

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 746**

51 Int. Cl.:

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2003 PCT/US2003/031092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.04.2004 WO04032561**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2003 E 03759641 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 1552715**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la determinación de la ubicación de la estación móvil**

30 Prioridad:

01.10.2002 US 415358 P
25.02.2003 US 375163

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:

GLAZKO, SERGUEI;
JHA, SANJAY, K. y
JACOBS, PAUL

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 616 746 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

Procedimiento y sistema para la determinación de la ubicación de la estación móvil

5 **ANTECEDENTES**

Solicitudes relacionadas

10 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de Estados Unidos n.º 60/415.358 presentada el 1 de octubre de 2002.

Campo técnico

15 La presente aplicación se refiere, en general, a sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas.

Descripción de la técnica relacionada

20 Los datos son información que está en cualquier forma adecuada para la manipulación y/o procesamiento de manera formalizada, tal como mediante una o más máquinas. Los sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas son sistemas en los que las estaciones de comunicación de datos transmiten y/o reciben datos a través de al menos un enlace de comunicaciones de datos inalámbricas (por ejemplo, a través del aire o a través de un vacío).

25 Un tipo de sistema de comunicaciones de datos inalámbricas es un sistema de comunicaciones de datos inalámbricas móvil. En los sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas móviles, al menos, una de las estaciones de comunicaciones de datos es una estación móvil. Normalmente, los sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas móviles a menudo se componen de una o más estaciones base y una o más estaciones móviles. Una estación base es una estación de comunicaciones de datos que está geográficamente fija y que por lo general se compone de antenas, amplificadores, receptores y transmisores, y hardware y software similar para enviar y recibir señales y la conversión entre las ondas de frecuencia de radio (RF) y las señales de audio. Un ejemplo de una estación base es una estación base celular que se comunica con teléfonos celulares que actualmente se encuentran en el área geográfica (es decir, célula) en la que la estación base puede enviar y recibir señales de forma inteligente.

35 Una estación móvil es una estación de comunicaciones de datos y/o voz destinada a ser utilizada en movimiento o mientras esté detenida en puntos no determinados y que por lo general se compone de antena, amplificador, receptor, transmisor, y un hardware y software similar para enviar y recibir señales y conversión entre las ondas de RF y las señales de audio. Los ejemplos de estaciones móviles son dispositivos celulares, tales como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), los dispositivos de acceso múltiples por división de frecuencia (FDMA), los dispositivos de acceso múltiple por división de tiempo (TOMA), los dispositivos de acceso múltiple por división de código (CDMA), los dispositivos de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), y los dispositivos de sistema de telefonía móvil analógicos (AMPS).

45 Hay muchos usos para los sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas móviles. Uno de esos usos es la determinación de una localización geográfica previamente desconocida de una estación móvil en base a la información obtenida de uno o más de datos de estaciones de comunicaciones cuyas ubicaciones geográficas son conocidas o conocibles (por ejemplo, cuyas ubicaciones tal vez no sean conocidas en la actualidad, pero cuyas ubicaciones pueden determinarse mediante técnicas definidas).

50 El documento WO 98/10538 A1 se refiere a un sistema de localización de infraestructuras de telecomunicaciones inalámbricas comerciales. El sistema utiliza tecnologías de localización entre terceros, basadas en TOA y TDOA bidireccionales, estaciones base de origen y provisión de antenas distribuidas.

55 Se conoce otro sistema a partir del documento WO 02/082850 A1, que utiliza un procedimiento TOA. El terminal inalámbrico se hace funcionar en una primera red que tiene una pluralidad de primeras estaciones base y que efectúa mediciones de posición. Además, el terminal inalámbrico se hace funcionar en una segunda red que tiene una pluralidad de segundas estaciones base. Las mediciones de posición respectivas se combinan y la posición se determina a partir de las mediciones combinadas.

60 Los expertos en la técnica apreciarán que existe una necesidad continua de aumentar la precisión de las localizaciones geográficas de las estaciones móviles. Por consiguiente, un aspecto de la presente materia divulgada es aumentar la precisión de la localización geográfica de las estaciones móviles. La invención proporciona un procedimiento según la reivindicación 1 y un sistema según la reivindicación 15.

65 **BREVE RESUMEN**

5 Un procedimiento para la ubicación de una estación móvil, que en un modo de realización se caracteriza por: registro de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de la red doméstica de la estación móvil y que, sustancialmente, actualmente proporcionan una comunicación con una o más estaciones base discernibles; y el establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos al proveedor de red doméstica de la estación móvil.

