

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 018**

51 Int. Cl.:

**H04W 64/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011 E 11726271 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2578031**

54 Título: **Soporte de múltiples protocolos de posicionamiento**

30 Prioridad:

**11.03.2011 US 201113046581  
26.05.2010 US 348606 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.06.2014**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
Attn: International IP Administration 5775  
Morehouse Drive  
San Diego, California 92121-1714 , US**

72 Inventor/es:

**EDGE, STEPHEN W.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 466 018 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

Soporte de múltiples protocolos de posicionamiento

### Antecedentes

5 A menudo es deseable, y a veces necesario, conocer la ubicación o posición de un dispositivo inalámbrico en una red. Los términos "ubicación" y "posición" son sinónimos y son utilizados de forma intercambiable en el presente documento. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede realizar una llamada de emergencia en respuesta a una situación de emergencia. Puede ser deseable proporcionar al centro de emergencias una ubicación precisa de la estación móvil. En otro ejemplo, un usuario puede utilizar un dispositivo inalámbrico para navegar por una página Web y puede seleccionar con un clic un contenido sensible a la ubicación. Un servidor Web puede interrogar, entonces, a la red en cuanto a la ubicación del dispositivo inalámbrico. La red puede iniciar un procesamiento de la posición con el dispositivo inalámbrico para determinar la posición del dispositivo inalámbrico. Entonces, la red puede devolver una estimación de la posición para el dispositivo inalámbrico al servidor Web, que puede utilizar esta estimación de la posición para proporcionar un contenido apropiado al usuario. Los procedimientos de determinación de la posición pueden ser utilizados para estimar o determinar de otra manera una ubicación de un dispositivo asociado con una red de comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo particular, se puede implementar un procedimiento de determinación de la posición para estimar coordenadas de ubicación para un dispositivo móvil, tal como un teléfono celular u otros terminales móviles similares. Existe una variedad de técnicas disponibles para soportar procedimientos de determinación de la posición. Por ejemplo, se pueden utilizar un sistema de posicionamiento por satélite (SPS) tal como el sistema de posicionamiento global (GPS) y/u otros sistemas similares para estimar la ubicación de un terminal móvil. Existen muchos otros escenarios en los que el conocimiento de la posición del dispositivo inalámbrico es útil o necesario. El documento US 2009/0286552 enseña un procedimiento y un sistema de posicionamiento en dos o más redes celulares. El documento EP 1773076 enseña un procedimiento para localizar un terminal móvil.

25 Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de técnicas para proporcionar de forma eficaz servicios de localización.

### Sumario

30 Un terminal móvil y un servidor de ubicación de red soportan múltiples protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización. Por consiguiente, se puede obtener una primera medición de la posición del terminal móvil utilizando un protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica y se puede obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizando un protocolo distinto de posicionamiento definido para una red inalámbrica distinta durante la misma sesión de localización. Entonces, se pueden utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil.

35 En una realización, un procedimiento incluye obtener una primera medición de la posición de un terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica; obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica; y utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar una posición del terminal móvil.

40 En una realización adicional, un aparato incluye un transceptor para comunicarse con una primera red inalámbrica y con una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica; un procesador conectado al transceptor; memoria conectada con el procesador; y soporte lógico mantenido en la memoria y ejecutado en el procesador para hacer que el procesador obtenga una primera medición de la posición utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para la primera red inalámbrica y para obtener una segunda medición de la posición utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para la segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica en una misma sesión de localización.

50 En otra realización más, un sistema para determinar una posición de un terminal móvil incluye medios para obtener una primera medición de la posición del terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica; medios para obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica; y medios para utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil.

55 En otra realización más, un medio no transitorio legible por un ordenador que incluye código de programa almacenado en el mismo incluye código de programa para obtener una primera medición de la posición utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica; código de programa para obtener una segunda medición de la posición utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer

protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica en una misma sesión de localización.

### **Breve descripción del dibujo**

- 5 La Fig. 1 muestra una arquitectura de red capaz de proporcionar servicios de localización para un terminal móvil utilizando múltiples protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización.  
 La Fig. 2 muestra una realización de un flujo de mensajes en el que se utilizan dos protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización.  
 La Fig. 3 muestra otra realización de un flujo de mensajes en el que se utilizan dos protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización.  
 10 La Fig. 4 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra ciertas características ejemplares de un aparato específico habilitado para soportar un procedimiento de determinación de la posición utilizando dos protocolos de posicionamiento.  
 La Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de uso de múltiples protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización.

### **Descripción detallada**

La Fig. 1 muestra una arquitectura 100 de red capaz de proporcionar servicios de localización para terminales habilitados con una localización segura del plano de usuario (SUPL), denominados a veces "SET" y a los que se hace referencia en el presente documento como terminales móviles. Según se utiliza en el presente documento, terminal móvil es un dispositivo capaz de comunicarse con entidades con capacidad SUPL que soportan servicios de posicionamiento y de localización para terminales móviles. El terminal móvil 120 puede incluir un agente 122 de SUPL capaz de acceder a entidades con capacidad de SUPL. Se puede obtener la ubicación del terminal móvil 120 en representación del agente 122 de SUPL en el terminal móvil 120 o de un agente 170 o 172 de SUPL externo al terminal móvil 120. En aras de la sencillez, solo se muestra un terminal móvil 120 en la Fig. 1. Según se utiliza en el presente documento, terminal móvil hace referencia a un dispositivo tal como un dispositivo de comunicaciones celulares u otro dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo de sistema de comunicación personal (PCS), un dispositivo de navegación personal (PND), un gestor de información personal (PIM), una agenda electrónica (PDA), un ordenador portátil u otro dispositivo móvil adecuado que sea capaz de recibir señales de comunicación inalámbrica y/o de navegación. También se pretende que la expresión "terminal móvil" incluya dispositivos que se comunican con un dispositivo de navegación personal (PND), tal como mediante una conexión inalámbrica, infrarroja, alámbrica u otra conexión —con independencia de si se produce una recepción de señales de satélites, una recepción de datos de asistencia y/o un procesamiento relacionado con la posición en el dispositivo o en el PND—. Además, se pretende que "estación móvil" incluya todos los dispositivos, incluyendo dispositivos de comunicación inalámbrica, ordenadores, ordenadores portátiles, etc. que sean capaces de comunicarse con un servidor, tal como mediante Internet, WiFi, una red inalámbrica celular u otra red, y con independencia de si se produce una recepción de señales de satélite, una recepción de datos de asistencia y/o un procesamiento relacionado con la posición en el dispositivo, en un servidor, o en otro dispositivo asociado con la red. También se considera a cualquier combinación viable de lo anterior una "estación móvil".

El terminal móvil 120 puede comunicarse con una primera red central (red central 1) 130 para diversos servicios tales como voz, paquetes de datos, transmisión de mensajes, etcétera. El terminal móvil 120 también puede comunicarse con entidades con capacidad SUPL mediante una red central 1 130. El terminal móvil 120 se comunica con la red central 1 130 a través de una primera red 140 de acceso de radio (RAN1), que está asociada con la red central 1 130. El terminal móvil 120 también recibe y mide señales procedentes de una segunda red 142 de acceso de radio (RAN2) que soporta alguna tecnología de acceso de radio distinta de la RAN1 140 y que está asociada con una segunda red central (red central 2) 132. La red central 1 y la red central 2 pueden ser la misma red central o pueden ser distintas redes central. En este caso, la red central 1 y la red central 2 pueden pertenecer a la misma empresa explotadora de la red o a distintas empresas explotadoras de la red. Se pueden implementar las técnicas de determinación de la posición descritas en el presente documento junto con redes RAN1 140 y RAN2 142 de comunicaciones inalámbricas, que pueden ser redes inalámbricas de área amplia (WWAN), redes inalámbricas de área local (WLAN), redes inalámbricas de área personal (WPAN), etcétera. A menudo se utilizan de forma intercambiable los términos "red" y "sistema". Una WWAN puede ser una red de acceso múltiple por división de código (CDMA), una red de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA), una Evolución a largo plazo (LTE), WiMax, etcétera. Una red de CDMA puede implementar una o más tecnologías de acceso de radio (RAT) tales como cdma2000, CDMA de banda ancha (W-CDMA), etcétera. Cdma2000 incluye los estándares IS-95, IS-2000 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar un sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), un sistema telefónico móvil avanzado digital (D-AMPS) o alguna otra RAT. Se describen el GSM, el W-CDMA y la LTE en documentos de un consorcio de nombre "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP). Se describe el Cdma2000 en documentos de un consorcio de nombre "Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2). Los documentos de 3GPP y de 3GPP2 están disponibles públicamente. Una WLAN puede ser una red IEEE 802.11x, y una WPAN puede ser una red Bluetooth, una red IEEE 802.15x o algún otro tipo de red. También se pueden

implementar las técnicas junto con cualquier combinación de WWAN, WLAN y/o WPAN. Por ejemplo, la RAN1 140 puede ser, por ejemplo, una red evolucionada (LTE) de acceso de radio terrestre UMTS (E-UTRAN) (LTE), una red de acceso radioeléctrico GSM/EDGE (GERAN), una red 1xRTT, una red evolucionada optimizada para datos (EvDO), una red WiMax o una WLAN, mientras que la RAN2 142 puede ser una de las anteriores redes que es distinta de la RAN1 140.

