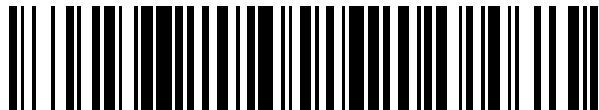


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 242**

51 Int. Cl.:

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 36/38 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2014 PCT/US2014/068639**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15094701**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014 E 14872600 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3085157**

54 Título: **Estación base y método para transferencia anticipada que utiliza características de canal de enlace ascendente**

30 Prioridad:

20.12.2013 US 201314137176

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

24.10.2018

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, ANDREAS;
ZHANG, YUJIAN;
HE, HONG;
PINHEIRO, ANA LUCIA y
YIU, CANDY**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 687 242 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

Estación base y método para transferencia anticipada que utiliza características de canal de enlace ascendente

CAMPO TÉCNICO

- 5 Las realizaciones pertenecen a las comunicaciones inalámbricas. Algunas realizaciones se refieren a transferencias en redes celulares, tales como redes E-UTRAN que funcionan de acuerdo con una de las normas 3GPP para la Evolución a Largo Plazo (LTE) (3GPP LTE).

ANTECEDENTES

- 10 Cuando un dispositivo móvil (por ejemplo, teléfono celular, UE) con una conexión de comunicación activa/en curso (por ejemplo, llamada de voz o de datos) se está alejando del área de cobertura de una primera celda y entrando al área de cobertura de una segunda celda, la conexión de comunicación es transferida a la segunda celda (celda objetivo) con el fin de evitar la finalización del enlace cuando el teléfono sale de la cobertura de la primera celda (celda fuente). Esta "transferencia de una conexión" es denominada transferencia (o traspaso). También puede haber otras razones para realizar una transferencia, tal como el equilibrio de cargas.

- 15 Convencionalmente, un UE está configurado por la operación de red móvil (MNO) para realizar mediciones en señales de enlace descendente de distintas celdas que comprenden habitualmente su propia celda de servicio así como celdas vecinas (de la misma RAT, o de una RAT diferente). La MNO también puede configurar algunos detalles de informes (por ejemplo, acontecimientos desencadenantes, capa de frecuencia, umbrales, periodicidad, etc.) en el UE. El UE a su vez ha de informar de sus hallazgos a la infraestructura. La decisión final de transferencia es tomada por el lado de la infraestructura (por ejemplo, por la estación base que sirve actualmente al UE).

- 20 Algunos nuevos casos de utilización se están discutiendo actualmente en los grupos de trabajo (GW) RAN de 3GPP están relacionados con "mejoras de celdas pequeñas" y "conectividad dual". El concepto de celdas pequeñas trata sobre el despliegue de nodos de baja potencia adicionales bajo cobertura de macro capa con propósitos de extensión de capacidad y de mejora de cobertura. El término "conectividad dual" se refiere a una operación donde el UE consume recursos de radio proporcionados por al menos dos estaciones base diferentes. En el contexto de "mejoras de celdas pequeñas" la primera estación base puede ser un macro eNB que proporciona una macro celda con cobertura básica, mientras que la segunda estación base puede ser una pico/femto eNB que proporciona una pequeña celda con capacidad o cobertura adicional. Un problema con esta situación es que debido a la naturaleza de baja potencia de los nodos de celda pequeña desplegados adicionalmente, las decisiones de transferencia realizadas de la manera convencional pueden ser menos que óptimas.

- 30 Por lo tanto hay necesidades generales de estaciones de base y métodos para tomar decisiones de transferencia más óptimas mejoradas, en particular en escenarios de despliegue de celda pequeña. El documento WO2008/116027 A2 describe un concepto de transferencia teniendo en cuenta las indicaciones de calidad de canal de enlace ascendente y de enlace descendente.

RESUMEN

- 35 La invención se ha expuesto en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas son considerados como que no forman parte de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La fig. 1 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;
- 40 La fig. 2A ilustra una determinación de transferencia convencional;
- La fig. 2B ilustra una determinación de transferencia de acuerdo con algunas realizaciones;
- La fig. 3 ilustra el funcionamiento de una red inalámbrica para determinación de transferencia convencional;
- La fig. 4 ilustra el funcionamiento de una red inalámbrica para determinación de transferencia de acuerdo con algunas realizaciones; y
- 45 Las figs. 5 – 8 ilustran la generación de un comando de activación de transferencia consolidado de acuerdo con diferentes realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente las realizaciones específicas para permitir que los expertos en la técnica las pongan en práctica. Otras realizaciones pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de

proceso y de otro tipo. Pueden incluirse partes y características de algunas realizaciones, o ser sustituidas por, las de otras realizaciones. Las realizaciones expuestas en las reivindicaciones abarcan todos los equivalentes disponibles de esas reivindicaciones.

5 La fig. 1 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones. La red inalámbrica 100 puede incluir una pluralidad de estaciones base dispuestas para proporcionar servicios de comunicación dentro de las celdas a dispositivos móviles, tales como un equipo de usuario (UE) 102. Por ejemplo, la red inalámbrica 100 puede incluir una macro estación base 104 para proporcionar servicios de comunicación dentro de la macro celda 114, y una estación base 106 de pico celda para proporcionar servicios de comunicación dentro de la pico celda 116. De acuerdo con algunas realizaciones, la red inalámbrica puede estar configurada para tomar decisiones de transferencia utilizando características de canal de enlace ascendente. Estas realizaciones se han descrito de forma más detallada a continuación.

10 En algunas realizaciones, la estación base de servicio, tal como la estación base 104, puede basar una decisión de transferencia en un nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente del UE 102 en una estación base 106 de celda objetivo además de en niveles de señal de señales 206 de enlace descendente de la estación base 106 de celda objetivo y en señales 204 de enlace descendente de una estación base 104 de celda de servicio medidos por/en el UE. Estas realizaciones también se han descrito de forma más detallada a continuación.

