

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 448**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011** **E 11290061 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2482583**

54 Título: **Una estación base de célula pequeña y un procedimiento de autorización a una estación base de célula pequeña para transmitir**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2018

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)
3, avenue Octave Gréard
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BRADLEY, NIGEL L.;
SAPIANO, PHILIP C.;
SKEATES, MARK T. y
HOLMES, PAUL D.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 659 448 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

Una estación base de célula pequeña y un procedimiento de autorización a una estación base de célula pequeña para transmitir

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a telecomunicaciones, en particular a telecomunicaciones inalámbricas.

Descripción de la técnica relacionada

10 Sistemas de telecomunicaciones inalámbricas se conocen bien. Muchos de tales sistemas son celulares, en los que cobertura de radio se proporciona mediante un agrupamiento de áreas de cobertura de radio conocidas como células. En cada célula se ubica una estación base que proporciona cobertura de radio. Estaciones base tradicionales proporcionan cobertura en áreas geográficas relativamente grandes y las correspondientes células a menudo se denominan como macro células.

15 Es posible establecer células de tamaño más pequeño dentro de una macro célula. Células que son más pequeñas que macro células en ocasiones se denominan como células pequeñas, micro células, pico células o femto células, pero usamos las expresiones células pequeñas y femto células indistintamente y de forma genérica para células que son más pequeñas que macro células.

20 Una forma de establecer una femto célula es proporcionar una estación base de femto célula que opera dentro de un alcance relativamente limitado en comparación con una macro célula. Un ejemplo de uso de una estación base de femto célula es proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica dentro de un edificio, por ejemplo, en un entorno residencial o empresarial. La estación base de femto célula de una potencia de transmisión relativamente baja y por lo tanto cada femto célula es de un área de cobertura pequeña comparada con una macro célula. Un alcance de cobertura típico es de decenas de metros.

Estaciones base de femto célula tienen propiedades de autoconfiguración para soportar despliegue de enchufar y usar por usuarios, por ejemplo, en las que estaciones base de femto pueden integrarse a sí mismas en una existente red de macro células para conectarse a la red principal de la red de macro células.

25 Estaciones base de femto célula se conciben esencialmente para usuarios que pertenecen a una casa u oficina particular. Algunas estaciones base de femto célula pueden ser de acceso privado o acceso público. En estaciones base de femto célula que son de acceso privado, el acceso se restringe a únicamente usuarios registrados, por ejemplo, miembros de familia o grupos particulares de empleados. En estaciones base de femto célula que son de acceso público, otros usuarios también pueden usar la estación base de femto célula, sujetos a ciertas restricciones para proteger la Calidad de Servicio recibida por usuarios registrados.

30 Un tipo conocido de estación base de femto célula usa una conexión de Protocolo de Internet de banda ancha como "retroceso", a saber, de conexión a la red principal. Un tipo de conexión de Protocolo de Internet de banda ancha es una Línea Digital de Abonado (DSL). La DSL conecta un transmisor-receptor DSL ("transceptor") de la estación base de femto célula a la red principal. La DSL permite llamadas de voz y otros servicios proporcionados a través de la estación base de femto célula a soportar. Una alternativa a un retroceso de banda ancha por cable de este tipo es tener un retroceso inalámbrico.

Estaciones base de femto célula en ocasiones se denominan como femtos.

40 Tras la puesta en marcha, puede requerirse que una femto determine su ubicación geográfica, la ubicación determinada se usa para comprobar si la femto está en una posición en la que la femto está autorizada a transmitir para proporcionar servicio como una estación base. La ubicación determinada también puede usarse para proporcionar servicios basados en ubicación apropiados.

Un enfoque conocido para que la femto determine su propia ubicación es incluir, dentro de la femto, un receptor de Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), por ejemplo, un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

45 La Publicación de Patente Internacional (P.C.T.) WO2010/040099 proporciona antecedentes técnicos. El documento WO2010/40099 desvela:

50 Sistemas y procedimientos para comunicación incluyen componentes y procedimientos de detección, en una estación base de punto de acceso, datos de verificación de ubicación transmitidos por al menos una macro célula. Además, los componentes y procedimiento incluyen la transmisión de un mensaje de respuesta, incluyendo información de ubicación, a través de una red de retroceso a un componente de autenticación de ubicación para autenticar una ubicación de la estación de punto de acceso a base de la información de ubicación, en el que la información de ubicación incluye datos de ubicación que son una función de los datos de verificación de ubicación. En algunos aspectos, una operación de la estación base de punto de acceso puede

permitirse o rechazarse a base de una autenticación de la información de ubicación.

Sumario

Se remite al lector a las reivindicaciones independientes adjuntas. Algunas características preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

5 Un ejemplo de la presente invención es un procedimiento de autorización a una estación base de célula pequeña para transmitir comprendiendo la estación base de célula pequeña:

- detectar una estación base vecina;
- enviar a la estación base vecina una petición de información de la ubicación de la estación base vecina;
- recibir dicha información en la que se recibe una cuenta con la información de ubicación, indicando la cuenta el
- 10 número de estaciones base entre una estación base vecina que es la fuente original de la información de ubicación y la estación base vecina en la que se envía la información;
- determinar su propia ubicación a partir de dicha información;
- comprobar si la ubicación determinada está dentro de un área dada en la que se permite que la estación base de célula pequeña transmita; y
- 15 dependiendo de la comprobación que indica que la ubicación determinada está dentro del área dada, autorizar que la estación base de célula pequeña transmita.

Las ubicaciones pueden ser ubicaciones geográficas.

La información de la ubicación de la estación base vecina puede ser información de la ubicación geográfica de la estación base vecina, por ejemplo, su ubicación GNSS o ubicación GPS.