El terminal móvil 120 también puede recibir señales procedentes de uno o más vehículos satélites (SV) 180 orbitando alrededor de la Tierra, que son parte de un sistema de posicionamiento por satélite (SPS). Los SV, por ejemplo, pueden estar en una constelación de un sistema de navegación global por satélite (GNSS) tal como un sistema de posicionamiento global (GPS), Galileo, Glonass o Compass. Según ciertos aspectos, las técnicas presentadas en el presente documento no están limitadas a sistemas globales (por ejemplo, GNSS) para un SPS. Por ejemplo, las técnicas proporcionadas en el presente documento pueden ser aplicadas a diversos sistemas regionales, o, si no, ser habilitadas para ser utilizadas en los mismos, tales como, por ejemplo, el sistema de satélites cuasicenitales (QZSS) sobre Japón, el sistema de navegación por satélite regional de la India (IRNSS) sobre la India, Beidou o Compass sobre China, etc. y/o diversos sistemas de aumentación (por ejemplo, un sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)) que pueden estar asociados con uno o más sistemas globales y/o regionales de satélites de navegación, o pueden estar habilitados de otra manera para ser utilizados con los mismos. A modo de ejemplo no limitante, un SBAS puede incluir uno o más sistemas de aumentación que proporcionan información de integridad, correcciones diferenciales, etc., tales como, por ejemplo, un sistema de aumentación de área amplia (WAAS), un servicio europeo de navegación por complemento geoestacionario (EGNOS), un sistema de aumentación basado en satélites multifuncionales (MSAS), una navegación aumentada con Geo auxiliada por GPS o un sistema de navegación aumentada con GPS y Geo (GAGAN) y/o similares. Por lo tanto, según se utiliza en el presente documento, un SPS puede incluir cualquier combinación de uno o más sistemas globales y/o regionales de satélites de navegación y/o sistemas de aumentación, y las señales de SPS pueden incluir señales de SPS, similares a SPS y/u otras señales asociadas con tales uno o más SPS.

El terminal móvil 120 puede medir señales procedentes de SV 180 y/o RAN1 140 asociada con la red central 1 130 y puede obtener mediciones de pseudoalcance para los satélites y las mediciones de red a partir de la RAN1 140. Las mediciones de pseudoalcance y/o las mediciones de red pueden ser utilizadas para derivar una estimación de la posición para el terminal móvil 120.

Se puede obtener la ubicación del terminal móvil 120 utilizando una SUPL empleando la plataforma 150 de localización SUPL (SLP A) que se encuentra en la red central servidora 1 130, o está asociada con la misma u otra plataforma 152 de localización SUPL (SLP B) que se encuentra en otra red central (ilustrada como la red central 3 134), o que está asociada con la misma, que puede ser la red principal del terminal móvil 120. Aunque se muestra la red central 3 diferenciada de la red central 2 en la Fig. 1, la red central 3 y la red central 2 pueden ser la misma red central. Las plataformas de localización SUPL (denominadas, en general, SLP) son responsables de una gestión del servicio de SUPL y de una determinación de la posición. La gestión del servicio de SUPL puede incluir gestionar las ubicaciones de los terminales móviles y almacenar, extraer y modificar información de ubicación de terminales móviles diana. Las SLP pueden incluir un centro de localización SUPL (SLC) que lleva a cabo diversas funciones para los servicios de localización, coordina la operación del SUPL e interactúa con terminales móviles en el portador del plano de usuario. Por ejemplo, el SLC puede llevar a cabo funciones para la privacidad, el inicio, la seguridad, el soporte de itinerancia, la tarificación/facturación, la gestión de servicios, el cálculo de la posición, etcétera. Las SLP también pueden incluir un centro de posicionamiento SUPL (SPC) que soporta un posicionamiento para terminales móviles, es responsable de mensajes y de procedimientos utilizados para el cálculo de la posición y soporta la entrega de datos de asistencia a los terminales móviles. El SPC puede llevar a cabo funciones para la seguridad, la entrega de datos de asistencia, la recuperación de referencias, el cálculo de la posición, etcétera. Un SPC tiene acceso a los receptores de GPS (una red de referencia, quizás una global) y recibe señales para satélites, de forma que pueda proporcionar datos de asistencia. Un SPC también puede tener acceso a información relacionada con la ubicación, relacionada con una o más redes de acceso de radio —por ejemplo, RAN1 140 o RAN2 142 en la Fig. 1—. Tal información puede incluir las identidades y las coordenadas de la ubicación de las estaciones base en las redes de acceso de radio, las temporizaciones de transmisión de las estaciones base (por ejemplo, si están sincronizadas entre sí o con la hora del sistema GNSS o si no están sincronizadas pero se proporcionan diferencias de temporización entre pares de estaciones base), la potencia de transmisión y las características de antena de las estaciones base, etc.

Se emplean protocolos de posicionamiento, denominados a veces protocolos, por simplificar, entre el terminal móvil 120 y bien la SLP A 150 o bien la SLP B 152. El protocolo de posicionamiento define la señalización y los procedimientos que han de ser utilizados por el terminal móvil 120 y la SLP para el posicionamiento del terminal móvil 120 incluyendo los procedimientos de posicionamiento, las mediciones realizadas por el terminal móvil 120 y cualquier dato de asistencia proporcionado por la SLP al terminal móvil 120 para asistir en la obtención de mediciones y/o en el cálculo de una posición.

Un agente de SUPL (por ejemplo, el agente 122, 170 o 172 de SUPL) es una función o una entidad que obtiene información de localización para un terminal móvil diana. La información de localización puede ser necesitada y utilizada por el agente de SUPL (por ejemplo, para proporcionar algún servicio relacionado con la ubicación, tal

como indicaciones o navegación hasta el usuario del terminal móvil 120 o hasta algún otro usuario) o puede ser proporcionada por el agente de SUPL a algún otro cliente para un fin similar. En general, un agente de SUPL puede residir en una entidad de red (por ejemplo, el agente 170 de SUPL) o un terminal móvil (por ejemplo, el agente 122 de SUPL) o puede ser externo tanto a la red como al terminal móvil. En el caso de un agente de SUPL residente en el terminal móvil, puede acceder o no a los recursos de la red para obtener la información de localización. Un agente de SUPL residente en la red puede utilizar aplicaciones de servicios de localización móvil (MLS Apps) para acceder al servidor de ubicación, por ejemplo, SLP A 150. Una aplicación de MLS es una aplicación que solicita y consume información de localización. La información de localización puede ser cualquier información relacionada con la ubicación y puede comprender diversos tipos de estimación de la posición (por ejemplo, coordenadas de latitud y de longitud, latitud y longitud con una estimación prevista de error, etc.). Los MLS cubren la interacción entre un agente de SUPL y un servidor de ubicación, mientras que el SUPL cubre la interacción entre un servidor de ubicación y un terminal móvil.

Se han definido un número de soluciones de localización para soportar un posicionamiento de terminales inalámbricos. Algunas de estas soluciones emplean un procedimiento de plano de control (por ejemplo, la solución definida para redes del "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP) en Soluciones Técnicas 3GPP (TS) 23.271, 49.031, 25.305 y 36.305) mientras que otras emplean un procedimiento de plano de usuario (por ejemplo, las soluciones de SUPL 1.0 y SUPL 2.0 definidas por OMA). Convencionalmente, en todas estas soluciones, se utiliza un único protocolo de posicionamiento entre el terminal diana, por ejemplo, el terminal móvil 120, y un servidor de ubicación de red, por ejemplo, SLP A en la Fig. 1 para la solución de SUPL o un centro servidor de ubicación de móviles (SMLC) para una solución de Plano de Control 3GPP (no mostrada en la Fig. 1), para obtener la ubicación del terminal diana siempre que se empleen uno o más procedimientos de posicionamiento que requieran mediciones de localización desde el terminal diana que está siendo ubicado. El protocolo de posicionamiento utilizado puede depender del tipo de red inalámbrica que está dando servicio al terminal diana. Por ejemplo, en la siguiente Tabla 1 se muestran los protocolos de posicionamiento requeridos o que la solución de localización SUPL permite que sean utilizados para distintos tipos de red servidora inalámbrica, en la que se define el protocolo de LCS (servicios de localización) de recursos de radio (RRLP) en 3GPP TS 44.031, se define el control de recursos de radio (RRC) en 3GPP TS 25.331, se define el protocolo de posicionamiento de la evolución a largo plazo (LTE) en 3GPP TS 36.355, se define el IS-801 en 3GPP2 C.S0022. Se debe hacer notar que para la solución del Plano de Control 3GPP, solo se requiere y se permite un protocolo de posicionamiento para cada tipo de red inalámbrica servidora de acceso y es el primer protocolo enumerado para cada red servidora 3GPP en la Tabla 1 (es decir, para LTE es LPP y para WCDMA es RRC).

TABLA 1

Red inalámbrica servidora	Protocolos de posicionamiento requeridos por SUPL
GSM	RRLP
WCDMA	RRC o RRLP
LTE	LPP o RRLP o IS-801
1x o EvDO	IS-801
WiMax	RRLP o IS-801
WLAN	RRLP o IS-801

Los protocolos de posicionamiento definidos para mediciones de soporte de SUPL y procedimientos de posicionamiento aplicables para el tipo de red inalámbrica servidora. Por ejemplo, el RRLP que está definido en 3GPP TS 44.031 soporta una diferencia de tiempo observada mejorada (E-OTD) que es un procedimiento de posicionamiento que utiliza mediciones de temporización de terminales móviles de estaciones base de GSM. El RRLP también soporta procedimientos de posicionamiento de GPS asistido (A-GPS) y de Galileo y Sistemas Adicionales de Satélites de Navegación Asistidos (A-GANSS) de una forma que se optimiza para un terminal móvil con una red servidora de GSM. El RRC definido en 3GPP TS 25.331 soporta un procedimiento de posicionamiento de diferencia de tiempo de llegada observada (OTDOA) que se aplica a un terminal móvil con una red servidora de WCDMA, al igual que procedimientos de posicionamiento de A-GPS y de A-GANSS. De forma similar, el LPP soporta los procedimientos de posicionamiento OTDOA, ID de célula mejorada (E-CID) y el Sistema Asistido de Satélites de Navegación Global (A-GNSS) que se aplican a un terminal móvil con una red servidora de LTE y IS-801 soporta procedimientos de posicionamiento de trilateración avanzada de enlace directo (AFLT) y de A-GNSS que se aplican a un terminal móvil con una red servidora de cdma2000, 1xRTT o EvDO. La siguiente Tabla 2 muestra los procedimientos de posicionamiento definidos actualmente para cada protocolo de posicionamiento.