15 De acuerdo con las realizaciones, un Nodo B mejorado (eNB) que funciona como una estación base 104 de celda de servicio puede estar dispuesto para basar una decisión de transferencia en un nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente del UE 102 medido en una estación base 106 de celda objetivo además de en niveles de señal de señales de enlace descendente de la estación base 106 de celda objetivo y en señales de enlace descendente de una estación base 104 de celda de servicio medidos en el UE. En estas realizaciones, la utilización de niveles de señal de transmisiones de enlace ascendente por el UE 102 como parte de una decisión de transferencia puede proporcionar una decisión de transferencia anticipada a la celda objetivo. Esto puede ser particularmente beneficioso para el equilibrio de carga entre una macro celda y una pico celda, y en particular para descargar tráfico de una macro celda a una pico celda. En estas realizaciones, el UE 102 puede medir las señales de enlace descendente desde ambas estaciones base y la estación base 106 objetivo puede medir las señales de enlace descendente desde el UE.

20 En algunas realizaciones, la celda fuente 114 es una macro celda y la celda objetivo 116 es una pico celda o una femto celda, y las áreas de servicio de la celda fuente 114 y de la celda objetivo 116 se superponen al menos parcialmente. En estas realizaciones, una pico celda o una femto celda puede ser mucho menor que una macro celda y puede tener un área de servicio que está al menos parcialmente dentro del área de servicio de una macro celda, aunque este no es un requisito. En estas realizaciones, una pico celda o una femto celda puede ser una celda de menor potencia que la macro celda.

25 En algunas realizaciones, el nivel de señal de las transmisiones de enlace ascendente es utilizado al menos en parte para una decisión de transferencia cuando la celda fuente 114 es una macro celda y la celda objetivo 116 es una pico celda o una femto celda. En estas realizaciones, el eNB 104 puede abstenerse de utilizar el nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente cuando la celda fuente 114 es una pico celda o una femto celda y la celda objetivo 116 es una macro celda.

30 En algunas realizaciones, el eNB 104 puede determinar si ha ocurrido un acontecimiento de activación, y puede configurar la estación base 106 de celda objetivo sobre una interfaz para realizar mediciones de nivel de señal en las transmisiones de enlace ascendente desde el UE 102 en respuesta al acontecimiento de activación. En algunas realizaciones, el acontecimiento de activación puede ser un acontecimiento de activación de medidas de enlace ascendente de conectividad dual, aunque el marco de las realizaciones no está limitado a este respecto.

35 En algunas realizaciones, el eNB 104 puede configurar el UE 102 (por ejemplo, mediante señalización por control de recursos de radio (RRC) para transmitir señales de enlace ascendente predefinidas para utilizar por la estación base 106 de celda objetivo para realizar las mediciones de nivel de señal, siendo transmitidas las señales de enlace ascendente predefinidas por el UE en recursos de canal de enlace ascendente predefinidos (es decir, bloques de recursos predeterminados).

40 En algunas realizaciones, el eNB 104 puede instruir al UE para que se sincronice con la estación base de celda objetivo, y configurar la configuración de la estación base de celda objetivo para informar de las mediciones de nivel de señal de las señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE después de la sincronización del UE con la estación base de celda objetivo.

45 En algunas realizaciones, cuando el UE 102 está configurado para conectividad dual, el UE se puede configurar para permanecer conectado sincronizado con la estación base de celda de servicio cuando está sincronizada con la estación base de celda objetivo. En estas realizaciones, el UE 102 no está configurado para conectividad dual, el UE puede desconectarse de la estación base de celda de servicio para sincronizarse temporalmente con la estación base de celda objetivo para las mediciones de nivel de señal de las señales de enlace ascendente por la estación base de celda objetivo.

50 En algunas realizaciones, el UE 102 puede realizar un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) con la

estación base del celda objetivo para sincronizarse con la estación base de celda objetivo.

En algunas realizaciones, el eNB 104 puede liberar temporalmente al UE 102 de las obligaciones de medición e información con la estación base de celda de servicio cuando la estación base de celda objetivo esté configurada para informar de las mediciones de nivel de señal de las señales de enlace ascendente transmitidas por el UE.

5 La fig. 2A ilustra una determinación de transferencia convencional. La fig. 2B ilustra la determinación de transferencia de acuerdo con algunas realizaciones. Como se ha ilustrado en las figs. 2A y 2B, debido a la naturaleza de baja potencia de los nodos de celda pequeña desplegados se produce un desequilibrio de potencia de enlace ascendente/enlace descendente. En las figs. 2A y 2B, el UE 102 puede moverse de izquierda (es decir, desde la cobertura de la macro celda) a derecha (es decir, a la cobertura de celda pequeña). La fig. 2A representa la determinación de la ubicación de B_{DL}, (es decir, la ubicación donde la intensidad de la señal de enlace descendente de la celda pequeña 116 de baja potencia) resulta mayor que la intensidad de la señal de enlace descendente de la macro celda (114).

10 La fig. 2B representa la intensidad de la señal de las transmisiones de enlace ascendente del UE 202 tanto en la macro celda 204 como en la celda pequeña 206. La ubicación B_{UL} es la ubicación donde la celda pequeña 116 empieza a detectar una señal de enlace ascendente más fuerte que la macro celda 114. La distancia d entre B_{DL} y B_{UL} muestra que con el propósito de “transferir de forma anticipada” desde una macro celda a una celda pequeña, podría utilizarse el conocimiento acerca de B_{UL} en lugar de (o además de) B_{DL} en el proceso de tomar decisiones de transferencia.

15 De acuerdo con las realizaciones, se utilizan métodos para utilizar características de canal de enlace ascendente medidas en la celda objetivo (por ejemplo, la celda pequeña) para tomar decisiones de transferencia. En estas realizaciones, se pueden utilizar mediciones realizadas por la celda objetivo en señales de enlace ascendente de un UE en lugar de (o además de) las mediciones realizadas por el UE en señales de enlace descendente en la celda fuente y/o celdas vecinas (si se ha configurado).

20 En algunas realizaciones, un intercambio de información entre las estaciones base involucradas puede habilitar esta nueva funcionalidad y nuevas opciones de configuración para el UE en la celda fuente (por ejemplo, una macro celda). El UE es habilitado para ayudar a la celda objetivo (por ejemplo, la celda pequeña) a realizar las mediciones UL mientras que aún está ubicado en la celda fuente (aquí: macro celda).