20 Ejemplo las realizaciones de la presente invención comparten autónomamente información de ubicación desde esas femtos que pueden captar una señal con aquellas que no pueden, para garantizar que todas las femtos en un despliegue en red tales como en una oficina o edificio comercial pueden determinar sus ubicaciones geográficas y, por lo tanto, determinar si están autorizadas para transmitir. Algunas realizaciones proporcionan que femtos que no pueden obtener una posición GPS obtendrán autónoma y automáticamente información de ubicación desde femtos

25 que pueden, en una red de femtos. En algunas realizaciones, una femto que recibe la información desde una vecina puede a continuación pasar también la información a una o más femtos vecinas adicionales, por ejemplo, la información que fluye en cascada a través de una red desde femtos que pueden conseguir una ubicación GPS a aquellas que no pueden. Algunas realizaciones pueden considerarse que implican auto organización de las determinaciones de ubicación geográfica de femtos. En algunos países, tal como Estados Unidos no se permite que

30 una femto difunda sin conocimiento de su ubicación.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos, en los que:

- la Figura 1 es un diagrama que ilustra una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una primera
- 35 realización de la presente invención,
- la Figura 2 es un diagrama que ilustra un despliegue de estación base de femto célula de ejemplo dentro de una macro célula mostrada en la Figura 1,
- la Figura 3 es un diagrama que ilustra una estación base de femto célula,
- la Figura 4 es un diagrama que ilustra determinación de ubicaciones de femtos que implican compartir ubicación
- 40 GPS entre femto células en la que una de ellas se sitúa para detectar ubicación GPS y las otras están en ubicaciones interiores profundas en las que no pueden detectarse señales de satélite GPS,
- la Figura 5 es un diagrama de secuencia de mensajes de ejemplo mostrando compartición de ubicación entre las femtos,
- la Figura 6 es un diagrama que ilustra una determinación de ubicación para una femto en la que dos femtos se
- 45 sitúan para detectar ubicación GPS, y
- la Figura 7 es un diagrama que ilustra una determinación de ubicación que implica compartición de ubicación GPS en la que una femto tiene antenas direccionales.

Descripción detallada

50 Cuando se considera el enfoque conocido de una femto usando un receptor GPS interno para determinar su ubicación, los inventores se dieron cuenta que este enfoque conocido funciona bien cuando la femto está situada donde tiene suficiente "vista" de satélites GPS para permitir la captación de señales GPS, pero no es adecuado donde la femto encuentra la captación de señales GPS más difícil, tal como en una ubicación interior profunda por ejemplo profunda dentro de un gran edificio que tiene pocas ventanas.

55 Los inventores también se dieron cuenta que un enfoque conocido adicional, a saber, de unión de una antena GPS externa a la femto de tal forma que la antena puede situarse a cierta distancia de la femto en un lugar en el que

señales GPS pueden captarse, tiene desventajas. Específicamente, requiere cableado extra y proporciona un resultado de ubicación de femto de precisión limitada debido a la separación de antena y femto.

Los inventores también se dieron cuenta que otro enfoque conocido de determinación de ubicación femto, de detección de radio de macro células vecinas, también es problemático en ubicaciones interiores profundas.

5 Los inventores idearon un enfoque alternativo.

Ahora describiremos una red que incluye estaciones base de femto célula, a continuación, miraremos en mayor detalle en la estación base de femto célula y cómo se llevan a cabo comprobación de ubicación en cuanto a estaciones base de femto célula que están en ubicaciones interiores profundas en las que no pueden detectar señales de satélite GPS.

10 Red

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, una red 10 para comunicaciones inalámbricas, a través de la que un terminal 34 de usuario puede realizar itinerancia, incluye dos tipos de estación base, a saber, estaciones base de macro célula y estaciones base de femto célula (siendo las últimas en ocasiones llamadas "femtos"). Una estación 22 base de macro célula se muestra en las Figuras 1 y 2 por simplicidad. Cada estación base de macro célula tiene un área 24 de cobertura de radio que a menudo se denomina como una macro célula. La extensión geográfica de la macro célula 24 depende de las capacidades de la estación 22 base de macro célula y la geografía circundante.

15 Cada estación 30 base de femto célula proporciona comunicaciones inalámbricas dentro de una correspondiente femto célula 32. Una femto célula es un área de cobertura de radio. El área de cobertura de radio de la femto célula 32 es mucho menor que la de la macro célula 24. Por ejemplo, la femto célula 32 corresponde en tamaño a una oficina o casa del usuario.

20 Como se muestra en la Figura 1, la red 10 se gestiona mediante un controlador 170 de red de radio, RNC. El controlador 170 de red de radio, RNC, controla la operación, por ejemplo, comunicando con estaciones 22 base de macro célula a través de un enlace 160 de comunicaciones de retroceso. El controlador 170 de red de radio mantiene una lista de vecinas que incluye información acerca de la relación geográfica entre células soportadas por estaciones base. Además, el controlador 170 de red de radio mantiene información de ubicación que proporciona información sobre la ubicación del equipo de usuario dentro del sistema 10 de comunicaciones inalámbricas. El controlador 170 de red de radio es operable para encaminar tráfico a través de redes con conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. Para tráfico con conmutación de circuitos, se proporciona un centro 250 de conmutación móvil con el que el controlador 170 de red de radio puede comunicar. El centro 250 de conmutación móvil comunica con una red con conmutación de circuitos tal como una red 210 telefónica pública conmutada (PSTN). Para tráfico con conmutación de paquetes, el controlador 170 de red comunica con nodos 220 de soporte de servicio general de paquetes de radio de servicio (SGSN) y un nodo 180 de soporte de pasarela general de paquetes de radio (GGSN). El GGSN a continuación comunica con un núcleo 190 de conmutación de paquetes tal como, por ejemplo, la Internet.

25 El MSC 250, SGSN 220, GGSN 180 y red IP de operador constituyen una así llamada red 253 principal. El MSC 250, SGSN 220 y GGSN 180 se conectan mediante una red 215 de IP de operador a un controlador/pasarela 230 de femto célula.

30 El controlador/pasarela 230 de femto célula se conecta a través de la Internet 190 a las estaciones 30 base de femto célula. Estas conexiones al controlador/pasarela 230 de femto célula son conexiones (de "retroceso") de conexiones de Protocolo de Internet de banda ancha.

35 En la Figura 2, se muestran tres estaciones 30 base de femto célula y correspondientes femto células 32 por simplicidad.

