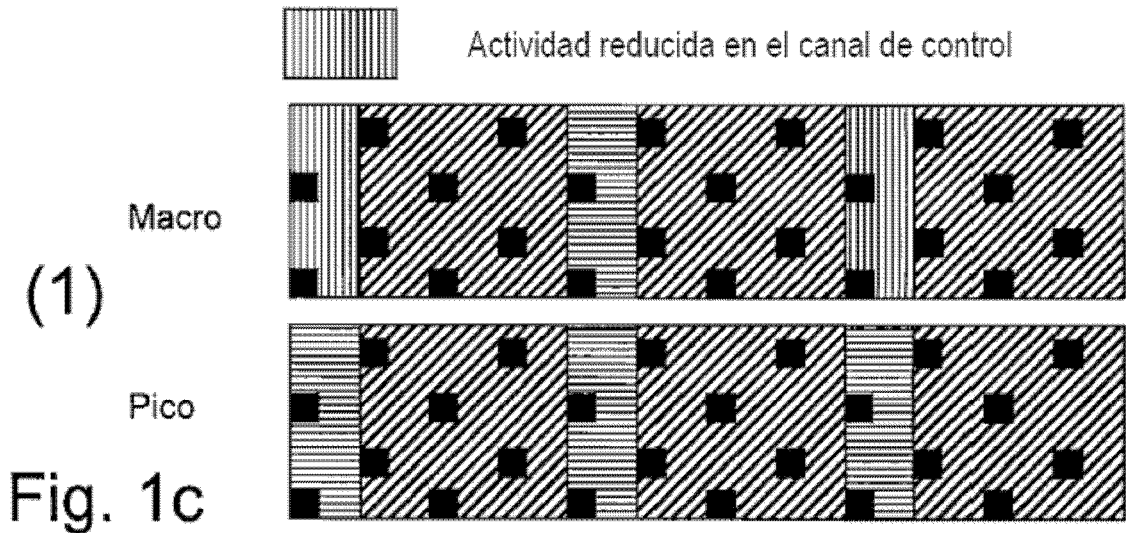


Fig. 1b



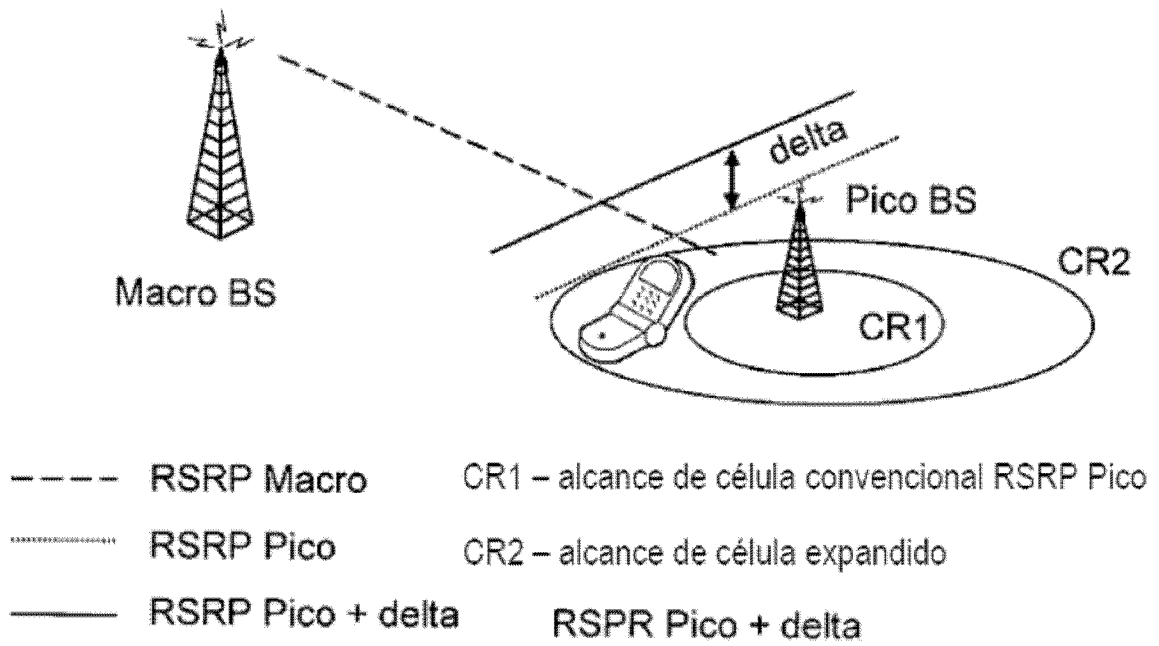