10 Un procedimiento para la ubicación de una estación móvil, que en un modo de realización se caracteriza por: selección de un primer modo inalámbrico de la estación móvil; registro de uno o más primeros canales de modo inalámbricos que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles, la reiteración de interrupciones, independientemente de uno o más proveedores de red a los que pertenecen los primeros canales de modo inalámbricos; y el establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más primeros canales de modo inalámbricos registrados.

15 Un procedimiento, que en un modo de realización se caracteriza por: la recepción de una solicitud de información geográfica de una estación base cuyo proveedor de red es desconocido a una estación móvil que tiene un proveedor de red asociado; y la transmitir de la información geográfica de la estación base cuyo proveedor de red es desconocido en respuesta a la recepción.

20 Un procedimiento para el establecimiento de una posición geográfica de una estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil, que en un modo de realización se caracteriza por: la recepción de la identificación de una o más estaciones base discernibles por la estación móvil; la recuperación de una o más ubicaciones geográficas de una o más estaciones base discernibles por la estación móvil; y el cálculo de la posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de las ubicaciones geográficas de una o más estaciones base.

25 Un procedimiento para la localización de una estación móvil asociada con un proveedor de red doméstica, que en un modo de realización se caracteriza por: la recepción de información de ubicación originada por el proveedor de red doméstica asociado con la estación móvil y la información de ubicación a partir de al menos otro proveedor de red que no sea el proveedor de red doméstica; y la determinación de una posición geográfica de la información de ubicación recibida originada por el proveedor de red doméstica y al menos un proveedor de red que no sea el proveedor de red doméstica.

30 En uno o más modos de realización variados, los sistemas relacionados incluyen, pero no se limitan a los circuitos y/o la programación para la realización de los modos de realización de procedimientos a los que se ha hecho referencia anteriormente; los circuitos y/o programación pueden ser prácticamente cualquier combinación de hardware, software y/o firmware configurado para efectuar los modos de realización del procedimientos a los que se ha hecho referencia anteriormente, dependiendo de las opciones de diseño del diseñador del sistema.

35 Lo anterior es un resumen y, por lo tanto, contiene, por necesidad, simplificaciones, generalizaciones y omisiones de detalle; en consecuencia, los expertos en la técnica apreciarán que el resumen es solo ilustrativo y no pretende ser en modo alguno limitativo. Otros aspectos, características de la invención y ventajas de los dispositivos y/o procesos descritos en el presente documento, tal como se define únicamente por las reivindicaciones, se pondrán de manifiesto en la descripción detallada no limitativa que se expone en el presente documento.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS**

50 La figura 1 es un diagrama esquemático de un entorno en el que pueden ponerse en práctica aspectos de la materia objeto de la presente solicitud.

La figura 2A es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa varias implementaciones de varios procesos que se pueden llevar a cabo de forma individual y/o colectiva dentro de un entorno de la figura 1.

55 La figura 2B es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A.

La figura 2C es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A.

60 La figura 2D es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa implementaciones alternativas del proceso representado en la figura 2A.

65 La figura 2E es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa implementaciones alternativas del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A.

La figura 2F es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del

diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2E, así como una implementación en su propio derecho.

Las figuras 3A-4B son diagramas esquemáticos que ilustran un ejemplo de una estación móvil realizando algunas de las etapas del procedimiento descritos anteriormente de las figuras 2A-2F en un entorno.

5

El uso de los mismos símbolos en diferentes dibujos indica normalmente elementos similares o idénticos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 La figura 1 muestra un entorno 100 en el que pueden ponerse en práctica aspectos de la materia objeto de la presente solicitud. Se representan varias estaciones base, que se ilustran como propiedad y mantenidas por tres proveedores de red independientes A, B, y C, en medio de las cuales se encuentra la estación móvil 102. En una implementación, la estación móvil 102 es un dispositivo inalámbrico multibanda (por ejemplo, un teléfono celular capaz de operar en una banda de 800 MHz y una banda 1900 MHz), mientras que en otra aplicación el teléfono móvil 102 es un dispositivo con varios modos (por ejemplo, un teléfono celular capaz de funcionar en dos o más modos diferentes (por ejemplo, CDMA, WCDMA, AMPS, TOMA, FDMA, alta velocidad de datos (IHDR) y/o redes GSM)).