TABLA 2

Protocolo de posicionamiento	Procedimientos de posicionamiento
RRLP	E-OTD, A-GPS, A-GANSS
RRC	OTDOA para WCDMA, A-GPS, A-GANSS
LPP	E-CID para LTE, OTDOA para LTE, A-GNSS
IS-801-B	AFLT, A-GNSS

Para mejorar la fiabilidad y la precisión del posicionamiento, el terminal móvil puede soportar procedimientos de posicionamiento aplicables a redes inalámbricas de acceso que son distintas de la red servidora y que se corresponden con redes en la misma zona geográfica con estaciones base y puntos de acceso cuyas señales pueden ser recibidas y medidas por el terminal móvil. Por ejemplo, el terminal móvil 120 en la Fig. 1 puede estar habilitado para soportar procedimientos de posicionamiento aplicables tanto a la RAN1 140 (la red inalámbrica servidora de acceso), como a la RAN2 142, que se encuentra en la misma zona geográfica que la RAN1 140, si el terminal móvil 120 puede recibir y medir las señales procedentes de la RAN2 142. Por consiguiente, se puede habilitar al terminal móvil 120 para proporcionar mediciones adicionales a un servidor de ubicación de red (por ejemplo, SLP A 150 o SLB B 152) para soportar mejor un posicionamiento asistido por el terminal móvil y se puede habilitar al servidor de ubicación de red (por ejemplo, SLP A 150 o SLB B 152) para proporcionar datos adicionales de asistencia al terminal móvil 120 (aplicable a procedimientos de posicionamiento asociados tanto con la RAN1 140 y con la RAN2 142) para soportar mejor el posicionamiento asistido por el terminal móvil o un posicionamiento basado en terminal móvil en el que el terminal obtiene su propia posición en función de mediciones de señales (por ejemplo, de la RAN1 140 y la RAN2 142, o asociadas con las mismas) y los datos de asistencia.

Por ejemplo, si un terminal móvil tiene una red LTE servidora (tal como la RAN1 140 en la Fig. 1) pero también puede recibir señales procedentes de una red cdma2000 1x o EvDO (tal como la RAN2 142 en la Fig. 1), entonces además de soportar un posicionamiento de A-GNSS y de OTDOA para LTE, un terminal móvil también puede soportar un posicionamiento de AFLT para 1x o EvDO —por ejemplo, proporcionando mediciones adicionales de AFLT de estaciones base 1x y/o EvDO a un servidor de ubicación de red (tal como SLP 150 o SLP 152 en la Fig. 1)—. En este caso, un terminal móvil también puede soportar un posicionamiento de A-GNSS en asociación con una red 1x o EvDO en vez de en asociación con la red servidora LTE. Estas mediciones adicionales o alternativas pueden mejorar la precisión y la fiabilidad del posicionamiento y puede ser conveniente soportarlas en el terminal móvil o en la red —por ejemplo, si el terminal móvil o la red ya implementa un soporte de la localización para 1x o EvDO pero aún no ha implementado o implementado completamente el soporte de localización para LTE—.

En un escenario alternativo, un terminal móvil que accede a una red 1x o EvDO (tal como la RAN1 140 en la Fig. 1) también puede recibir señales procedentes de una red LTE (tal como la RAN2 142 en la Fig. 1). En este caso, además de soportar procedimientos de posicionamiento de AFLT y de A-GNSS para 1x o EvDO, el terminal móvil también podría soportar E-CID, OTDOA y A-GNSS, o en vez de ello, para LTE.

Para soportar procedimientos de posicionamiento que se aplican tanto a la red inalámbrica servidora como a al menos una otra red inalámbrica, un terminal móvil podría soportar uno de los protocolos de posicionamiento definidos para la red servidora con el protocolo de posicionamiento que soporta los procedimientos de posicionamiento tanto para la red servidora como para la o las otras redes. Tal enfoque requeriría que el protocolo escogido de posicionamiento soporte procedimientos de posicionamiento tanto para el tipo de red servidora para el que fue definido originalmente como para otras redes servidoras. Este enfoque aumentaría la cantidad de estandarización de protocolos de posicionamiento y la cantidad de implementación por parte de los servidores de localización de la red y terminales dado que se tiene que definir e implementar cada procedimiento de posicionamiento en múltiples protocolos de posicionamiento. Por ejemplo, en el caso ya sea de un terminal móvil con una red LTE servidora con capacidad para recibir señales procedentes de una red 1x o EvDO o un terminal móvil con una red servidora 1x o EvDO con capacidad para recibir señales procedentes de una red LTE, se puede necesitar definir e implementar los procedimientos AFLT y OTDOA de posicionamiento tanto en LPP como en IS-801. En general, este enfoque podría dar lugar a que cada procedimiento de posicionamiento sea definido e implementado en cada protocolo de posicionamiento.

Con referencia a la Tabla 2, el único procedimiento de posicionamiento definido e implementado en la actualidad en más de un protocolo de posicionamiento es el A-GNSS (que es lo mismo que A-GPS más A-GANSS) y esto es solo porque la mayoría de las mediciones y de los datos de asistencia para este procedimiento son independientes del tipo de acceso inalámbrico de servicio. Cada uno de los otros procedimientos de posicionamiento mostrados en la Tabla 2 solo está definido en un protocolo de posicionamiento. La definición de estos procedimientos de posicionamiento en otros protocolos de posicionamiento añadiría a una estandarización y a una implementación.

Para evitar añadir procedimientos existentes de posicionamiento a más protocolos de posicionamiento, el terminal móvil y el servidor de red pueden soportar dos o más protocolos de posicionamiento simultáneamente para ubicar un terminal móvil. Sería posible soportar dos o más protocolos simultáneamente al intercambiar mensajes separados para cada protocolo de posicionamiento y al hacer que un terminal móvil proporcione sus prestaciones para soportar más de un protocolo de posicionamiento al servidor de ubicación de red (y/o al hacer que un servidor de ubicación de red proporcione al terminal móvil sus prestaciones para soportar más de un protocolo de posicionamiento). Soportar dos o más protocolos de posicionamiento simultáneamente permitiría a un terminal móvil y a un servidor de red soportar los procedimientos de posicionamiento asociados con todos los protocolos de posicionamiento. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 1, si el terminal móvil 120 y el servidor de ubicación de SLP-A 150 soportasen LPP e IS-801 cuando la red servidora, por ejemplo, RAN1 140, del terminal móvil 120 es LTE y una red cercana, por ejemplo, la RAN2 142, es 1x o EvDO (o viceversa), sería posible obtener la ubicación del terminal móvil 120 utilizando A-GNSS (bien con LPP o bien con IS-801), AFLT (con IS-801 para 1x y/o EvDO), OTDOA para LTE (con LPP) y E-CID para LTE (con LPP). De forma alternativa, se podría utilizar un subconjunto de los anteriores procedimientos de posicionamiento —por ejemplo, si el terminal móvil 20 o el servidor de ubicación SLP-A 150 no soportan todos estos procedimientos de posicionamiento—. Una combinación ampliada similar de procedimientos de posicionamiento se vuelve disponible cuando un terminal móvil tiene acceso a otros tipos de redes inalámbricas cercanas además de su red inalámbrica servidora si el terminal móvil y el servidor de ubicación soportan más de un protocolo de posicionamiento al mismo tiempo.

En aras de la claridad, la Fig. 2 muestra una realización de un flujo 190 de mensajes en el que se utilizan dos protocolos de posicionamiento en la misma sesión de localización soportados por SUPL (por ejemplo, SUPL versión 2.0). El flujo 190 de mensajes es para servicios de emergencia iniciados por la red para el terminal móvil diana 120 cuando no se encuentra itinerando y en modo proxí, por ejemplo, se inicia en representación de algún cliente externo que es un punto de respuesta de seguridad pública (PSAP), o está asociado con los mismos, después de que el terminal móvil 120 ha iniciado una llamada de emergencia a este PSAP. Puede aplicarse la secuencia de etapas en la Fig. 2 cuando no está itinerando el terminal móvil 120, lo que significa que la red central 1 130 en la Fig. 1 es la red principal para el terminal móvil 120 y la SLP A 150 se comporta como una SLP de emergencia (E-SLP) para soportar la localización en representación de un cliente de PSAP. También puede aplicarse la Fig. 2 en situaciones de itinerancia en las que la red central 1 130 en la Fig. 1 es la red servidora pero no la red principal para el terminal móvil 120. Se describe la Fig. 2 suponiendo que RAN1 140, que está asociada con la red central 1 130, es una red LTE y RAN2 142, que está asociada con la red central 2 132, es una red 1x y/o EvDO. Por supuesto, se pueden utilizar modificaciones apropiadas al flujo de mensajes de la Fig. 2, como comprenderán los expertos en la técnica a la luz de la presente divulgación, para otras configuraciones, tal como cuando el posicionamiento es iniciado por el terminal móvil 120 o se encuentra en un contexto no de emergencia, o cuando el terminal móvil 120 se encuentra itinerando, o cuando se utilizan otros tipos de redes de acceso, o cuando se utilizan otros protocolos de posicionamiento o cuando se utilizan otras versiones de SUPL (por ejemplo, una futura SUPL versión 3.0) o cuando se utiliza una solución de localización del plano de control en vez de SUPL.

Etapa A – el agente 170 de SUPL (por ejemplo, PSAP) emite un mensaje de solicitud inmediata de localización de emergencia del protocolo de localización móvil (MLP ELIR) a la E-SLP 150, con la que está asociado el agente 170 de SUPL. El mensaje de MLP ELIR puede incluir el identificador (ms-id) de la estación móvil, por ejemplo, la dirección IP del terminal móvil 120 o el número de teléfono o la dirección SIP del terminal móvil, al igual que un identificador del cliente para el agente 170 de SUPL (id-cliente), y la calidad de parámetros de la posición (eqop). La eqop especifica los requerimientos (por ejemplo, precisión y tiempo de respuesta) al ser solicitada la ubicación calculada. La E-SLP 150 autentifica al agente 170 de SUPL y comprueba si el agente 170 de SUPL está autorizado para el servicio que solicita, en función del id-cliente recibido.

Etapa B – la E-SLP 150 verifica que el terminal móvil diana 120 no se encuentra itinerando SUPL en la actualidad (por ejemplo, en este caso verifica que el terminal móvil diana 120 está accediendo a la red central 1 130) y también puede verificar que el terminal móvil 120 soporta SUPL. La E-SLP 150 obtiene información de encaminamiento para que se utilice el terminal móvil 120 para enviar mensajes al terminal móvil 120.