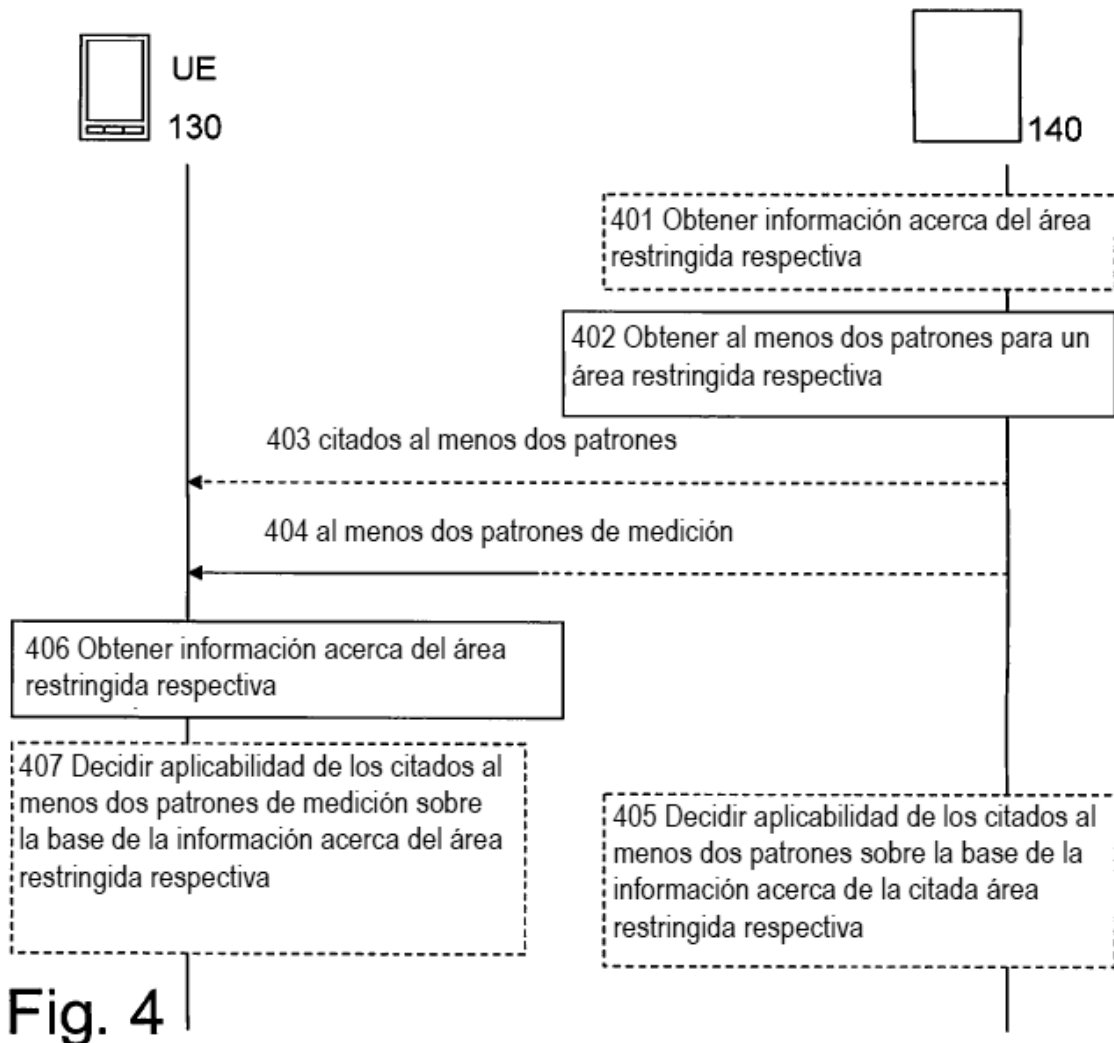
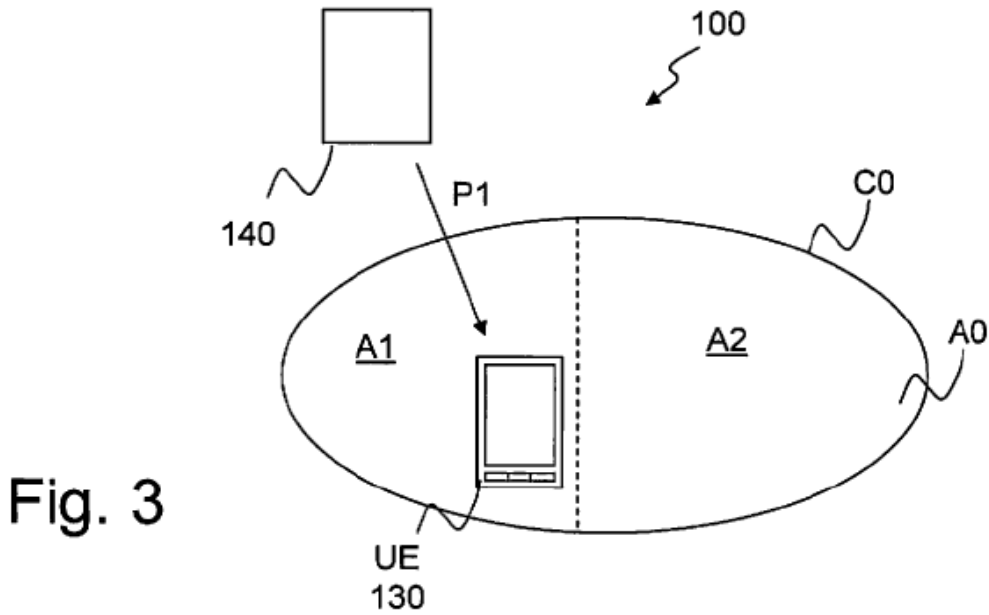