15

20 En el ejemplo de entorno 100, el proveedor de red A mantiene cuatro estaciones base: la estación base N.º A01, la estación base N.º A02, la estación base N.º A03 y la estación base N.º A04 en una red de tipo TDMA. Las ubicaciones geográficas de las distintas estaciones base proporcionadas y/o mantenidas por el proveedor de red A son conocibles. Como se usa en el presente documento, "conocible", en una implementación, significa que la estación móvil 102 es en realidad un abonado a una red proporcionada por un proveedor de red en particular, en cuyo caso la información de ubicación física de una estación base particular es proporcionada directamente a la estación móvil 102 por su proveedor de red. En otra implementación, "conocible", significa que, aunque la estación móvil 102 no sea un abonado a una red particular con la que la estación móvil 102 está comunicando, la red con la que la estación móvil 102 está comunicando suministra la información de ubicación física de sus estaciones base a una estación móvil 102 (por ejemplo, como en el caso de que los proveedores de red han acordado previamente suministrar dicha información entre sus diversos abonados). En aún otra implementación, "conocible", significa que, aunque la estación móvil 102 no es un abonado de una red particular con la que la estación 102 móvil se está comunicando, la estación móvil 102 es capaz de obtener la posición geográfica de la estación base desde un tercero de confianza (por ejemplo, una entidad de cómputo proporcionada por una compañía que ya ha contratado previamente con proveedores de red de tal manera que el tercero de confianza puede suministrar información de ubicación de la estación base a varios solicitantes, en respuesta a la información como un ID de estación base, tipo de red (por ejemplo, TDMA, CDMA, WCDMA, GSM, AMP; IHDR, etc.), y/o tipo de frecuencia sin revelar la identidad del proveedor de red que posee una estación base para la que se ha solicitado/proporcionado dicha información de ubicación geográfica).

25

30

35

40 En el ejemplo de entorno 100, el proveedor de red B mantiene dos estaciones base: estación base N.º B01 y estación base N.º 2 en una red de tipo CDMA. Las ubicaciones geográficas de las distintas estaciones base proporcionadas y/o mantenidas por el proveedor de red B son conocibles.

40

45 En el ejemplo de entorno 100, el proveedor de red C mantiene cuatro estaciones base: la estación base N.º C01, la estación base N.º C02, la estación base N.º C03 y la estación base N.º C04 en una red de tipo CDMA. Las ubicaciones geográficas de las distintas estaciones base proporcionadas y/o mantenidas por el proveedor de red C son conocibles.

45

50 Si bien las redes de tipo CDMA y TOMA se han mostrado en el presente documento en aras de la ilustración, los expertos en la técnica apreciarán que pueden utilizarse muchos otros tipos de redes, tales como redes tipo GSM, FDMA o AMPS. Con respecto a la materia objeto de la presente solicitud, siempre que la estación móvil 102 pueda recibir la transmisión desde una estación base de una manera tal que pueda obtenerse la distancia desde la estación móvil 102 a la estación base 102, la red puede ser virtualmente de cualquier tipo. Además, aunque los teléfonos celulares se han explicado anteriormente como un tipo de dispositivo móvil 102, sustancialmente puede utilizarse cualquier tipo de dispositivo inalámbrico dentro del espíritu de la materia objeto de la presente solicitud, siempre y cuando dicho dispositivo inalámbrico pueda recibir transmisiones de las estaciones base (por ejemplo, PDA inalámbricas, buscapersonas inalámbricas y sistemas de procesamiento de datos que utilizan módems inalámbricos).

50

55

60 La figura 2A muestra un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa diversas implementaciones de varios procesos que se pueden llevar a cabo individualmente y/o colectivamente dentro del entorno 100 de la figura 1. La etapa 200 del procedimiento representa el inicio del proceso. En la etapa 201, en una implementación, la estación móvil 102 busca a través de sus modos, bandas de frecuencias y canales disponibles para determinar qué modos, bandas de frecuencias y canales actualmente proporcionan comunicación con al menos una estación base discernible. Como se usa en el presente documento, una "estación base discernible" indica que una estación móvil puede recibir e identificar las señales de la estación base, incluso si la estación móvil no reconoce o conoce el proveedor de red a la que pertenece la estación base, y registrar uno o más canales inalámbricos mediante los

65

cuales se pueden discernir las estaciones base.

En la etapa 202, la estación móvil 102 selecciona un modo de funcionamiento, como el modo CDMA, el modo GSM, el modo de TOMA, el modo AMPS, el modo HDR, etc., que tiene uno o más canales inalámbricos mediante los cuales se pueden discernirse las estaciones base (por ejemplo, tales como los registrados en la etapa de procedimiento 201).

En la etapa 203, la estación móvil 102 selecciona una banda de frecuencias usada por el modo de funcionamiento seleccionado (por ejemplo, utilizado por la estación móvil 102 al funcionar en modo CDMA, WCDMA, GSM, TOMA, AMPS, HDR, etc.).

En la etapa 204, la estación móvil 102 selecciona un canal usado dentro de la banda de frecuencias seleccionada (por ejemplo, una frecuencia de canal de transmisor/receptor en TOMA, o los sistemas de tipo GSM, o un canal auxiliar en los sistemas de tipo CDMA).

