

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 833**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 72/00 (2009.01)

H04W 36/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2012 PCT/CN2012/072628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13138996**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012 E 12871708 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2829135**

54 Título: **Métodos, dispositivos y productos de programa informático para mejoras en escenarios de cancelación de interferencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2019

73 Titular/es:
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**YAO, CHUNHAI y
DALSGAARD, LARS**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 716 833 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

Métodos, dispositivos y productos de programa informático para mejoras en escenarios de cancelación de interferencia

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a métodos, dispositivos y productos de programa informático para mejoras en escenarios de cancelación de interferencia. En particular, la presente invención se refiere a aquellos métodos, dispositivos y productos de programa informático que son aplicables en sistemas de comunicaciones móviles que operan en unos entornos de red celular en los que puede tener lugar una interferencia entre células.

10

Antecedentes

15 La transmisión de datos móviles y los servicios de datos se encuentran en progreso constante. Con la cada vez mayor penetración de tales servicios, un aparato terminal tal como un equipo de usuario, *user equipment*, UE (o estación móvil, *mobile station*, MS, o similares; diferentes nombres pueden ser de aplicación para diferentes normas respectivas) es capaz de comunicarse dentro de un entorno de red celular. Por ejemplo, un dispositivo terminal UE se comunica dentro del entorno de red en el que el mismo se implementa o está "acampando", basándose en una configuración de sistema disponible, que es adoptada en general por una estación transceptora de red de servicio (por ejemplo, una estación de base, *base station*, BS o un Nodo B, o Nodo B evolucionado, *evolved Node B*, eNB) y la arquitectura de red relacionada.

20

25 Por lo general, no obstante, esos entornos de red celular son propensos a interferencia, y también puede tener lugar una interferencia entre células en la medida en la que una entidad de red tal como un dispositivo transceptor de red (por ejemplo, una estación de base, un Nodo B o un Nodo B evolucionado, *evolved Node B*, eNB) pueda interferir con su transmisión con la transmisión de otro dispositivo transceptor de red. Tales fenómenos de interferencia pueden aumentar y / o ser más dominantes en el caso de dispositivos transceptores de red que aplican diferentes potencias de transmisión y que, por lo tanto, muestran diferentes áreas de cobertura de las células que las mismas representan. Un escenario típico y a modo de ejemplo es, por ejemplo, un entorno de red celular que adopta unas así denominadas macro células (que están asociadas con / que se definen por medio de los macro eNB) junto con una o más pico o femto células (que están asociadas con / que se definen por medio de unos pico / femto eNB) que se implementan dentro de la cobertura de la macro célula.

30

35 En lo siguiente, algunos aspectos de la invención se describirán a modo de ejemplo con referencia a un escenario de ese tipo. Con el fin de potenciar la legibilidad y la comprensibilidad de la invención, únicamente para fines explicativos, se hace referencia al sistema de comunicación de LTE o LTE-A (*Long Term Evolution*, Evolución a Largo Plazo, *LTE - Advanced*, LTE - Avanzada). No obstante, no se tiene por objeto que la referencia a tal sistema específico y el uso de nombres de señalización o nombres de canal o nombres de entidades específicos que constituyen una red de comunicación o entorno de red parcial de ese tipo limite la presente invención a esos ejemplos específicos. En su lugar, los principios de la presente invención se pueden transferir a cualquier otro sistema de comunicación que adopta diferentes nombres de canal / señalización / entidad en comparación con LTE / LTE-A.

40

45 Asimismo, el entorno de macro / pico célula se usa solo como un ejemplo y se pueden usar otros entornos, por ejemplo, unos entornos que tienen una pluralidad de macro células / macro eNB y / o una pluralidad de pico / femto eNB dentro de una macro célula, siempre que tenga lugar una interferencia (entre células) o se pueda esperar que tenga lugar entre las células respectivas.

45

50 En el caso de un terminal tal como un UE que se comunica en un entorno de ese tipo al tiempo que es "móvil" y que, por lo tanto, se mueve dentro del entorno de red y la cobertura de una o más células, el terminal puede ser atendido por diferentes dispositivos transceptores de red eNB a lo largo del tiempo. Con el fin de cambiar el dispositivo transceptor de red de servicio, es necesario que el terminal se traspase desde un dispositivo transceptor de red inicialmente de servicio (origen) a un dispositivo transceptor de red objetivo (que, tras el traspaso, se vuelve el nuevo dispositivo transceptor de red de servicio).

55

60 Por lo tanto, cuando un UE terminal lleva a cabo un traspaso desde una macro célula a una pico célula en un área de extensión de alcance de célula, el UE terminal necesita algo de señalización para ayudar al UE terminal a realizar una cancelación de interferencia (IC, *interference cancellation*) de señal de referencia específica de célula (CRS, *cell specific reference signal*). A este respecto, ya hay algo de trabajo en curso en 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*, Proyecto de Asociación de 3ª Generación) acerca de receptores avanzados para los UE con el fin de posibilitar un desempeño global mejor, por ejemplo, en situaciones en las que la red está implementando células usando una extensión de alcance (RE, *range extension*). Hasta el momento, en esos trabajos, la comprensión es que una cancelación de interferencia de señal de referencia específica de célula (IC de CRS) va a ser usada por los UE en un modo conectado y no parece que haya necesidad alguna de que los UE en modo de reposo apliquen una IC de CRS. Incluso en las redes en las que se usa una ICIC potenciada (eICIC, *enhanced ICIC*) y la red está