Etapa C – la E-SLP 150 inicia la sesión de localización con el terminal móvil 120 utilizando el mensaje SUPL INIT. El mensaje SUPL INIT contiene al menos un ID de sesión (id-sesión), un procedimiento propuesto de posicionamiento (posprocedimiento), un indicador de modo proxí/no proxí (modo SLP), y la dirección E-SLP 150, en particular si la E-SLP no es la H-SLP para el terminal móvil 120. El SUPL INIT también puede incluir el QoS deseado. La E-SLP 150 también incluye un elemento de notificación en el mensaje de SUPL INIT que indica al terminal móvil diana 120 la localización para servicios de emergencia y, según requerimientos reguladores locales, si se requiere o no una notificación o una verificación. El mensaje SUPL INIT también puede indicar los protocolos de posicionamiento soportados por la E-SLP 150 —por ejemplo, puede indicar que la E-SLP 150 soporta tanto LPP como IS-801—. De forma alternativa, puede que no se incluyan los protocolos soportados de posicionamiento y el terminal móvil 120 puede dar por sentado simplemente que la E-SLP 150 puede soportar uno o más protocolos de posicionamiento —por ejemplo, soporta LPP e IS-801—. Antes de que se envíe el mensaje SUPL INIT la E-SLP 150 también calcula y almacena una clave calculada del mensaje.

Etapa D – el terminal móvil 120 adopta la acción necesaria preparándose para el establecimiento o la reanudación de una conexión segura, por ejemplo, bien al unirse a una red de paquetes de datos (tal como la red central 1 130) si el terminal móvil 120 no está ya unido para un acceso por paquetes de datos o estableciendo una conexión de datos conmutada por circuitos.

5 Etapa E – el terminal móvil 120 evalúa las reglas de notificación y sigue las acciones apropiadas. El terminal móvil también comprueba el indicador de modo proxí/no proxí para determinar si la E-SLP 150 utiliza el modo proxí o no proxí. En el flujo 190 de mensajes, se utiliza un modo proxí, y el terminal móvil 120 establece una conexión de IP segura con la E-SLP 150 utilizando bien la dirección H-SLP proporcionada o bien la E-SLP por defecto, si no se recibió ninguna dirección E-SLP en la etapa C, o la dirección E-SLP recibida en la etapa C. Entonces, el terminal móvil 120 envía un mensaje SUPL POS INIT para iniciar una sesión de posicionamiento con la E-SLP 150. El mensaje SUPL POS INIT contiene al menos el id-sesión, el ID de la localización (idl), las prestaciones del terminal móvil 120 y una clave calculada del mensaje SUPL INIT recibido (ver). Las prestaciones del terminal móvil incluyen procedimientos soportados de posicionamiento y protocolos asociados de posicionamiento. En este ejemplo, el terminal móvil indica su capacidad para soportar los protocolos de posicionamiento de IS-801 y LPP y los procedimientos de posicionamiento de AFLT, de A-GPS asistido por terminal móvil y uno o más procedimientos de posicionamiento GANSS asistido por terminal móvil. El terminal móvil también proporciona el ID de la célula LTE servidora en la ID de localización (idl) y la identidad de una o más células cdma2000 1x o EvDO desde las que el terminal móvil puede recibir señales. El terminal móvil también puede incluir un mensaje LPP y un mensaje IS-801 —por ejemplo, proporcionando las prestaciones del terminal móvil para soportar LPP e IS-801 (incluyendo los procedimientos de posicionamiento, los tipos de datos de asistencia y los tipos de mediciones de localización soportados por cada protocolo)—.

Etapa F – La E-SLP 150 comprueba que la clave calculada del SUPL INIT del SUPL POS INIT recibido coincide con la que ha calculado para esta sesión particular. En función del mensaje SUPL POS INIT que incluye el o los procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento soportados por el terminal móvil 120 la E-SLP 150 determina, entonces, los procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento que han de usarse. En este ejemplo, dado que el terminal móvil 120 indicó un soporte de LPP y de A-GPS asistido por terminal móvil y GANSS asistido por terminal móvil, la E-SLP 150 envía un mensaje SUPL POS al terminal móvil 120 que contiene uno o más mensajes LPP. Los mensajes LPP pueden proporcionar datos de asistencia para un A-GNSS asistido por terminal móvil. Se pueden determinar datos de asistencia en función de datos de asistencia que indica el terminal móvil 120 que soporta en la etapa E a partir de cualquier mensaje LPP incluido en la etapa E. Los mensajes LPP también pueden solicitar al terminal móvil 120 que lleve a cabo y devuelva mediciones de A-GNSS para GNSS soportados.

Etapa G – dado que el terminal móvil 120 indicó un soporte de IS-801 y AFLT en la etapa E, la E-SLP 150 puede enviar otro mensaje SUPL POS al terminal móvil 120 inmediatamente después de la etapa F (o al mismo tiempo que la etapa F, o inmediatamente antes de la misma) que contiene uno o más mensajes IS-801. Los mensajes IS-801 pueden proporcionar datos de asistencia para una AFLT asistida por terminal móvil. Los datos de asistencia pueden determinarse en función de datos de asistencia que solicita el terminal móvil en la etapa E a partir de cualquier mensaje IS-801 incluido en la etapa E. Los mensajes IS-801 también pueden solicitar al terminal móvil 120 que lleve a cabo y devuelva mediciones AFLT para estaciones base 1x y/o EvDO, por ejemplo, RAN2 142 en la Fig. 1. En vez de enviar 2 mensajes SUPL POS aparte en las etapas F y G, la E-SLP 150 puede enviar, en cambio, un único mensaje SUPL POS que contiene tanto el o los mensajes LPP de la etapa F como el o los mensajes IS-801 de la etapa G.

Etapa H – el terminal móvil 120 contiene mediciones de A-GNSS (por ejemplo, mediciones GNSS de pseudoalcance) solicitadas por el o los mensajes LPP recibidos en la etapa F. Las mediciones pueden utilizar datos de asistencia (por ejemplo, información de temporización del GNSS relacionada con una estación base LTE tal como la estación base LTE servidora en la RAN1 140 en la Fig. 1) recibidos en el o los mensajes LPP en la etapa F. El terminal móvil 120 también obtiene mediciones de AFLT (por ejemplo, mediciones de la fase piloto) para estaciones base cercanas 1x y/o EvDO (por ejemplo, la RAN2 142 en la Fig. 1) solicitadas por el o los mensajes IS-801 recibidos en la etapa G y utilizando cualquier dato de asistencia recibido en el o los mensajes IS-801 en la etapa G. Aunque los mensajes LPP e IS-801 recibidos en las etapas F y G son individuales y solicitan distintas mediciones y proporcionan distintos datos de asistencia, el terminal móvil 120 puede estar al tanto de que estos mensajes son utilizados para obtener una única estimación de la ubicación bien a partir de su inclusión en la misma sesión de SUPL o, si se combinan las etapas F y G, a partir de su inclusión en el mismo mensaje SUPL POS. En consecuencia, el terminal móvil 120 puede alinear todas las mediciones en el mismo instante —por ejemplo, al realizar las mediciones al mismo tiempo o al realizar correcciones a algunas de las mediciones, o a todas ellas, para determinar mediciones que tendrían que ser obtenidas al mismo tiempo—. Alinear todas las mediciones en el mismo instante permite a la E-SLP 150 ignorar el movimiento del terminal móvil 120 durante el periodo de posicionamiento y combinar más precisamente todas las mediciones para obtener una única estimación de la ubicación. El terminal móvil 120 también puede incluir un sello de tiempo para las mediciones de A-GNSS que fueron solicitadas utilizando LPP y un sello de tiempo aparte para las mediciones de AFLT que fueron solicitadas utilizando IS-801 indicando los instantes posiblemente distintos en los que se obtuvieron estas mediciones. La E-SLP 150 puede utilizar las marcas de tiempo para verificar si las mediciones se realizaron en el mismo instante temporal, o fueron ajustadas al mismo.

Si los dos instantes no son idénticos, la E-SLP 150 puede tener en cuenta los distintos momentos conocidos en su determinación de la localización del terminal móvil 120. Por ejemplo, el terminal móvil puede estimar la velocidad del terminal móvil 120 utilizando uno o ambos conjuntos de mediciones y, si la velocidad estimada es de cero o cercana a cero, puede tratar ambos conjuntos de mediciones como que hacen referencia a la misma ubicación. Si la velocidad estimada no es de cero ni cercana a cero, la E-SLP 150 puede obtener dos ubicaciones separadas para el terminal móvil 120, una basada en el conjunto de las mediciones de A-GNSS y la otra basada en el conjunto de mediciones de AFLT, y combinar las dos ubicaciones (por ejemplo, al obtener una media o media ponderada). Si no se lleva a cabo este alineamiento de las mediciones en un instante o una tolerancia común para distintos instantes conocidos en la determinación de la ubicación, puede que la E-SLP 150 no pueda obtener con precisión la ubicación del terminal móvil 120 si el terminal móvil 120 está moviéndose.

Etapa I – el terminal móvil 120 devuelve un mensaje SUPL POS a la E-SLP 150 que transporta un mensaje LPP que contiene las mediciones de A-GNSS realizadas en la etapa H.

Etapa J – el terminal móvil 120 también devuelve un mensaje SUPL POS a la E-SLP 150 que transporta un mensaje IS-801 que contiene las mediciones de AFLT realizadas en la etapa H. Como alternativa a enviar dos mensajes SUPL POS aparte, el terminal móvil 120 puede devolver un único mensaje SUPL POS que contiene tanto el mensaje LPP de la etapa I como el mensaje IS-801 de la etapa J. Se pueden repetir las etapas F a J —por ejemplo, para solicitar del terminal móvil 120 mediciones de localización relacionadas con LPP o IS-801 y/o para proporcionar datos adicionales de asistencia si son solicitados por el terminal móvil 120 (en las etapas I y J) para obtener mediciones de localización solicitadas anteriormente—.

Etapa K – la E-SLP 150 determina la ubicación del terminal móvil 120 a partir de las mediciones de A-GNSS y de AFLT recibidas en las etapas I y J. Si se desea, como alternativa a enviar dos mensajes SUPL POS aparte en las etapas I y J que contienen mediciones de localización relacionadas con LPP e IS-801 y determinar la localización con la E-SLP en la etapa K, el terminal móvil 120 puede determinar la localización del terminal móvil 120 a partir de las mediciones de A-GNSS y de AFLT y a partir de cualquier dato de asistencia recibido en las etapas F y G y puede enviar la ubicación del terminal móvil 120 a la E-SLP 150 en un mensaje LPP en la etapa I o en un mensaje IS-801 en la etapa J.