En la etapa 206, la estación móvil 102 usa el canal seleccionado, que puede incluir la determinación de la ubicación física de una estación base detectada.

Los expertos en la técnica apreciarán que, si bien muchas de las operaciones se describen en el presente documento como que ocurren dentro de/en componentes físicos específicos en aras de la claridad conceptual, en la actualidad este tipo de operaciones normalmente tendrán lugar en/dentro de otros componentes físicos específicos, ya sea de una forma centralizada o distribuida. Por ejemplo, aunque muchas de las operaciones de cálculo en el presente documento se describirán como si ocurriesen en/dentro de la estación móvil 102, los expertos en la técnica apreciarán que en la mayoría de los sistemas reales, tales operaciones de cálculo se realizarán, en gran parte, usando circuitos de cálculo y/o la programación residentes dentro o cerca de una o más estaciones base con las que la estación móvil 102 está comunicando (por ejemplo, el enfoque de "cliente ligero" que se utiliza en muchos sistemas inalámbricos). En consecuencia, los expertos en la técnica apreciarán que las ubicaciones físicas de los diversos cálculos y/u operaciones que se describen en el presente documento son generalmente meramente opciones de diseño dentro de la competencia del diseñador del sistema. Como consecuencia de lo anterior, desde el punto de vista de la materia objeto de la presente solicitud, si un determinado dispositivo físico tiene un circuito que lleva a cabo al menos una parte del proceso descrito en el presente documento, a todos los efectos, ese dispositivo puede verse como la realización de todos los diversos cálculos y/u operaciones que en realidad pueden estar distribuidos entre los diferentes dispositivos físicos.

En la etapa 208, la estación móvil 102 determina la distancia física entre la misma y la estación base discernible (generalmente la estación base tiene la frecuencia más intensa en el canal seleccionado).

En la etapa 210, la estación móvil 102 determina si o la estación móvil 102 tiene suficiente información para localizar su posición geográfica (por ejemplo, suficiente información para realizar una operación de triangulación) o no. Los expertos en la técnica apreciarán que la estación móvil 102 puede determinar con relativa precisión su posición física siempre que la estación móvil 102 conozca su distancia física de al menos tres estaciones base cuyas ubicaciones geográficas sean conocidos a través de una operación conocida como "triangulación". En una implementación, en el caso de que la determinación de la etapa 210 sea que NO se conoce suficiente información para localizar la posición geográfica de la estación móvil 102, el proceso pasa a la etapa 212 donde la estación móvil 102 selecciona un canal diferente del que acaba de seleccionar previamente (por ejemplo, cambiador a diferentes canales de frecuencia en los sistemas de tipo TDMA o GSM, o cambiando a diferentes canales auxiliares en los sistemas de tipo CDMA). A partir de entonces, el proceso pasa a la etapa 206, después de lo cual el proceso continúa en la forma descrita en el presente documento.

En el caso de que la determinación de la etapa 210 sea que se conoce suficiente información para localizar la posición geográfica de la estación móvil 102 (por ejemplo, las distancias de al menos 3 estaciones base cuyas coordenadas geográficas son conocidas, si se está utilizando triangulación), el proceso avanza a la etapa 213. En la etapa 213, se determina la posición geográfica de la estación móvil 102 (por ejemplo, la estación móvil 102 utiliza la triangulación para calcular su propia posición).

En la etapa 214, se hace una determinación en cuanto a si se desea mejorar la precisión de la localización de la posición geográfica más allá del nivel actual de precisión (por ejemplo, mediante la obtención de la ubicación de al menos una estación base más y la distancia desde la misma, cuando la estación móvil 102 se basa en la triangulación), o no. En una implementación, el proceso termina en la etapa 216 si se determina que NO se desea una mayor precisión de la localización de la posición geográfica más allá del nivel actual de precisión.

Si se determina que se desea un aumento de la precisión de la posición geográfica de localización más allá del nivel actual de precisión, el proceso pasa a la etapa 212 y continúa en la manera descrita en el presente documento.

En una implementación alternativa, en el caso de que la determinación de la etapa 210 sea que NO se conoce

suficiente información para localizar la posición geográfica de la estación móvil 102, el proceso pasa a la etapa 218, donde la estación móvil 102 selecciona una banda de frecuencias diferente de la que seleccionó previamente. Por ejemplo, la estación móvil 102 puede cambiar de una banda de frecuencias de 800 MHz a una banda de frecuencias de 1900 MHz; donde en una implementación, la nueva banda de frecuencias es propiedad del mismo proveedor de red que era dueño de la banda de frecuencias anterior, mientras que en otra implementación, la nueva banda de frecuencias es propiedad de un proveedor de red diferente. A partir de entonces, el proceso pasa a la etapa 204 y continúa como se describe en el presente documento.