25 De acuerdo con algunas realizaciones, se explota el desequilibrio de potencia de enlace ascendente/enlace descendente que se produce en escenarios de despliegue de celda pequeña de baja potencia para las decisiones de transferencia anticipadas. Una primera estación base (por ejemplo, macro celda) puede configurar una segunda estación base (por ejemplo, celda pequeña) para realizar mediciones en señales de enlace ascendente de un UE particular. La primera estación base (por ejemplo, macro celda) también puede configurar el UE en cuestión para utilizar ciertos recursos (o, señales predefinidas) de radio de enlace ascendente predefinidos (por ejemplo, celda específica, UE específico, o escenario específico) para una fácil detección por la segunda estación base (por ejemplo, una celda pequeña). Se puede conseguir la transferencia anticipada de una macro celda a una celda pequeña con el propósito de equilibrar la carga.

30 En estas realizaciones, la primera estación base 104 está proveyendo a la celda 1, que es una macro celda (es decir, celda 114). La segunda estación base 106 está proveyendo a la celda 2, que es una celda pequeña de baja potencia (es decir, celda 116). En algunas realizaciones, las estaciones base pueden ser Nodos B mejorados (eNB). También se pueden utilizar otras tecnologías, por ejemplo primera estación base/celda 1, eNB/celda maestra, eNB/celda primaria, eNB/celda de anclaje, MeNB. De manera similar eNB/celda pequeña también puede referirse a una segunda estación base/celda 2, eNB/celda esclava, eNB/celda secundaria, eNB/celda de asistencia, o SeNB.

35 En algunas realizaciones, se provee la sincronización temporal del UE 102 con la celda 2 sin dejar la celda 1 (es decir, sin perder la conexión a la celda 1). En estas realizaciones, el funcionamiento normal en la celda 2 no es perturbado ya que puede haber muchos otros UE que pueden estar utilizando la celda 2 como su celda de servicio.

40 En algunas realizaciones, las áreas de cobertura de la celda 1 y de la celda 2 se solapan al menos parcialmente. La primera estación base puede activar la configuración de las mediciones de UL en la celda 2 basándose en la siguiente información:

Grupo A: Acontecimientos de activación detectados por el UE: mediciones de RRM recogidas por UE, huellas dactilares de RF detectadas por UE, o correcciones de Ubicación, por ejemplo realizadas por medio de tecnología GNSS.

45 **Grupo B:** Acontecimientos de activación detectados por la primera estación base: mediciones de RRM informadas por el UE, huellas dactilares de RF informadas por el UE, u operaciones de posicionamiento basadas en Red con o sin asistencia de UE.

50 Idealmente, los ajustes de avance de tiempo no tienen que ser ajustados ya que la distancia física a ambas estaciones base involucradas en el procedimiento puede esperarse que sea aproximadamente la misma cuando el UE está cerca de la ubicación B_{UL} como muestra la fig. 2. Sin embargo, en algunas realizaciones, la segunda estación base puede estar configurada con una ventana de detección lo suficientemente grande para detectar la señal o señales UL del UE en la

celda 2.

La fig. 3 ilustra el funcionamiento de red inalámbrica para la determinación de transferencia convencional. La fig. 3 muestra el funcionamiento convencional de un UE en un estado `RCC_CONNECTED`. El UE 102 está residiendo en la cobertura de la celda 1 114 (es decir, el UE 102 puede estar realizando mediciones de RRM como se ha configurado por su estación base de servicio (es decir, por la primera estación base)). La fig. 4 ilustra el funcionamiento de red inalámbrica para determinación de transferencia de acuerdo con algunas realizaciones. En estas realizaciones, cuando se produce un acontecimiento de activación de mediciones UL de conectividad dual (por ejemplo detectado por la primera estación base, basándose posiblemente en informes recibidos desde el UE), la primera estación base puede elegir empezar una o más de las siguientes operaciones de procedimiento.

Parte 1: La macro estación base puede configurar la estación base de celda pequeña para realizar mediciones en señales de enlace ascendente de un UE particular. En estas realizaciones, se puede mejorar la señalización X2 entre una primera estación base (eNB1) y una segunda estación base (eNB2) como se ha descrito a continuación y como se ha ilustrado en la fig. 4 “Configuración de Medición de la Celda 2” 422. En estas realizaciones, eNB1 puede informar a eNB2 acerca de las oportunidades temporales de medición de UL en la celda 2 y de que las oportunidades de medición de UL para un UE dado en la celda 2 están limitadas en el tiempo. El eNB1 puede configurar eNB2 para vigilar qué categoría de señal o señales de enlace ascendente (por ejemplo, celda específica, UE específico, escenario específico o grupo específico).

En el caso de señales de enlace ascendente de grupo específico para vigilar, un grupo puede consistir en una o varias celdas pequeñas ubicadas en proximidad entre sí. En una realización, el macro eNB puede informar a un grupo de eNB de celda pequeña para vigilar un recurso de radio de enlace ascendente particular (tal como configuraciones de SRS comunes a través de múltiples celdas dentro de un grupo).

El eNB1 puede decirle al eNB2 durante cuánto tiempo “aparecerá” el UE en la celda 2, por ejemplo con el fin de diseminar las señales de referencia de UL, o de hacer intentos de RACH. El eNB1 puede instruir al eNB2 para detectar señales de referencia de enlace ascendente desde un UE particular. Las señales de referencia de UL pueden incluir al menos Señales de Referencia Sonoras (SRS) y Señales de Referencia de Desmodulación (DRS). El eNB1 puede informar al eNB2 acerca de la identidad del UE en cuestión. El eNB1 también puede informar al eNB2 acerca de un identificador de la configuración de medición en la Celda 2.

Cuando el eNB1 recibe un informe de medición desde el UE 102 informando de que el UE ha detectado la celda 2 (esto debería ser un nuevo acontecimiento de activación que forzaría al UE a informar mucho antes (por ejemplo, tan pronto como el UE detecta la celda), entonces el eNB1 puede configurar el eNB2 para realizar las mediciones de interés.

En algunas realizaciones, el UE puede intentar realizar el acceso de RACH en la celda 2 (esto puede ser útil cuando el UE aún no está en sincronismo con la celda 2). Puede ser beneficioso utilizar un preámbulo de acceso aleatorio especial (por ejemplo, reservado) para esto en la celda 2 con el fin de informar al eNB2 acerca del carácter especial de este proceso de acceso aleatorio. Este preámbulo de acceso aleatorio especial puede haber sido recibido desde eNB1 antes. Si tal preámbulo de acceso aleatorio especial es detectado por eNB2, eNB2 sabe que el procedimiento de acceso aleatorio no tiene que ser completado. Solo las mediciones de la intensidad de señal de UL del UE en la celda 2 necesitan ser recogidas. En algunas otras realizaciones, el UE puede estar configurado, una vez que está en sincronismo con la celda 2, para enviar algunas partes de datos de usuario y para dejar que el eNB2 evalúe señales de referencia de desmodulación, o para configurarlo para que no envíe nada en absoluto (aparte de algunas señales de referencia sonoras (SRS)) y para dejar que el eNB2 evalúe éstas durante un período de tiempo limitado.

