

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 475**

51 Int. Cl.:

H04W 4/02 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2010 PCT/US2010/035794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010 WO10135657**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2010 E 10722245 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2433452**

54 Título: **Localización de un dispositivo inalámbrico que recibe servicio de una femto-célula, utilizando el identificador de femto-célula y la ubicación**

30 Prioridad:

22.05.2009 US 180511 P
20.05.2010 US 783923

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration 5775 Morehouse
Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

BURROUGHS, KIRK ALLAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 605 475 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

Localización de un dispositivo inalámbrico que recibe servicio de una femto-célula, utilizando el identificador de femto-célula y la ubicación

5

ANTECEDENTES

I. Campo

La presente divulgación se refiere generalmente a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para dar soporte a la localización de dispositivos inalámbricos, que pueden ser mencionados como estaciones móviles.

II. Antecedentes

A menudo es deseable, y a veces necesario, conocer la ubicación de una estación móvil (MS), por ejemplo, un teléfono celular. Los términos "ubicación" y "posición" son sinónimos y se usan indistintamente en el presente documento. Por ejemplo, un usuario puede utilizar la estación móvil para navegar por una sede de la Red y puede pinchar en un contenido sensible a la ubicación. Entonces se puede determinar la ubicación de la estación móvil y utilizarse para proporcionar el contenido adecuado al usuario. Hay muchos otros escenarios en los que el conocimiento de la ubicación de la estación móvil es útil o necesario.

Una estación móvil puede comunicarse con varios tipos de células, tales como macro-células, femto-células, etc. El término "célula" puede referirse a una estación que da soporte a la comunicación de radio o al área de cobertura de la estación, en función del contexto en el que se utilice el término. Las macro-células disponen normalmente del soporte de estaciones base fijas, colocadas en lugares conocidos. Por el contrario, las femto-células disponen normalmente del soporte de estaciones base domésticas móviles o puntos de acceso que se pueden desplegar en cualquier lugar. Puede ser deseable prestar soporte a la localización de la estación móvil al comunicarse con femto-células.

Se reclama atención al documento WO03081930 (A1), que describe que se hace una visita a un canal de sobrecarga para obtener identificadores de estación base si es necesario hacerlo. Los identificadores de estación base son indicativos de una ubicación aproximada de un terminal. La determinación de actualizar los identificadores de estación base puede hacerse monitorizando una o más estaciones base en el conjunto activo del terminal. En otro aspecto, el terminal puede originar una nueva llamada de datos inmediatamente después de que se hayan obtenido los identificadores necesarios de estaciones base desde el canal de sobrecarga, sin tener que esperar al agotamiento de un temporizador (por ejemplo, el temporizador durmiente). Por otra parte, mediante el mantenimiento de la sesión de datos cuando se termina la llamada de datos para la visita de sobrecarga, la comunicación de datos puede reanudarse más rápidamente, para una nueva llamada de datos originada después de la visita de sobrecarga, usando los mismos protocolos configurados.

También se reclama atención al documento US2009098873 (A1), que describe un sistema, un procedimiento y un producto informático para una estación móvil, para localizar una femto-célula, comprendiendo el procedimiento: (a) el almacenamiento en una base de datos de información para localizar al menos una femto-célula; (b) la recepción, a partir de al menos una macro-célula, de la información de ubicación del UE; (c) la búsqueda dentro de la base de datos para determinar si el UE está en la proximidad general de al menos una femto-célula; (d) si es así, el acceso a la femto-célula usando la información de base de datos correspondiente a la femto-célula.

RESUMEN

Según la presente invención, se dispone de un procedimiento para llevar a cabo la localización, como se expone en la reivindicación 1, un aparato para llevar a cabo la localización, como se expone en la reivindicación 6, y un producto de programa informático, como se expone en la reivindicación 9. Los modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

Las técnicas para dar soporte a la localización de las estaciones móviles que se comunican con femto-células se describen en este documento. En un aspecto, se puede prestar soporte a la localización de las estaciones móviles que reciben servicio de las femto-células haciendo que las femto-células transmitan al menos una identidad utilizada para diferenciar las femto-células de otras células / sectores en una red inalámbrica. Al menos una identidad puede también transmitir cierta información para las femto-células, que puede ser pertinente para la localización de las estaciones móviles.

En un diseño, una femto-célula puede determinar su ubicación, por ejemplo, en base a señales de satélites. La femto-célula también puede determinar al menos una identidad asignada a la femto-célula y utilizada para diferenciar la femto-célula de las células / sectores en una red inalámbrica. La al menos una identidad puede comprender una identidad que tiene (i) un valor dentro de un rango de valores reservados para las femto-células o (ii) un valor dentro de uno de múltiples rangos de valores, estando cada rango de valores reservado para las femto-células de un tipo

diferente. La femto-célula puede enviar al menos una identidad y su ubicación (por ejemplo, en un mensaje de sobrecarga) a al menos una estación móvil, como una ayuda para la localización.

5 En un diseño, una estación móvil puede obtener la al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula (por ejemplo, a partir del mensaje de sobrecarga). La estación móvil puede enviar la al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula a un servidor de ubicación. La estación móvil puede llevar a cabo a partir de entonces la localización con el servidor de ubicación para obtener una estimación de ubicación para la estación móvil. Por ejemplo, la estación móvil puede recibir la estimación de ubicación o datos de asistencia, que pueden ser determinados por el servidor de ubicación basándose en la ubicación de la femto-célula y el conocimiento de la femto-célula y, posiblemente, el tipo de femto-célula.

15 En un diseño, el servidor de ubicación puede recibir la al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula desde la estación móvil. El servidor de ubicación puede diferenciar la femto-célula de células / sectores en la red inalámbrica basándose en la al menos una identidad de la femto-célula. El servidor de ubicación puede realizar la localización para la estación móvil con el conocimiento de la femto-célula y, posiblemente, el tipo de femto-célula y, además, en base a la ubicación de la femto-célula, como se describe más adelante.

También se describen más adelante en mayor detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra una red inalámbrica ejemplar.

25 La FIG. 2 muestra un flujo de llamada para la localización de una estación móvil que recibe servicio de una femto-célula.

La FIG. 3 muestra un proceso realizado por un servidor de ubicación para dar soporte a la localización.

30 La FIG. 4 muestra un flujo de llamada para la localización asistida por MS y originada en un móvil.

La FIG. 5 muestra un flujo de llamada para la localización basada en MS y originada en un móvil.

La FIG. 6 muestra un proceso para llevar a cabo la localización mediante una estación móvil.

35 La FIG. 7 muestra un proceso para dar soporte a la localización mediante una femto-célula.

La FIG. 8 muestra un proceso para dar soporte a la localización mediante un servidor de ubicación.

40 La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de la estación móvil, la femto-célula y el servidor de ubicación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en varias redes de comunicaciones inalámbricas, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonales (OFDMA), redes de FDMA de única portadora (SC-FDMA), redes de evolución a largo plazo (LTE), redes WiMAX (IEEE 802.16), redes de área local inalámbrica (WLAN), etc. Los términos "red" y "sistema" se utilizan a menudo de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio como cdma2000, el acceso de radio terrestre universal (UTRA), etc. cdma2000 abarca CDMA 1X y datos en paquetes de alta velocidad (HRPD). El UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Servicio General de Radio en Paquetes (GPRS), etc. Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, flash-OFDM®, etc. Una WLAN puede implementar una tecnología de radio tal como IEEE 802.11 (Wi-Fi), Hiperlan, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP y la LTE avanzada (LTE-A) son nuevas versiones del UMTS que usan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, GSM y GPRS se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2). Para mayor claridad, se describen ciertos aspectos de las técnicas a continuación para redes del 3GPP2.

65 **La FIG. 1** muestra una red 100 ejemplar del 3GPP2, que presta soporte a servicios de localización y servicios basados en la ubicación (LBS). Una estación móvil (MS) 110 puede comunicarse con una femto-célula 120 para obtener servicios de comunicación. La estación móvil 110 puede ser fija o móvil y también puede ser mencionada como un equipo de usuario (UE), un terminal, un terminal de acceso (AT), una estación de abonado, una estación (STA), etc. La estación móvil 110 puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un dispositivo de

mano, un dispositivo inalámbrico, un ordenador portátil, un módem inalámbrico, un teléfono sin cables, un dispositivo de telemetría, un dispositivo de seguimiento, etc.

La femto-célula 120 puede dar soporte a la comunicación de radio para estaciones móviles dentro de su cobertura. La femto-célula 120 puede ser parte de y/o puede mencionarse como un punto de acceso doméstico o femto, una estación base doméstica o femto, un Nodo B doméstico o femto, un Nodo B evolucionado (eNB) doméstico o femto, etc. La femto-célula 120 puede dar soporte a una o más tecnologías de radio, tales como CDMA 1X y/o HRPD en el 3GPP2. Como alternativa, o adicionalmente, la femto-célula 120 puede dar soporte a WCDMA, GSM, GPRS, LTE, Wi-Fi, WiMAX, etc. La femto-célula 120 puede ser una célula / sector que da servicio a la estación móvil 110.

La estación móvil 110 y la femto-célula 120 pueden recibir y medir, cada una, señales desde los satélites 150 para obtener las pseudo-distancias para los satélites. Los satélites pueden ser parte del Sistema de Localización Global (GPS) de los Estados Unidos, el sistema europeo Galileo, el sistema ruso GLONASS, el sistema de satélites japoneses Quasi-Zenith (QZSS), el sistema chino Compass / Beidou, el Sistema Indio de Satélites de Navegación Regional (IRNSS), algún otro sistema de localización por satélite (SPS) o una combinación de estos sistemas. Las pseudo-distancias y las ubicaciones conocidas de los satélites pueden utilizarse para obtener una estimación de ubicación para la estación móvil 110 o la femto-célula 120. Una estimación de ubicación también puede denominarse una estimación de posición, una fijación de posición, etc. La estación móvil 110 también puede recibir y medir señales desde la femto-célula 120 y/u otras estaciones base en una red inalámbrica para obtener mediciones de sincronización y/o de intensidad de la señal. Las mediciones de temporización y/o de intensidad de la señal, y las ubicaciones conocidas de las estaciones base, pueden utilizarse para obtener una estimación de ubicación para la estación móvil 110. En general, puede obtenerse una estimación de ubicación basándose en mediciones para satélites, estaciones base, seudólites y/u otros transmisores, y usando uno o una combinación de procedimientos de localización.

Una red de datos 122 puede dar soporte a la comunicación entre la femto-célula 120 y otras entidades de red en la red 100 del 3GPP2. La red de datos 122 puede incluir parte de una red central para la red 100 del 3GPP2. La red de datos 122 también puede incluir parte de una red de líneas de cable, que puede ser una red telefónica, una red de DSL, una red por cable, Internet, etc.

Una entidad de determinación de posición (PDE) 130 puede dar soporte a la localización para las estaciones móviles. La localización se refiere a un proceso para determinar, por ejemplo, una estimación de ubicación geográfica o civil para un dispositivo de destino. La localización puede proporcionar (i) coordenadas de latitud, longitud y posiblemente altitud, y una incertidumbre para una estimación de ubicación geográfica o (ii) una dirección de calle para una estimación de ubicación civil. La localización también puede proporcionar la velocidad y/u otra información. La PDE 130 puede intercambiar mensajes con estaciones móviles para dar soporte a la localización, calcular estimaciones de ubicación, dar soporte a la entrega de datos de asistencia a las estaciones móviles, realizar funciones de seguridad, etc. Una base de datos 132 puede almacenar efemérides de estaciones base (BSA) que contienen información para células / sectores y las estaciones base en la red 100 del 3GPP2. Las BSA se pueden utilizar para asistir en la localización de estaciones móviles. Una base de datos (DB) 134 puede almacenar información para las femto-células, como se describe a continuación.