60

65

- 5 aplicando una extensión de alcance (RE) mediante el uso de un concepto de silenciamiento de subtrama Casi en Blanco (ABS, *almost blank subframe*) de tipo pico / macro coordinado, sigue habiendo algo de información que se transmite en la subtrama casi en blanco (ABS) de enlace descendente (DL, *downlink*) a partir de los eNB. Por ejemplo, debido al soporte de los UE heredados, la CRS se sigue transmitiendo en la ABS así como otras señales de DL como, por ejemplo, un canal de control de retransmisión primario, *primary broadcast control channel*, PBCH. Estas transmisiones en la ABS darán lugar a una interferencia y ya hay trabajo en curso acerca de cómo limitar el impacto a partir de esta interferencia sobre el lado de UE mediante la aplicación de tipos de receptor avanzado que son capaces de cancelar esta interferencia mediante la aplicación de la IC de CRS.
- 10 Con el fin de aplicar una IC de CRS, el UE, no obstante, necesita conocer qué CRS cancelar y también alguna otra información básica con respecto a la transmisión a partir de uno o más eNB interferentes. Con el fin de obtener la solución de sistema más eficiente, se debería proporcionar soporte a partir de la red en forma de tal información relacionada a los UE.
- 15 En la actualidad, la eICIC solo es usada por un UE en un modo conectado. En la mayor parte de los casos, un UE en una región de RE de tipo pico acampará en una macro célula en primer lugar en modo de reposo y, entonces, después de la configuración de la conexión, el eNB traspasará el UE a una pico célula. De esta forma, la ganancia de descarga de macro (a pico) se puede alcanzar una vez que el macro eNB / célula ha transferido el "manejo" de la comunicación de UE al pico eNB.
- 20 La señalización de red relacionada se puede hacer de muchas formas alternativas tales como por medio de una señalización de control de recursos de radio (RRC, *radio resource control*) dedicada o incluyendo la información en la orden de traspaso (HO, *handover*).
- 25 No obstante, un problema con la inclusión de la información en la orden de HO es que esta orden se envía normalmente en el borde de célula. No obstante, en el borde de célula (es decir, la frontera de las células vecinas), la probabilidad de una recepción sin éxito en el lado de UE es un tanto más alta (por ejemplo, debido a la intensidad de señal más baja del eNB de servicio en el borde y / o debido al aumento en la interferencia a partir de un eNB objetivo potencial). Adicionalmente, se puede esperar que una de las células (más) interferentes (o al menos un punto de interferencia dominante (DIP, *dominant interference point*) a cancelar) sea la célula (de servicio) a partir de la cual se lleva a cabo el HO.
- 30 No obstante, un problema con la inclusión de la información en la orden de HO es que esta orden se envía normalmente en el borde de célula. No obstante, en el borde de célula (es decir, la frontera de las células vecinas), la probabilidad de una recepción sin éxito en el lado de UE es un tanto más alta (por ejemplo, debido a la intensidad de señal más baja del eNB de servicio en el borde y / o debido al aumento en la interferencia a partir de un eNB objetivo potencial). Adicionalmente, se puede esperar que una de las células (más) interferentes (o al menos un punto de interferencia dominante (DIP) a cancelar) sea la célula (de servicio) a partir de la cual se lleva a cabo el HO. El documento R1-113977 de la Reunión de WG1 de RAN de TSG de 3GPP n.º 67 San Francisco, los Estados Unidos de América, del 14 al 18 de noviembre de 2011, analiza unos cambios necesarios de señalización y de interfaz aérea para las soluciones basadas en Tx, en particular habilitar las transmisiones de PDSCCH para que sean independientes de la configuración de silenciamiento. El documento Tdoc 38 R2-121495 de la reunión n.º 77Bis de RAN2 de TSG de 3GPP, Jeju, Corea, 26 - 30 de marzo de 2012, analiza los requisitos de señalización para el manejo de interferencias de CRS. Se proporciona una lista de células agresoras potenciales junto con una información de asistencia y el UE decide para qué células tiene sentido llevar a cabo una cancelación de interferencia de CRS.
- 35 Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de mejorar adicionalmente tales sistemas en relación con habilitar un funcionamiento apropiado de los terminales en tales escenarios en relación con la IC de CRS y, por lo tanto, la necesidad de proporcionar métodos, dispositivos y productos de programa informático mejorados para los terminales y dispositivos transceptores de red correspondientes.
- 40
- 45
- Sumario**
- 55 El objeto de la invención se soluciona por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Algunas formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. Las formas de realización y / o ejemplos de la siguiente descripción que no son cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se consideran como que no son parte de la presente invención.
- 60 Por lo tanto, la mejora de desempeño se basa en métodos, dispositivos y productos de programa informático que, en al menos algunas formas de realización a modo de ejemplo, adoptan una indicación en la orden de HO que el UE ha de almacenar una información necesaria de al menos la célula de servicio, es decir, al menos del macro eNB de servicio (a partir del cual se recibe la orden de HO) que se necesita para llevar a cabo una IC de CRS en la célula objetivo.
- 65 Por lo tanto, en al menos una forma de realización a modo de ejemplo, no se incluye la información de IC de CRS

real en la orden de HO, sino solo una indicación de que el UE ha de almacenar (al menos una de) tal información para su uso en la célula objetivo de HO.

5 Después de que el UE haya logrado un traspaso a la célula objetivo, por ejemplo, a un pico eNB, si se necesita una cancelación de interferencia adicional, el pico eNB proporciona al UE más información de célula que se refiere a las células para las cuales es necesario cancelar una interferencia de CRS, excepto la información de macro eNB previa.

10 Como alternativa, la orden de HO se diseña de tal modo que la red indica al UE que el UE ha de almacenar más de la información de IC de CRS de la célula de servicio de la misma forma que la de la información de IC de CRS relacionada con la célula de servicio, es decir, el macro eNB. Es decir, en tal alternativa, la misma es de tal modo que la orden de HO indica, de forma más específica, una o más informaciones de célula específicas (que, por ejemplo, se recibe en un punto anterior en la célula de servicio) que se van a almacenar en el UE para su uso en la célula objetivo después de un traspaso a la misma.

15 De acuerdo con al menos algunos aspectos a modo de ejemplo de la invención, se pueden lograr una o más de las siguientes ventajas:

- 20 - la puesta en práctica de UE terminal es más sencilla / menos compleja,
- se logra un mejor desempeño de cancelación de interferencia
- el tamaño, es decir, la cantidad de información que se señaliza se puede mantener tan baja como sea posible, aumentando de ese modo la probabilidad de que la información se reciba de forma correcta cuando se transmite en escenarios de HO
- 25 - la cantidad de información de IC de CRS que es necesario señalar al UE en una orden de HO se reduce por los medios propuestos,
- una señalización eficiente,
- una tara de señalización más baja,
- una reducción en el tamaño de orden de HO,
- 30 - adicionalmente, en todo caso la macro célula de servicio previa es el punto de interferencia dominante (*DIP, dominant interference point*) y, en muchos casos, es suficiente que el UE cancele esta interferencia de CRS de DIP; ello quiere decir que los aspectos de la presente invención son importantes en cualquiera que sea la situación, ya sea en el caso de que se necesite cancelar una interferencia de una única célula o una interferencia de múltiples células.