En una implementación alternativa, en el caso de que la determinación de la etapa 214 sea que se desea mejorar la precisión de la posición geográfica de localización más allá del nivel actual de precisión, el proceso pasa a la etapa 218. En la etapa 218, la estación móvil 102 selecciona una banda de frecuencias diferente de la que acaba de seleccionar previamente. A partir de entonces, el proceso pasa a la etapa 204 y continúa en la manera como se describe en el presente documento.

En una implementación alternativa adicional, en caso de que la determinación de la etapa 210 sea que NO se conoce suficiente información para localizar la posición geográfica de la estación móvil 102, el proceso pasa a la etapa 220. En la etapa 220, la estación móvil 102 selecciona un modo de funcionamiento, como por ejemplo un CDMA, GSM, TDMA, AMPS, etc., en el que el modo seleccionado es diferente del que se acaba de seleccionar previamente. A partir de entonces, el proceso pasa a la etapa 203, y continúa en la manera como se describe en el presente documento.

En una implementación alternativa adicional, en caso de que la determinación de la etapa 214 sea que se desea mejorar la precisión de la localización de la posición geográfica más allá del nivel actual de precisión, el proceso pasa a la etapa 220. En la etapa 220, la estación móvil 102 selecciona un modo de funcionamiento, como por ejemplo un CDMA, GSM, TDMA, AMPS, etc., en el que el modo seleccionado es diferente del que se acaba de seleccionar previamente. A partir de entonces, el proceso pasa a la etapa 203 y continúa en la manera como se describe en el presente documento.

La figura 2B es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A. En una implementación ilustrada, la etapa 201 incluye las sub-etapas 230-234. En la etapa 230, la estación móvil 102 selecciona un modo inalámbrico previamente no seleccionado de la estación móvil 102. En la etapa 232, la estación móvil 102 registra uno o más canales de modo inalámbrico previamente no seleccionados que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles (por ejemplo, en las estaciones base discernibles se reiterarán las interrupciones, incluso cuando la estación móvil 102 no conozca el proveedor de red de las estaciones base), siendo dicho registro independiente de uno o más proveedores de red a los cuales pertenecen los canales, y estando dichos registros basados en control activo o pasivo (por ejemplo, ya sea escuchando como en los sistemas CDMA, o enviando un mensaje de difusión y pidiendo a las estaciones base que respondan como en los sistemas TDMA/GSM). En la etapa 234, la estación móvil 102 determina si hay modos adicionales para seleccionar. Por lo tanto, la etapa de selección 230 y la etapa de registro 232 se repiten hasta que se hayan seleccionado todos los modos inalámbricos de la estación móvil. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

La figura 2C es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A. Como se ilustra, la etapa 201 incluye una serie de sub-etapas 240-244. En la etapa 240, la estación móvil 102 selecciona una banda de frecuencias inalámbrica previamente no seleccionada de la estación móvil. En la etapa 242, la estación móvil 102 registra uno o más canales de la banda de frecuencias inalámbrica previamente no seleccionados que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles. El registro es independiente de uno o más proveedores de red a los que pertenecen los canales, y el registro se basa en el control, ya sea activo o pasivo. En la etapa 244, la estación móvil 102 determina si hay bandas de frecuencias inalámbricas adicionales para seleccionar. Por lo tanto, la etapa de selección 240 y la etapa de registro 242 se repiten hasta que se hayan seleccionado todas las bandas de frecuencias inalámbricas de la estación móvil. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

En aún otra implementación alternativa (no mostrada) de la etapa 210, las redes celulares y de PCS son operadas por diferentes proveedores de red que tienen un acuerdo de itinerancia entre ellos. Esto significa que la estación móvil 102 en general, tendrá toda la información acerca de los sistemas de "competencia" pre-almacenados. Por lo tanto, en esta situación, la estación móvil 102 a veces no intenta buscar estaciones base, a menos que la estación móvil 102 tenga que realizar una función de ubicación de la posición tal como se describe en el presente documento. En este caso especial, la estación móvil 102 puede cambiar sus procedimientos ordinarios y realizar una búsqueda de sistemas alternativos. Los expertos en la técnica apreciarán que la información sobre los sistemas alternativos podría almacenarse ya sea en la memoria local de la estación móvil 102 y/o proporcionarse a la estación móvil 102 a través de mensajes por una red en la que la ubicación de la posición requiera una modificación menor de los procedimientos de funcionamiento de red estándar. Los expertos en la técnica apreciarán que hay diferentes maneras de implementar realmente el mecanismo de búsqueda descrito en el presente documento. Por ejemplo,