Un centro de localización móvil (MPC) 140 puede realizar varias funciones para servicios de ubicación. Por ejemplo, el MPC 140 puede dar soporte a la privacidad del abonado, la autorización, la autenticación, el soporte de itinerancia, el cobro, o la facturación, la gestión de servicios, el cálculo de posición, etc.

La FIG. 1 muestra algunas entidades de red en la red 100 del 3GPP2, que pueden incluir otras entidades de red que no se muestran en la FIG. 1. Las entidades de red en la FIG. 1 pueden tener entidades de red equivalentes en una red del 3GPP o alguna otra red. Por ejemplo, la PDE 130 puede ser equivalente a un Centro de Ubicación Móvil de Servicio (SMLC) en una red del 3GPP o un Centro de Localización de Ubicación Segura en el Plano de Usuario (SUPL) (SPC), definido por la Alianza Móvil Abierta (OMA). El MPC 140 puede ser equivalente a un Centro de Ubicación Móvil de Pasarela (GMLC) en una red del 3GPP o un Centro de Ubicación de SUPL (SLC) en la OMA. La PDE 130 también denominarse un servidor de ubicación, y el MPC 140 también puede denominarse un centro de ubicación.

La red 100 del 3GPP2 puede incluir un cierto número de estaciones base, que no se muestran en la FIG. 1, para simplificar. En el 3GPP2, el área total de cobertura de una estación base puede denominarse una macro-célula (o simplemente, una célula) y puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) sectores. Cada sector puede ser el área de cobertura más pequeña de la estación base. En el 3GPP, el área de cobertura de una estación base puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) células, y cada célula puede ser el área de cobertura más pequeña de la estación base. Un sector en el 3GPP2 puede de esta forma ser equivalente a una célula en el 3GPP. Para mayor claridad, el término "sector" se usa en gran parte de la descripción siguiente.

En el 3GPP2, un sector puede identificarse mediante una combinación de una identificación del sistema (SID), una identificación de red (NID) y una identificación de estación base (BASE_ID). La SID identifica un sistema celular de un operador de red en una región específica. La NID identifica una red más pequeña dentro del sistema celular. La

BASE_ID puede estar compuesta de una CELL_ID y una SECTOR_ID asignadas al sector. En GSM, una célula puede identificarse mediante un código de país móvil (MCC), un código de red móvil (MNC), un código de área de ubicación (LAC) y una identidad de célula (CID). En el WCDMA, una célula puede identificarse mediante un MCC, un MNC, una Identidad de Controlador de Red de Radio (RNC-ID) y una CID. En general, las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar con cualquier conjunto de identidades utilizadas para identificar un sector o una célula. Los términos "identidad" e "identificador" se usan de forma intercambiable en el presente documento. Para mayor claridad, la mayor parte de la descripción siguiente es para las SID, NID y BASE_ID utilizadas en el 3GPP2.

Cada sector en la red 100 del 3GPP2 puede transmitir un mensaje de parámetros del sistema o un mensaje ampliado de parámetros del sistema a las estaciones móviles dentro de su cobertura. Para mayor claridad, la descripción siguiente supone el uso del mensaje de parámetros del sistema. El mensaje de parámetros del sistema proveniente de un sector determinado puede incluir información pertinente, tal como las SID, NID y BASE_ID asignadas al sector, la latitud y longitud de una estación base para el sector, etc. La SID y la NID pueden utilizarse para (i) identificar la red más pequeña que ofrece servicio actualmente a una estación móvil y (ii) determinar si la estación móvil está en itinerancia o no. Las SID, NID y BASE_ID se pueden usar para identificar el sector que actualmente ofrece servicio a la estación móvil.

La red 100 del 3GPP2 puede mantener unas BSA para los sectores y/o las estaciones base en la red. Las BSA pueden contener un cierto número de registros, y cada registro puede describir un sector o una estación base en la red. Cada registro puede incluir información que pueda ser pertinente para la localización. Por ejemplo, un registro para un sector puede incluir información para las SID, NID y BASE_ID del sector, la ubicación (latitud, longitud y altitud) de una antena para el sector, el centro del sector, un alcance máximo de la antena (MAR), los parámetros de la antena, la información del terreno, la frecuencia, etc. Las SID, NID y BASE_ID del sector se pueden utilizar para buscar y recuperar un registro en las BSA para el sector. La información en el registro puede utilizarse para dar soporte a la localización de las estaciones móviles que se comunican con el sector.

Las BSA se pueden utilizar para dar soporte a procedimientos de localización basados en la red, tales como la Trilateración de Enlace Directo Avanzada (A-FLT), la Diferencia Temporal Observada Mejorada (E-OTD), la Diferencia Temporal Observada de Llegada (OTDOA), la Identidad de Célula Mejorada (ID), la ID de célula, etc. Por ejemplo, una ubicación de antena de sector se puede utilizar para la triangulación, para determinar la ubicación de una estación móvil usando los procedimientos A-FLT, E-OTD y OTDOA. El centro del sector puede utilizarse como una estimación de ubicación grosera para la estación móvil, para los procedimientos de identificación de célula e identificación de célula mejorada. Las BSA también se pueden utilizar para dar soporte a procedimientos de localización basados en satélites, tales como el GPS, el GPS asistido (A-GPS), etc. El término "GPS" se refiere genéricamente a cualquier SPS en la descripción en el presente documento. Por ejemplo, la información para el sector de servicio de la estación móvil se puede usar para obtener una estimación de ubicación grosera, que a su vez puede utilizarse para proporcionar datos adecuados de asistencia del GPS a la estación móvil.

La red 100 del 3GPP2 también puede dar soporte a un gran número de femto-células, que pueden desplegarse en varios lugares seleccionados por los usuarios. Las femto-células pueden ser estaciones base totalmente funcionales que pueden proporcionar cobertura de radio para estaciones móviles. Las femto-células pueden desplegarse para proporcionar cobertura de radio local dentro de regiones pequeñas, habitualmente, de 50 metros o menos. Los usuarios pueden intentar utilizar aplicaciones de LBS mientras reciben servicio de las femto-células. Sin embargo, las femto-células no se pueden establecer en las BSA. La falta de un registro de BSA para una femto-célula puede quebrantar una hipótesis fundamental de las arquitecturas de LBS, en cuanto a que la red tiene un conocimiento *a priori* de las ubicaciones de las estaciones base. Este conocimiento *a priori* de las ubicaciones de las estaciones base puede servir a múltiples propósitos para la localización, como se ha descrito. Por ejemplo, una ubicación de la estación base puede servir como una estimación de ubicación inicial y como un valor original para el A-GPS.

En un aspecto, la localización de las estaciones móviles que reciben servicio de las femto-células puede disponer de soporte haciendo que las femto-células transmitan (por ejemplo, difundan) al menos una identidad utilizada para diferenciar las femto-células de sectores en una red inalámbrica. Para cada una de las al menos una identidades, puede reservarse un rango de valores para la asignación a las femto-células. Las femto-células pueden a continuación identificarse por estar sus valores de identidad dentro del rango reservado de valores. Las al menos una identidades también pueden transmitir cierta información para las femto-células, que puede ser pertinente para la localización de las estaciones móviles.

En un diseño que es aplicable para el 3GPP2, las femto-células pueden identificarse mediante la NID. La SID de las femto-células puede ser la misma que la SID de sectores en la misma región. Puede asignarse a las femto-células un rango de valores de NID que pueden ser diferentes de los valores de NID asignados a los sectores en la misma región. Las femto-células pueden así distinguirse de los sectores en base a los valores de NID asignados a las femto-células. El procesamiento para la localización puede ser diferente para las femto-células y los sectores, y el procesamiento de localización adecuado puede depender de la capacidad de diferenciar las femto-células de los sectores, a partir de los valores de NID.

Puede haber varios tipos o clases de femto-células, que pueden tener diferentes rangos efectivos, diferentes niveles

de potencia de transmisión, etc. En un diseño, diferentes tipos de femto-célula pueden identificarse mediante la utilización de diferentes rangos de valores de NID, por ejemplo, un rango para cada tipo de femto-célula. Se puede asignar un valor de NID a una femto-célula dentro del rango para ese tipo de femto-célula. A continuación se puede determinar el tipo de femto-célula basándose en el rango dentro del cual quede el valor de NID asignado a la femto-célula. Una entidad designada (por ejemplo, un operador de red) puede asignar valores adecuados de SID, NID y BASE_ID a las femto-células de tal manera que a las femto-células cercanas se les asignen valores únicos (SID, NID y BASE_ID).

La base de datos de femto-NID 134 de la FIG. 1 puede almacenar un conjunto de entradas / registros para valores de NID reservados para femto-células; por ejemplo, una entrada para cada tipo de femto-célula. En un diseño, cada entrada puede incluir los tres parámetros relacionados en la Tabla 1. La entrada para cada tipo de femto-célula puede incluir NID_min, NID_max y MAR. NID_min es un valor de NID mínimo permitido para femto-células de un tipo particular y puede estar dentro de un rango desde Q a 65.535, donde Q puede ser definido por un operador de red y 65.535 es el valor más grande posible para una NID de 16 bits. NID_max es un valor de NID máximo permitido para las femto-células del tipo particular y puede estar dentro de un rango desde NID_min a 65.535. MAR es el alcance máximo de la antena de las femto-células del tipo particular y puede utilizarse para la localización de estaciones móviles, como se describe a continuación.

Tabla 1 - Una entrada en la base de datos de Femto NID

Parámetro	Rango válido	Descripción
NID_min	De Q a 65535	Valor de NID mínimo para femto-células de tipo k
NID_max	De NID_min a 65535	Valor de NID máximo para femto-células de tipo k
MAR	De 0 a 10.000 metros	Alcance máximo de la antena (MAR) para femto-células de tipo k

La Tabla 2 muestra un conjunto de K entradas en la base de datos de femto NID 134. En general, la base de datos de femto NID 134 puede incluir cualquier número de entradas para cualquier número de tipos de femto-célula. En un diseño, la base de datos de femto NID 134 puede incluir un máximo de 50 entradas, aunque también se puede dar soporte a menos o más entradas. Los K rangos de NID para las K entradas pueden ser no solapados, de modo que cada valor de NID esté cubierto por un máximo de una entrada. En un diseño, las entradas en la base de datos de femto NID 134 se pueden ordenar, por ejemplo, de forma que los rangos de NID asciendan en la base de datos. Los rangos de NID ordenados pueden acelerar la consulta (por ejemplo, búsqueda binaria) para determinar si un valor de NID determinado está o no presente en la base de datos de femto NID 134.

Tabla 2 - K Entradas en la base de datos de Femto NID

Entrada	NID mínima	NID máxima	MAR
1	NID_min (1)	NID_max (1)	MAR (1)
2	NID_min (2)	NID_max (2)	MAR (2)
:	:	:	:
K	NID_min (k)	NID_max (k)	MAR(k)
:	:	:	:
K	NID_min (K)	NID_max (K)	MAR(K)

En el diseño que se muestra en la Tabla 1, la NID puede transmitir un MAR de una femto-célula. La NID también puede transmitir otros parámetros para una femto-célula.