Etapa L – una vez que se ha completado el cálculo de la posición la E-SLP 150 envía el mensaje SUPL END al terminal móvil 120 informando al terminal móvil 120 de que no se iniciará ningún procedimiento adicional de posicionamiento y de que se ha acabado la sesión de localización. El terminal móvil 120 libera la conexión IP a la E-SLP 150 y libera todos los recursos relacionados con la sesión.

Etapa M – la E-SLP 150 vuelve a enviar la estimación de la posición al agente 170 de SUPL por medio del mensaje de respuesta inmediata de localización de emergencia del protocolo de localización móvil (MLP ELIA) y la E-SLP 150 libera todos los recursos relacionados con la sesión.

La Fig. 3 muestra otra realización de un flujo de mensajes en la que se utilizan dos protocolos de posicionamiento en la misma sesión de localización soportada por SUPL (por ejemplo, SUPL versión 2.0). El flujo de mensajes es para una ubicación iniciada por el SET para un terminal móvil diana 120 cuando no se encuentra itinerando y en un modo proxí en representación del agente 122 de SUPL residente en el terminal móvil 120. Se describe la Fig. 3 suponiendo que la RAN1 140, que está asociada con la red central 1 130, es una red de WCDMA y la RAN2 142, que está asociada con la red central 2 132, es una red 1x y/o EvDO. El flujo de mensajes da por sentado que la SLP A 150 es la SLP propia (H-SLP) para el terminal móvil 120.

Etapa A – el agente 122 de SUPL recibe una solicitud de la posición del terminal móvil 120 procedente de alguna aplicación que se ejecuta en el terminal móvil 120. El agente 122 de SUPL puede comunicar esta solicitud a otro procedimiento en el terminal móvil 120 que soporta una SUPL o que puede soportar él mismo una SUPL. El terminal móvil 120 utiliza la dirección proporcionada por defecto por la red principal para establecer una conexión segura con la H-SLP.

Etapa B – el terminal móvil 120 envía un mensaje SUPL START para iniciar una sesión con la H-SLP. El mensaje SUPL START contiene un id-sesión, las prestaciones del SET del terminal móvil 120 y un ID de localización (idl). Las prestaciones del SET incluyen los procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento soportados por el terminal móvil 120. En este ejemplo, el terminal móvil 120 indica un soporte de los procedimientos de posicionamiento de A-GPS y de AFLT basados en terminales y de los protocolos de posicionamiento RRLP e IS-801.

Etapa C – la H-SLP 150 verifica que el terminal móvil 120 está accediendo en ese momento a la red central 1 130 y, por lo tanto, no está itinerando SUPL.

Etapa D – la H-SLP 150 devuelve un mensaje SUPL RESPONSE al terminal móvil 120. El mensaje SUPL RESPONSE contiene el id-sesión y el procedimiento preferente de posicionamiento que, en este ejemplo, es A-GPS basado en el terminal. El mensaje SUPL START también puede contener una aproximación basta de la posición del terminal móvil 120 en función de información recibida en el mensaje SUPL START.

Etapa E – el terminal móvil 120 envía un mensaje SUPL POS INIT a la H-SLP 150. El mensaje SUPL POS INIT contiene al menos el id-sesión, el ID de localización (idl) y las prestaciones del terminal móvil 120. Las prestaciones del terminal móvil indican los mismos procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento soportados indicados en la etapa B. El terminal móvil también proporciona el ID de la célula servidora de WCDMA (en la RAN1 140) en el ID de localización (idl) y la identidad de una o más células cdma2000, 1x o EvDO (en la RAN2 142) de las que el terminal móvil puede recibir señales. El terminal móvil también puede incluir en las mediciones de red del ID de localización para una o más células de WCDMA en la RAN1 140 (por ejemplo, para las células servidoras y las células colindantes). El terminal móvil también indica los datos de asistencia que son necesarios para soportar un A-GPS basado en terminal en asociación con una red servidora de WCDMA e incluye, además, un mensaje SUPL POS embebido que contiene uno o más mensajes IS-801 proporcionando las prestaciones del terminal móvil para soportar una AFLT basada en el terminal y solicitar datos de asistencia de la H-SLP 150 asociada con la AFLT basada en el terminal.

Etapa F – en función del mensaje SUPL POS INIT que incluye los procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento soportados por el terminal móvil 120 y cualquier mensaje IS-801 incluido, la H-SLP 150 determina los procedimientos de posicionamiento y los protocolos de posicionamiento que han de usarse. En este ejemplo, dado que el terminal móvil 120 indicó un soporte de RRLP y de A-GPS basado en el terminal móvil y solicitó datos de asistencia para un A-GPS basado en el terminal, la H-SLP 150 envía un mensaje SUPL POS al terminal móvil 120 que contiene bien un mensaje RRLP de datos de asistencia o bien una solicitud RRLP de medición de la posición. En cualquier caso, el mensaje de RRLP contiene datos de asistencia para un A-GPS basado en el terminal. Se pueden determinar los datos de asistencia en función de los datos de asistencia de A-GPS solicitados por el terminal móvil 120 en la etapa E. En el caso de una solicitud RRLP de medición de la posición, el mensaje también solicita la ubicación del terminal móvil utilizando A-GPS basado en el terminal.

Etapa G- dado que el terminal móvil 120 indicó un soporte de IS-801 y de AFLT basado en el terminal en la etapa E, la H-SLP 150 envía otro mensaje SUPL POS al terminal móvil 120 inmediatamente después de la etapa F (o al mismo tiempo que la etapa F, o inmediatamente antes de la misma) que contiene uno o más mensajes IS-801. El o los mensajes IS-801 incluyen datos de asistencia para la AFLT basada en el terminal móvil. Se pueden determinar los datos de asistencia en función de datos de asistencia que solicitó el terminal móvil en la etapa E en el o los mensajes IS-801 incluidos. Los datos de asistencia pueden incluir información (por ejemplo, coordenadas de la ubicación y características de señal piloto) relativa a estaciones base en la RAN2 142 que se encuentran cerca de la estación base de WCDMA que da servicio al terminal móvil 120 o cuyas identidades fueron documentadas por el terminal móvil 120 en la etapa E. En vez de enviar dos mensajes SUPL POS aparte en las etapas F y G, la H-SLP 150 puede enviar un único mensaje SUPL POS que contenga tanto el mensaje RRLP de la etapa F como el o los mensajes IS-801 de la etapa G.

Etapa H – el terminal móvil 120 obtiene mediciones de A-GPS (por ejemplo, mediciones de pseudoalcance de GPS) con la ayuda de cualquier dato de asistencia de A-GPS incluido en el mensaje RRLP recibido en la etapa F. El terminal móvil 120 también obtiene mediciones de AFLT (por ejemplo, mediciones de fase piloto) para estaciones base cercanas 1x y/o EvDO en la RAN2 142 con la ayuda de cualquier dato de asistencia incluido en el o los mensajes IS-801 recibidos en la etapa G. Aunque los mensajes RRLP e IS-801 recibidos en las etapas F y G son individuales, soportan distintos procedimientos de posicionamiento y proporcionan distintos datos de asistencia, el terminal móvil 120 puede estar al tanto de que estos mensajes pueden ser utilizados para obtener una única estimación de ubicación bien a partir de su inclusión en la misma sesión de SUPL o, si se combinan las etapas F y G, bien a partir de su inclusión en el mismo mensaje SUPL POS. En consecuencia, el terminal móvil 120 puede alinear todas las mediciones en el mismo instante —por ejemplo, al realizar las mediciones al mismo tiempo o al realizar correcciones a algunas de las mediciones, o a todas ellas, para determinar mediciones que tendrían que ser obtenidas al mismo tiempo—. Entonces, el terminal móvil 120 puede utilizar las mediciones y los datos de asistencia recibidos en el mensaje RRLP en la etapa F y el o los mensajes IS-801 en la etapa G para determinar su propia ubicación.

Etapa I – el terminal móvil 120 devuelve un mensaje SUPL POS a la H-SLP 150 que transporta bien un mensaje de Acuse de Recibo de Datos de Asistencia de RRLP si se recibió un mensaje de Datos de Asistencia de RRLP en la etapa F o bien un mensaje de Respuesta de la Medición de la Posición de RRLP si se recibió un mensaje de Solicitud de la Medición de la Posición de RRLP en la etapa F. En el aquel caso, se puede devolver el mensaje antes, durante o después de la etapa H. En este caso, se devuelve el mensaje después de la etapa H y puede incluir la ubicación del terminal móvil 120 obtenida en la etapa H.

Etapa J – la H-SLP 150 puede almacenar cualquier ubicación recibida en la etapa I para un uso futuro. La H-SLP 150 envía el mensaje SUPL END al terminal móvil 120 informando al terminal móvil 120 de que la sesión de localización ha acabado. El terminal móvil 120 libera la conexión IP con la H-SLP 150 y libera todos los recursos relacionados con la sesión. Entonces, el terminal móvil 120 proporciona al terminal móvil 120 la ubicación obtenida en la etapa H al agente 122 de SUPL (si el propio agente 122 de SUPL no está soportando la sesión de SUPL en las etapas B a J). Entonces, el agente 122 de SUPL proporciona la ubicación a la aplicación solicitante.

Con referencia ahora a la Fig. 4, que es un diagrama esquemático de bloques que ilustra características ejemplares de un aparato específico 200 habilitado para soportar un procedimiento de determinación de la posición utilizando dos protocolos de posicionamiento como se describe en el presente documento. El aparato 200 puede ser implementado, por ejemplo, de alguna forma en el terminal móvil 120, la SLP A 150 y/o en otros dispositivos similares, según sea aplicable, para llevar a cabo o soportar de otra manera al menos una porción de las técnicas ejemplares descritas en el presente documento.

El aparato 200 puede incluir, por ejemplo, una o más unidades 202 de procesamiento, memoria 204, un transceptor (por ejemplo, interfaz de red inalámbrica) y (según sea aplicable) un receptor 240 de SPS, que puede estar acoplado operativamente con una o más conexiones 206 (por ejemplo, buses, líneas, fibras, enlaces, etc.). En ciertas implementaciones ejemplares, todo el aparato 200, o una parte del mismo, puede adoptar la forma de un conjunto de *chips* y/o similar.