dicho mecanismo de búsqueda puede ser una búsqueda en tiempo real que necesita un ajuste a una nueva frecuencia junto con el procesamiento de la señal en tiempo real. O tal mecanismo de búsqueda puede ser un enfoque de búsqueda de memoria intermedia donde la estación móvil 102 se sintoniza a una nueva frecuencia y almacena un segmento de señal suficiente para el procesamiento posterior. A continuación, la estación móvil 102 puede sintonizar de nuevo su canal o sistema de servicio y realizar la búsqueda fuera de línea del segmento de señal almacenada. Los expertos en la técnica apreciarán que CDMA es adecuado para los tipos de operaciones a los que se ha hecho referencia anteriormente.

La figura 2D es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa implementaciones alternativas del proceso representado en la figura 2A. Como se ilustra, la etapa 206 incluye una serie de sub-etapas 252-254. En la etapa 252, la estación móvil 102, después de la obtención de un identificador de estación base en la frecuencia seleccionada, envía el ID de la estación base, la frecuencia seleccionada, y/o el tipo de red a un tercero de confianza, lo cual sirve como un repositorio de datos de ubicación geográfica. Por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que las ubicaciones geográficas de las estaciones base normalmente se mantendrán en secreto, y que los proveedores de red generalmente prefieren no dar a conocer las ubicaciones geográficas de sus estaciones base. En consecuencia, una implementación emplea un tercero de confianza que se utiliza para asegurarse de que las ubicaciones geográficas de varias estaciones base puedan ser proporcionadas sin identificar al proveedor de red propietario de tales estaciones base. El tercero de confianza puede ser una entidad computacional/de negocios que tiene acceso a las ubicaciones geográficas de las estaciones base de muchos proveedores de red, pero que también está bajo la obligación contractual de mantener la confidencialidad en cuanto a los proveedores de red de las distintas estaciones base. Normalmente, la estación móvil 102 se comunica con el tercero de confianza por la red doméstica de la estación móvil 102.

En la etapa 254, la estación móvil 102 recibe la ubicación geográfica de la estación base del tercero de confianza. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

En otra implementación, en la etapa 258 la estación móvil 102 obtiene la ubicación geográfica de la estación base directamente desde la estación base con la que la estación móvil 102 está comunicando. Esta implementación se utiliza normalmente cuando la estación móvil 102 está comunicando con una estación base en su red doméstica (por ejemplo, ya sea su proveedor de red doméstica asignado de forma permanente o su proveedor de red de itinerancia asignado temporalmente). Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

La figura 2E es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa implementaciones alternativas del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A. Como se ilustra, la etapa 213 incluye una serie de sub-etapas 260. En la etapa 260, la estación móvil 102 calcula su propia posición geográfica (por ejemplo, a través un cálculo de triangulación). Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

También, como se ilustra, la etapa 213 incluye un número de sub-etapas 262-266. En la etapa 262, una entidad de determinación de posición (por ejemplo, un tercero de confianza) recibe identificación de una o más estaciones base discernibles mediante la estación móvil 102. En la etapa 264, la entidad de determinación de posición recibe las ubicaciones geográficas de una o más estaciones base discernibles por la estación móvil 102. En la etapa 266, la entidad de determinación de posición calcula la posición geográfica de la estación móvil 102 mediante el uso de las ubicaciones geográficas de una o más estaciones base. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

Como se ilustra adicionalmente, 213 incluye un número de sub-etapas 262-268. En la etapa 268, la entidad de determinación de posición transmite la posición geográfica calculada de la estación móvil (por ejemplo, de nuevo a la propia estación móvil, o a otra entidad computacional en o cerca de una estación base). En esta implementación alternativa, las etapas 262 a 266 funcionan como se ha descrito anteriormente. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

La figura 2F es un diagrama de flujo lógico de alto nivel que representa una implementación alternativa del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2E, así como una implementación en su propio derecho. Como se ilustra, la etapa 264 incluye un número de sub-etapas 270-274. En la etapa 270, la entidad de determinación de posición (por ejemplo, un tercero de confianza o un residente de entidad de determinación de posición en la red doméstica de la estación móvil 102) recibe un identificador de estación base o frecuencia para una estación base cuyo proveedor de red es desconocido. En la etapa 272, la entidad de determinación de posición determina al menos un área geográfica en la proximidad de la estación base cuyo proveedor de red es desconocido; por ejemplo, mediante la recuperación de al menos una zona geográfica conocida de al menos una estación base con la que la estación móvil 102 puede comunicarse en la actualidad, tal como las coordenadas de una estación base en la red doméstica de la estación móvil 102. En la etapa 274, la entidad de determinación de posición recupera una ubicación geográfica de la estación base cuyo proveedor de red es desconocido mediante el uso de al menos un área geográfica

determinada y el identificador de estación base y/o la frecuencia de la estación base cuyo proveedor de red es desconocido. Las etapas restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