En algunas realizaciones, el informe desde eNB2 a eNB1 (“Informe de Mediciones de la Celda 2”) en la fig. 4 puede comprender (una combinación de) las siguientes partes de información: calidad de recepción de UL del UE medida por el eNB2. I, identidad del UE. Identificador de la configuración de medición como se ha descrito anteriormente, Marca de tiempo, ID de recurso Físico (por ejemplo, SRS). En algunas realizaciones, la calidad de recepción de UL se refiere a la Potencia de Recepción de la Señal de Referencia de UL (UL RSRP), aunque el marco de las realizaciones no está limitado a este respecto.

En algunas realizaciones, eNB1 puede liberar temporalmente el UE 102 de sus obligaciones de medición y de información en la celda 1. En estas realizaciones, eNB1 puede definir temporalmente “huecos de conexión” en la celda 1 con el propósito de realizar la medición de UL en la celda 2 vecina. Los huecos de medición existentes puede ser reutilizados para esto en la celda 1 (por ejemplo, si el intervalo de tiempo durante el cual el UE es liberado temporalmente de sus obligaciones de medición y de información en la celda 1 se ajusta a los huecos existentes). En algunas realizaciones, podrían definirse nuevos huecos de medición a medida para este propósito particular. Generalmente, para la activación de este tipo especial de huecos en la celda 1 existen varias opciones, dependiendo de la configuración de la señal o señales de UL del UE. Por ejemplo, el UE 102 puede estar configurado para realizar solo una transmisión corta de UL, o un patrón periódico de señales de UL. También, podrían definirse un nuevo hueco o huecos (por ejemplo, con una duración de menos de 6 ms sin embargo si el UE está configurado para transmitir SRS, un ciclo completo de 6 ms puede no ser necesario). En algunas realizaciones, puede ser reutilizado un hueco autónomo (pero para el propósito de UL).

- Parte 2: Señales de enlace ascendente especiales están configuradas en el UE para habilitar mediciones de enlace ascendente en una celda potencial objetivo. En estas realizaciones, la señalización entre eNB1 y el UE 102 puede ser mejorada y está ilustrada como “Configuración de Mediciones de UE” en la fig. 4. En estas realizaciones, eNB1 puede enviar un comando “sincronizar con eNB2” al UE. Esto puede ser parte de una configuración de medición de RRM, o puede ser un acontecimiento activado (es decir, cuando se detecta un “acontecimiento de activación de mediciones de UL de conectividad dual”). Este comando puede ser enviado tan pronto como el UE informa que se ha detectado el eNB2. El comando puede comprender la (categoría de) señal o señales de enlace ascendente para ser utilizadas por el UE. Las categorías pueden incluir celda específica, UE específico, escenario específico o grupo específico como se ha descrito anteriormente. En estas realizaciones, el comando de sincronización con eNB2 puede incluir una duración que describe durante cuánto tiempo “aparecerá” el UE en la celda 2, por ejemplo con el fin de diseminar señales de referencia de UL, o de realizar intentos de RACH. Este comando también puede incluir el tipo de actividad de UL, señales de referencia de UL, tales como señales de referencia de desmodulación, señales de referencia sonoras, o intentos de RACH. El comando también puede incluir una asignación de recursos de UL predefinidos para ser utilizados en la celda 2.
- Si el UE 102 tiene capacidades de transceptor dual, se puede mantener una conexión paralela a ambos eNB, sin embargo si el UE está equipado con un solo transceptor, entonces se puede habilitar una conexión temporal al eNB2 que permite al UE regresar al eNB1.
- En la fig. 3, el UE móvil puede estar en sincronismo con su celda de servicio, medir señales de enlace descendente e informar a su celda de servicio. En la fig. 4, la celda objetivo 116 “posible” que está en sincronismo con un UE “extraño” (un UE que está siendo servido por otra celda), está realizando mediciones en estas señales de enlace ascendente del UE, y está informando a la celda de servicio a través de la interfaz X2.
- Las figs. 5 – 8 ilustran la generación de un comando de activación de transferencia consolidado de acuerdo con diferentes realizaciones. Para la decisión de transferencia final, eNB1 puede tener en cuenta las mediciones de eNB2 como se ha representado en la fig. 5. En detalle, eNB1 puede basar su decisión en las mediciones de UL de eNB2 (aquellas que fueron recogidas por eNB2 mientras el UE estaba visitando temporalmente a la celda 2 vecina) en lugar de, o además de en las mediciones de RRM normales del UE recogidas en la celda 1.
- En algunas realizaciones, se puede realizar un enfoque distribuido, donde partes de las entidades funcionales pueden residir en eNB2 y otras partes en eNB1. En otras realizaciones, la unidad de consolidación puede estar ubicada en el eNB1.
- En otra realización, las dos entidades funcionales de “Unidad de Comparación” y/o las dos entidades funcionales de “Unidad de Decisión” de la fig. 5 pueden ser combinadas como se ha representado en la fig. 6 que muestra un enfoque más centralizado. Cuando se combinan las dos entidades funcionales de “Unidad de Decisión” de la fig. 5, no es necesaria la “Unidad de Consolidación”. Aunque es posible ubicar tanto la entidad funcional de “Comparación” combinada como la entidad funcional de “Decisión” combinada en eNB2, se ha considerado beneficioso ubicar ambas entidades funcionales combinadas (es decir, para “Comparación” y “Decisión”) en eNB1 con el fin de restringir el intercambio de mensajes sobre la interfaz X2. En las figs. 5 y 6, el informe de medición de recursos de radio (RRM) puede ser recogido por el UE en la celda uno y el informe de medición de UL puede ser recogido por eNB2. En la fig. 5, la unidad de decisión número 1 puede proporcionar un primer activador de HO (transferencia), y la unidad de decisión número 2 puede proporcionar un segundo activador de HO (transferencia).
- Aún en otra realización, las mediciones de UL tomadas por diferentes eNB pueden ser comparadas entre sí para las decisiones de transferencia. Las mediciones de RRM recogidas por el UE en la celda pueden ser despreciadas. Estas realizaciones se han ilustrado en la fig. 7. Por ejemplo, el informe A de medición de UL puede ser recogido por eNB A, el informe B de medición de UL puede ser recopilado por eNB B, etc.
- En otra realización (ilustrada en la fig. 8), las mediciones de UL que pueden ser tomadas a lo largo del tiempo desde un solo eNB pueden ser comparadas entre sí con el propósito de tomar decisiones de transferencia. En algunas realizaciones (no ilustradas por separado), el proceso de hacer una evaluación de transferencia apropiada puede incluir combinar mediciones de UL tomadas por diferentes eNB (de acuerdo con la fig. 7) con mediciones de UL tomadas a lo largo del tiempo (de acuerdo con la fig. 8). Por ejemplo, el informe A de medición de UL puede ser recogido por eNB A en un primer momento, el informe B de medición de UL puede ser recopilado por eNB A en un segundo momento, etc.
- En algunas realizaciones, los eNodoB están interconectados entre sí por medio de la interfaz X2. Además los eNodoB están conectados por medio de la interfaz S1 al EPC (Núcleo de Paquete Evolucionado). La interfaz S1 como se ha definido por 3GPP soporta una relación de muchos a muchos entre EPC y eNodoB, es decir operadores teóricamente diferentes pueden operar simultáneamente el mismo eNodoB (esto también se conoce como “compartir red”). Cuando un UE es activado en primer lugar necesita sincronizar con cada una de las frecuencias detectadas y comprobar si está permitido acceder a cualquiera de estas (es decir, se supone que comprueba si una frecuencia dada es una frecuencia del MNO correcto a la que desea conectarse). Para esto se requiere que el UE pase por un proceso de sincronización inicial. Una vez que está sincronizado a una frecuencia dada, el UE lee la transmisión de Información del Sistema de la red de comunicación móvil comenzando con el MIB (bloque de información maestra) para comprobar si este es el PMLN