Si se implementa el aparato 200 en el terminal móvil 120, por ejemplo, entonces se puede habilitar el receptor 240 de SPS para recibir señales asociadas con uno o más recursos de SPS. El transceptor 210 puede incluir, por ejemplo, un transmisor 212 habilitado para transmitir una o más señales por uno o más tipos de redes de comunicación inalámbrica y un receptor 214 para recibir una o más señales transmitidas por los uno o más tipos de redes de comunicación inalámbrica. En ciertas implementaciones, el transceptor 210 también puede soportar una transmisión y/o recepción inalámbrica, por ejemplo, cuando se implemente en el servidor de ubicación de red y/o en otros dispositivos similares.

La unidad 202 de procesamiento puede ser implementada utilizando una combinación de soporte físico, de soporte lógico inalterable y de soporte lógico. Por lo tanto, por ejemplo, la unidad 202 de procesamiento puede representar uno o más circuitos configurables para llevar a cabo al menos una porción de un procedimiento o proceso de cálculo de señales de datos relacionados con la operación del aparato 200.

Las metodologías descritas en el presente documento pueden ser implementadas mediante diversos medios dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, estas metodologías pueden ser implementadas en soporte físico, en soporte lógico inalterable, en soporte lógico o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación de soporte físico, la unidad 202 de procesamiento puede ser implementada en uno o más circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables in situ (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos u otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

Un sistema incluye medios para obtener una primera medición de la posición del terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica, que puede incluir un receptor 240 de SPS, un transceptor 210, una unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en un medio 220 y/o en una memoria 204, tal como un protocolo 230 de posicionamiento. El sistema puede incluir, además, medios para obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica, que puede incluir un receptor 240 de SPS, un transceptor 210, una unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en un medio 220 y/o en una memoria 204, tal como un protocolo 232 de posicionamiento. El sistema puede incluir, además, medios para utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil, que puede incluir una unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en el medio 220 y/o en la memoria 204. El medio para obtener la primera medición de la posición y el medio para obtener la segunda medición de la posición pueden ser un medio para recibir la primera medición de la posición y un medio para recibir la segunda medición de la posición procedentes del terminal móvil, que puede ser, por ejemplo, el transceptor 210. El sistema puede incluir medios para solicitar que el terminal móvil lleve a cabo y devuelva la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y para llevar a cabo y devolver la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento, que puede ser el transceptor 210, al igual que la unidad 202 de procesamiento e instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en el medio 220 y/o en la memoria 204. El sistema puede incluir medios para llevar a cabo la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento, que puede ser la unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en el medio 220 y/o en la memoria 204, tal como un protocolo 230 de posicionamiento, y medios para llevar a cabo la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento, que puede incluir la unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en el medio 220 y/o en la memoria 204, tal como el protocolo 232 de posicionamiento. El sistema puede incluir, además, medios para recibir una solicitud para llevar a cabo y devolver la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y para llevar a cabo y devolver la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento, que puede ser, por ejemplo, un transceptor 210. El sistema puede incluir, además, medios para tener en cuenta distintos instantes conocidos en los que se obtuvieron la primera medición de la posición y la segunda medición de la

posición, el cual puede incluir la unidad 202 de procesamiento, al igual que instrucciones asociadas legibles por un ordenador almacenadas en el medio 220 y/o en la memoria 204.

Para una implementación de soporte lógico inalterable y/o de soporte lógico, se pueden implementar las metodologías con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etcétera) que llevan a cabo las funciones descritas en el presente documento. Se puede utilizar cualquier medio legible por una máquina que implemente tangiblemente instrucciones para implementar las metodologías descritas en el presente documento. Por ejemplo, se pueden almacenar códigos de soporte lógico en la memoria 204 que está conectada a la unidad 202 de procesador, y es ejecutada por la misma. Se puede implementar la memoria en la unidad de procesador o de forma externa a la unidad de procesador. Según se utiliza en el presente documento, el término "memoria" hace referencia a cualquier tipo de memoria a largo plazo, a corto plazo, volátil, no volátil u otra memoria y no está limitado a ningún tipo particular de memoria ni al número de memorias o al tipo de medios en los que se almacena la memoria.

Si se implementa en soporte lógico inalterable y/o en soporte lógico, se pueden almacenar las funciones como uno o más códigos o instrucciones en un medio no transitorio legible por un ordenador, tal como un medio 220 y/o una memoria 204. Ejemplos incluyen medios legibles por ordenador codificados con una estructura de datos y medios legibles por ordenador codificados con un programa de ordenador. Por ejemplo, el medio no transitorio legible por un ordenador que incluye código de programa almacenado en el mismo puede incluir código de programa para obtener una primera medición de la posición utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica, código de programa para obtener una segunda medición de la posición utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica en una misma sesión de localización. El medio legible por un ordenador puede incluir, además, código de programa para obtener la primera medición de la posición y para obtener la segunda medición de la posición en respuesta a una solicitud, y código de programa para transmitir la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición. El medio legible por un ordenador puede incluir, además, código de programa para obtener la primera medición de la posición y para obtener la segunda medición de la posición en respuesta a una solicitud, código de programa para determinar una posición en función conjuntamente de la primera medición de la posición y de la segunda medición de la posición, código de programa para transmitir la posición. El medio legible por un ordenador puede incluir, además, código de programa para enviar una solicitud en busca de la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición y código de programa para determinar una posición en función conjuntamente de la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición. El medio legible por un ordenador puede incluir, además, código de programa para tener en cuenta distintos instantes conocidos en los que se obtuvieron la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición. Un medio no transitorio legible por un ordenador incluye un medio físico legible por un ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder por medio de un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tal medio no transitorio legible por un ordenador puede comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético o cualquier otro medio que puede ser utilizado para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o de estructuras de datos y al que se puede acceder por medio de un ordenador; disco, según se utiliza en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disquete y el disco Blu-ray, reproduciendo normalmente los discos escritos "disk" en inglés datos magnéticamente, mientras que los discos escritos "disc" en inglés reproducen datos ópticamente con láseres. Se deberían incluir combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por un ordenador.

Además de almacenamiento en un medio legible por un ordenador, se pueden proporcionar instrucciones y/o datos como señales en un medio de transmisión incluido en un aparato de comunicaciones. Por ejemplo, un aparato de comunicaciones puede incluir un transceptor que tiene señales indicativas de instrucciones y de datos. Las instrucciones y los datos están configurados para hacer que uno o más procesadores implementen las funciones esbozadas en las reivindicaciones. Es decir, el aparato de comunicaciones incluye un medio de transmisión con señales indicativas de información para llevar a cabo funciones divulgadas. En un primer instante, el medio de transmisión incluido en el aparato de comunicaciones puede incluir una primera porción de la información para llevar a cabo las funciones divulgadas, mientras que en un segundo instante el medio de transmisión en el aparato de comunicaciones puede incluir una segunda porción de la información para llevar a cabo las funciones divulgadas.

La memoria 204 puede representar cualquier mecanismo de almacenamiento de datos. La memoria 204 puede incluir, por ejemplo, una memoria primaria y/o una memoria secundaria. La memoria primaria puede incluir, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio, una memoria de solo lectura, etc. Aunque en este ejemplo se ilustra que es independiente de la unidad 202 de procesamiento, se debe comprender que se puede proporcionar toda la memoria primaria, o una parte de la misma, en la unidad 202 de procesamiento, o puede estar colocalizada/acoplada de otra manera con la misma. La memoria secundaria puede incluir, por ejemplo, el mismo tipo, o similar, de memoria que la memoria primaria y/o uno o más dispositivos o sistemas de almacenamiento de datos, tales como, por ejemplo, una unidad de disco, una unidad de disco óptico, una unidad de cinta, una unidad de memoria de estado sólido, etc.

5 En ciertas implementaciones, la memoria secundaria puede ser operativamente receptiva de un medio no transitorio 220 legible por un ordenador, o configurable, si no, para acoplarse al mismo. Como tal, en ciertas implementaciones ejemplares, los procedimientos y/o aparatos presentados en el presente documento pueden adoptar la forma, en todo o en parte, de un medio 220 legible por un ordenador que puede incluir instrucciones 208 implementables por un ordenador almacenadas en el mismo, que, si son ejecutadas por al menos una unidad 202 de procesamiento, pueden ser habilitadas operativamente para llevar a cabo todas las operaciones ejemplares, o porciones de las mismas, como se describe en el presente documento. El medio 220 legible por un ordenador puede ser una parte de la memoria 204.

10 Como se ilustra en la Fig. 4, la memoria 204 también puede incluir instrucciones y/o información en forma de señales de datos asociadas con al menos dos protocolos distintos 230 y 232 de posicionamiento, por ejemplo, LPP e IS-801. Además, la memoria puede incluir instrucciones y/o información en forma de señales de datos asociadas con distintas versiones de los distintos protocolos de posicionamiento.

15 La Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de uso de múltiples protocolos de posicionamiento durante la misma sesión de localización. El procedimiento incluye obtener una primera medición de la posición de un terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica (302). El procedimiento incluye, además, obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica (304). Usando conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición, se determina la posición del terminal móvil (306). En una realización, la obtención de la primera medición de la posición y la obtención de la segunda medición de la posición pueden incluir recibir la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición procedentes del terminal móvil por medio de un servidor de ubicación de red que determina la posición del terminal móvil. Por ejemplo, el servidor de ubicación de red puede recibir la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición después de solicitar al terminal móvil que lleve a cabo y devuelva la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y llevar a cabo y devolver la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento. En otra realización, la obtención de la primera medición de la posición y la obtención de la segunda medición de la posición pueden incluir llevar a cabo la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y llevar a cabo la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento. Por ejemplo, si se desea, el terminal móvil puede determinar la posición del terminal móvil. El terminal móvil puede llevar a cabo la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y llevar a cabo la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento en respuesta a una solicitud procedente de un servidor de ubicación de red. El primer protocolo de posicionamiento y el segundo protocolo de posicionamiento pueden ser, por ejemplo, protocolos distintos entre: protocolo de LCS (servicios de localización) de recursos de radio (RRLP), control de recursos de radio (RRC), protocolo de posicionamiento de la evolución a largo plazo (LPP) e IS-801. Además, la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición pueden ser alineadas en el tiempo obteniendo la primera medición de la posición y obteniendo la segunda medición de la posición en un mismo instante. El uso conjunto de la primera medición de la posición y de la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil puede incluir tener en cuenta distintos instantes conocidos en los que se obtuvieron la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición.