En un diseño, la base de datos de femto NID 134 se puede mantener por separado de la base de datos de las BSA 132, como se muestra en la FIG. 1. En otro diseño, la base de datos de femto NID 134 puede ser parte de la base de datos de las BSA 132. En cualquier caso, la base de datos de femto NID 134 puede actualizarse, por ejemplo, de forma dinámica.

La FIG. 2 muestra un diseño de un flujo de llamadas 200 para la localización de la estación móvil 110 que recibe servicio de la femto-célula 120. La femto-célula 120 puede incluir un receptor del GPS (por ejemplo, como una estación base normal) y puede ser capaz de determinar su ubicación, por ejemplo, usando el GPS o el A-GPS (etapa 1). La femto-célula 120 puede determinar su ubicación cuando se enciende por primera vez con el fin de verificar que puede transmitir en su ubicación actual. La femto-célula 120 también puede determinar periódicamente su ubicación con el fin de confirmar que puede seguir transmitiendo. La femto-célula 120 también puede determinar

las SID, NID y BASE_ID asignadas a la femto-célula (etapa 2). La NID asignada a la femto-célula 120 puede estar dentro de un rango de valores de NID reservados para un tipo de femto-célula de la femto-célula 120.

La femto-célula 120 puede transmitir periódicamente un mensaje de parámetros del sistema a las estaciones móviles dentro de su cobertura (etapa 3). Este mensaje puede incluir las SID, NID y BASE_ID asignadas a la femto-célula 120, la latitud (lat.) y longitud (long.) de la femto-célula 120 y, posiblemente, otra información. La estación móvil 110 puede recibir el mensaje de parámetros del sistema desde la femto-célula 120 y puede extraer la información sobre identificación y ubicación para la femto-célula 120. La estación móvil 110 puede comunicarse con la femto-célula 120 para obtener diversos servicios de comunicación, por ejemplo, voz, datos, transmisión, etc.

La estación móvil 110 puede decidir realizar la localización para obtener una estimación de ubicación para sí misma. La estación móvil 110 puede comunicarse con la PDE 130 mediante una femto-célula 120 para la localización. Por simplicidad, la femto-célula 120 se omite en la comunicación entre la estación móvil 110 y la PDE 130 en la descripción. La estación móvil 110 puede enviar un mensaje IS-801 para proporcionar información sobre MS a la PDE 130 (etapa 4). Este mensaje puede incluir capacidades de localización de la estación móvil 110 y un indicador de inicio de sesión fijado en 1 para iniciar una sesión de ubicación. La estación móvil 110 también puede enviar un mensaje IS-801 para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema a la PDE 130 (etapa 5). Este mensaje puede incluir las SID, NID y BASE_ID de la femto-célula 120, la latitud y la longitud de la femto-célula 120, etc.

Las femto-células no se pueden establecer en la base de datos de las BSA 132, porque puede haber demasiadas femto-células que gestionar. En cambio, puede utilizarse la información en el mensaje para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema, para determinar la ubicación de la femto-célula. Este mensaje puede proporcionar solamente la latitud y longitud de la femto-célula 120. El MAR de la femto-célula 120 puede ser necesario para permitir el procesamiento de localización normal. Un valor de MAR puede estar asociado a un rango de valores de NID que indican una femto-célula y su tipo, por ejemplo, como se muestra en la Tabla 1.

La PDE 130 puede acceder a la base de datos de femto NID 134 con el valor de NID comunicado por la estación móvil 110 y puede obtener información (por ejemplo, el MAR) para la femto-célula 120 desde la base de datos (etapa 6). A continuación, la PDE 130 y la estación móvil 110 pueden intercambiar mensajes para la localización (etapa 7). Diferentes conjuntos de mensajes se pueden intercambiar para la localización asistida por MS y basada en MS en la etapa 7. Tanto para los casos asistidos por MS como para los basados en MS, la localización se puede realizar en base a la latitud y longitud de la femto-célula 120, obtenidas a partir del mensaje para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema y el MAR obtenido desde la base de datos de femto NID 134. Después de completar la localización, la estación móvil 110 puede enviar un mensaje para proporcionar información de MS a la PDE 130 (etapa 8). Este mensaje puede tener un indicador de final de sesión fijado en 1 para terminar la sesión de ubicación.

La FIG. 3 muestra un diseño de un proceso 300 realizado por la PDE 130 para dar soporte a la localización de las estaciones móviles que reciben servicio de las femto-células. La PDE 130 puede recibir un mensaje para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema desde la estación móvil 110 y puede extraer las SID, NID y BASE_ID de un sector de servicio para la estación móvil 110, así como la latitud y longitud del sector de servicio, desde el mensaje recibido (bloque 312). La PDE 130 puede realizar una búsqueda normal de la base de datos de las BSA 132 con las SID, NID y BASE_ID (bloque 314). Si la búsqueda de las BSA tiene éxito y el sector de servicio se encuentra en la base de datos de las BSA 132, según lo determinado en el bloque 316, entonces la PDE 130 puede realizar el procesamiento de localización normal (bloque 318). El sector de servicio puede encontrarse en la base de datos de las BSA 132 si las SID, NID y BASE_ID son para un sector o célula provistos.

Sin embargo, si la búsqueda de las BSA no tiene éxito, entonces la PDE 130 puede buscar la NID del sector de servicio en la base de datos de femto NID 134 (bloque 322). Para el bloque 322, la PDE 130 puede comparar la NID comunicada mediante la estación móvil 110 con los rangos de NID almacenados en la base de datos de femto NID 134, para determinar si la NID está o no dentro de uno de los rangos de NID reservados para las femto-células.

Si la NID comunicada está dentro de uno de los rangos de NID, según lo determinado en el bloque 324, entonces la PDE 130 puede determinar que la estación móvil 110 recibe servicio de una femto-célula (bloque 326). A continuación, la PDE 130 puede utilizar la latitud y longitud comunicadas por la estación móvil 110 para la ubicación de la antena de femto-célula. La PDE 130 puede obtener el MAR asociado a la NID comunicada desde la base de datos de femto NID 134 (bloque 328). La PDE 130 también puede determinar la altitud (por ejemplo, la altura sobre elipsoide) de la femto-célula mediante la realización de una consulta en una base de datos de elevación del terreno para la ubicación de la femto-célula comunicada (bloque 330). A continuación, la PDE 130 puede realizar la localización con la estación móvil 110 usando (i) la ubicación de la antena indicada por la latitud, longitud y altitud de la femto-célula y (ii) el MAR (bloque 332). Por ejemplo, la ubicación de la antena y el MAR se pueden proporcionar como una estimación de ubicación inicial. Esta estimación de ubicación inicial puede utilizarse para proporcionar datos de asistencia del GPS a la estación móvil 110, para determinar ventanas de búsqueda para los satélites del GPS visibles y/o para otros fines. Puede llevarse a cabo el procesamiento de GPS o A-FLT completo, y la estimación resultante de ubicación, la estimación de posición de error horizontal (HEPE), puede compararse con el MAR de la

femto-célula para determinar la estimación de ubicación final más precisa a informar.

De vuelta en el bloque 324, si la NID comunicada no se encuentra en la base de datos de femto NID 134, entonces la PDE 130 puede invocar un mecanismo de resguardo para tratar esta situación (bloque 342). El proceso puede 5 terminar después de los bloques 318, 332 o 342.

La FIG. 4 muestra un diseño de un flujo de llamadas 400 para la localización asistida por MS, originada por móvil. La estación móvil 110 puede obtener inicialmente información de identificación (por ejemplo, SID, NID y BASE_ID) y la ubicación (por ejemplo, latitud y longitud) de la femto-célula 120, por ejemplo, mediante un mensaje de parámetros del sistema transmitido por la femto-célula 120 (etapa a). La estación móvil 110 puede enviar un mensaje para proporcionar información de MS, con sus capacidades de localización y con un indicador de inicio de sesión fijado en 1, a la PDE 130 (etapa b). La estación móvil 110 también puede enviar un mensaje para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema, con la información de identificación y la ubicación de la femto-célula 120, a la PDE 130 (etapa c). 10

La PDE 130 puede recibir los mensajes desde la estación 110 móvil. La PDE 130 puede determinar que la NID recibida desde la estación móvil 110 en el paso c está presente en la base de datos de femto NID 134 (etapa d). El paso d puede llevarse a cabo tal como se indica en la FIG. 3. La PDE 130 puede determinar el MAR de la femto-célula 120 en base a la NID, como se ha descrito anteriormente para la FIG. 3. La PDE 130 también puede determinar la altitud de la femto-célula 120 basándose en la latitud y longitud de la femto-célula 120. La PDE 130 puede usar la ubicación (por ejemplo, latitud, longitud y, posiblemente, altitud) de la femto-célula 120 como una estimación de ubicación inicial. 15

La estación móvil 110 puede medir las fases piloto de las estaciones base visibles de una lista de vecinos y puede enviar un mensaje para proporcionar la medición de fases piloto, con los datos de medición de fases piloto, a la PDE 130 (etapa e). La estación móvil 110 también puede enviar un mensaje de solicitud de asistencia de adquisición del GPS para solicitar datos de asistencia de adquisición (también etapa e). La PDE 130 puede calcular ventanas de búsqueda para satélites del GPS visibles, sobre la base de esta estimación de ubicación inicial y el MAR de la femto-célula 120. La PDE 130 puede enviar un mensaje para proporcionar asistencia de adquisición del GPS, con la ventana de búsqueda y/u otros datos de asistencia de adquisición, a la estación móvil 110 (etapa f). 20

La estación móvil 110 puede enviar un mensaje de solicitud de asistencia de sensibilidad del GPS, para pedir asistencia para detectar satélites débiles (etapa g). La PDE 130 puede a continuación devolver un mensaje para proporcionar asistencia de sensibilidad del GPS, con datos de asistencia de sensibilidad, a la estación móvil 110 (paso h). La estación móvil 110 puede utilizar los datos de asistencia de sensibilidad para continuar midiendo las pseudo-distancias y puede también volver a medir las fases piloto de estaciones base visibles. 25

La estación móvil 110 puede enviar un mensaje para proporcionar la medición de pseudo-distancia, con los datos de medición de pseudo-distancia, a la PDE 130 (etapa i). La estación móvil 110 también puede enviar (i) un mensaje para proporcionar la medición de fase piloto, con los datos de medición de fase piloto, (ii) un mensaje de solicitud de respuesta de ubicación, para solicitar una estimación de ubicación, y/u (iii) otros mensajes, a la PDE 130 (también etapa i). 30

La PDE 130 puede calcular una estimación de ubicación final para la estación móvil 110 sobre la base de la estimación de ubicación inicial determinada por la PDE 130 y los datos de medición recibidos desde la estación móvil 110. Si las mediciones desde la estación móvil 110 son suficientes para determinar una mejor estimación de ubicación, a continuación, la PDE 130 puede utilizar la estimación de ubicación inicial como la estimación de ubicación final. En cualquier caso, la PDE 130 puede enviar un mensaje para proporcionar una respuesta de ubicación, con la estimación de ubicación final, a la estación móvil 110 (etapa j). La estación móvil 110 puede enviar a la PDE 130 un mensaje para proporcionar información sobre MS, con un indicador de final de sesión fijado a 1, para terminar la sesión de ubicación (etapa k). 35