Fig. 2



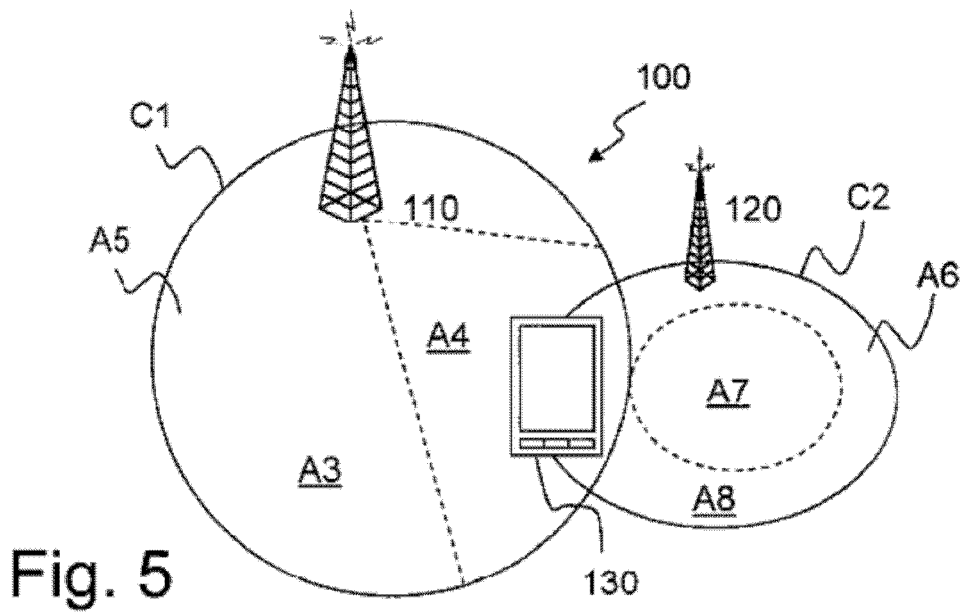


Fig. 5

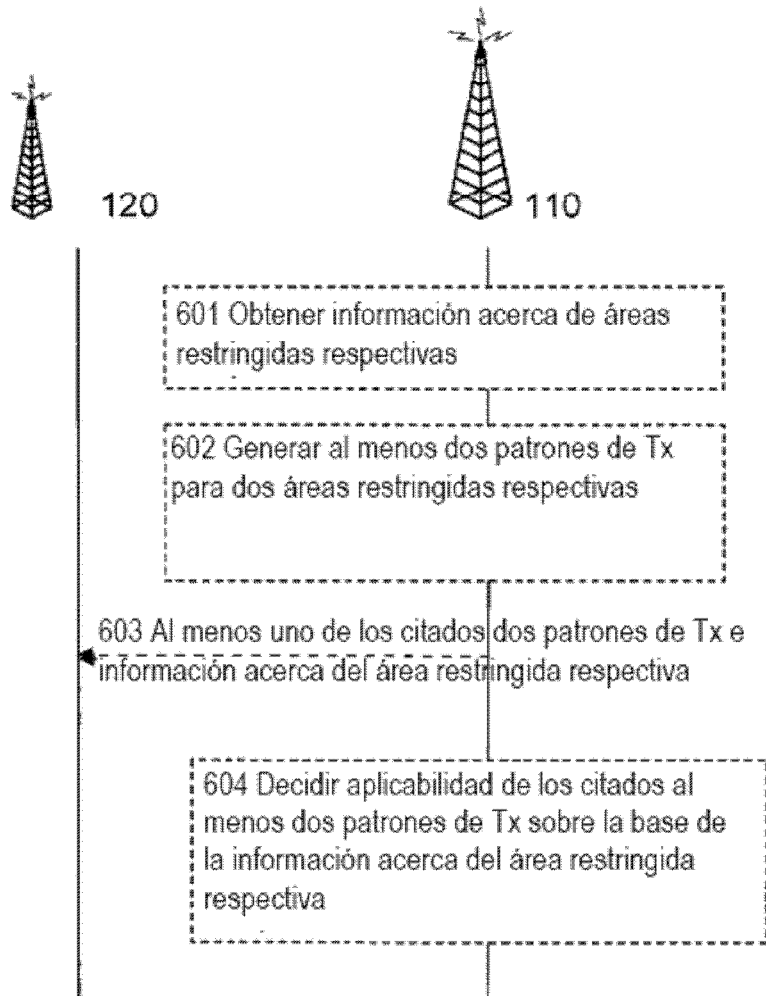