40 Es posible para un terminal 34 móvil dentro de la macro célula 24 comunicar con la estación 22 base de macro célula de una manera conocida. Cuando el terminal 34 móvil entra en una femto célula 32 para la que el terminal móvil está registrado para comunicaciones dentro de la estación 30 base de femto célula, es deseable traspasar la conexión con el terminal móvil desde la macro célula a la femto célula. En el ejemplo mostrado en la Figura 2, el usuario del terminal 34 móvil es un usuario preferido de la 32' más próxima de las femto células 32.

45 Como se muestra en la Figura 2, las estaciones 30 base de femto célula se conectan a través de las conexiones 36 (de "retroceso") de Protocolo de Internet de banda ancha a la red principal (no mostrada en la Figura 2) y por lo tanto el resto del "mundo" de telecomunicaciones (no mostrado en la Figura 2). Las conexiones 36 de "retroceso" permiten comunicaciones entre las estaciones 30 base de femto célula a través de la red principal (no mostrada). La estación base de macro célula también se conecta a la red principal (no mostrado en la Figura 2).

50 Estación base de femto célula

Como se muestra en la Figura 3, una estación 30 base de femto célula incluye una antena 40. Un transmisor 42 se

conecta a través de un amplificador 44 de potencia a la antena 40. Un receptor 46 también se conecta a la antena 40. También se proporciona una unidad 48 de ubicación GPS, teniendo su propia antena (no mostrada). También existe un receptor 50 "analizador" conectado a la antena 40 que detecta en las bandas de frecuencia esperadas de femtos.

5 La femto 30 incluye una interfaz 52 de Línea de Abonado Digital de retroceso que proporciona una conexión 36 de retroceso por cable a otras femtos 30'.

La femto 30 incluye un procesador 51 conectando a la unidad 48 de ubicación GPS y la interfaz 52 de retroceso. El procesador 51 incluye una fase 53 de determinación de ubicación conectada a una fase 55 de autorización de operación de transmisión.

Compartición de ubicación GPS entre femto células

10 Como se muestra en la Figura 4, que es una vista desde arriba, una primera femto, Femto1, está situada dentro de un edificio 54 en una posición en la que pueden detectarse señales GPS, específicamente cerca de una ventana 56 en este ejemplo. Femto1 tiene un área de cobertura de radio asociada, a saber, femto célula 1. Otras femtos también se despliegan dentro del edificio 54, a saber, Femto2 y Femto3 en este ejemplo. Femto2 tiene un área de cobertura de radio asociada representada como femto célula 2. A estas femtos, Femto1, Femto2 y Femto3, se ha
15 asignado un área 58 en la que están autorizadas a operar. A cada femto se asigna un área mediante un operador de red dentro del que se permite que se use la femto. En este ejemplo, cada femto está preprogramada con un área asignada. La limitación a un área particular es para evitar que la femto se use en un área para la que ancho de banda de frecuencia no está asignado para esa femto y por tanto podría producirse interferencia inaceptable con otros dispositivos.

20 Haciendo referencia a las Figuras 4 y 5, usando su unidad GPS interna, Femto1 se enciende y determina (etapa a) su propia ubicación.

Como una siguiente etapa (etapa b) Femto1 comprueba y encuentra que la ubicación determinada está dentro del área dentro de la que se permite que Femto1 opere, así que comienza a transmitir como una estación base.

25 Femto2, que está en una ubicación dentro del edificio en el que no pueden detectarse señales GPS, se enciende (etapa c) pero falla en determinar su propia ubicación usando su propia unidad de ubicación GPS.

Femto2 detecta (etapa d) transmisiones desde Femto1 usando su así llamado receptor "analizador". El receptor analizador detecta en las bandas de frecuencia esperadas de femtos.

30 Femto2 a continuación establece (no mostrado en la Figura 5) una conexión de señalización con Femto1 en una conexión 36 de Internet de retroceso y envía (etapa e) una petición a Femto1 para que envíe la ubicación de Femto1. (En una realización adicional de otra manera similar, Femto2 opcionalmente mide la pérdida de trayectoria es decir atenuación de señal, de Femto1 comparando una potencia de código de señal recibida (RSCP) de Canal Piloto Común (CPICH) medida con el nivel de potencia de CPICH indicado en el canal de difusión de información de sistema).

35 Femto1 responde (etapa f) enviando una respuesta que incluye información de su ubicación geográfica, una indicación de la precisión de esa información de ubicación geográfica, a saber, la precisión de ubicación GPS indicada por su unidad de ubicación GPS, y una indicación de que Femto1 es la fuente raíz de esa información enviando una así llamada cuenta de saltos de cero. (Una ubicación GPS a menudo se representa como un "punto" de GPS).

40 En una etapa de habilitación de transmisión (etapa g), Femto2 usa la información de ubicación desde Femto1 para estimar su propia posición como que es la de Femto1 pero con una diferente precisión posicional a base de la precisión indicada por Femto2 y la pérdida de trayectoria medida a Femto1; y a continuación Femto2 comprueba y encuentra que la ubicación determinada está dentro del área dentro de la que se permite que Femto2 opere, la ubicación determinada se conoce dentro de un nivel de precisión aceptable y la cuenta de saltos no excede de un valor máximo (digamos cuenta de cuatro en este ejemplo) así que comienza a transmitir como una estación base. En
45 este ejemplo, Femto2 se considera que está en la misma ubicación que Femto1, pero dentro de un alcance mayor (menor precisión).

Femto3, que también está en una ubicación dentro del edificio en el que no pueden detectarse señales GPS, se enciende (etapa h) pero falla en determinar su propia ubicación usando su propia unidad de ubicación GPS.

50 Femto3 detecta (etapa i) transmisiones desde Femto2 usando su así llamado receptor "analizador". El receptor analizador detecta en las bandas de frecuencia esperadas de femtos.

Femto3 a continuación establece (no mostrado en la Figura 5) una conexión de señalización con Femto2 en una conexión de Internet de retroceso y envía (etapa j) una petición a Femto2 para que envíe la ubicación de Femto2.