35 Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención, a continuación se hace referencia a las siguientes descripciones, que se toman en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

40 la figura 1 ilustra unos diagramas de bloques de circuito de un UE terminal (la figura 1 (a)) y un macro eNB o un pico / femto eNB (la figura 1 (b)), de forma respectiva;

45 la figura 2 ilustra un ejemplo de un entorno de red celular, escenario en el que puede tener lugar una interferencia entre células, siendo este un escenario al que se pueden aplicar algunas formas de realización de la presente invención; y

50 la figura 3 ilustra un diagrama de señalización de las señales que se intercambian entre un UE terminal y un macro eNB a modo de ejemplo y un pico eNB de acuerdo con una forma de realización de la invención.

Descripción de formas de realización a modo de ejemplo

55 Algunos aspectos / formas de realización a modo de ejemplo de la invención se describirán en lo sucesivo en el presente documento.

La figura 1 ilustra unos diagramas de bloques de circuito de un UE terminal (la figura 1(a)) y un macro eNB o un pico / femto eNB (la figura 1(b)), de forma respectiva.

60 Se ha de hacer notar que algunos aspectos de la presente invención se ponen en práctica en, al menos en el caso de un aspecto a modo de ejemplo, un aparato terminal tal como un UE 10a, o en una parte del mismo tal como un dispositivo 11a del UE. Un diagrama de bloques de circuito correspondiente de un UE terminal se muestra en la figura 1A. Tal dispositivo 11a puede ser un chip o un conjunto de chips, u otra unidad secundaria del aparato 110a, o similares. El dispositivo 11a comprende al menos un módulo de memoria, MEM, 111a en el que se almacenan porciones de código de soporte lógico y / o datos. El módulo de memoria 111a está conectado con un módulo de control 112a tal como un procesador o una CPU o un ASIC. El módulo de control 112a está conectado con un módulo transceptor 113a. El módulo transceptor 113a se puede configurar para la comunicación, es decir, se puede

configurar para el servicio asociado tal como LTE, o LTE-A, por medio de entidades de red tales como dispositivos transceptores de red con otros terminales.

De forma similar, en el caso de al menos otro aspecto a modo de ejemplo de la invención, un aparato tal como un eNB 10b comprende un dispositivo 11b de acuerdo con un aspecto de la invención. Un diagrama de bloques de circuito correspondiente de un macro eNB y / o un pico / femto eNB se muestra en la figura 1B. Tal dispositivo 11b puede ser un chip o un conjunto de chips, u otra unidad secundaria del aparato 10b, o similares. El dispositivo 11b comprende al menos un módulo de memoria, MEM, 111b en el que se almacenan porciones de código de soporte lógico y / o datos. El módulo de memoria 111b está conectado con un módulo de control ctrl 112b tal como un procesador o una CPU o un ASIC. El módulo de control 112b está conectado con un módulo transceptor 113b. El módulo transceptor 113b está configurado para la comunicación, es decir, está configurado para el servicio asociado tal como LTE, LTE-A, con el UE (de forma opcional, por medio de la intermediación de entidades de red adicionales).

Obsérvese que, en el caso de un aspecto de puesta en práctica de la invención que está “centrado” en el soporte lógico en lugar de estar “centrado” en el soporte físico, módulos respectivos se pueden poner en práctica incluso como unos medios funcionales correspondientes (sin apartarse de la esencia de la invención).

La figura 2 ilustra un ejemplo de un entorno de red celular, escenario en el que puede tener lugar una interferencia entre células, siendo este un escenario al que se pueden aplicar algunas formas de realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 2, un macro eNB define una célula de origen, con / dentro de la cual se comunica un UE terminal, es decir, se encuentra en un estado conectado para la comunicación. Dentro de un área de cobertura de la macro célula (que se representa por medio de la línea exterior en negrita), se encuentra presente un pico eNB que define una pico célula. El pico eNB (pico célula) representa un eNB o célula objetivo al que el UE terminal se traspassa desde el macro eNB (la macro célula). El área de cobertura de la pico célula se representa por medio de la línea circular pequeña en negrita. La pico célula está rodeada por una región de extensión de alcance, *range extension*, RE, tal como se muestra en la figura 2. Una región de extensión de alcance RE representa la cobertura “adicional” o extendida en el caso de que el macro eNB ajuste una separación de traspasso, por ejemplo, para la optimización de redes y / o el equilibrado de interferencia entre los macro y pico eNB. Obsérvese que también se pueden aplicar las femto células / eNB para algunos aspectos de la presente invención, debido a que los femto eNB se pueden considerar como similares a los pico eNB excepto por su área de cobertura, que es aún más pequeña.

Un escenario / entorno de ese tipo se encuentra presente en muchos casos cuando se analiza la eICIC, es decir, un caso de uso es una pico célula usando RE dentro de la cobertura de una macro célula. El punto de interferencia dominante (DIP, *dominant interference point*) en tal escenario es la macro célula en la que se implementa la pico célula. Por supuesto, esta es solo una situación. Existe otra, pero se usará este escenario para describir cómo se logran al menos algunos aspectos de la presente invención. También se debería observar que se ha mostrado que la cancelación de 2 - 3 de los DIP más intensos da una ganancia suficiente en comparación con la complejidad de una cancelación de DIP adicional, es decir, cancelar más de 3 puntos de interferencia dominantes (DIP, *dominant interference point*).

Un caso de uso o escenario de puesta en práctica alternativo se representa por medio de un escenario en el que un UE terminal está operando en una red de tipo E-UTRAN de FDD sincronizada (FDD: *Frequency Division Duplex*, Dúplex por División en Frecuencia, E-UTRAN: *Enhanced Universal Terrestrial Radio Access Network*, Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Potenciada) en el que se implementan células pequeñas y la RE se encuentra en uso. Algunos ejemplos alternativos para indicar en la orden de HO que el UE ha de almacenar la información necesaria a partir de la célula de servicio actual (en la que se recibe la orden de HO) pueden radicar en especificar - para al menos tales redes sincronizadas - que un UE terminal almacena, en general, información a partir de las células (de servicio) que se necesita para fines de IC de CRS; esto se puede hacer / señalar, por ejemplo, cuando un terminal se une con / accede a tal red. Otra alternativa es señalar esto a un UE usando otros medios de señalización de RRC, por ejemplo, en una configuración de medición, Reconfiguración de Conexión de RRC. Obsérvese, no obstante, que la totalidad de esos ejemplos tal como se dan en el presente documento se dan como unos ejemplos no limitantes.