correcto. Si la ID del PMLN diseminado es correcto (y se cumplen algunos otros criterios), el UE continúa con la lectura de SIB1 y SIB2.

5 La siguiente operación se conoce como el Procedimiento de Acceso Aleatorio en el que la red sabe por primera vez que algún UE está intentando obtener acceso. En esta etapa, el UE aún no tiene recursos o canales asignados para informar al lado de la infraestructura acerca de su intención de conectarse a la red; la primera solicitud del UE es por lo tanto transmitida en recursos compartidos.

10 Cuando hay muchos otros UE en la misma celda enviando también solicitudes en la dirección UL, existe un riesgo de colisión entre las solicitudes. Tal procedimiento de acceso aleatorio es denominado *Procedimiento de Acceso Aleatorio* basado en contención. La red puede informar a los UE para utilizar alguna identidad única para impedir que sus solicitudes colisionen con solicitudes derivadas de otros UE. El segundo escenario es denominado *Procedimiento de Acceso Aleatorio* no basado en contención. Cuando el UE envía el primer mensaje del *Procedimiento de Acceso Aleatorio* a la red, puede enviar un patrón o firma específico que es denominado "preámbulo de RACH". El valor de preámbulo ayuda a diferenciar las solicitudes procedentes de diferentes UE. Si dos UE utilizan (por casualidad) el mismo preámbulo de RACH al mismo tiempo entonces podría haber una colisión.

15 En LTE el eNB a menudo asigna solo una parte del ancho de banda del sistema completamente disponible para un UE específico y en un momento específico. Así sería bueno saber qué sección a través del ancho de banda total tiene mejor calidad de canal en comparación con la otra región. En este caso, la red podría asignar la región de frecuencia específica que sea mejor para cada uno de los UE. Las Señales de Referencia Sonoras (SRS) son intercaladas sobre el ancho de banda del sistema completamente disponible habilitando al eNodeB para interpretar la calidad de canal de una trayectoria de enlace ascendente para cada una de las sub-secciones de la región de frecuencia. Las SRS son enviadas por el UE en la dirección de UL en el último símbolo de un intervalo. Hay dos tipos de SRS: SRS específico del Celda y SRS específico de UE. El patrón de repetición de enviar SRS depende de la configuración establecida por la infraestructura de red, pero el UE puede transmitirlo cada dos sub-tramas como máximo y cada 32 tramas (320 sub-tramas) al menos. Para evitar la colisión con las SRS enviadas por otros UE, cada UE puede estar configurado para transmitir SRS en modo de salto con una programación de salto diferente. La configuración de SRS puede ser notificada al UE mediante un par de mensajes de RRC, tal como por ejemplo SIB-2, mensaje de Configuración de Conexión de RRC, mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC.

30 En algunas realizaciones, el UE 102 puede ser parte de un dispositivo de comunicación inalámbrico portátil, tal como un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil con capacidad de comunicación inalámbrica, una tableta, un teléfono inalámbrico, un teléfono inteligente, unos auriculares inalámbricos, un busca, un dispositivo de mensajería instantánea, una cámara digital, un punto de acceso, una televisión, un dispositivo médico (por ejemplo, un monitor de ritmo cardíaco, un monitor de presión sanguínea, etc.), u otro dispositivo que pueda recibir y/o transmitir información de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, el UE 102 puede incluir uno o más de un teclado, un dispositivo de presentación, un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un procesador de gráficos, un procesador de aplicación, altavoces, y otros elementos de dispositivo móvil. El dispositivo de presentación puede ser una pantalla de LCD incluyendo una pantalla táctil. En algunas realizaciones, el UE 102 y el eNB pueden utilizar una o más antenas. Las antenas pueden comprender una o más antenas direccionales u omnidireccionales, incluyendo, por ejemplo, antenas dipolares, antenas mono-polares, antenas de parcheo, antenas de bucle, antenas de micro-cinta u otros tipos de antenas adecuados para la transmisión de señales de RF. En algunas realizaciones, en lugar de dos o más antenas, se puede utilizar una sola antena con múltiples aberturas. En estas realizaciones, cada abertura puede ser considerada una antena separada. En algunas realizaciones de entrada múltiple - salida múltiple (MIMO), las antenas pueden ser separadas de forma efectiva para aprovechar la diversidad espacial y las diferentes características de canal que pueden resultar.