5 Como se ilustra, en otra etapa de implementación 213 se incluyen una serie de sub-etapas 270-276. En la etapa 276, la entidad de determinación de posición transmite la información geográfica de la estación base cuyo proveedor de red es desconocido, pero sin identificar al proveedor de red asociado con la estación base cuyo proveedor de red es desconocido (por ejemplo, como se ha descrito en el presente documento en relación con el concepto de tercero de confianza). En esta alternativa, las etapas 270 a 274 funcionan como se ha descrito anteriormente. Las etapas
10 restantes de la implementación alternativa de la función de diagrama de flujo lógico de alto nivel se describen en el presente documento.

15 Como puede verse por referencia a las figuras 2A-2F, hay muchas posibles vías diferentes alternativas a través de los diagramas de flujo lógicos de alto nivel de las figuras 2A-2F. A continuación se presentan algunos ejemplos que muestran cómo varias de las vías podrían emplearse en el contexto de ejemplo de entorno ilustrado 100.

20 Las figuras 3A-3B ilustran la estación móvil 102 realizando algunas de las etapas descritas anteriormente de las figuras 2A-2F en el entorno 100. En aras de la ilustración, la estación móvil 102 se supone que es un teléfono inalámbrico multimodo, multibanda que tiene seleccionado TDMA como su modo actual de funcionamiento (por ejemplo, modo TDMA o GSM seleccionado, como en la etapa 202 del procedimiento ilustrado en la figura 2A). La estación móvil 102 también ha seleccionado una primera banda de frecuencias (por ejemplo, ha seleccionado una primera banda de frecuencias como en la etapa 203 del procedimiento ilustrado en la figura 2A), que pasa a ser una banda de frecuencias que pertenece a la red TDMA de un proveedor de red A, y en la que las estaciones base A01 y A04 del proveedor de red A están operando. (Las estaciones base A02 y A03 del proveedor de red A están operando en una banda de frecuencia separada como se ilustra mediante el uso de líneas discontinuas, y por lo tanto no pueden actualmente ser "vistas" por la estación móvil 102, a pesar de que podrían estar dentro del alcance de la estación móvil 102 si la estación móvil 102 cambia a la banda de frecuencias correspondiente sobre la que las estaciones base A02 y A03 están operando).

30 Además, la estación móvil 102 ha seleccionado una primera frecuencia en la primera banda de frecuencia seleccionada (por ejemplo, ha seleccionado de un primer canal, como en la etapa 204 de la figura 2A). Como se ilustra en la figura 3A, la estación móvil 102 utiliza la primera frecuencia seleccionada para determinar un primer tiempo de propagación; t_1 , para la transmisión de radio entre la estación base N.º A01 del proveedor de red A y la propia estación móvil 102 a través de cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, haciendo ping en la estación base N.º A01). Los expertos en la técnica apreciarán que una vez que se conoce el tiempo de propagación t_1 , la distancia de la estación móvil 102 desde la estación base se puede calcular utilizando la velocidad de propagación de ondas de radio (por ejemplo, la velocidad de la luz en el aire). La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica, LA01 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud), de la estación base A01 del proveedor de red A, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red A, y que en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza, como se describe en el presente documento:

45 Con posterioridad a que la estación móvil 102 determine el primer tiempo de propagación t_1 (y por lo tanto la distancia desde la estación base A01 del proveedor de red A), y la ubicación LA01 de la estación base A01 del proveedor de red, la estación móvil 102 selecciona un segundo canal en la primera banda de frecuencia seleccionada (por ejemplo, como en la etapa 212 del procedimiento de la figura 2A). Usando la segunda frecuencia seleccionada en la primera banda de frecuencias seleccionada, la estación móvil 102 determina un segundo tiempo de propagación, t_2 , para la transmisión de radio entre la estación base N.º A04 del proveedor de red A y propia estación móvil 102, a través de cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, haciendo "ping" en la estación base N.º A04). La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica, LA04 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud), de la estación base A04 del proveedor de red A, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red A, y que en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza, como se describe en el presente documento.

55 Ha de apreciarse que en este momento la estación móvil 102 conoce la distancia entre ella y dos ubicaciones geográficas conocidas (por ejemplo, las ubicaciones geográficas de las estaciones base A01 y A04). En consecuencia, en el supuesto de que la estación móvil 102 esté usando triangulación para determinar su posición geográfica, la estación móvil 102 todavía no tiene suficiente información para localizar su posición geográfica (por ejemplo, la determinación de la etapa 210 - ¿tiene la estación móvil 102 suficiente información para localizar su posición geográfica? - sería contestada en sentido negativo).