Fig. 6a

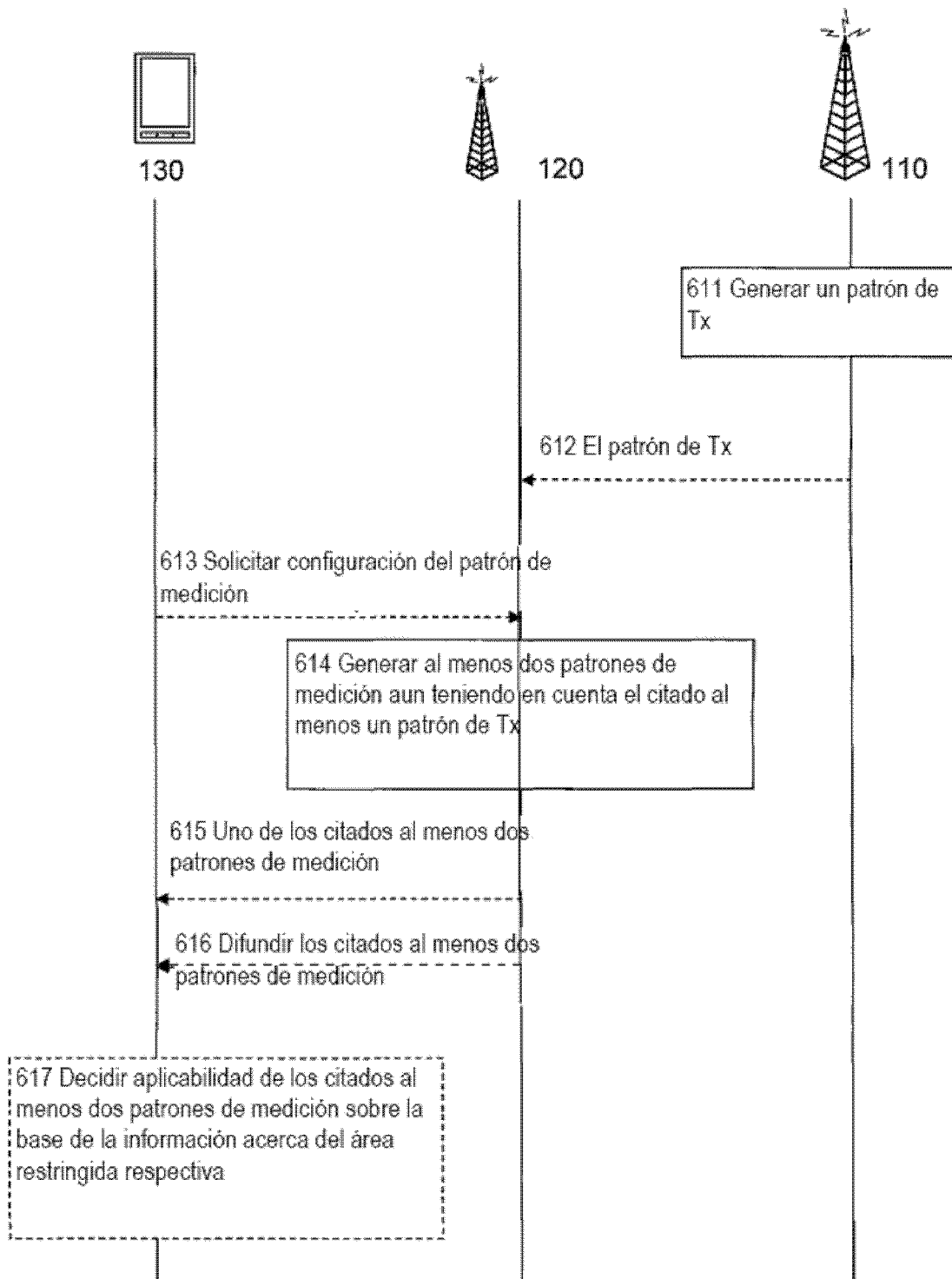


Fig. 6b