Aunque se ilustra la presente invención en conexión con realizaciones específicas para fines de instrucción, la presente invención no está limitada a las mismas. Se pueden realizar diversas adaptaciones y modificaciones a la anterior descripción sin alejarse del alcance de la invención establecido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende:
  - 5 obtener una primera medición (302) de la posición de un terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica;
  - obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil; y
  - utilizar (306) conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar una posición del terminal móvil;
  - 10 **caracterizado por** la etapa de obtener la segunda medición (304) de la posición del terminal móvil utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que obtener la primera medición de la posición y obtener la segunda medición (304) de la posición comprende recibir la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición desde el terminal móvil (120) por medio de un servidor (150) de ubicación de red que determina la posición del terminal móvil.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, que el terminal móvil determine la posición del terminal móvil y en el que obtener la primera medición de la posición y obtener la segunda medición de la posición comprende llevar a cabo la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y llevar a cabo la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 2 o 3, en el que el terminal móvil lleva a cabo la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y lleva a cabo la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento en respuesta a una solicitud procedente de un servidor de ubicación de red.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer protocolo de posicionamiento y el segundo protocolo de posicionamiento son distintos protocolos entre: protocolo de servicios de localización de recursos de radio, RRLP; control de recursos de radio, RRC; protocolo de posicionamiento de la evolución a largo plazo, LPP; e IS-801.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición están alineadas en el tiempo obteniendo la primera medición de la posición y obteniendo la segunda medición de la posición en un mismo instante.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el uso conjunto de la primera medición de la posición y de la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil comprende tener en cuenta distintos instantes conocidos en los que se obtuvieron la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición.
- 35 8. Un sistema para determinar una posición de un terminal móvil que comprende:
  - medios (240, 210, 202, 230) para obtener una primera medición de la posición del terminal móvil utilizando un primer protocolo de posicionamiento definido para una primera red inalámbrica;
  - medios para obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil; y
  - 40 medios (202, 220) para utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil;
  - caracterizado porque** los medios (240, 210, 202, 232) para obtener una segunda medición de la posición del terminal móvil utilizan un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica.
- 45 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que los medios para obtener la primera medición de la posición y los medios para obtener la segunda medición de la posición comprenden medios para recibir (210) la primera medición de la posición y medios para recibir la segunda medición de la posición procedentes del terminal móvil.
- 50 10. El sistema de la reivindicación 9, que comprende, además, medios (210, 202, 220) para solicitar al terminal móvil que lleve a cabo y devuelva la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y que lleve a cabo y devuelva la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento.
- 55 11. El sistema de la reivindicación 8, que comprende, además, medios (210) para recibir una solicitud para llevar a cabo y devolver la primera medición de la posición utilizando el primer protocolo de posicionamiento y llevar a cabo y devolver la segunda medición de la posición utilizando el segundo protocolo de posicionamiento.

12. El sistema de la reivindicación 8, en el que la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición están alineadas en el tiempo al obtener la primera medición de la posición y al obtener la segunda medición de la posición en un mismo instante.
- 5 13. El sistema de la reivindicación 8, en el que el medio para utilizar conjuntamente la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición para determinar la posición del terminal móvil comprende medios (202, 220) para tener en cuenta distintos instantes conocidos en los que se obtuvieron la primera medición de la posición y la segunda medición de la posición.
14. Un sistema según la reivindicación 8, que comprende:
- 10 un transceptor (210) para comunicarse con una primera red inalámbrica y una segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica;  
un procesador (202) conectado al transceptor;  
memoria (204) conectada al procesador; y  
soporte lógico mantenido en la memoria y ejecutado en el procesador para hacer que el procesador haga  
de medio para obtener una primera medición de la posición utilizando un primer protocolo de  
15 posicionamiento definido para la primera red inalámbrica y de medio para obtener una segunda medición de la posición utilizando un segundo protocolo de posicionamiento que es distinto del primer protocolo de posicionamiento y que está definido para la segunda red inalámbrica que es distinta de la primera red inalámbrica en una misma sesión de localización; y para determinar una posición del terminal móvil en función conjuntamente de la primera medición de la posición y de la segunda medición de la posición.
- 20 15. Un medio (220; 204) de almacenamiento legible por un ordenador que incluye código de programa almacenado en el mismo, que comprende:
- código de programa adaptado para llevar a cabo el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