Femto2 responde (etapa k) enviando una respuesta que incluye información de su ubicación geográfica, una

ES 2 659 448 T3

indicación de la (peor) precisión de esa información de ubicación geográfica a base de la precisión indicada por Femto2 y la pérdida de trayectoria medida a Femto1, y una indicación de que Femto2 no es la fuente raíz de esa información, pero es un camino desde la fuente raíz, enviando una cuenta de saltos incrementada de uno.

5 En una etapa de habilitación de transmisión (etapa I), Femto3 usa la información de ubicación desde Femto2 para estimar su propia posición como que es la de Femto2 (y por lo tanto Femto1) pero con una diferente (peor) precisión posicional a base de la precisión indicada por Femto2 y la pérdida de trayectoria medida entre Femto3 y Femto2; y a continuación Femto3 comprueba y encuentra que su ubicación determinada está dentro del área dentro de la que se permite que Femto3 opere, la ubicación determinada se conoce dentro de un nivel de precisión aceptable y la cuenta de saltos no excede de un valor máximo (digamos cuenta de cuatro en este ejemplo) así que comienza a transmitir como una estación base. En este ejemplo, Femto3 se considera que está en la misma ubicación que la determinada para Femto1, pero dentro de un alcance mayor (menor precisión) que para Femto1 o Femto2.

10 En este ejemplo, las anteriores etapas se repiten para femtos adicionales (no mostrado) por ejemplo usando la ubicación pasada a través desde Femto1 con la estimación de precisión asociada con esa ubicación ajustada en consecuencia.

Si, en una femto, la precisión de la ubicación pasada a través se determina que es menor que un nivel dado de lo que es aceptable, la ubicación pasada a través no se usa para habilitar transmisiones.

15 Si, en una femto, la cuenta de saltos es mayor que un valor dado, digamos 4, se considera que la información de ubicación no debe usarse como una femto puede estar muy lejos de la femto de fuente raíz que proporciona la ubicación GPS original para ser un indicador útil de una ubicación real.

Algunas realizaciones alternativas

20 Como se muestra en la Figura 6, en un enfoque básicamente similar a las Figuras 4 y 5, una femto célula usa múltiples fuentes de información de ubicación para interpolar su propia ubicación. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, Femto2' usa la información de sus dos femtos vecinas, a saber, Femto1' y Femto3' para calcular la posición 60 de Femto2'. Específicamente, en este ejemplo, Femto1' y Femto3' determinan sus propias ubicaciones usando sus unidades de ubicación GPS. Femto2' está situada fuera de la cobertura de señal de satélite GPS así que detecta Femto1' y Femto3' y consigue su información de ubicación en conexiones de internet de retroceso. Femto2' a continuación usa esta información recibida para determinar la ubicación de Femto2' como dentro de la superposición de cobertura de célula Femto1' y Femto3' y dentro de la ubicación 58' autorizada en la que se permite que se usen estas femtos. Esta interpolación tiene una ventaja que se mejora precisión de la ubicación determinada por Femto2' ya que Femto2' se determina como que está en el área de superposición de las femto células (en otras palabras, áreas de cobertura) de Femto1' y Femto3'.

30 En otras realizaciones, mediciones adicionales y/o información adicional de femtos vecinas de posiciones conocidas pueden usarse para mejorar la precisión para la determinación de ubicación de una femto. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 7, Femto 1" de posición conocida tiene antenas direccionales (no mostradas) cada una cubriendo un área asociada que corresponde aproximadamente a un sector 62 de la femto célula 64 de Femto1". Cuando se notifica a Femto2" que está dentro de la célula 64 de Femto1" la información adicional pasada a Femto2" desde Femto1" de que Femto1" está dentro del área x de cobertura asociada con uno de los sectores, límites adicionales y, por lo tanto, mejora la precisión de su posición determinada.

Otro ejemplo de realización (no mostrado) adicionalmente implica el uso de tiempos de recorrido de transmisión de transmisiones de radio entre femtos para proporcionar información de distancia entre las femtos que se usan para mejorar la precisión de la determinación de ubicación de una femto que no puede detectar por sí misma señales de satélite GPS así que depende de información de ubicación de otras femtos en la vecindad.

40 En una realización alternativa adicional (no mostrada) la ubicación determinada de una estación base de célula pequeña se determina a partir de información recibida proporcionada por una estación base de célula pequeña vecina en cuanto a la ubicación dentro de una red de superposición macro celular de esa estación base vecina. Por ejemplo, la información de la ubicación es un identificador de la macro célula de superposición.

General

45 La presente invención puede incorporarse en otras formas específicas sin alejarse de sus características esenciales. Las realizaciones descritas deben considerarse en todos los aspectos únicamente como ilustrativa y no restrictiva. El alcance de la invención se indica, por lo tanto, por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior. Todos los cambios que se encuentran dentro del significado y alcance de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su ámbito.

50 Un experto en la materia reconocerá fácilmente que etapas de diversos procedimientos anteriormente descritos pueden realizarse por ordenadores programados. Algunas realizaciones se refieren a dispositivos de almacenamiento de programa, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por ordenador o máquina y programas de codificación ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador de instrucciones, en las que dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos procedimientos anteriormente descritos. Los dispositivos de almacenamiento de programa pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tales como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales legibles ópticamente. Algunas realizaciones implican ordenadores

programados para realizar dichas etapas de los procedimientos anteriormente descritos.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de autorización a una estación (30, Femto3,) base de célula pequeña para transmitir comprendiendo la estación base de célula pequeña:
 - 5 detectar una estación base vecina (Femto2);
 - enviar a la estación base vecina una petición de información de la ubicación de la estación base vecina;
 - recibir dicha información en la que se recibe una cuenta con la información de ubicación, indicando la cuenta el número de estaciones base entre una estación base vecina (Femto1) que es la fuente original de la información de ubicación y la estación base vecina (Femto2) en la que se envía la información;
 - 10 determinar su propia ubicación a partir de dicha información;
 - comprobar si la ubicación determinada está dentro de un área (58) dada en la que se permite que la estación base de célula pequeña transmita; y
 - dependiendo de la comprobación que indica que la ubicación determinada está dentro del área dada, autorizar que la estación base de célula pequeña transmita;
 - 15 en el que las estaciones base vecinas son estaciones base de célula pequeña en el que la estación base de célula pequeña incluye un localizador (48) de Sistema Global de Navegación por Satélite y la estación base de célula pequeña detecta que la estación base de célula pequeña no está en cobertura Global de Navegación por Satélite así que desencadena la detección de una estación base vecina; y
 - en el que detectar en una estación base de célula pequeña si ubicación determinada está dentro de área dada se lleva a cabo dependiendo de la cuenta que se recibe que no excede de un nivel de umbral dado.