La FIG. 5 muestra un diseño de un flujo de llamadas 500 para la localización originada por móvil y basada en MS. La estación móvil 110 puede obtener inicialmente la información de identificación (por ejemplo, SID, NID y BASE_ID) y la ubicación (por ejemplo, latitud y longitud) de la femto-célula 120 (etapa a). La estación móvil 110 puede enviar un mensaje para proporcionar información de MS, con sus capacidades de localización y con un indicador de inicio de sesión fijado en 1, a la PDE 130 (etapa b). La estación móvil 110 también puede enviar un mensaje para proporcionar información avanzada sobre parámetros del sistema, con la información de identificación y ubicación de la femto-célula 120, a la PDE 130 (etapa c). 40

La PDE 130 puede recibir los mensajes desde la estación móvil 110. La PDE 130 puede determinar que la NID recibida desde la estación móvil 110 en la etapa c está presente en la base de datos de femto NID 134 (etapa d). La PDE 130 puede determinar el MAR de la femto-célula 120 en base a la NID, como se ha descrito anteriormente. La PDE 130 también puede determinar la altitud de la femto-célula 120 basándose en la latitud y longitud de la femto-célula 120. La PDE 130 puede usar la ubicación (por ejemplo, latitud, longitud y, posiblemente, altitud) de la femto-célula 120 como una estimación de ubicación inicial. 45

La estación móvil 110 puede medir las fases piloto de las estaciones base visibles de una lista de vecinos y puede enviar un mensaje para proporcionar la medición de fase piloto, con los datos de medición de fase piloto, a la PDE 130 (etapa e). Como alternativa, la estación móvil 110 puede enviar un número de referencia pseudo-aleatorio (PN) a la PDE 130, que a continuación puede proporcionar una estimación de ubicación de centro de sector. La estación móvil 110 también puede enviar (i) un mensaje de solicitud de respuesta de ubicación, para pedir una estimación de ubicación inicial, (ii) un mensaje de solicitud de calendario astronómico del GPS, para pedir datos de calendario astronómico del GPS, (iii) un mensaje de solicitud de efemérides del GPS, para pedir datos de efemérides del GPS, y/u (iv) otros mensajes, a la PDE 130 (también la etapa e). La PDE 130 puede determinar los datos adecuados de calendario astronómico y de efemérides, en base a la estimación de ubicación inicial. La PDE 130 puede a continuación enviar (i) un mensaje para proporcionar respuesta de ubicación, con la estimación de ubicación inicial, (ii) un mensaje para proporcionar el calendario astronómico del GPS, con los datos del calendario astronómico, y (iii) un mensaje para proporcionar efemérides del GPS, con los datos de efemérides, a la estación móvil 110 (etapa f). La estación móvil 110 puede enviar un mensaje para proporcionar información de MS a la PDE 130, con un indicador de final de sesión fijado en 1, para terminar la sesión de ubicación (etapa g).

El flujo de llamadas 400 en la FIG. 4 puede utilizarse para obtener una estimación de ubicación para la estación móvil 110. El flujo de llamadas 500 en la FIG. 5 puede utilizarse siempre que la estación móvil 110 tenga que actualizar sus datos de calendario astronómico y/o efemérides. También pueden ser definidos otros flujos de llamadas para dar soporte a la localización de una estación móvil en comunicación con una femto-célula.

La descripción anterior supone que la femto-célula 120 puede determinar su ubicación y puede transmitir su latitud y longitud a las estaciones móviles, según el soporte prestado en el 3GPP2. La estación móvil 110 puede a continuación enviar la latitud y longitud de la femto-célula 120 a la PDE 130. La femto-célula 120 puede no ser capaz de transmitir su latitud y longitud a las estaciones móviles, por ejemplo, debido a la falta de campos de mensaje adecuados en las redes del 3GPP. Esta limitación puede afrontarse de diversas formas. En un diseño, la PDE 130 puede participar en una sesión de ubicación con la femto-célula 120 para determinar la ubicación de la femto-célula. En otro diseño, se puede obtener una estimación de ubicación grosera para la femto-célula 120, basándose en información de identificación para la femto-célula 120. En otro diseño más, se puede utilizar una ubicación por omisión para la femto-célula 120, para proporcionar datos de asistencia a la estación móvil 110.

La estación móvil 110 puede enviar una identidad especialmente asignada de la femto-célula 120 a la PDE 130, para permitir que la PDE 130 detecte la célula como una femto-célula. La identidad especialmente asignada también se puede usar para transmitir otra información para la femto-célula 120, por ejemplo, el MAR, etc.

Las técnicas descritas en este documento pueden superar la falta de un conocimiento *a priori* de la ubicación de una femto-célula para la localización de una estación móvil. La femto-célula puede transmitir su ubicación a la estación móvil (si la tecnología de radio o interfaz aérea presta soporte a dicha funcionalidad) para su uso por la estación móvil, incluso permitir a la estación móvil remitir la ubicación de la femto-célula a un servidor de ubicación. Si tal funcionalidad no tiene soporte por parte de la tecnología de radio, entonces el servidor de ubicación puede participar en una sesión de ubicación con la femto-célula para determinar la ubicación de la femto-célula. El servidor de ubicación también puede consultar una base de datos para la ubicación de la femto-célula si la estación móvil no proporciona dicha información.

A la femto-célula se le puede asignar un valor especial para una identidad seleccionada. La identidad seleccionada puede ser cualquier identidad adecuada que tenga soporte por parte de la tecnología de radio. Pueden seleccionarse diferentes identidades para su uso en diferentes tecnologías de radio, por ejemplo, la NID se puede utilizar en el CDMA 1X. El valor especial puede estar dentro de un rango reservado de valores y puede transferir de forma implícita conocimiento tal como el área de cobertura, la incertidumbre de ubicación, el nivel de potencia de transmisión y/u otro parámetro para la femto-célula. La identidad seleccionada puede ser transmitida por la femto-célula a la estación móvil, que puede usar y/o remitir la identidad al servidor de ubicación. El servidor de ubicación puede recibir la ubicación y la identidad seleccionada de la femto-célula. El servidor de ubicación puede utilizar esta información para dar soporte a la localización de la estación móvil, por ejemplo, para proporcionar datos de asistencia o para calcular una estimación de ubicación para la estación móvil.

Las técnicas descritas en este documento pueden utilizarse para dar soporte a la localización de las estaciones móviles que reciben servicio de las femto-células, como se ha descrito. Las técnicas también pueden utilizarse para dar soporte a la localización de las estaciones móviles que reciben servicio de estaciones base, puntos de acceso y/u otras estaciones, para las que *un* conocimiento *a priori* de sus ubicaciones no está disponible.

Las técnicas descritas en este documento pueden utilizarse para dar soporte a la localización mediante soluciones de plano de usuario y de plano de control. Una solución de plano de usuario o de plano de control puede incluir diversos elementos de red, interfaces, protocolos, procedimientos y mensajes para dar soporte a los servicios de localización y de ubicación. En una solución de plano de usuario, los mensajes que dan soporte a servicios de localización y de ubicación pueden llevarse como parte de los datos transferidos entre entidades de red y una estación móvil, por lo general, con los protocolos de datos estándar, tales como el Protocolo de Control de

Transmisión (TCP) y el Protocolo de Internet (IP). En una solución de plano de control, los mensajes que dan soporte a servicios de localización y de ubicación pueden llevarse como parte de la señalización transferida entre entidades de red y entre una entidad de red y una estación móvil, por lo general, con los protocolos específicos de la red, interfaces y mensajes de señalización. Entre algunas soluciones ejemplares de plano de usuario se incluyen la SUPL de la OMA, X.S0024 del 3GPP2, y V1 y V2 del Grupo de Desarrollo de CDMA (CDG). Entre algunas soluciones ejemplares de plano de control se incluyen IS-881 y X.S0002 del 3GPP2, y TS 23.271, TS 43.059 y TS 25.305 del 3GPP.

La FIG. 6 muestra un diseño de un proceso 600 para llevar a cabo la localización. El proceso 600 puede ser realizado por una estación móvil (como se describe a continuación) o por alguna otra entidad. La estación móvil puede obtener la ubicación de una femto-célula (bloque 612). La estación móvil también puede obtener al menos una identidad (por ejemplo, una NID) asignada a la femto-célula y utilizada para diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica (bloque 614). Los sectores también pueden denominarse células. En un diseño, la estación móvil puede recibir un mensaje de sobrecarga (por ejemplo, un mensaje de parámetros del sistema), transmitido por la femto-célula y puede obtener al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula a partir del mensaje de sobrecarga. La estación móvil también puede obtener al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula de otras maneras.

La estación móvil puede enviar la al menos una identidad y la ubicación de la femto-célula a un servidor de ubicación (bloque 616). La estación móvil puede llevar a cabo a partir de entonces la localización con el servidor de ubicación para obtener una estimación de ubicación para la estación móvil (bloque 618). El servidor de ubicación puede diferenciar la femto-célula de los sectores en la red inalámbrica, basándose en la al menos una identidad. La localización se puede realizar sobre la base de la ubicación de la femto-célula y otra información (por ejemplo, un MAR) obtenido en base a la al menos una identidad de la femto-célula. En un diseño de bloque 618, la estación móvil puede recibir datos de asistencia, que pueden ser determinados por el servidor de ubicación en base a la ubicación de la femto-célula. En otro diseño, la estación móvil puede enviar las mediciones de pseudo-distancia al servidor de ubicación y puede recibir una estimación de ubicación, que puede ser determinada por el servidor de ubicación en base a la ubicación de la femto-célula y las mediciones de pseudo-distancia. La estación móvil también puede realizar otras tareas para la localización.

La FIG. 7 muestra un diseño de un proceso 700 para dar soporte a la localización. El proceso 700 puede ser realizado por una femto-célula (como se describe a continuación) o por alguna otra entidad. La femto-célula puede determinar su ubicación, por ejemplo, en base a las señales desde los satélites en un SPS (bloque 712). La femto-célula también puede determinar al menos una identidad asignada a la femto-célula, y utilizada para diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica (bloque 714). La femto-célula puede enviar la al menos una identidad y su ubicación (por ejemplo, en un mensaje de sobrecarga tal como un mensaje de parámetros del sistema) a al menos una estación móvil, como una ayuda para la localización (bloque 716).

En un diseño, la al menos una identidad puede comprender una identidad (por ejemplo, una NID) que tiene un valor dentro de un rango de valores reservados para las femto-células. La femto-célula puede diferenciarse de los sectores en la red inalámbrica en base al valor de la identidad. En otro diseño, la al menos una identidad puede comprender una identidad que tenga un valor dentro de uno de múltiples rangos de valores, estando cada rango de valores reservado para las femto-células de un tipo diferente. La femto-célula puede diferenciarse de los sectores en la red inalámbrica y el tipo de la femto-célula puede determinarse basándose en el valor de la identidad. En un diseño, cada rango de valores puede estar asociado a un MAR particular para femto-células asignadas con valores en el rango. La identidad también puede transmitir otra información para la femto-célula.

En un diseño, la al menos una identidad puede comprender (i) una NID utilizada en el 3GPP2. En otros diseños, la al menos una identidad puede comprender una SID y/o una BASE_ID utilizada en el 3GPP2, (ii) un MCC, un MNC, un LAC y/o una CID utilizados en el GSM, (iii) un MCC, una MNC, una RNC-ID y/o una CID utilizados en el WCDMA, o (iv) algunas otras identidades.