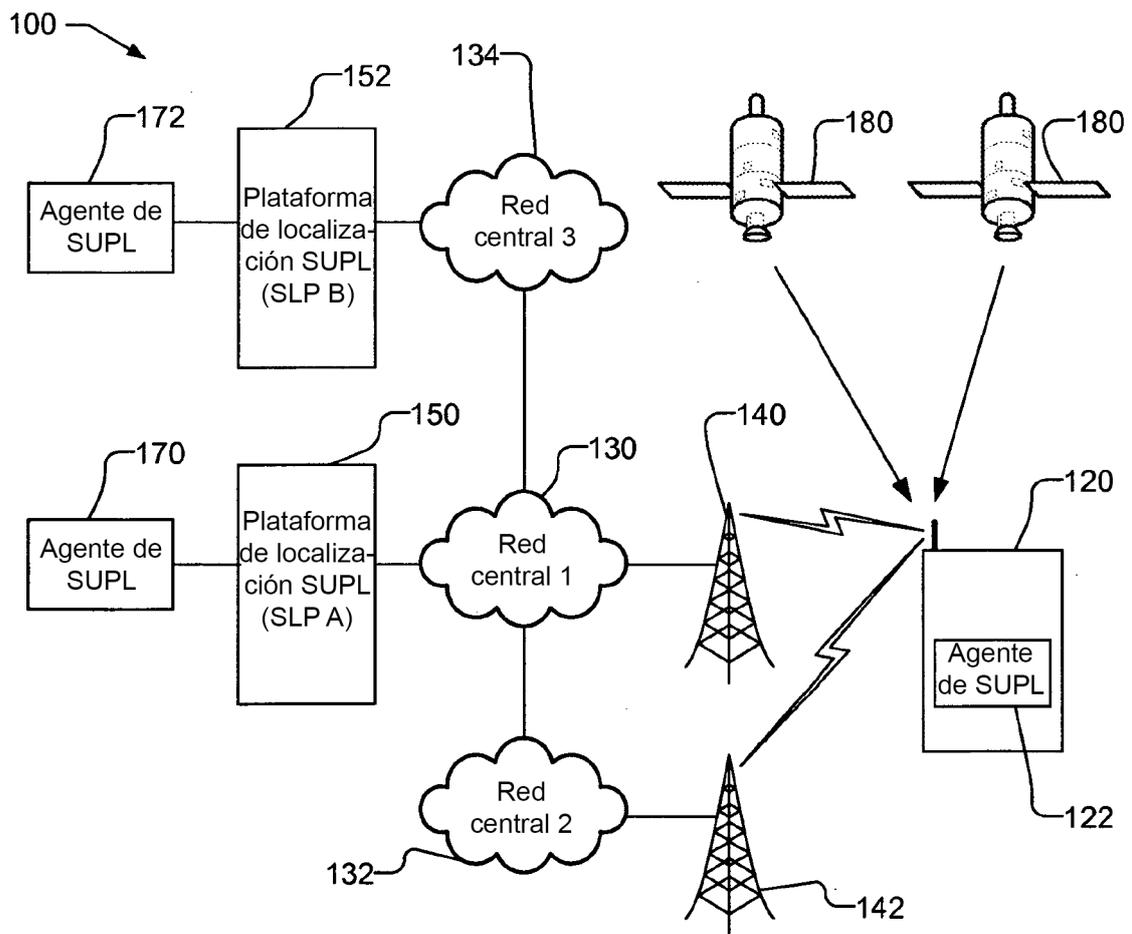


Fig. 1

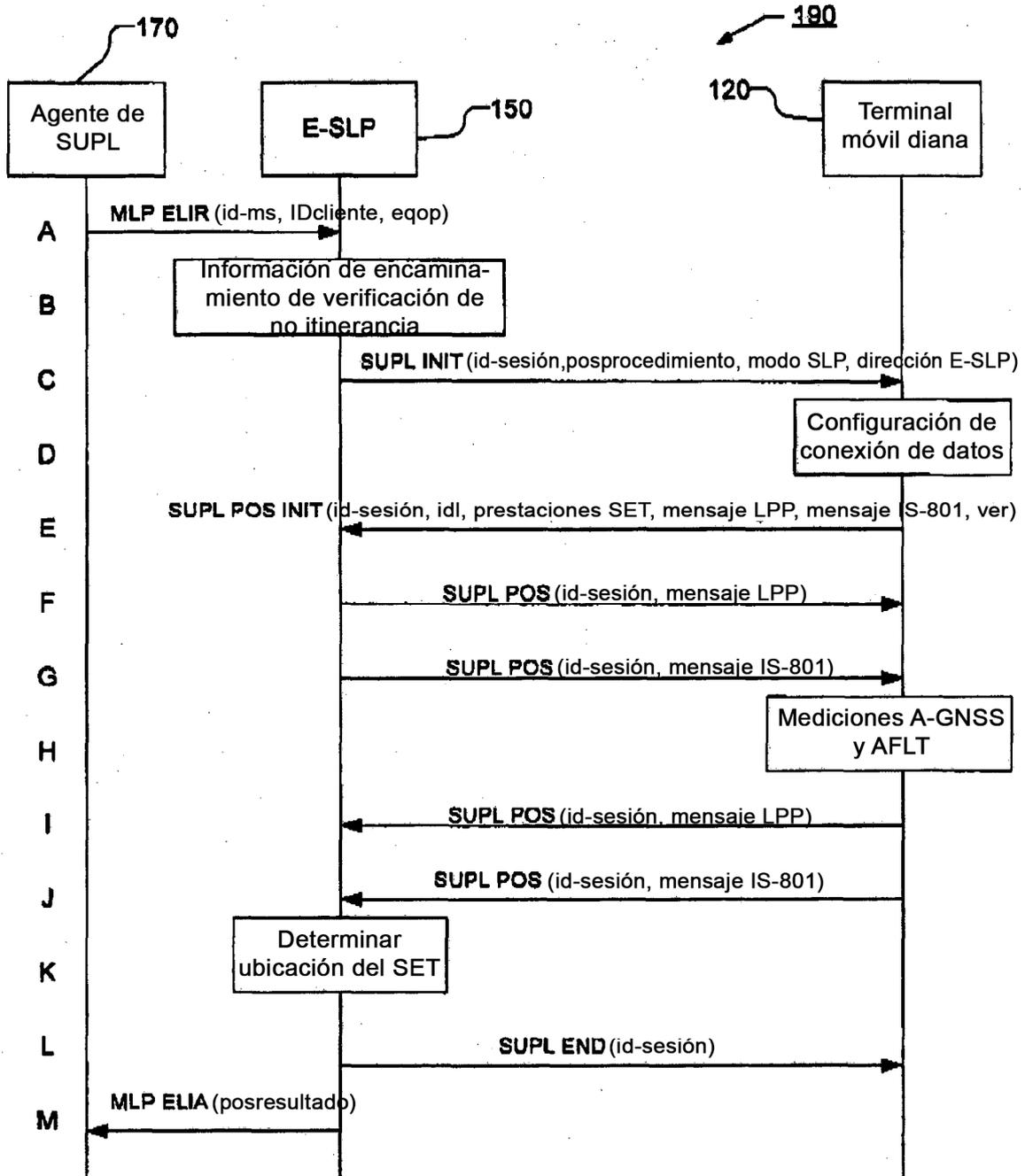


Fig. 2

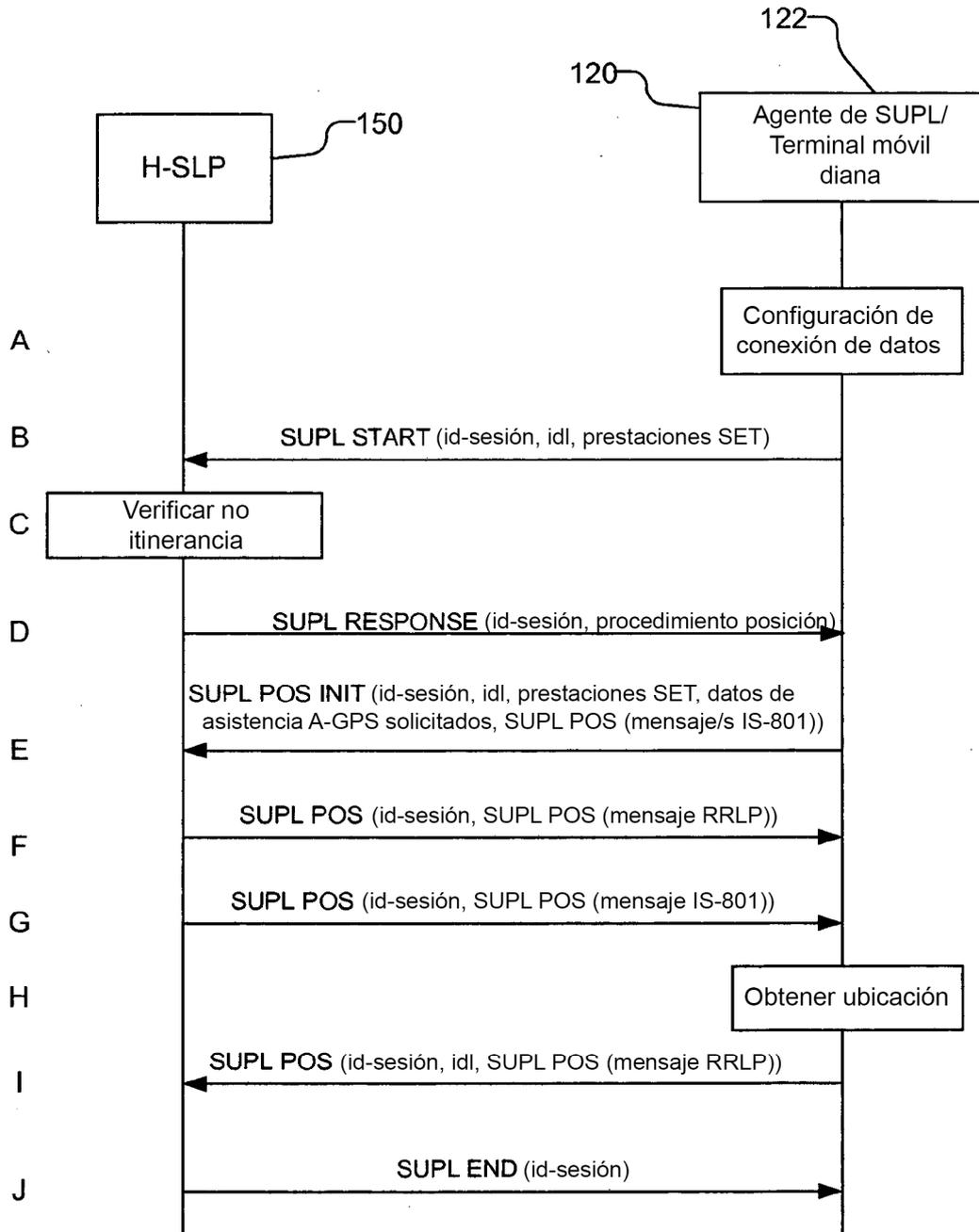


Fig. 3

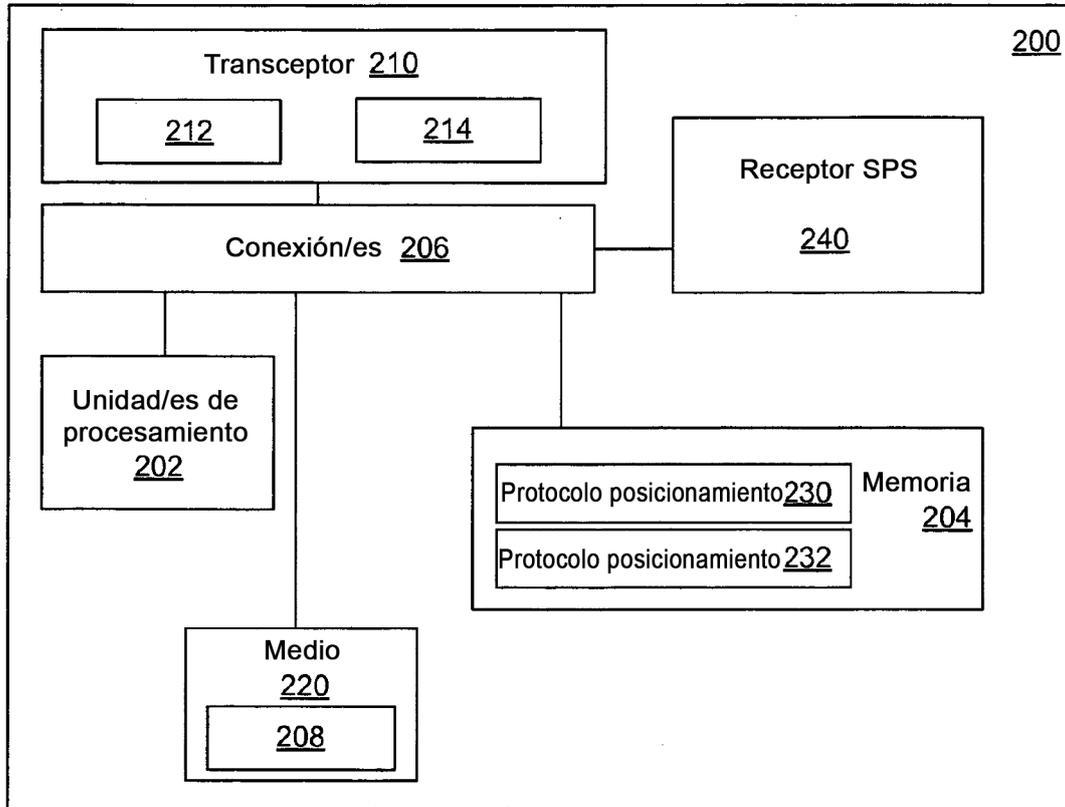


Fig. 4

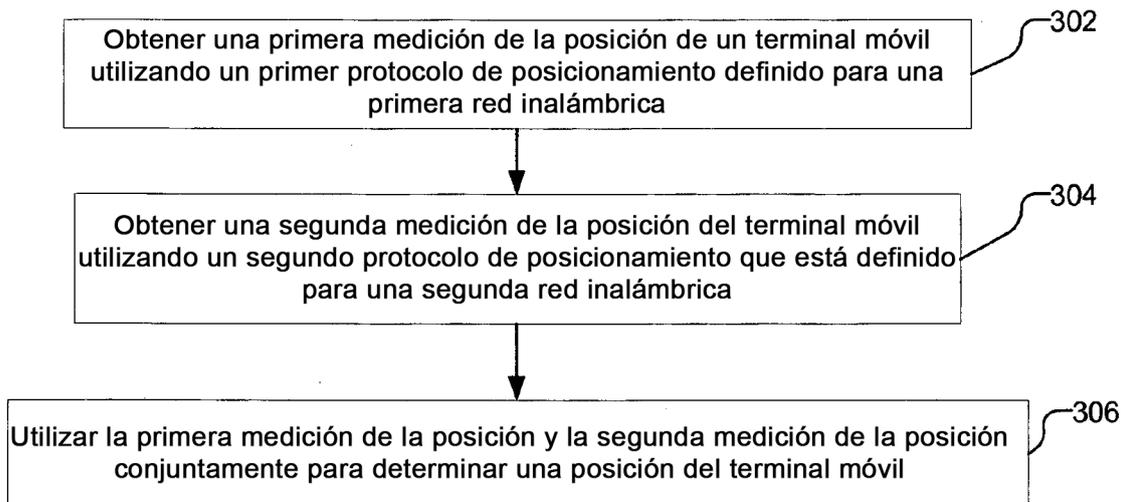


Fig. 5