- 20 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estación base de célula pequeña está lo suficientemente profunda dentro de un edificio como para no estar en cobertura Global de Navegación por Satélite.

3. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la precisión de la ubicación determinada se estima dependiendo de la atenuación de señal medida entre la estación base de célula pequeña y la estación base vecina y dicha comprobación se lleva a cabo dependiendo de que se estime como que tiene un nivel
 - 25 de precisión por encima de un nivel de umbral.

4. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende autorizar a una estación base de célula pequeña adicional (Femto3) para transmitir, comprendiendo la estación base de célula pequeña adicional:
 - 30 detectar dicha estación base de célula pequeña (Femto2);
 - enviar a la estación base de célula pequeña una petición de información de la ubicación de la estación base de célula pequeña;
 - recibir dicha información;
 - determinar su propia ubicación a partir de dicha información;
 - comprobar si la ubicación determinada está dentro de un área dada en la que se permite que la estación base de célula pequeña adicional (Femto3) transmita; y
 - 35 dependiendo de la comprobación por la estación base de célula pequeña adicional indicando que su ubicación determinada está dentro de su área dada, autorizar a la estación base de célula pequeña adicional que transmita.

5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la precisión de la ubicación determinada se estima dependiendo de la atenuación de señal medida entre la estación base de célula pequeña adicional (Femto3) y la
 - 40 estación base de célula pequeña (Femto2) y se mide entre la estación base de célula pequeña (Femto2) y la estación base vecina (Femto1), y dicha comprobación mediante dicha estación base de célula pequeña adicional se lleva a cabo dependiendo de que se estime como que tiene un nivel de precisión por encima de un nivel de umbral.

6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que las etapas se repiten para un número de estaciones base de célula pequeña adicionales, obteniendo cada una la información de ubicación de una
 - 45 estación base de célula pequeña adicional previa a una precisión dependiendo de atenuación medida entre las estaciones base.

7. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en el que la estación base de célula pequeña determinando su propia ubicación a partir de la información recibida de la ubicación de la vecina es tomando su propia ubicación como la indicada en la información recibida.

- 50 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende adicionalmente:
 - enviar a una segunda estación base vecina (Femto3') una petición de información de la ubicación de la segunda estación base vecina;
 - recibir dicha información;
 - determinar su propia ubicación mediante interpolación a partir de dicha información de la segunda estación base vecina (Femto3') y dicha información de la estación base vecina (Femto1');
 - 55 comprobar si la ubicación determinada está dentro de un área dada en la que se permite que la estación base de célula pequeña transmita; y

dependiendo del resultado de la comprobación, autorizar a la estación base de célula pequeña (Femto2') que transmite.

5 9. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la estación base vecina (Femto1") tiene antenas direccionales y envía a la estación base de célula pequeña (Femto2") una indicación de en qué sector (62) de su área (64) de cobertura se sitúa la estación base de célula pequeña, siendo esta indicación usada para proporcionar al menos una de la ubicación determinada y precisión asociada.

10. Una estación base de célula pequeña que comprende:

10 un detector (50) configurado para detectar una estación base de célula pequeña vecina;
medio (52) para enviar a la estación base de célula pequeña vecina una petición de información de la ubicación de la estación base de célula pequeña vecina;
medio (52) para recibir dicha información en la que se recibe una cuenta con la información de ubicación, indicando la cuenta el número de estaciones base entre una estación base vecina (Femto1) que es la fuente original de la información de ubicación y la estación base vecina (Femto2) en la que se envía la información;
15 medio (51,53) para determinar la ubicación de la estación base de célula pequeña a partir de dicha información,
medio (51) para comprobar si la ubicación determinada está dentro de un área dada en la que se permite que la estación base de célula pequeña transmita,
medio (51,55) para autorizar que la estación base de célula pequeña transmita dependiendo del resultado de la comprobación;
20 en la que las estaciones base vecinas son estaciones base de célula pequeña; en la que la estación base de célula pequeña incluye un localizador (48) de Sistema Global de Navegación por Satélite y la estación base de célula pequeña comprende medio para detectar que la estación base de célula pequeña no está en cobertura Global de Navegación por Satélite así que desencadena la detección de una estación base vecina; y
en la que la comprobación en una estación base de célula pequeña si ubicación determinada está dentro de área dada se lleva a cabo dependiendo de la cuenta que se recibe que no excede de un nivel de umbral dado.

25 11. Una estación base de célula pequeña de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende medio para estimar la precisión de la ubicación determinada dependiendo de la atenuación de señal medida entre la estación base de célula pequeña y la estación base vecina, y dicho medio (51) para comprobar está operativo para comprobar dependiendo de la precisión que se estima como que tiene un nivel de precisión por encima de un nivel de umbral.