La FIG. 8 muestra un diseño de un proceso 800 para dar soporte a la localización. El proceso 800 puede ser realizado por un servidor de ubicación (por ejemplo, una PDE) o por alguna otra entidad. El servidor de ubicación puede recibir al menos una identidad de una femto-célula desde una estación móvil (bloque 812). El servidor de ubicación también puede obtener la ubicación de la femto-célula, por ejemplo, desde la estación móvil (bloque 814). El servidor de ubicación también puede obtener la ubicación de la femto-célula mediante la realización de la localización con la femto-célula o consultando una base de datos en base a la al menos una identidad. El servidor de ubicación puede diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica, en base a la al menos una identidad de la femto-célula (bloque 816). El servidor de ubicación puede, a continuación, realizar la localización de la estación móvil en base a la información para (por ejemplo, la ubicación de) la femto-célula (bloque 818).

En un diseño, la al menos una identidad puede comprender una identidad (por ejemplo, una NID) que tiene un valor dentro de un rango de valores reservados para las femto-células. El servidor de ubicación puede identificar la femto-célula como una femto-célula, basándose en que el valor de la identidad esté dentro del rango de valores. En otro diseño, la al menos una identidad puede comprender una identidad que tenga un valor dentro de uno de los

múltiples rangos de valores, estando cada rango de valores reservado para las femto-células de un tipo diferente. El servidor de ubicación puede identificar la femto-célula como dotada de un tipo de femto-célula particular, en base al valor de la identidad.

5 En un diseño, la ubicación de la femto-célula puede comprender una latitud y una longitud. El servidor de ubicación puede determinar una altitud de la femto-célula en base a la latitud y la longitud de la femto-célula. El servidor de ubicación puede a continuación realizar la localización en base, además, a la altura de la femto-célula. En un diseño, el servidor de ubicación puede determinar un MAR de la femto-célula en base a la al menos una identidad de la femto-célula. El servidor de ubicación puede realizar la localización en base, además, al MAR.

10 En un diseño de bloque 818, el servidor de ubicación puede determinar datos de asistencia para la estación móvil en base a la ubicación de la femto-célula y puede enviar los datos de asistencia a la estación móvil. En otro diseño, el servidor de ubicación puede recibir mediciones de pseudo-distancia desde la estación móvil y puede determinar una estimación de ubicación para la estación móvil en base a la ubicación de la femto-célula y a las mediciones de pseudo-distancia. El servidor de ubicación puede, a continuación, enviar la estimación de ubicación a la estación móvil. El servidor de ubicación puede también realizar otras tareas de localización.

15 **La FIG. 9** muestra un diagrama de bloques de un diseño de la estación móvil 110, la femto-célula 120 y el servidor de ubicación / PDE 130 en la FIG. 1. Por simplicidad, la FIG. 9 muestra uno o más controladores / procesadores 910, una memoria 912 y un transmisor / receptor 914 para la estación móvil 110, uno o más controladores / procesadores 920, una memoria (Mem) 922, un transmisor / receptor 924 y una unidad de comunicación (Comm) 926 para la femto-célula 120, y uno o más controladores / procesadores 930, una memoria 932 y una unidad de comunicación (Comm) 934 para la PDE 130. En general, cada entidad puede incluir cualquier número de unidades de procesamiento (por ejemplo, controladores, procesadores, etc.), memorias, transmisores, receptores, unidades de comunicación, etc.

20 En el enlace descendente, la femto-célula 120 puede transmitir datos de tráfico, señalización (por ejemplo, mensajes de sobrecarga, tales como un mensaje de parámetros del sistema), y señales piloto a estaciones móviles dentro de su área de cobertura. Estos diversos tipos de información pueden ser procesados por la unidad de procesamiento 920, acondicionados por el transmisor 924 y transmitidos en el enlace descendente. En la estación móvil 110, la señal de enlace descendente desde la femto-célula 120 puede ser recibida y acondicionada por el receptor 914 y ser procesada adicionalmente por la unidad de procesamiento 910 para obtener varios tipos de información. La unidad de procesamiento 910 también puede llevar a cabo o dirigir el proceso 600 en la FIG. 6 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La unidad de procesamiento 910 también puede realizar el procesamiento para la estación móvil 110 en las figuras 2, 4 y 5. La memoria 912 puede almacenar códigos de programa y datos para la estación móvil 110. En el enlace ascendente, la estación móvil 110 puede transmitir datos de tráfico, señalización y señales piloto a la femto-célula 120. Estos diversos tipos de información pueden ser procesados por la unidad de procesamiento 910, acondicionados por el transmisor 914 y transmitidos en el enlace ascendente. En la femto-célula 120, la señal de enlace ascendente desde la estación móvil 110 puede ser recibida y acondicionada por el receptor 924 y procesada adicionalmente por la unidad de procesamiento 920 para obtener diversos tipos de información desde la estación móvil 110. La unidad de procesamiento 920 también puede llevar a cabo o dirigir el proceso 700 en la FIG. 7 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La unidad de procesamiento 920 también puede llevar a cabo el procesamiento para la femto-célula 120 en la FIG. 2. La memoria 922 puede almacenar códigos de programa y datos para la femto-célula 120. La femto-célula 120 puede comunicarse con otras entidades, por ejemplo, en la red de datos 122, mediante la unidad de comunicación 926.

30 La estación móvil 110 también puede recibir y procesar las señales desde los satélites. Las señales de satélite pueden ser recibidas por el receptor 914 y procesadas por la unidad de procesamiento 910 para obtener pseudo-distancias para los satélites. La unidad de procesamiento 910 puede calcular una estimación de ubicación para la estación móvil 110 en base a las pseudo-distancias. La unidad de procesamiento 910 también puede proporcionar las pseudo-distancias y/o mediciones por satélite a la PDE 130, que puede calcular la estimación de ubicación para la estación móvil 110.

35 Dentro de la PDE 130, la unidad de procesamiento 930 puede realizar el procesamiento para dar soporte a servicios de localización y de ubicación para las estaciones móviles. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 930 puede llevar a cabo o dirigir el proceso 300 en la FIG. 3, el proceso 800 en la FIG. 8 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La unidad de procesamiento 930 también puede realizar el procesamiento para la PDE 130 en las figuras 2, 4 y 5. La unidad de procesamiento 930 también puede calcular una estimación de ubicación para la estación móvil 110, proporcionar datos de asistencia, proporcionar información de ubicación a los clientes de LBS, etc. La memoria 932 puede almacenar códigos de programa y datos para la PDE 130. La unidad de comunicación 934 puede permitir a la PDE 130 comunicarse con la estación móvil 110 y/u otras entidades, por ejemplo, en la red de datos 122.

40 Un sistema de localización por satélite (SPS) incluye normalmente un sistema de transmisores situados para permitir que las entidades determinen su ubicación terrestre o aérea en función, al menos en parte, de señales recibidas

desde los transmisores. Un transmisor de este tipo transmite normalmente una señal marcada con un código de ruido pseudo-aleatorio (PN) repetitivo de un número establecido de segmentos y puede estar ubicado en estaciones de control terrestres, equipos de usuario y/o vehículos espaciales. En un ejemplo particular, tales transmisores pueden estar ubicados en vehículos satelitales (SV) que orbitan la tierra. Por ejemplo, un SV en una constelación del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), tal como el Sistema de Localización Global (GPS), Galileo, Glonass o Compass, puede transmitir una señal marcada con un código de PN que puede distinguirse de códigos PN transmitidos por otros SV en la constelación (por ejemplo, usando diferentes códigos de PN para cada satélite, como en GPS, o usando el mismo código en diferentes frecuencias, como en Glonass). Según determinados aspectos, las técnicas presentadas en el presente documento no están limitadas a sistemas globales (por ejemplo, GNSS) para los SPS. Por ejemplo, las técnicas proporcionadas en el presente documento pueden aplicarse a, o habilitarse de otro modo para su uso en, varios sistemas regionales tales como, por ejemplo, el sistema de satélites cuasi-cenitales (QZSS) en Japón, el sistema de satélites de navegación regional indio (IRNSS) en la India, Beidou en China, etc., y/o varios sistemas de aumento (por ejemplo, un sistema de aumento basado en satélites (SBAS)) que pueden estar asociados a, o habilitados de otro modo para su uso con, uno o más sistemas de satélites de navegación global y/o regional. A modo de ejemplo no limitativo, un SBAS puede incluir uno o más sistemas de aumento que proporciona(n) información de integridad, correcciones diferenciales, etc., tales como, por ejemplo, el sistema de aumento de área extensa (WAAS), el servicio europeo de superposición de navegación geoestacionaria (EGNOS), el sistema de aumento por satélite multifuncional (MSAS), la navegación geo-aumentada y asistida por GPS, o el sistema de navegación aumentada con GPS y Geo-aumentada (GAGAN) y/o similares. Por tanto, tal y como se usa en el presente documento, un SPS puede incluir cualquier combinación de uno o más sistemas de satélites de navegación global y/o regional, y/o sistemas de aumento, y las señales de SPS pueden incluir señales de SPS, señales de tipo SPS y/u otras señales asociadas a tal o tales SPS.

Una estación móvil (MS) se refiere a un dispositivo tal como un dispositivo celular u otro dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de un sistema de comunicaciones personal (PCS), un dispositivo de navegación personal (PND), un gestor de información personal (PIM), un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil u otro dispositivo móvil adecuado que pueda recibir señales inalámbricas de comunicación y/o de navegación. El término "estación móvil" también pretende incluir dispositivos que se comunican con un dispositivo de navegación personal (PND), tal como mediante una conexión inalámbrica de corto alcance, una conexión mediante infrarrojos, una conexión por línea de cable u otra conexión, independientemente de si la recepción de señales de satélites, la recepción de datos de asistencia y/o el procesamiento relacionado con la posición se llevan a cabo en el dispositivo o en el PND. Además, la "estación móvil" pretende incluir todos los dispositivos, incluyendo dispositivos de comunicación inalámbrica, ordenadores, ordenadores portátiles, etc., que puedan comunicarse con un servidor, tal como a través de Internet, Wi-Fi u otra red, e independientemente de si la recepción de señales por satélites, la recepción de datos de asistencia y/o el procesamiento relacionado con la posición se llevan a cabo en el dispositivo, en un servidor o en otro dispositivo asociado a la red. Cualquier combinación funcional de lo anterior también se considera una "estación móvil".

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación en el presente documento, pueden implementarse como hardware electrónico, código de programa informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y código de programa, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y pasos ilustrativos, generalmente, en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software / firmware, depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Las metodologías descritas en el presente documento pueden implementarse por diversos medios, en función de la aplicación. Por ejemplo, estas metodologías pueden implementarse en hardware, software o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación que implica al hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

Para una implementación que implique firmware y/o software, las metodologías pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realicen las funciones descritas en el presente documento. Cualquier medio legible por máquina que realice instrucciones de manera tangible puede usarse para implementar

las metodologías descritas en el presente documento. Por ejemplo, códigos de software pueden almacenarse en una memoria y ejecutarse mediante una unidad de procesamiento. La memoria puede implementarse dentro de la unidad de procesamiento, o ser externa a la unidad de procesamiento. Tal y como se usa en el presente documento, el término "memoria" se refiere a cualquier tipo de memoria a largo plazo, a corto plazo, volátil, no volátil, o a otro tipo de memoria, y no ha de limitarse a ningún tipo particular de memoria, o número de memorias, o al tipo de medios en los que se almacena la memoria.