45 Aunque las figs. 5 – 8 ilustran varios elementos funcionales separados, se pueden combinar uno o más de los elementos funcionales y se pueden implementar mediante combinaciones de elementos configurados por software, tales como elementos de procesamiento que incluyen procesadores de señal digital (DSP), y/u otros elementos de hardware. Por ejemplo, algunos elementos pueden comprender uno o más microprocesadores, DSP, Matrices de Puertas Programables (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFIC) y combinaciones de distintos hardware y circuitos lógicos para realizar al menos las funciones descritas en este documento. En algunas realizaciones, los elementos funcionales pueden referirse a uno o más procesos que operan en uno o más elementos de procesamiento.

50 Las realizaciones pueden ser implantadas en uno o en una combinación de hardware, firmware y software. Las realizaciones también puede ser implementadas como instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, que puede ser leído y ejecutado por al menos un procesador para realizar las operaciones descritas en este documento. Un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir cualquier mecanismo no transitorio para almacenar información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), medio de almacenamiento de disco magnético, medio de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash, y otros dispositivos y medios de almacenamiento. Algunas realizaciones pueden incluir uno o más procesadores y pueden estar configuradas con instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador

REIVINDICACIONES

1. Un método para la determinación de transferencia realizada por un nodo B mejorado, eNB, que funciona como una estación base (104) de celda de servicio, comprendiendo el método:
- 5 basar una decisión de transferencia en un nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente de equipo de usuario, UE (102), en una estación base (106) de celda objetivo además de en niveles de señal de señales de enlace descendente de la estación base (106) de celda objetivo y señales (206) de enlace descendente de una estación base (104) de celda de servicio medidas en el UE (102), en donde el nivel de señal de las transmisiones de enlace ascendente es utilizado al menos en parte para tomar una decisión de transferencia cuando la celda fuente es una macro celda (114) y la celda objetivo es una pico celda (116) o una femto celda;
- 10 abstenerse de utilizar el nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente cuando la celda fuente es una pico celda o una femto celda y la celda objetivo es una macro celda;
- determinar si se ha producido un acontecimiento de activación;
- 15 configurar la estación base (106) de celda objetivo sobre una interfaz para realizar mediciones de nivel de señal en señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) en respuesta al acontecimiento de activación;
- instruir al UE (102) para sincronizar con la estación base de celda objetivo; y
- configurar la estación base (106) de celda objetivo para informar de las mediciones de nivel de señal desde las señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) después de la sincronización del UE (102) a la estación base (106) de celda objetivo.
- 20 2. El método de la reivindicación 1 en el que la celda fuente es una macro celda (114) y la celda objetivo es una pico celda (116) o una femto celda, y en el que las áreas de servicio de la celda fuente (114) y de la celda objetivo (116) están al menos parcialmente superpuestas.
3. El método de la reivindicación 1, en el que el acontecimiento de activación es un acontecimiento de activación de mediciones de enlace ascendente de conectividad dual.
- 25 4. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- configurar el UE (102) para transmitir señales de enlace ascendente predefinidas para utilizar por la estación base (106) de celda objetivo para realizar las mediciones de nivel de señal, siendo transmitidas las señales de enlace ascendente predefinidas por el UE (102) en recursos de canal de enlace ascendente predefinidos.
- 30 5. El método de la reivindicación 1, en el que cuando el UE (102) está configurado para conectividad dual, el UE (102) se puede configurar para permanecer conectado sincronizado con la estación base (104) de celda de servicio cuando está sincronizada con la estación base (106) de celda objetivo.
6. El método de la reivindicación 1, en el que el UE (102) es para realizar una procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) con la estación base (106) de celda objetivo para sincronizar con la estación base (106) de celda objetivo.
- 35 7. El método de la reivindicación 1, que comprende además liberar temporalmente el UE (102) de las obligaciones de medición y de información con la estación base (104) de celda de servicio cuando la estación base (106) de celda objetivo está configurada para informar de las mediciones de nivel de señal a partir de las señales de enlace ascendente transmitidas por el UE (102).
8. Un nodo B mejorado, eNB, dispuesto para operar como estación base (104) de celda de servicio, el eNB comprende circuitos de procesamiento dispuestos para:
- 40 basar una decisión de transferencia en un nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente de equipo de usuario, UE (102) en una estación base (106) de celda objetivo además de niveles de señal de señales de enlace descendente de la estación base (106) de celda objetivo y señales de enlace descendente (206) de una estación base (104) de celda de servicio medidas en el UE (102), en donde el nivel de señal de las transmisiones de enlace ascendente es utilizado al menos en parte para tomar una decisión de transferencia cuando la celda fuente es una macro celda (114) y la celda objetivo es una pico celda (116) o una femto celda, y
- 45 en donde los circuitos de procesamiento están dispuestos además para abstenerse de utilizar el nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente cuando la celda fuente es una pico celda o una femto celda y la celda objetivo es una macro celda, en donde los circuitos de procesamiento están dispuestos además para:
- determinar si se ha producido un acontecimiento de activación,

5 configurar la estación base (106) de celda objetivo sobre una interfaz para realizar las mediciones de nivel de señal en señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) en respuesta al acontecimiento de activación, instruir al UE (102) para sincronizarlo con la estación base (106) de celda objetivo, y configurar la estación base (106) de celda objetivo para informar de las mediciones de nivel de señal a partir de las señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) después de la sincronización del UE (102) con la estación base (106) de celda objetivo.

9. El eNB de la reivindicación 8, en el que la celda fuente es una macro celda (114) y la celda objetivo es una pico celda (116) o una femto celda, y en donde las áreas de servicio de la celda fuente (114) y de la celda objetivo (116) están al menos parcialmente superpuestas.