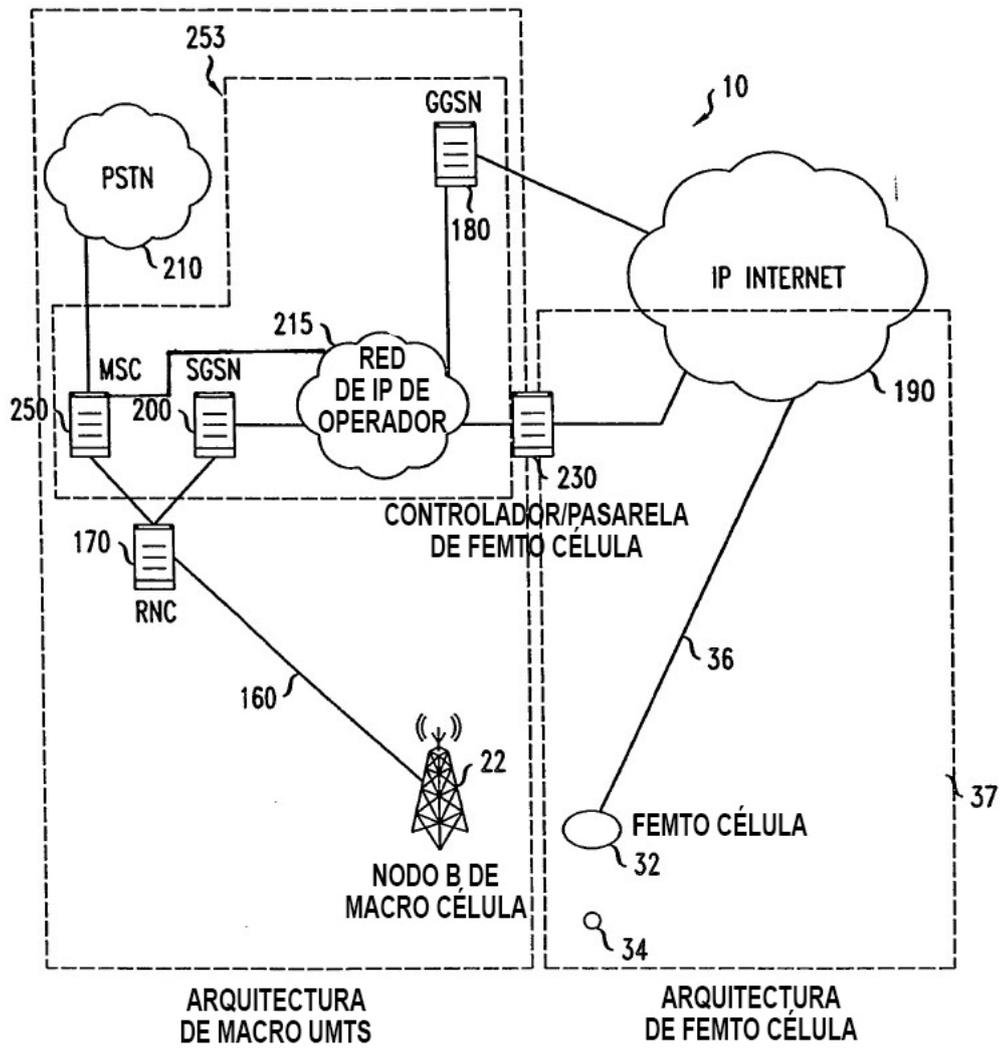


Fig. 1

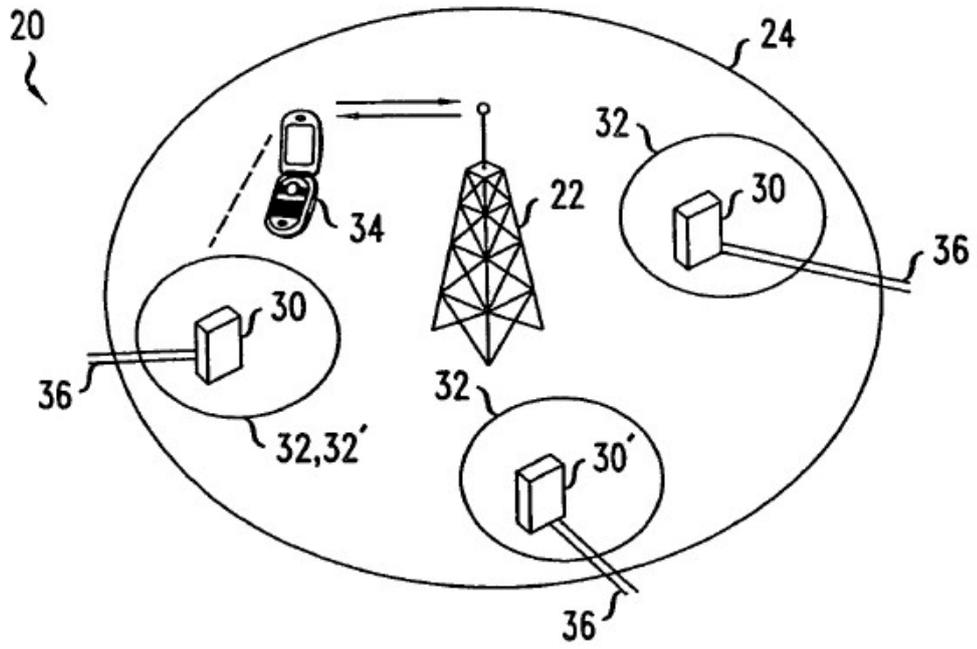


Fig. 2