Si se implementan en firmware y/o software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los ejemplos incluyen medios legibles por ordenador codificados con una estructura de datos y medios legibles por ordenador, codificados con un programa informático. El medio legible por ordenador puede tomar la forma de un producto de programa de ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios físicos de almacenamiento informático. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético, almacenamiento de semiconductor u otros dispositivos de almacenamiento, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que puede accederse mediante un ordenador; tal y como se usa en el presente documento, los discos incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos reproducen normalmente datos de manera magnética, mientras que otros reproducen datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo que antecede también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Además de almacenarse en un medio legible por ordenador, las instrucciones y/o los datos pueden proporcionarse como señales en medios de transmisión incluidos en un aparato de comunicación. Por ejemplo, un aparato de comunicación puede incluir un transceptor que presenta señales que indican instrucciones y datos. Las instrucciones y los datos están configurados para hacer que una o más unidades de procesamiento implementen las funciones esbozadas en las reivindicaciones. Es decir, el aparato de comunicación incluye medios de transmisión con señales que indican información para llevar a cabo las funciones divulgadas. En un primer momento, los medios de transmisión incluidos en el aparato de comunicación pueden incluir un primer fragmento de la información para llevar a cabo las funciones divulgadas, mientras que en un segundo momento los medios de transmisión incluidos en el aparato de comunicación pueden incluir un segundo fragmento de la información para llevar a cabo las funciones divulgadas.

La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (600) para llevar a cabo la localización en una estación móvil (110), que comprende:
 - 5 obtener (614) al menos una identidad desde una femto-célula (120), en el que la identidad es asignada a la femto-célula y utilizada para diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica (100);
 - 10 enviar (616) la al menos una identidad de la femto-célula a un servidor de ubicación (130), en el que la al menos una identidad comprende una identidad que tiene un valor dentro de uno de los múltiples rangos de valores, estando cada rango de valores reservado para las femto-células de un tipo diferente, y en el que la femto-célula se diferencia de los sectores en la red inalámbrica y un tipo de la femto-célula se determina basándose en el valor de la identidad; y
 - 15 llevar a cabo (618) la localización con el servidor de ubicación (130) para obtener una estimación de ubicación para una estación móvil, diferenciando el servidor de ubicación la femto-célula de los sectores en la red inalámbrica basándose en la al menos una identidad.
2. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 20 obtener (612) la ubicación de la femto-célula; y
 - enviar (616) la ubicación de la femto-célula al servidor de ubicación, y en el que la localización se lleva a cabo en base a la ubicación de la femto-célula.
- 25 3. El procedimiento (600) de la reivindicación 2, que comprende además:
 - recibir un mensaje de sobrecarga transmitido por la femto-célula, y en el que la al menos una identidad de la femto-célula y la ubicación de la femto-célula se obtienen del mensaje de sobrecarga.
- 30 4. El procedimiento (600) de la reivindicación 2, en el que realizar la localización comprende recibir datos de asistencia determinados por el servidor de ubicación en base a la ubicación de la femto-célula.
5. El procedimiento (600) de la reivindicación 2, en el que realizar la localización comprende
 - 35 enviar mediciones de pseudo-distancia al servidor de ubicación, y
 - recibir una estimación de ubicación determinada por el servidor de ubicación en base a la ubicación de la femto-célula y a las mediciones de pseudo-distancia.
6. Un aparato para realizar la localización en una estación móvil (110), que comprende:
 - 40 medios para obtener al menos una identidad desde una femto-célula (120), en el que la identidad es asignada a la femto-célula y se utiliza para diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica;
 - 45 medios para enviar la al menos una identidad de la femto-célula a un servidor de ubicación (130), en el que la al menos una identidad comprende una identidad que tiene un valor dentro de uno de los múltiples rangos de valores, estando cada rango de valores reservado para las femto-células de un tipo diferente, y en el que la femto-célula se diferencia de los sectores en la red inalámbrica y un tipo de la femto-célula se determina basándose en el valor de la identidad; y
 - 50 medios para realizar la localización con el servidor de ubicación, para obtener una estimación de ubicación para una estación móvil, diferenciando el servidor de ubicación la femto-célula de los sectores en la red inalámbrica en base a la al menos una identidad.
7. El aparato de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente:
 - 55 medios para obtener la ubicación de la femto-célula (120); y
 - medios para enviar la ubicación de la femto-célula (120) al servidor de ubicación (130), y en el que la localización se lleva a cabo en base a la ubicación de la femto-célula.
- 60 8. El aparato de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:
 - 65 medios para recibir un mensaje de sobrecarga transmitido por la femto-célula (120), y en el que la al menos una identidad de la femto-célula y la ubicación de la femto-célula se obtienen del mensaje de sobrecarga.

9. Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador que comprende instrucciones para realizar la localización en una estación móvil (110):

5 código para hacer que al menos una unidad de procesamiento obtenga al menos una identidad desde una femto-célula (120), asignada a la femto-célula (120), y utilizada para diferenciar la femto-célula de los sectores en una red inalámbrica (100),

10 código para hacer que al menos una unidad de procesamiento envíe la al menos una identidad de la femto-célula a un servidor de ubicación (130), en el que la al menos una identidad comprende una identidad que tiene un valor dentro de uno de los múltiples rangos de valores, estando cada rango de los valores reservado para las femto-células de un tipo diferente, y en el que la femto-célula se diferencia de los sectores en la red inalámbrica y un tipo de la femto-célula se determina basándose en el valor de la identidad, y

15 código para hacer que la al menos una unidad de procesamiento realice la localización con el servidor de ubicación, para obtener una estimación de ubicación para una estación móvil, diferenciando el servidor de ubicación la femto-célula de los sectores en la red inalámbrica en base a la al menos una identidad.

20 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada rango de valores se asocia a un rango máximo de antena (MAR) en particular.

25 11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una identidad comprende una identificación de red (NID) utilizada en una red (100) del 3GPP2.

30 12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la ubicación de la femto-célula (120) se obtiene desde la estación móvil (110), o mediante la realización de la localización con la femto-célula, o consultando una base de datos en base a la al menos una identidad.