Asimismo, la aplicabilidad de la presente invención no se limita a una ICIC y unas disposiciones de pico célula en conexión con el uso de la RE. En su lugar, esto es solo un ejemplo para describir algunos aspectos de la invención, que se puede aplicar en otras configuraciones / escenarios de célula para una cancelación de interferencia entre células, *intercell interference cancellation*, ICIC, por ejemplo, no solo a la cancelación de interferencia de señal de referencia específica de célula IC de CRS, sino que también, como un ejemplo, es aplicable a la cancelación del canal de retransmisión primario, *primary broadcast channel*, PBCH. Debido a que también son posibles otros casos de uso en relación con la cancelación de interferencia, los ejemplos anteriores tampoco son limitantes para la presente solicitud.

Algunos aspectos de la presente invención se bosquejarán en lo sucesivo en el presente documento con referencia a tal escenario / entorno tal como se ilustra en la figura 2.

5 Cuando el UE es atendido por el macro eNB, este tiene la totalidad de la información necesaria con respecto al macro eNB / célula con el fin de llevar a cabo una IC de CRS que se origina a partir de esa macro célula cuando el UE es atendido por otra célula (por ejemplo, una pico célula). Adicionalmente, el UE ya se puede configurar con la información que es necesaria para habilitar una IC de CRS que se origina a partir de la pico célula (u otra macro o pico célula) mientras se encuentra en la macro célula. En general, se hace referencia en el presente documento a la IC de CRS solo como un ejemplo, y algunos aspectos de la invención también son aplicables, por ejemplo, a la cancelación de interferencia de PBCH o, más en general, a la cancelación de interferencia que se dirige a las fuentes de interferencia a partir de otras células (cancelación de interferencia entre células, *intercell interference cancellation*, ICIC)

10 La información que es necesaria, por ejemplo, con el fin de llevar a cabo una IC de CRS a partir de una célula es al menos uno o más de lo siguiente:

- una información de puerto de CRS de célula,
- una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios (MBSFN, *multimedia broadcast single frequency network*) de célula, y
- 20 - también puede ser útil un prefijo cíclico, *cyclic prefix*, CP de célula.

25 Cuando el UE ha detectado y notificado la pico célula como un candidato de HO al macro eNB, la red puede traspasar (llevar a cabo un HO de) el UE al pico eNB mientras el UE se encuentra en la RE de pico célula, véase la figura 2. En este caso, es beneficioso hacer que el UE lleve a cabo una IC de CRS mientras se encuentra en la RE con el fin de mejorar el desempeño global y aumentar al máximo los beneficios procedentes de la RE. Una célula candidata "obvia" (debido a ser responsable de la contribución de interferencia más intensa) que sería necesario cancelar es la macro célula de servicio anterior. Tal como se ha mencionado, el UE tiene toda la información necesaria con respecto a la macro célula antes del HO entrante en la pico célula.

30 Con el fin de reducir la tara de señalización y también asegurar una puesta en práctica de UE alineada, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, el eNB está habilitado para indicar en la orden de HO que el UE ha de almacenar una información relevante de IC de CRS a partir de la célula en la que se recibe la orden de HO (es decir, de la célula / eNB que emite la orden de HO). Cuando se indica, el UE almacena la información para su uso para un procesamiento de IC de CRS cuando "acampa" en la célula objetivo de HO.

35 Una forma de poner en práctica esto en una especificación técnica (TS, *technical specification*) es, por ejemplo, por medio de un indicador de 'almacenamiento de IC de CRS de célula de servicio' sencillo en la orden de HO. Esto permite que la red indique de forma específica que el UE ha de almacenar la información para su uso en la célula objetivo e indica el comportamiento específico al UE de tal modo que tenga lugar una puesta en práctica alineada.

40 Después de que tuviera lugar el traspaso de UE al pico eNB, el pico eNB decide entonces qué interferencia de célula y cuántas interferencias de CRS de célula van a ser canceladas por el UE. Por lo tanto, esta es una forma eficiente de ahorro en el tamaño de orden de HO, debido a que el macro eNB no conoce exactamente las "necesidades" de una pico célula (un pico eNB).

45 Una alternativa a solo soportar el almacenamiento de la información relevante de IC de CRS a partir de la célula en / a partir de la cual se recibe la orden de HO radica en que la red (por ejemplo, un eNB u otra entidad tal como una entidad de gestión de movilidad MME) configura o ha configurado el UE para usar una IC de CRS antes del traspaso; la red puede indicar que al menos más de la información de IC de CRS de la célula de servicio (por ejemplo, todas, es decir, de entre la totalidad de las macro y / o pico células / eNB conocidos / configurados) se debe aplicar para la IC de CRS también en la célula objetivo.

50 Por supuesto, también es posible habilitar a la red con unos medios para informar, de forma más específica (bajando hasta una granulación de la configuración de IC de CRS actual, por ejemplo, en términos de números de puerto), acerca de qué información almacenar en situaciones de HO.

55 La característica o características anteriores reducirán la cantidad de información relacionada de IC de CRS necesaria que, por lo demás, es necesaria en la orden de HO (para habilitar una IC de CRS rápida y eficiente en la célula objetivo inmediatamente después del HO) y reducir la necesidad de hacer que un mensaje de configuración de CI de CRS crítico en el tiempo se envíe al UE en la nueva pico célula inmediatamente después del HO.

60 A continuación, se describirá un diagrama de señalización en relación con algunos aspectos de la presente invención. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 3.