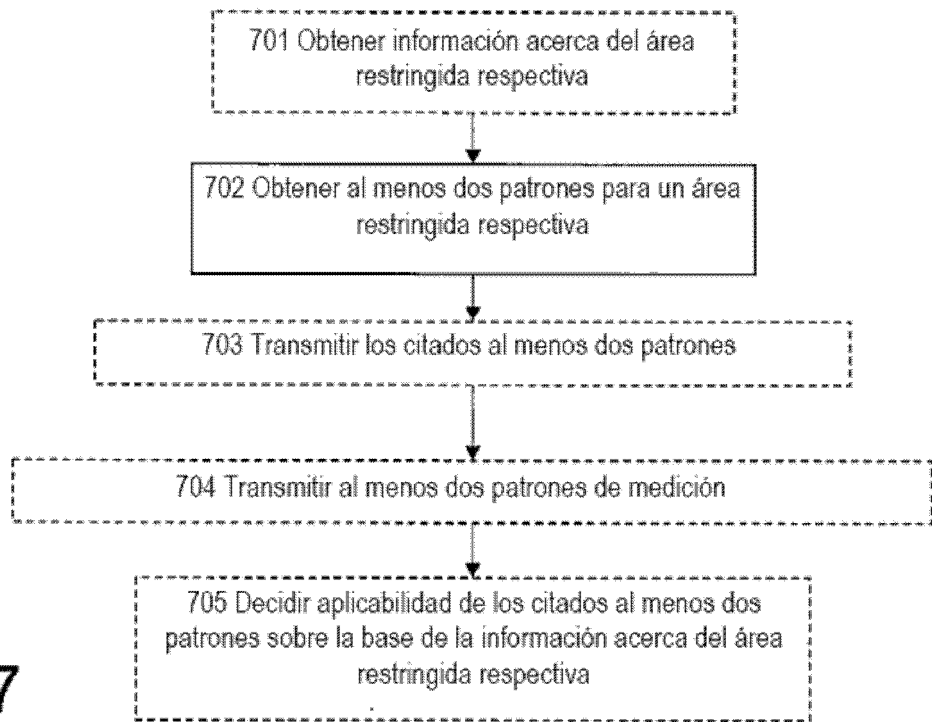


Fig. 7

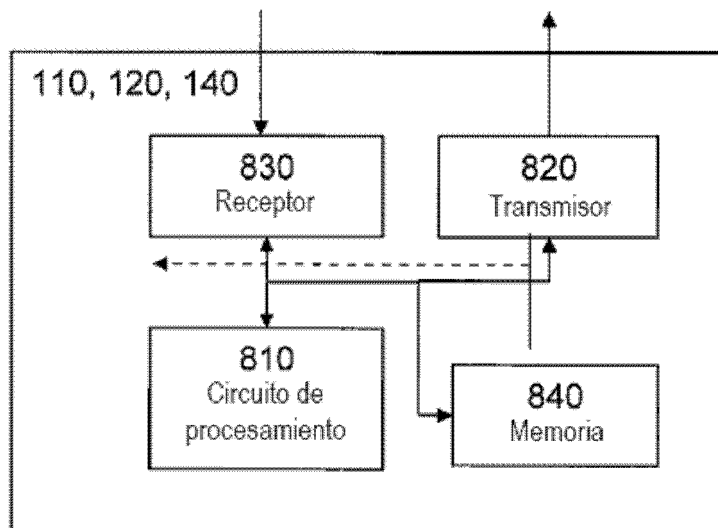


Fig. 8