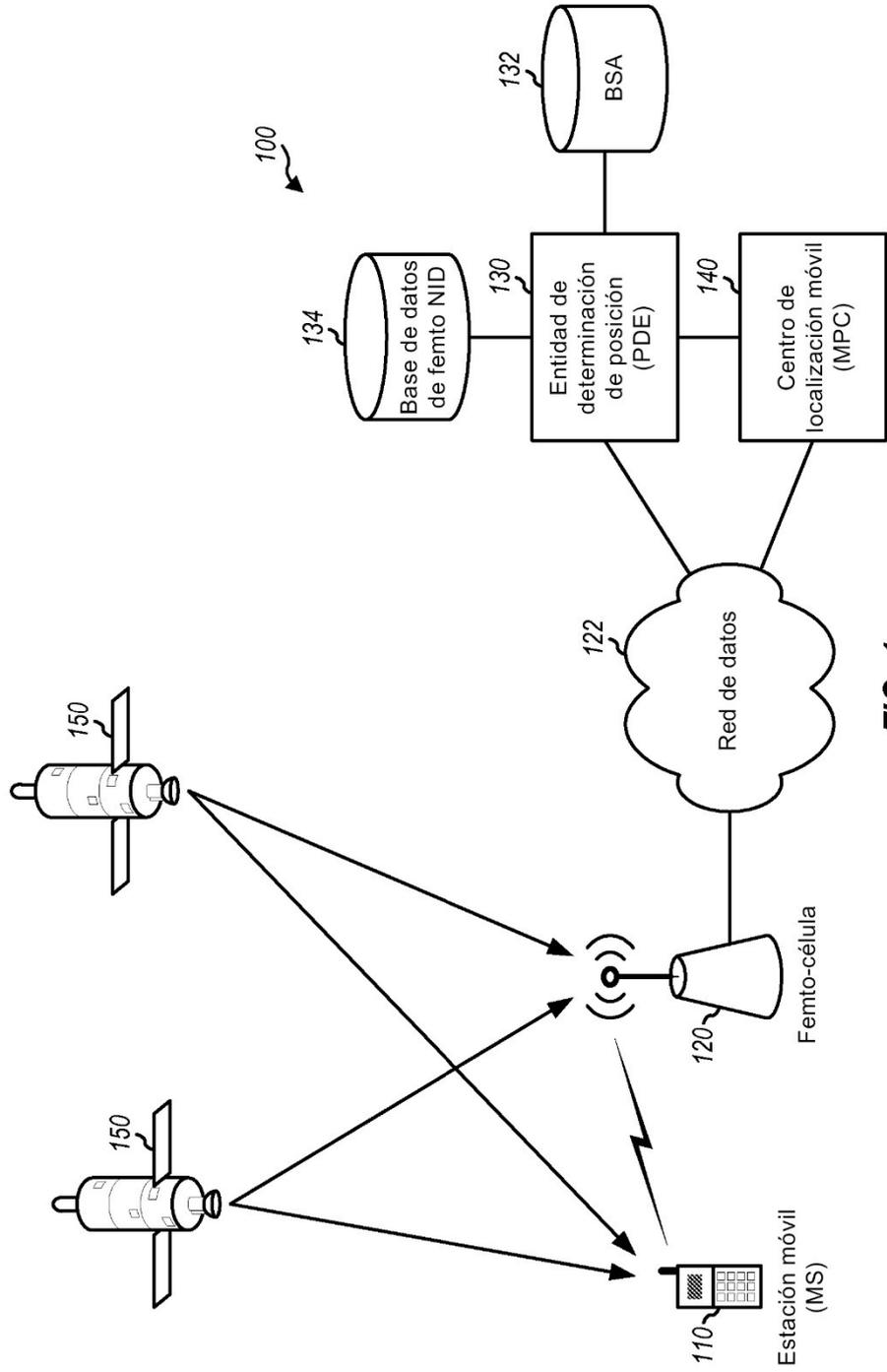


FIG. 1

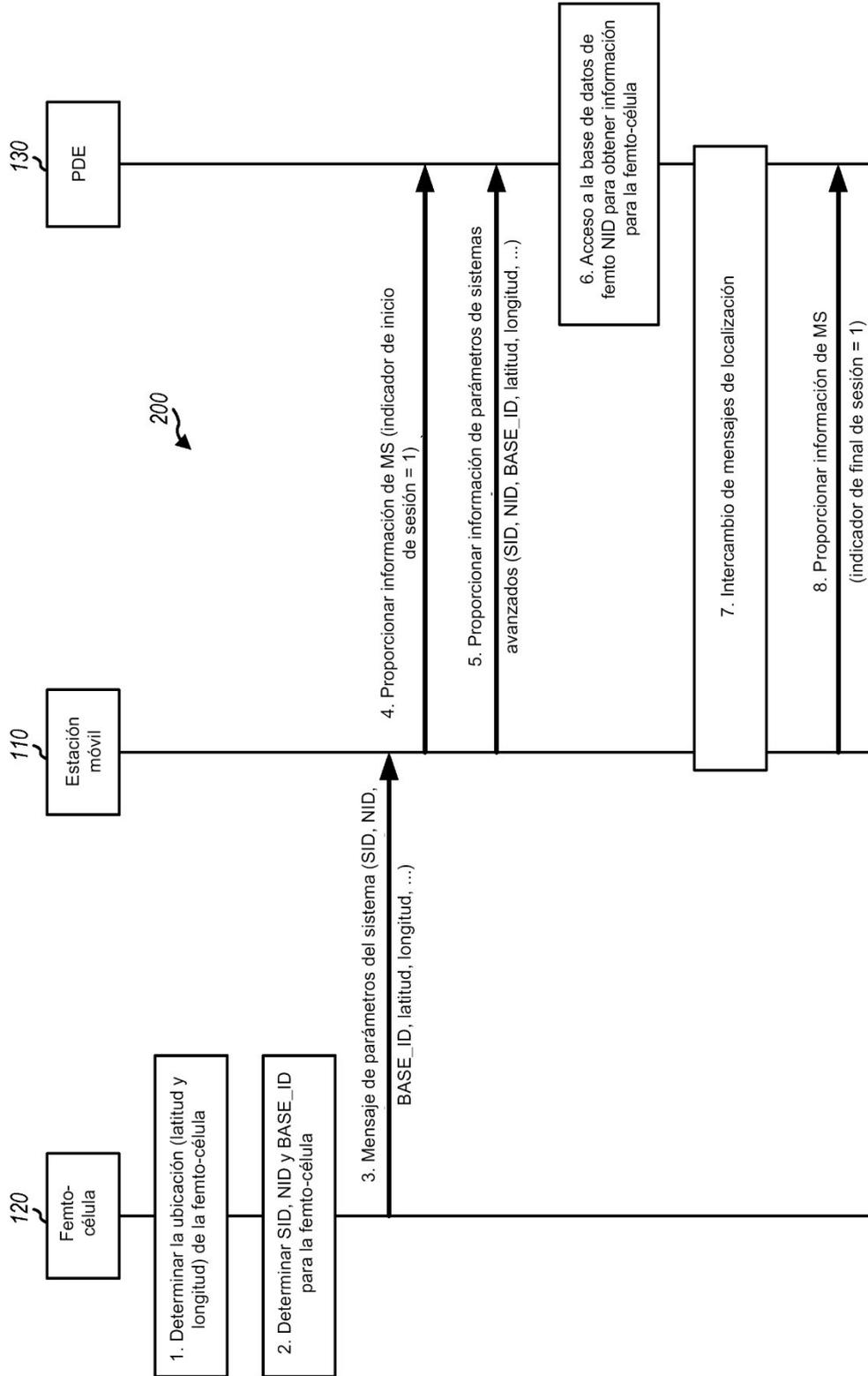


FIG. 2

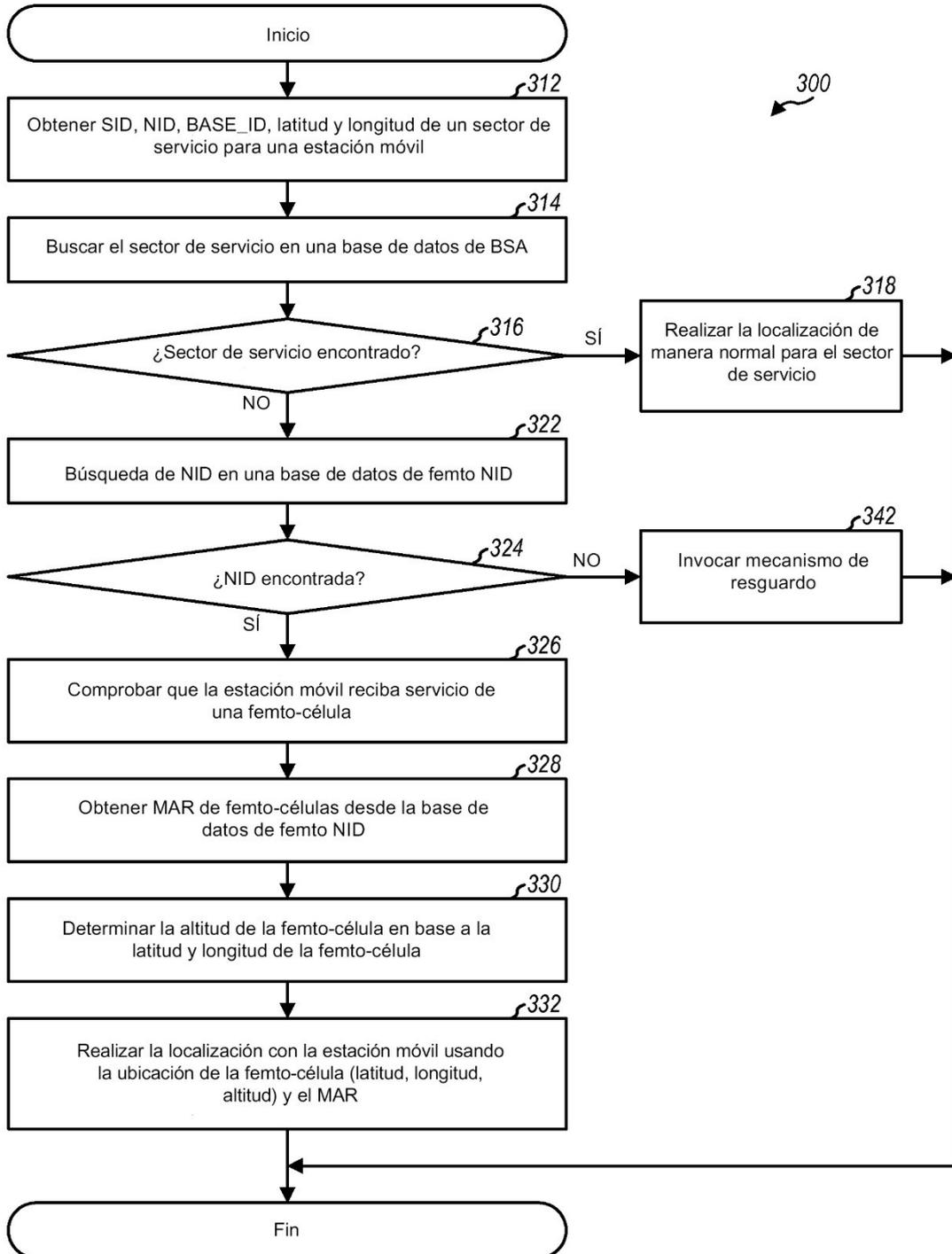


FIG. 3

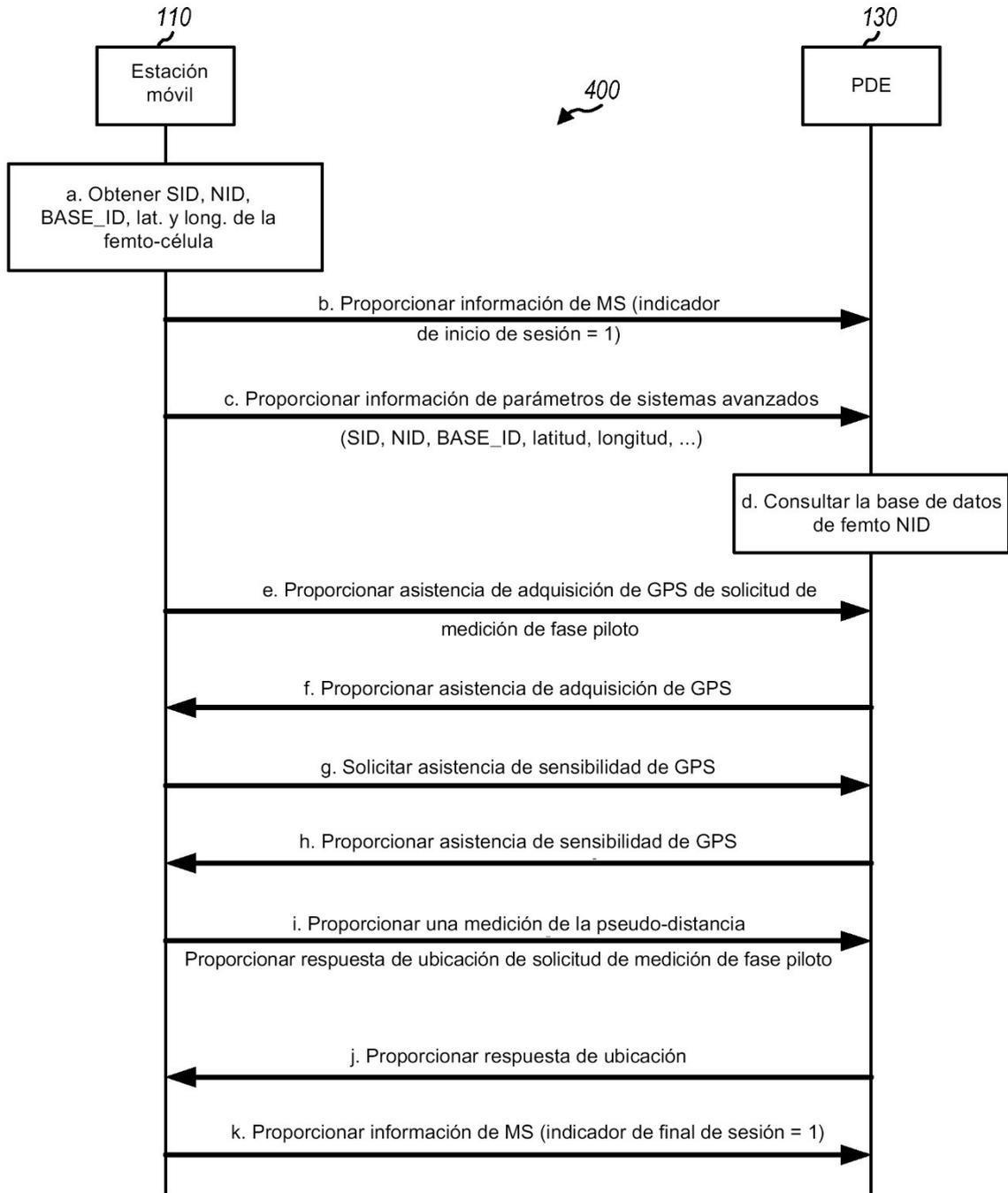


FIG. 4

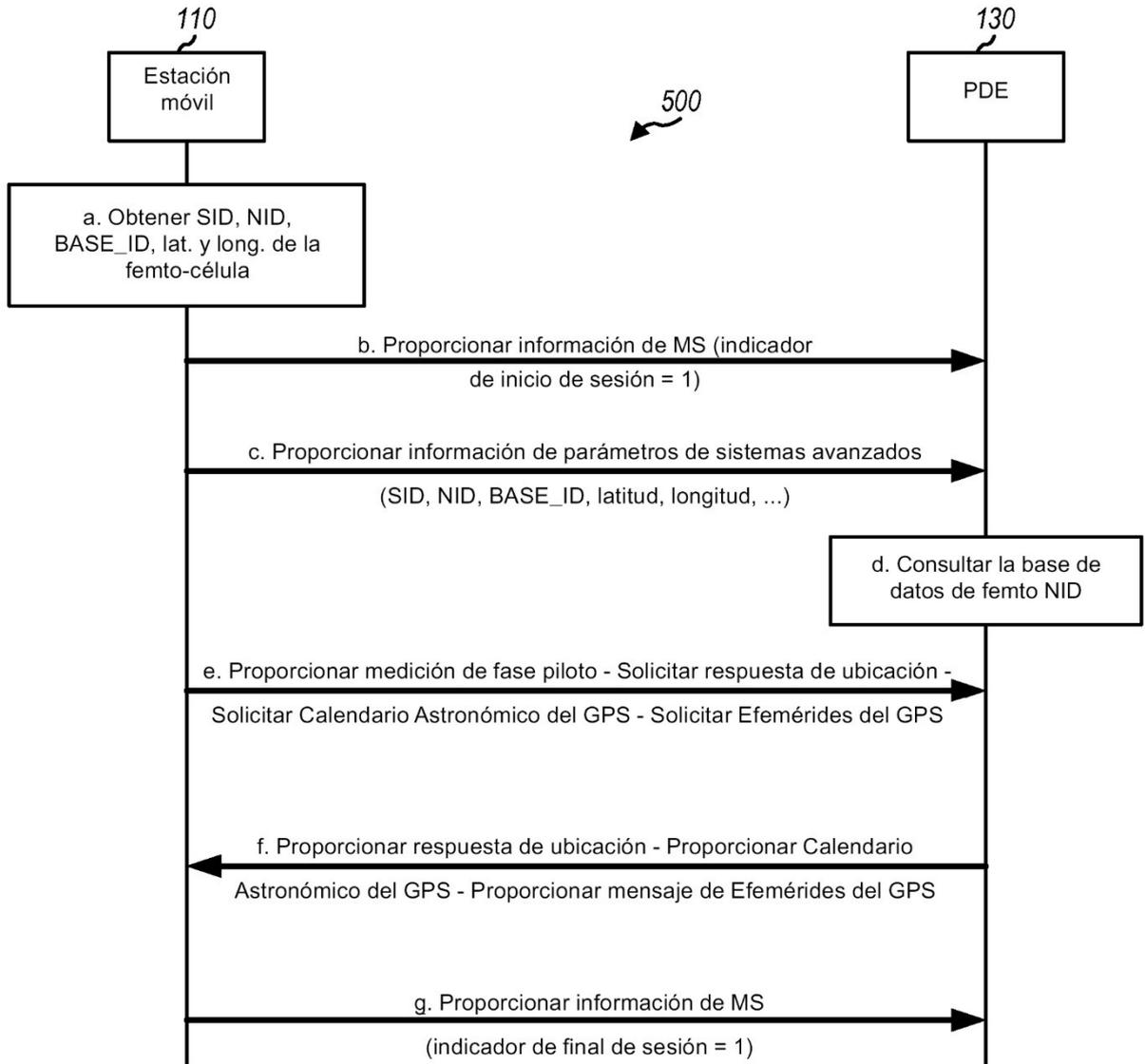