10 10. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones para su ejecución por uno o más procesadores para realizar operaciones para determinación de transferencia en un nodo B mejorado, eNB, que opera como una estación base (104) de celda de servicio, comprendiendo las operaciones basarse en una decisión de transferencia en un nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente de equipo de usuario, UE (102) medido en una estación base (106) de celda objetivo además de niveles de señal de señales de enlace descendente de la estación base (106) de celda objetivo y señales de enlace descendente (206) de una estación base (104) de celda de servicio medidas en el UE (102), en donde el nivel de señal de las transmisiones de enlace ascendente es utilizado al menos en parte para una decisión de transferencia cuando la celda fuente es una macro celda (114) y la celda objetivo es una pico celda (116) o una femto celda, y

en donde las operaciones comprenden además:

20 abstenerse de utilizar el nivel de señal de transmisiones de enlace ascendente cuando la celda fuente es una pico celda o una femto celda y la celda objetivo es una macro celda;

determinar si se ha producido un acontecimiento de activación; y

25 configurar la estación base (106) de celda objetivo sobre una interfaz para realizar las mediciones de nivel de señal sobre señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) en respuesta al acontecimiento de activación;

instruir al UE (102) para sincronizarlo con la estación base (102) de celda objetivo; y

configurar la estación base (106) de celda objetivo para informar de las mediciones de nivel de señal a partir de las señales de enlace ascendente predefinidas transmitidas por el UE (102) después de la sincronización del UE (102) con la estación base (106) de celda objetivo.