65 La figura 3 muestra un diagrama de señalización de las señales que se intercambian entre un UE terminal y un macro eNB a modo de ejemplo y un pico eNB de acuerdo con una forma de realización de la invención. Las

entidades implicadas se ilustran en la dirección horizontal, y la señalización que se intercambia entre ellas / el procesamiento que se lleva a cabo en las mismas se ilustra en la dirección vertical. Un UE terminal se muestra como que radica en un área de extensión de alcance, *range extension*, RE de tipo pico de los eNB, es decir, en una extensión a la cobertura "normal" de los pico eNB. Lo que es más, el UE se encuentra en la cobertura del macro eNB.

En una etapa S1, el macro eNB dota al UE de la información de configuración de los macro eNB, al menos con aquella información que habilita que el UE lleve a cabo un procesamiento de ICIC en el dominio del tiempo (tal como, por ejemplo, una IC de CRS). Esa información incluye un patrón de ABS de macro eNB para la restricción de medición de las células vecinas, una información de configuración de MBSFN. De forma opcional y / o como alternativa, en una etapa S1a, el UE se dota de / se configura para aprender una información de configuración para un procesamiento de ICIC en el dominio del tiempo en relación con no solo el macro eNB sino también con otros pico eNB, tales como la información de número (de puerto) de antena de los pico eNB para la medición de RRM.

En una etapa S2, el UE es entonces consciente de esta información, por ejemplo, una información de configuración que posibilita que el UE lleve a cabo un procesamiento de ICIC en el dominio del tiempo (por ejemplo, una IC de CRS), la información que se origina a partir de al menos el macro eNB cuando actúa como un origen y, de forma opcional, a partir de otros macro eNB y / o uno o más pico eNB.

En una etapa S3, el UE detecta el pico eNB como un candidato de traspaso, por ejemplo, basándose en la situación de interferencia que se detecte o que se mida, o basándose en otro procesamiento o información que se recibe.

En una etapa S4, el UE notifica el pico eNB detectado como un candidato de HO a la red, tal como la red que se representa por medio del macro eNB. La notificación también se puede enviar a o reenviar (por medio del macro eNB) a una entidad de gestión de movilidad, *entidad de gestión de movilidad*, MME (que no se muestra en la figura 3).

En una etapa S5, la red, es decir, el macro eNB de servicio y / o MME (que no se muestra) decide si se va a llevar a cabo, o no, un traspaso, *handover*, HO al pico eNB candidato, por ejemplo, basándose en unos criterios de traspaso que no son de un interés particular para los fines de la presente invención y sus aspectos, siempre que se tome la decisión de HO.

En una etapa S6, el macro eNB emite una orden de HO hacia el pico eNB objetivo. Tal orden incluye al menos una indicación (o instrucción) para almacenar una información que posibilita que el UE lleve a cabo una ICIC en el dominio del tiempo tal como una IC de CRS en la célula objetivo y en relación con al menos el dispositivo transceptor de red (es decir, el (macro) eNB) a partir del cual se recibe la orden y / o a partir del cual se origina la misma. En concreto, tal como se muestra en la etapa S6a, de forma opcional, la indicación / instrucción para almacenar información de habilitación de IC de CRS se puede referir a una pluralidad de conjuntos de información que se encuentran disponibles en el UE, por ejemplo, los que están configurados para el UE en una etapa S1a. A este respecto, la indicación / instrucción para almacenar información de habilitación de IC de CRS se puede referir a una o más de esa información de habilitación de ICIC en el dominio del tiempo (por ejemplo, una IC de CRS) que está asociada al menos con el macro eNB de servicio, otros macro eNB que no son de servicio, uno o más pico eNB (que difieren del pico eNB objetivo en el que se lleva a cabo un HO). Los conjuntos de información que se van a almacenar pueden ser la totalidad de esos conjuntos o una pluralidad de conjuntos seleccionados que, por ejemplo, se seleccionan mediante el uso de una identidad (ID) de célula o una ID de eNB o una Identidad de Célula Física (PCI, *Physical Cell Identity*).

En una etapa S7, el UE almacena la información (un conjunto o conjuntos de información, es decir, uno, más o todos los conjuntos de información) que posibilita que el UE lleve a cabo una ICIC después de un traspaso cuando acampa en la célula objetivo (del pico eNB).

En una etapa S8, el UE lleva a cabo un HO al pico eNB y, en una etapa opcional S8a, el UE ejecuta una IC de CRS usando la información almacenada, en una etapa S9 por ejemplo, informa al pico eNB en una notificación de la situación de interferencia experimentada (medida).

En una etapa S10, el eNB objetivo (pico eNB) es entonces el eNB de servicio recién asignado y decide acerca de la IC de CRS que se va a llevar a cabo por medio del UE en términos del número de células y en términos de para qué células particulares individuales (por ejemplo, en lo que respecta a su ID de célula / PCI) se va a llevar a cabo una CI de CRS.

En una etapa S11, el pico eNB da instrucciones al UE en consecuencia al dotar al mismo del número de células y sus ID de célula / PCI y otra información relacionada que es necesaria para llevar a cabo la cancelación.

En una etapa S12, el UE lleva a cabo una CI de CRS para las células a las que se han dado instrucciones usando la información que se almacena en y / o que se distribuye al UE para tal uso y / o fin (tal como se ordena en las etapas S6 y / o S6a). Por ejemplo, los conjuntos de información almacenados se pueden seleccionar basándose en la ID de

célula o PCI y estos se almacenaron en la memoria MEM del UE basándose en un esquema de direccionamiento basándose en las ID de célula o PCI. No obstante, los detalles del almacenamiento y la recuperación no son una preocupación primaria de la presente invención.

5 Por lo tanto, a partir de la descripción que se ha detallado en lo que antecede de al menos algunos aspectos a modo de ejemplo, se entiende que, de acuerdo con esos aspectos, la presente invención abarca un método (así como un dispositivo correspondientemente configurado) que comprende notificar a un dispositivo transceptor candidato para su uso después de un traspaso, y recibir una instrucción de traspaso, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información se debe almacenar para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso. Esta comprende adicionalmente recibir la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso, en donde la información que se recibe es una información de configuración que está asociada con al menos una configuración de un dispositivo transceptor de red de servicio. El procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso es, por ejemplo, un procesamiento de cancelación de interferencia de CRS. La información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso comprende al menos una de una información de puerto de señales de referencias específicas de célula, CRS, de una célula, una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, *multimedia broadcast single frequency network*, MBSFN, de una célula, y el prefijo cíclico, *cyclic prefix*, CP, de una célula. El aspecto de terminal comprende adicionalmente almacenar la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso.