FIG. 5

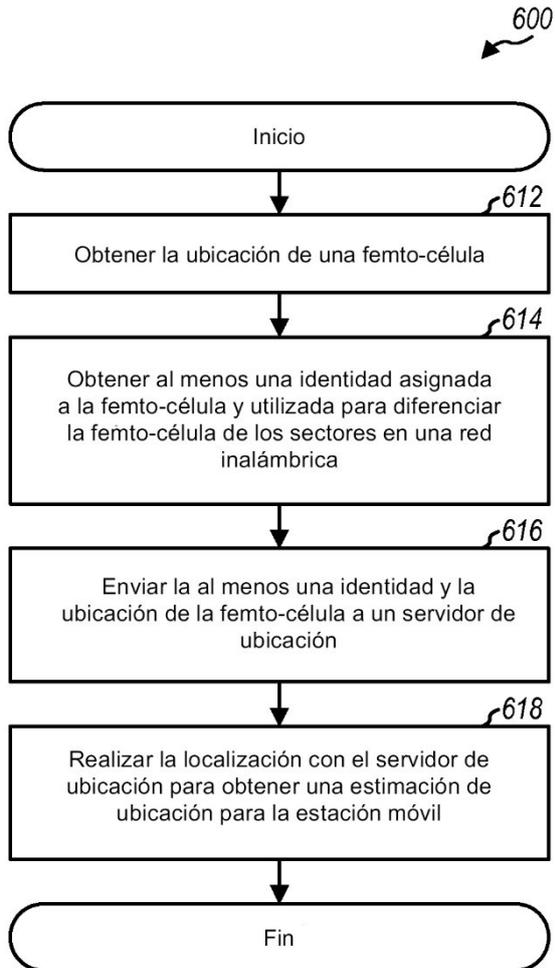


FIG. 6

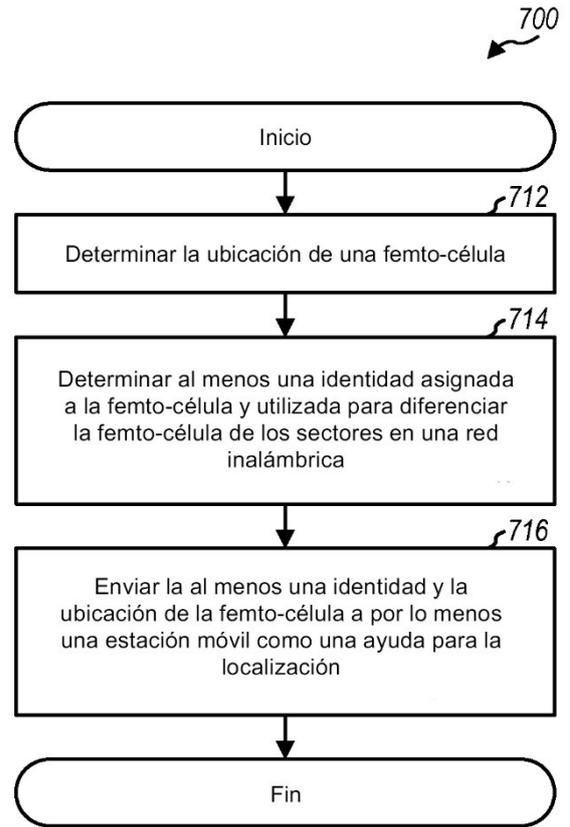


FIG. 7

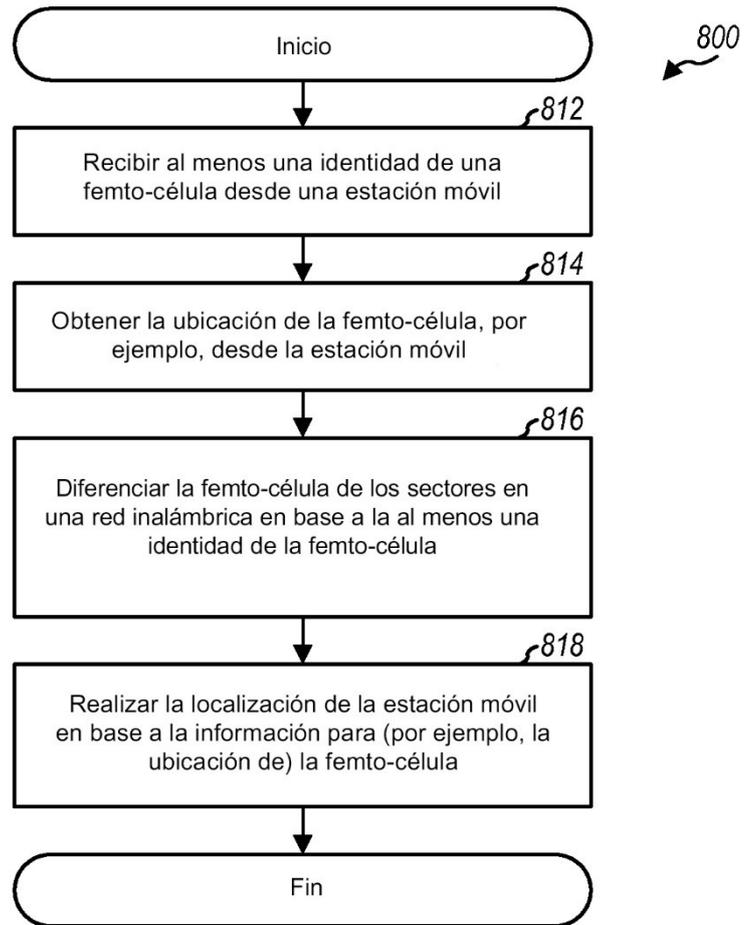


FIG. 8

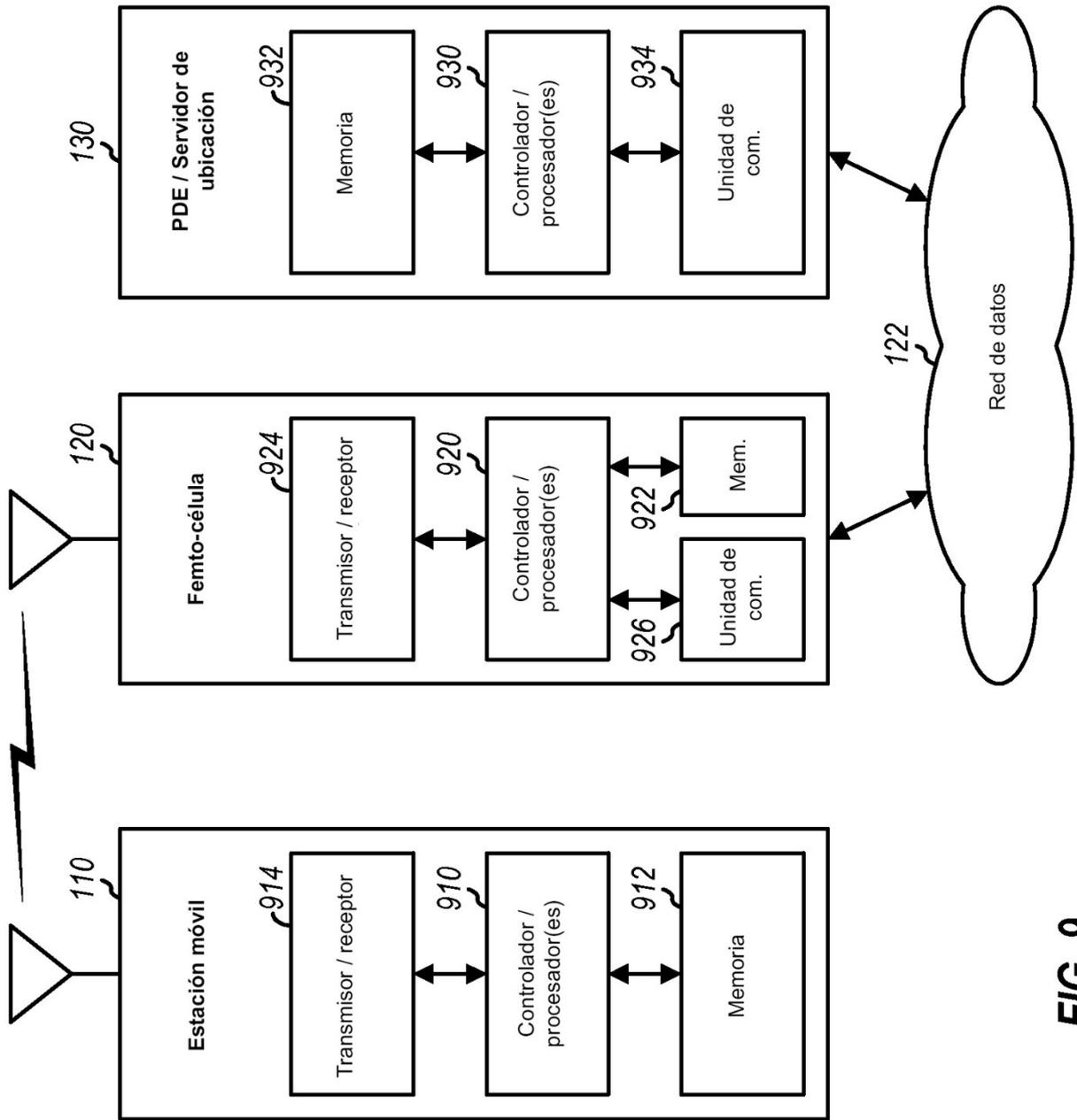


FIG. 9