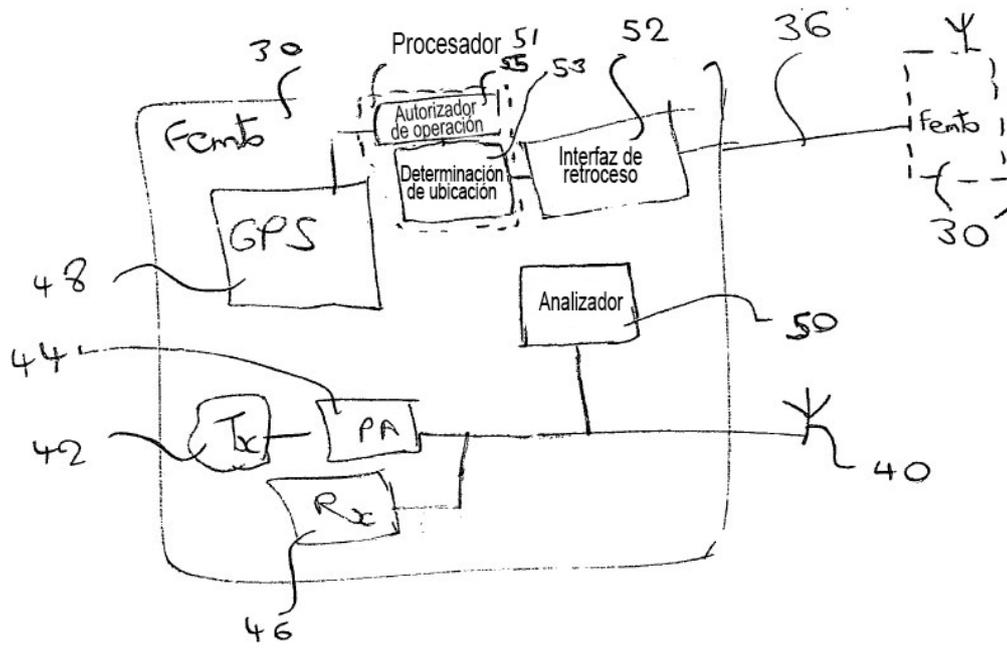


Fig 3

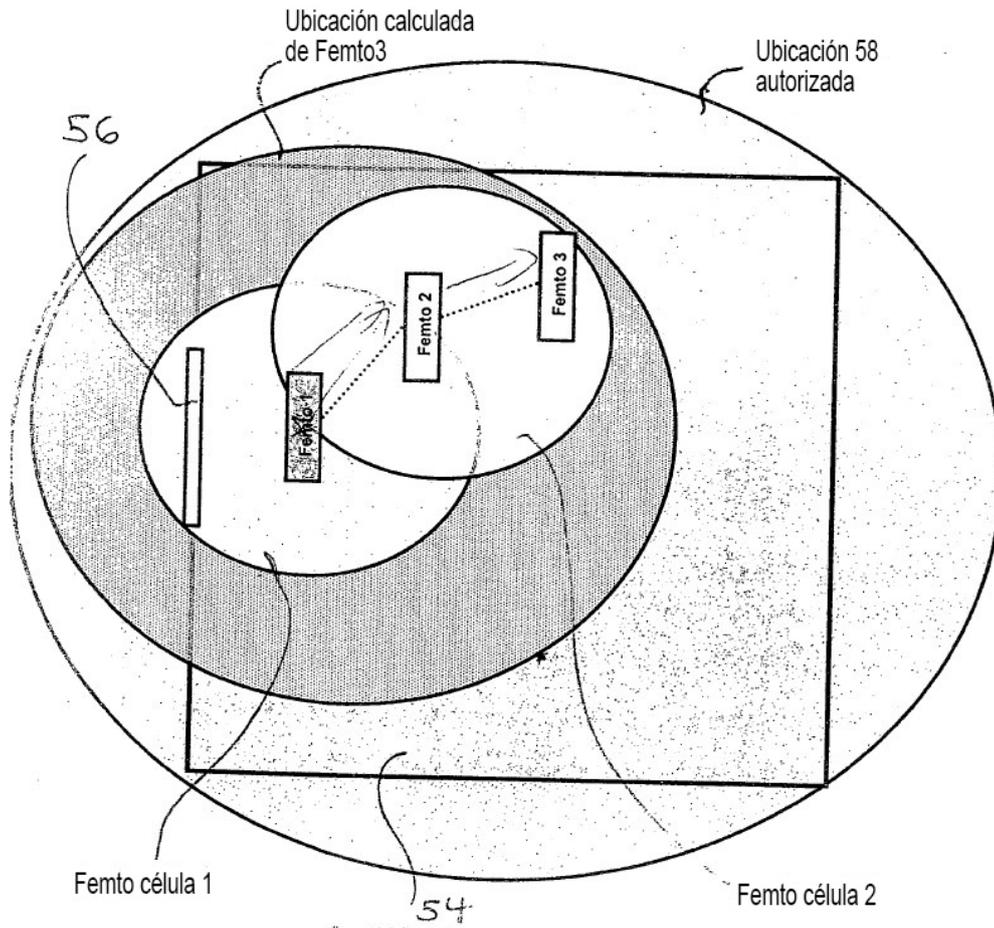


Fig. 4

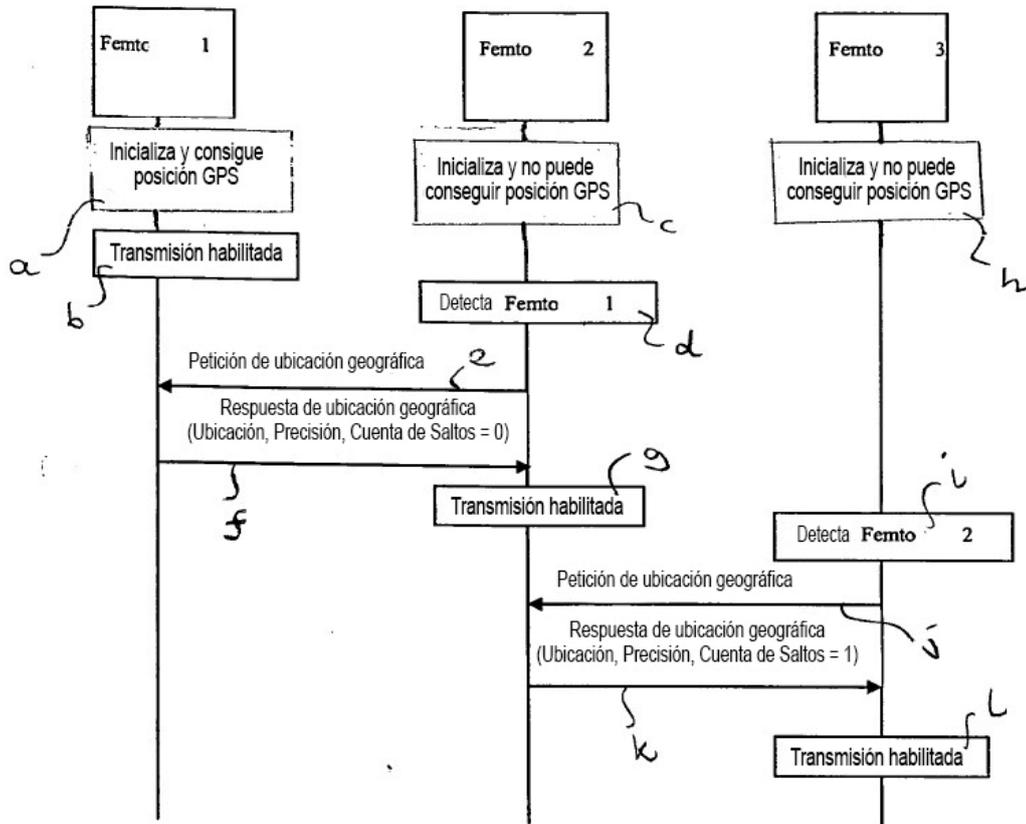