20 Asimismo, se propone un dispositivo que comprende un módulo de control, un módulo de memoria y un módulo transceptor, en donde el módulo de control está configurado para notificar a un dispositivo transceptor candidato para su uso después de un traspaso por medio del módulo transceptor, y recibir una instrucción de traspaso por medio del módulo transceptor, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información se debe almacenar en el módulo de memoria para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso. Otros aspectos de dispositivo se asemejan a los aspectos de método relacionados que se refieren al aspecto de terminal.

30 Asimismo, a partir de la descripción que se ha detallado en lo que antecede de al menos algunos aspectos a modo de ejemplo, se entiende que, de acuerdo con esos aspectos, la presente invención abarca, en relación con dispositivos transceptores de red y métodos, unas características similares y correspondientemente "replicadas" en comparación con los aspectos relacionados con el terminal.

35 En particular con respecto a un así denominado pico eNB que sirve como un ejemplo de un dispositivo transceptor de red implicado, la presente invención prevé, en el caso de tal aspecto, un método que comprende recibir una notificación acerca de una situación de interferencia que se experimenta a partir de un terminal (por lo tanto, sin limitarse al traspaso que se eligió como un ejemplo en lo que antecede, pero tal aspecto se puede aplicar también para otros UE (que no están afrontando un traspaso), y decidir acerca de la cancelación de interferencia que se va a llevar a cabo por medio del terminal basándose en una información que está contenida en la notificación. De forma opcional o como alternativa, tal decisión se puede basar en la información de interferencia recopilada del pico eNB. Obsérvese que un pico eNB puede decidir para qué células realizar una IC de CRS, por ejemplo, basándose en su información de ubicación, es decir, su situación de interferencia con otras células. Esto puede depender de la notificación de UE. Tal método puede comprender adicionalmente dar instrucciones al terminal en términos del procesamiento de cancelación de interferencia que se va a llevar a cabo, en donde tal dar instrucciones al terminal en términos del procesamiento de cancelación de interferencia que se va a llevar a cabo puede comprender adicionalmente al menos uno de: un número de células para las cuales se ha de llevar a cabo una cancelación de interferencia y una información de puerto de señales de referencia específicas de célula, CRS, de una célula, una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, *multimedia broadcast single frequency network*, MBSFN, de una célula, y el prefijo cíclico, *cyclic prefix*, CP, de una célula.

50 De forma similar, tal pico eNB, en el caso de un aspecto de aparato, se representa por medio de un dispositivo que comprende un módulo de control, un módulo de memoria y un módulo transceptor, en donde el módulo de control está configurado para lograr los procesamientos que se han bosquejado en lo que antecede de acuerdo con el aspecto o aspectos de método correspondientes.

55 Otros sistemas se pueden beneficiar también de los principios que se presentan en el presente documento siempre que los mismos tengan unas propiedades idénticas o similares, por ejemplo, en relación con una orden de traspaso que incluye una indicación de qué información (que ya se encuentra disponible) en el terminal se debe conservar o a "heredar" para su uso en la célula a la que se traspasa el terminal.

60 Algunas formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica en soporte lógico, soporte físico, lógica de aplicación o una combinación de soporte lógico, soporte físico y lógica de aplicación. El soporte lógico, la lógica de aplicación y / o el soporte físico residen, en general, en un módulo de memoria. Un módulo de memoria puede ser un módulo de memoria volátil o no volátil, tal como una RAM, una ROM, una EPROM, una EEPROM o un disco duro, o similares. En una forma de realización a modo de ejemplo, la lógica de aplicación, el soporte lógico o un conjunto de instrucciones se mantiene en uno cualquiera de diversos medios legibles por

ordenador convencionales. En el contexto del presente documento, un “medio legible por ordenador” puede ser cualquier soporte o medio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador o un teléfono inteligente, o un equipo de usuario, o un dispositivo de red tal como un Nodo B evolucionado, *evolved Node B*, eNB, ya sea un macro o pico eNB. La presente invención se refiere, en particular pero sin limitación, a las comunicaciones móviles, por ejemplo a entornos en LTE, LTE-A, y versiones posteriores de los mismos y se puede poner en práctica de forma ventajosa en equipos de usuario o teléfonos inteligentes u ordenadores personales que se pueden conectar a tales redes. Se mostrará una utilidad particular para los terminales o dispositivos que participan en los así denominados escenarios habilitados para la IC de CRS que aplican, por ejemplo, al menos un macro eNB y uno o más pico eNB (de forma opcional, también con una extensión de alcance, *range extension*, RE).

Es decir, la misma se puede poner en práctica como / en conjuntos de chips en dispositivos conectados, y / o módems de los mismos. Más en general, todos los productos que son objeto de un entorno similar contemplarán una mejora de desempeño al ponerse en práctica la invención en los mismos.

Si así se desea, las diferentes funciones que se analizan en el presente documento se pueden llevar a cabo en un orden diferente y / o de forma simultánea entre sí. Además, si así se desea, una o más de las funciones que se han descrito en lo que antecede pueden ser opcionales o se pueden combinar.

A pesar de que diversos aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características a partir de las formas de realización descritas y / o las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no únicamente las combinaciones que se exponen de forma explícita en las reivindicaciones.