30

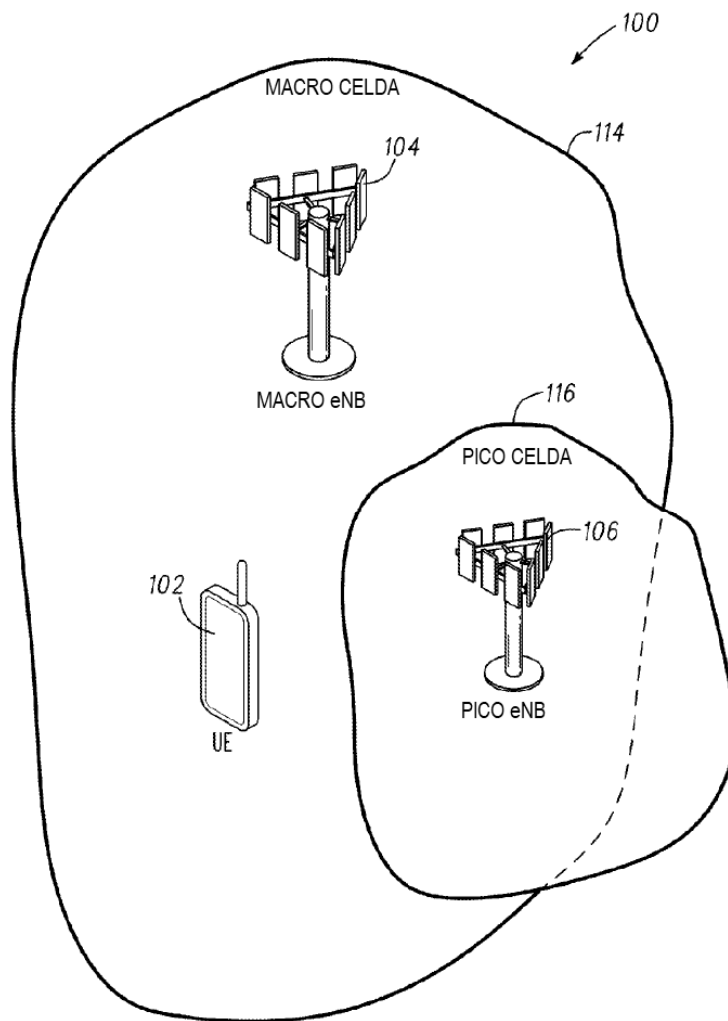


Fig. 1

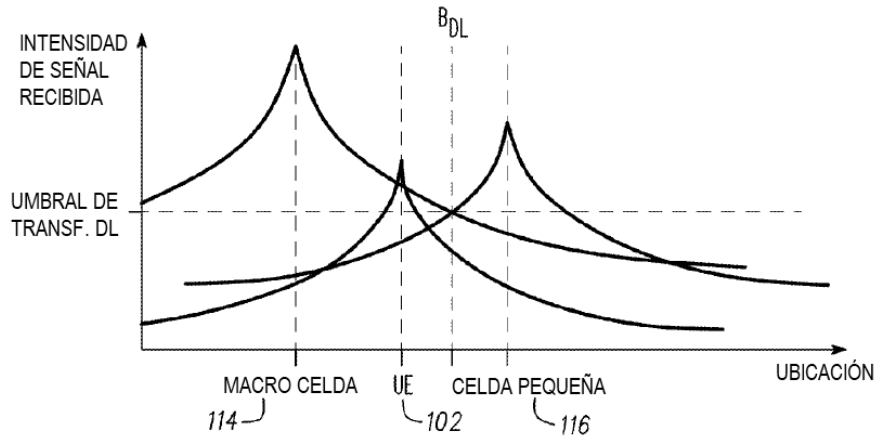


Fig. 2A

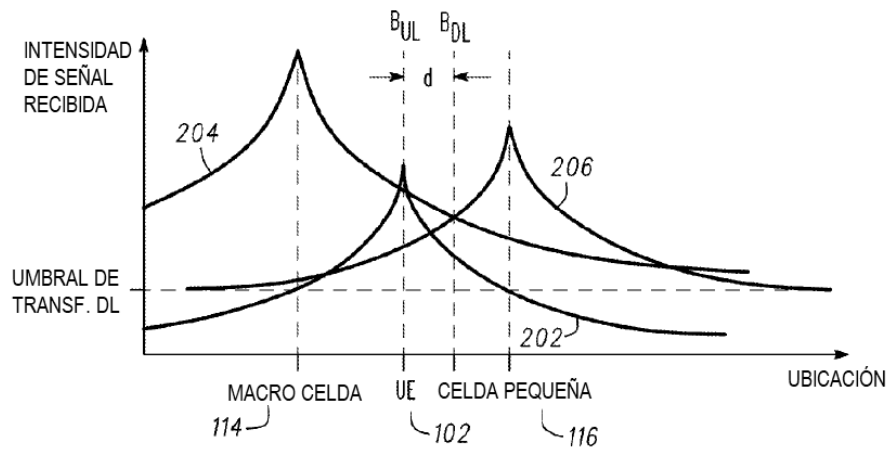


Fig. 2B

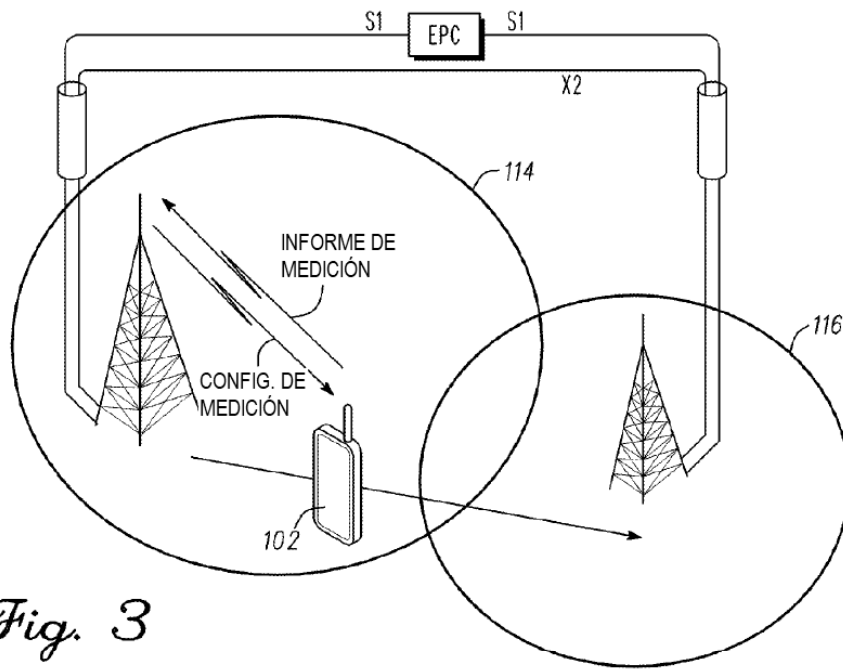


Fig. 3

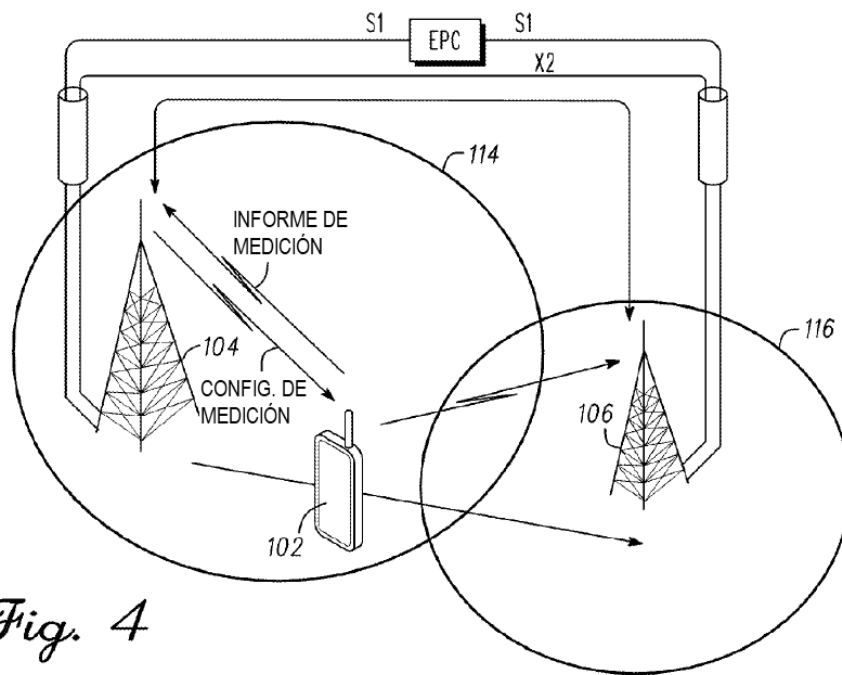


Fig. 4

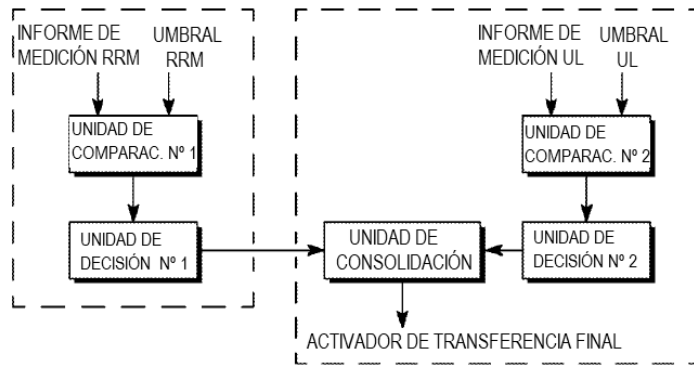


Fig. 5

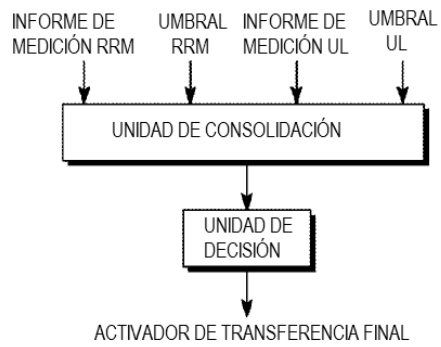


Fig. 6

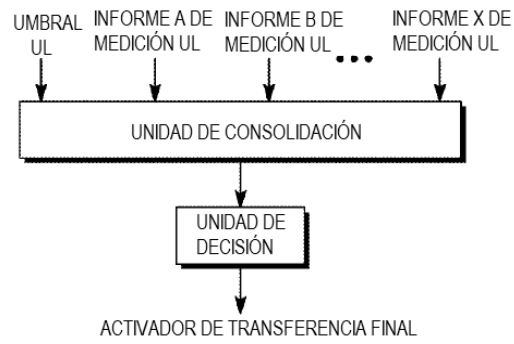


Fig. 7

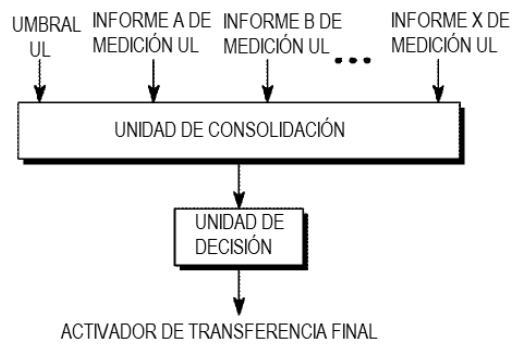


Fig. 8