Fig. 5

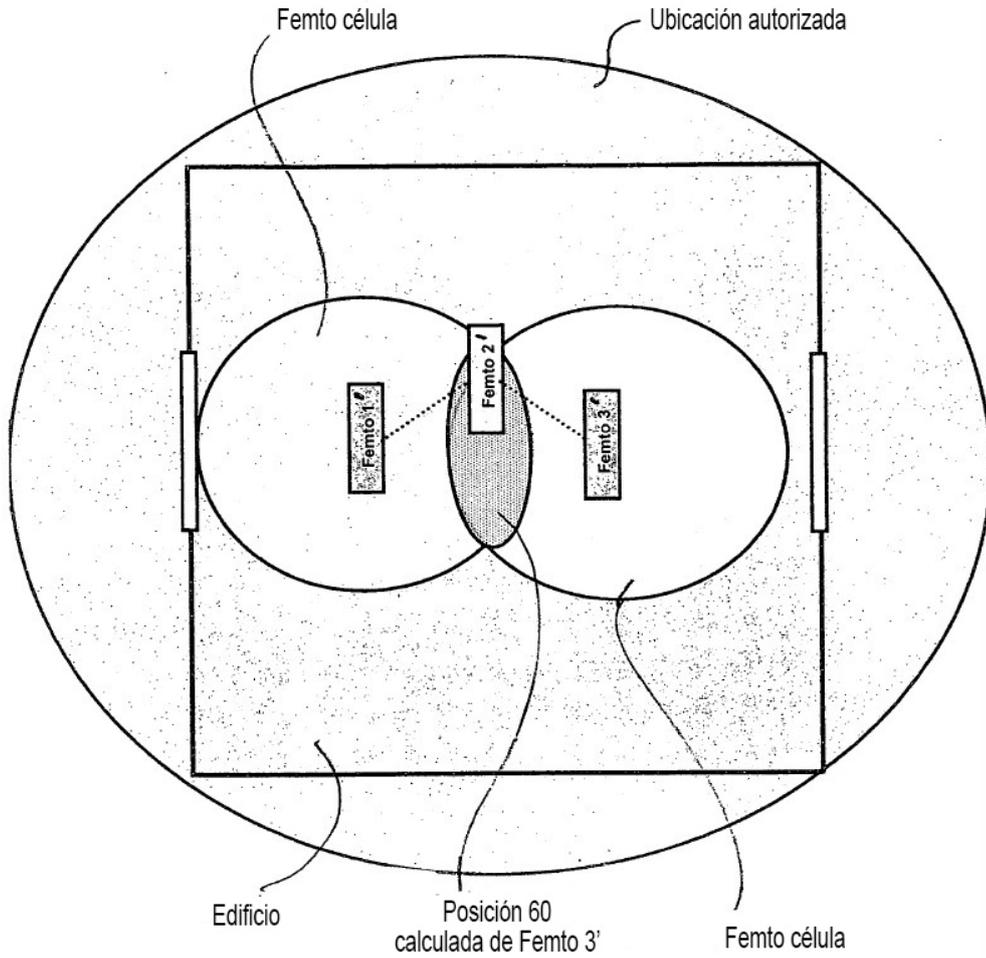


Fig. 6

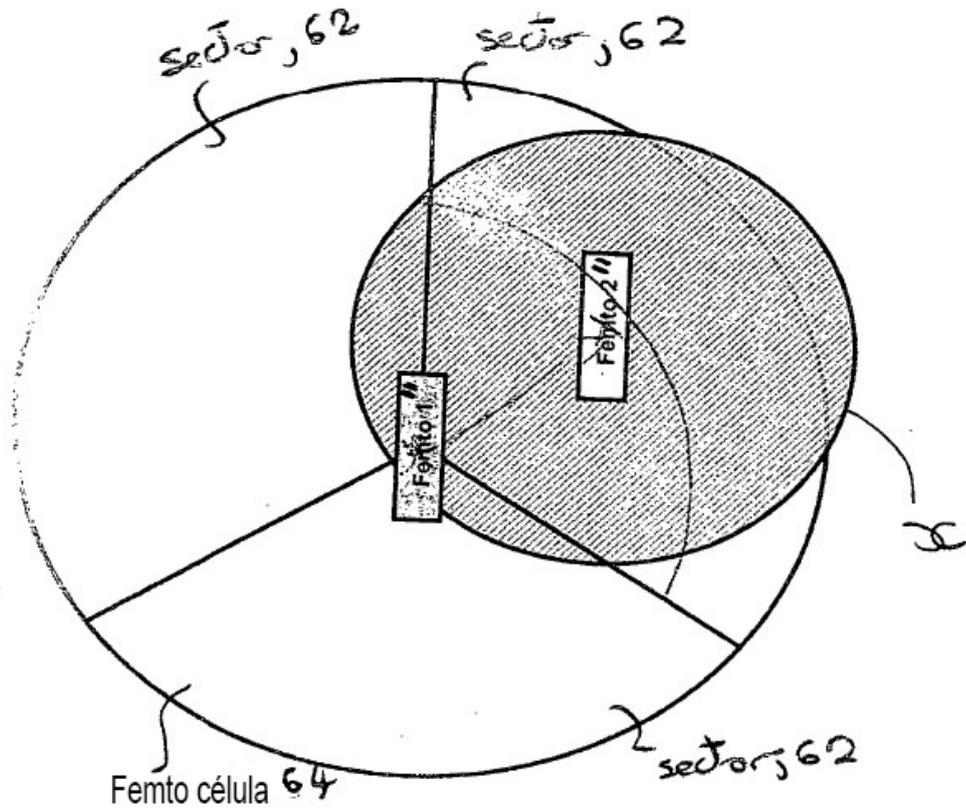


Fig. 7