También se hace notar en el presente documento que, a pesar de que lo anterior describe algunas formas de realización a modo de ejemplo de la invención, estas descripciones no se deberían contemplar en un sentido limitante. En su lugar, hay varias variaciones y modificaciones que se pueden hacer sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Lista de abreviaturas / acrónimos a modo de ejemplo usados:

UE	<i>user equipment</i> , equipo de usuario
MS	<i>mobile station</i> , estación móvil
BS	<i>base station</i> , estación de base
eNB	<i>evolved Node B / enhanced Node B</i> , Nodo B evolucionado / Nodo B potenciado
LTE	<i>Long Term Evolution</i> , Evolución a Largo Plazo
LTE-A	<i>LTE - Advanced</i> , LTE - Avanzada
HO	<i>Handover</i> , Traspaso
DIP	<i>Dominant Interference Point</i> , Punto de Interferencia Dominante
CRS	<i>Cell specific Reference Signal</i> , Señal de Referencia específica de Célula
CP	<i>Cyclic Prefix</i> , Prefijo Cíclico
IC	<i>Interference Cancellation</i> , Cancelación de Interferencia
PBCH	<i>Primary Broadcast Channel</i> , Canal de Retransmisión Primario
RE	<i>Range Extension</i> , Extensión de Alcance
DL	<i>Downlink</i> , Enlace Descendente
UL	<i>Uplink</i> , Enlace Ascendente
ABS	<i>Almost Blank Subframe</i> , Subtrama Casi en Blanco
ICIC	<i>InterCell Interference Cancellation</i> , Cancelación de Interferencia entre Células
eICIC	<i>enhanced ICIC</i> , ICIC potenciada (ICIC en el dominio del tiempo)
FeICIC	<i>Further eICIC</i> , eICIC Adicional
3GPP	<i>3rd Generation Partnership Project</i> , Proyecto de Asociación de 3ª Generación
RRC	<i>Radio Resource Control</i> , Control de Recursos de Radio
MBSFN	<i>Multimedia Broadcast Single Frequency Network</i> , Red de una Única Frecuencia de Radiodifusión Multimedios
MME	<i>Mobility Management Entity</i> , Entidad de Gestión de Movilidad

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de cancelación de interferencia en un equipo de usuario (11a) cuando el equipo de usuario (11a) lleva a cabo un traspaso de una célula de servicio a una célula objetivo en un área de extensión de alcance de célula, cuando el equipo de usuario (11a) se encuentra en modo de reposo, comprendiendo el método:
- 10 recibir una instrucción de traspaso, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información de una célula de servicio, que posibilita que el equipo de usuario lleve a cabo una cancelación de interferencia entre células en la célula objetivo en el caso de un equipo de usuario en una expansión de alcance, se debe almacenar para su uso en una cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso, recibir la información para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso, en donde la información que se recibe es una información de configuración que está asociada a por lo menos una configuración de un dispositivo transceptor de red de servicio (113a),
- 15 y en donde la información para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso comprende al menos uno de
- una información de puertos de antena de señales de referencia específicas de célula, CRS, de una célula,
 - una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, MBSFN, de una célula, y
 - un prefijo cíclico, CP, de una célula.
- 20
- 25 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente almacenar la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso.
- 30 3. Un equipo de usuario (11a), que comprende:
- 30 un módulo transceptor (113a) que está configurado para recibir una instrucción de traspaso de una célula de servicio a una célula objetivo, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información de la célula de servicio, que posibilita que el equipo de usuario lleve a cabo una cancelación de interferencia en la célula objetivo en el caso de un equipo de usuario en una expansión de alcance, se debe almacenar en un módulo de memoria (111a) para su uso en una cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso,
- 35 un módulo de control (112a) configurado para recibir la información para su uso en la cancelación de interferencia entre células que se debe aplicar después de un traspaso por medio del módulo transceptor (113a), en donde la información que se recibe es una información de configuración que está asociada a por lo menos una configuración de un dispositivo transceptor de red de servicio (10a), en donde
- 40 el módulo de control (112a) está configurado adicionalmente para llevar a cabo el procesamiento de cancelación de interferencia entre células, y en donde la información para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso comprende al menos uno de
- una información de puerto de señales de referencia específicas de célula, CRS, de una célula,
 - una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, MBSFN, de una célula, y
 - un prefijo cíclico, CP, de una célula.
- 45
- 50 4. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el módulo de control (112a) está configurado adicionalmente para almacenar la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso en el módulo de memoria.
- 55 5. Un método en una estación de base (11b) que atiende a un equipo de usuario (11a), llevado a cabo el método cuando el equipo de usuario lleva a cabo un traspaso de la célula de servicio a una célula objetivo en un área de extensión de alcance de célula, cuando el equipo de usuario (11a) se encuentra en modo de reposo, comprendiendo el método:
- 60 recibir del equipo de usuario una notificación que indica un dispositivo transceptor candidato para su uso después del traspaso, y en respuesta a esto, emitir una instrucción de traspaso, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información de la célula de servicio, que posibilita que el equipo de usuario lleve a cabo una cancelación de interferencia entre células en la célula objetivo en el caso de un equipo de usuario en una expansión de alcance, se debe almacenar en una memoria (111a) del equipo de usuario (11a), para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso del equipo de usuario (11a),
- 65

enviar la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso, en donde la información enviada es una información de configuración que está asociada a por lo menos una configuración de un dispositivo transceptor de red de servicio, y en donde la información para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso comprende al menos uno de

- una información de puerto de señales de referencia específicas de célula, CRS, de una célula,
- una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, MBSFN, de una célula, y
- un prefijo cíclico, CP, de una célula.

6. Una estación de base (11b) que atiende a un equipo de usuario (11a) que lleva a cabo un traspaso de la célula de servicio a una célula objetivo en un área de extensión de alcance de célula del equipo de usuario cuando el equipo de usuario se encuentra en modo de reposo, comprendiendo la estación de base:

un módulo transceptor (113b) configurado para recibir una notificación indicativa de un dispositivo transceptor candidato para su uso después de un traspaso desde la célula de servicio a la célula objetivo, y un módulo de control (112b) configurado para, tras el procesamiento de la notificación, emitir una instrucción de traspaso por medio del módulo transceptor, comprendiendo la instrucción de traspaso al menos una indicación de que una información de la célula de servicio, que posibilita que el equipo de usuario lleve a cabo una cancelación de interferencia entre células en la célula objetivo en el caso de un equipo de usuario en una expansión de alcance, se debe almacenar en un módulo de memoria del equipo de usuario (11a) para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso, en donde el módulo de control está configurado adicionalmente para enviar la información para su uso en un procesamiento que se debe aplicar después de un traspaso por medio del módulo transceptor, en donde la información que se envía es una información de configuración que está asociada a por lo menos una configuración de un dispositivo transceptor de red de servicio, y en donde la información para su uso en la cancelación de interferencia que se debe aplicar después de un traspaso comprende al menos uno de

- una información de puerto de señales de referencia específicas de célula, CRS, de una célula,
- una información de configuración de red de una única frecuencia de radiodifusión multimedios, MBSFN, de una célula, y
- un prefijo cíclico, CP, de una célula.