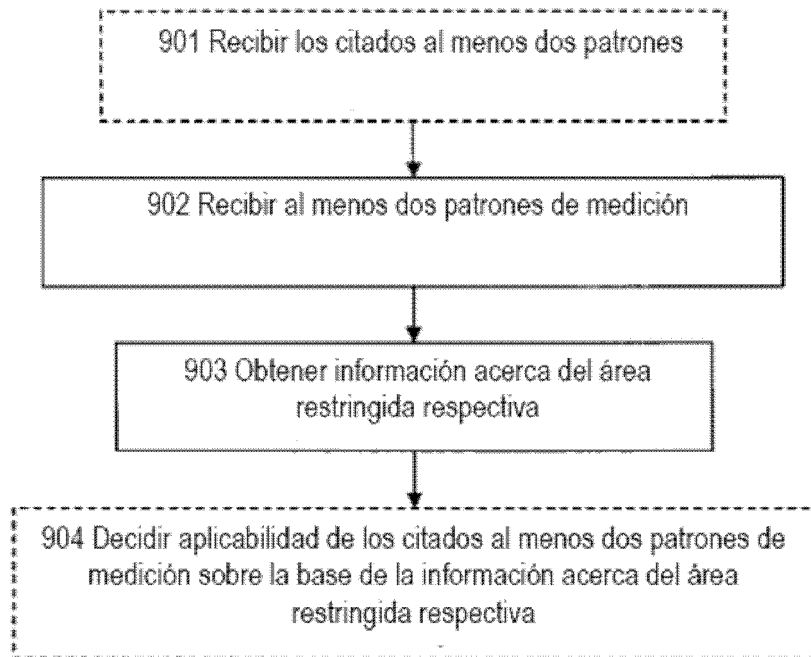


Fig. 9

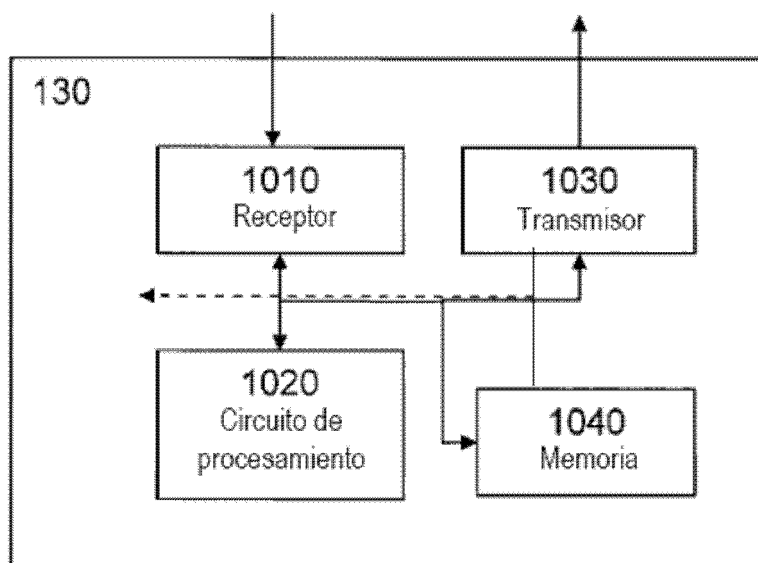


Fig. 10