7. Un producto de programa informático que comprende unos componentes ejecutables por ordenador que, cuando el programa se ejecuta en un ordenador, están configurados para llevar a cabo las etapas de método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2.

8. Un producto de programa informático que comprende unos componentes ejecutables por ordenador que, cuando el programa se ejecuta en un ordenador, están configurados para llevar a cabo las etapas de método de acuerdo con la reivindicación 5.

FIG 1A

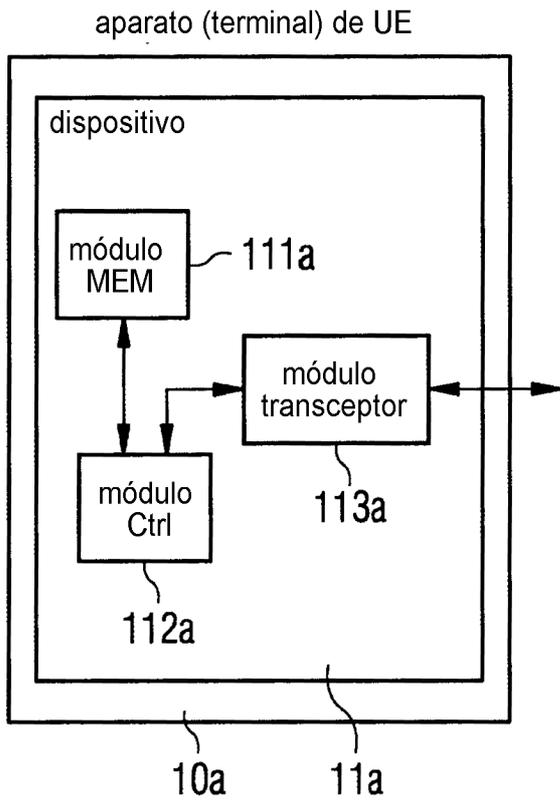


FIG 1B

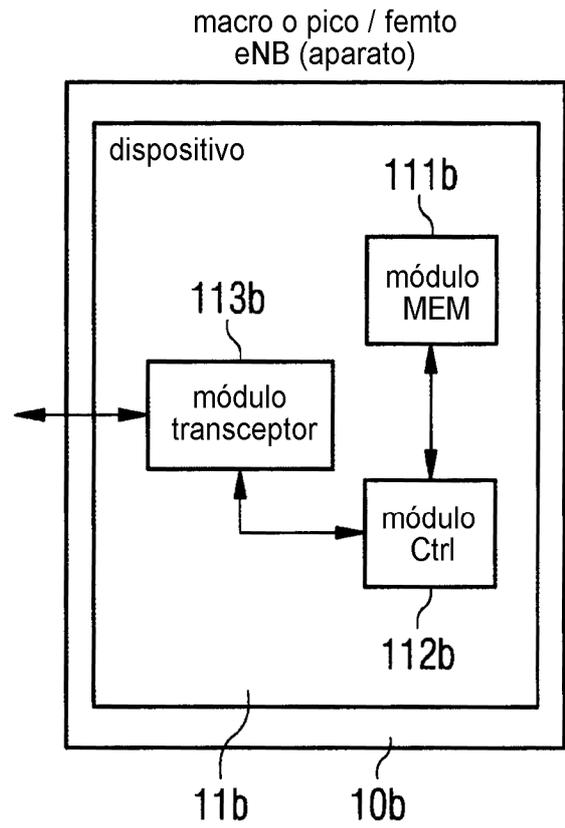


FIG 2

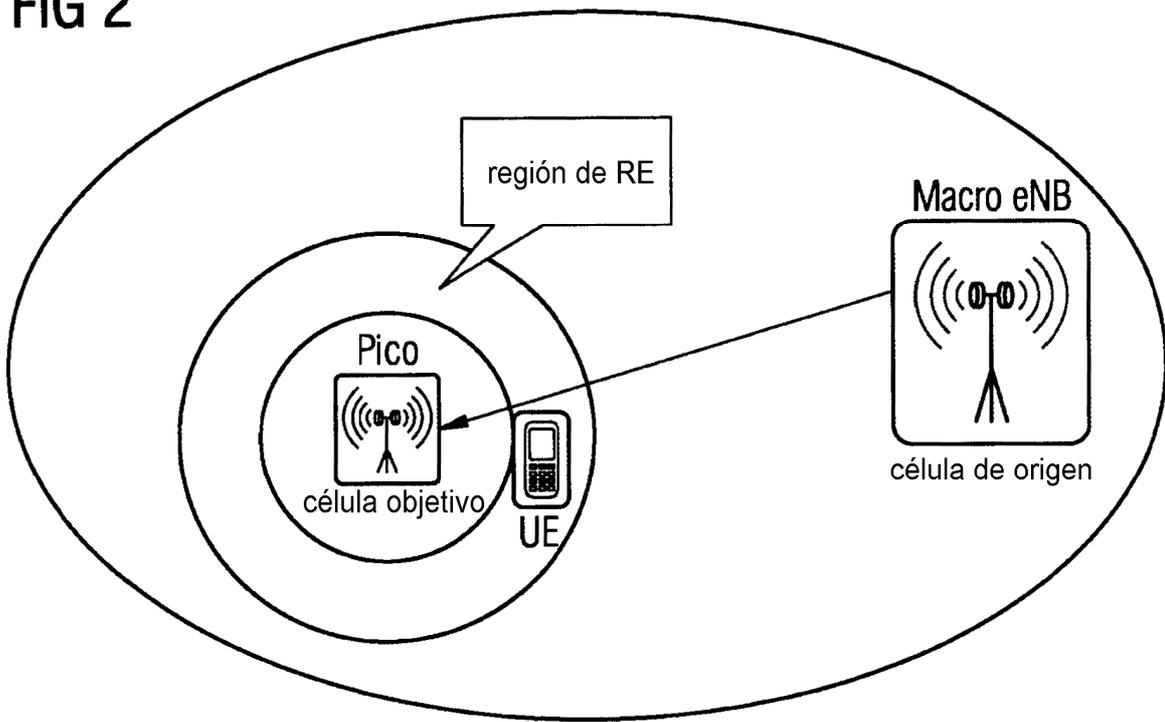


FIG 3