60 Como se puede ver con referencia a la figura 2A, en algunas implementaciones, si un tercer canal está disponible en la primera banda de frecuencias seleccionada, es posible para la estación móvil 102 seleccionar y procesar mediante este tercer canal seleccionado. Sin embargo, en aras de la ilustración, se supone que con posterioridad a que la estación móvil 102 determine t_2 (y por lo tanto la distancia desde la estación base A04 del proveedor de red de A) y la ubicación LA04 de la estación base A04 del proveedor de red, la estación móvil 102 determina que el

tercer canal NO está disponible en la primera banda de frecuencias seleccionada. En consecuencia, el proceso puede seleccionar opcionalmente una nueva banda de frecuencia o un modo nuevo.

5 Suponemos, por motivos de ilustración, que la estación móvil 102 opta por cambiar a una nueva banda de frecuencias (por ejemplo, como se ilustra en la etapa 218 de la figura 2A) para tratar de obtener información adicional necesaria para localizar su posición geográfica. Un ejemplo de tal funcionamiento se muestra en la figura 3B:

10 La figura 3B ilustra la estación móvil 102 seleccionando una segunda banda de frecuencias (por ejemplo, como en la etapa 216), que pasa a ser una banda de frecuencias que pertenece a la red de TDMA del proveedor de red A, y en la que las estaciones base A02 y A03 del proveedor de red A están operando. (Ha de apreciarse que las estaciones base A01 y A04 del proveedor de red A están operando en la primera banda de frecuencia seleccionada, y por lo tanto no pueden actualmente ser "vistas" por la estación móvil 102, a pesar de que están dentro del alcance de la estación móvil 102). La estación móvil 102 selecciona una primera frecuencia en la segunda banda de frecuencias
15 seleccionada (por ejemplo, como en la etapa 204, cuando la etapa 204 sigue a la ejecución de la etapa 218). La estación móvil 102 determina un tercer tiempo de propagación t_3 para la transmisión de radio entre la estación base N.º A03 del proveedor de red A y la propia estación móvil 102 mediante cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, haciendo ping en la estación base N.º A03). Los expertos en la técnica apreciarán que una vez que se conoce el tiempo de propagación, puede calcularse la distancia de la
20 estación móvil 102 desde la estación base. La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica LA03 (por ejemplo, las coordenadas geográficas) de la estación base A03 de un proveedor de red A, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red A y que en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza como se describe en el presente documento.

25 Por lo tanto, la estación móvil 102 conoce la distancia desde la misma a tres ubicaciones geográficas conocidas (por ejemplo, las ubicaciones geográficas de las estaciones base A01, A03 y A04). En consecuencia, en el supuesto de que la estación móvil 102 esté utilizando triangulación para determinar su posición geográfica, la estación móvil 102 ahora tiene información suficiente para localizar su posición geográfica (por ejemplo, la determinación de la etapa 210 - ¿tiene la estación móvil 102 suficiente información para localizar su posición geográfica? - se respondería
30 afirmativamente).

Después de que la estación móvil 102 determine t_3 (y por lo tanto la distancia desde la estación base A03 del proveedor de red A) y la ubicación LA03 de la estación base A03 del proveedor de red, la estación móvil 102 tiene información suficiente para localizar su posición geográfica a través de triangulación (por ejemplo, la pregunta de la
35 etapa del procedimiento 210 se respondería afirmativamente). A pesar de que la estación móvil 102 tiene información suficiente para triangular, la estación móvil 102 determina que un segundo canal está disponible en la primera banda de frecuencias seleccionada y selecciona la segunda frecuencia en la segunda banda de frecuencias seleccionada (por ejemplo, como ocurriría donde la determinación de la etapa 214 - se desea que aumente la precisión - se responda afirmativamente y donde el proceso proceda a la realización de la etapa 218).

40 La estación móvil 102, usando la segunda frecuencia seleccionada en la segunda banda de frecuencias seleccionada, determina un cuarto tiempo de propagación t_4 para la transmisión de radio entre la estación base N.º A02 del proveedor de red A y la propia estación móvil 102 mediante cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, haciendo ping a la estación base N.º A02). La estación móvil
45 102 también determina la ubicación geográfica, LA02 (por ejemplo, las coordenadas geográficas), de la estación base A02 del proveedor de red A, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red A, y que en otras implementaciones se recibe de un tercio de confianza fiesta como se describe en el presente documento.

50 Como se ha indicado anteriormente en la figura 2A, en diversas vías a través del diagrama de flujo lógico de alto nivel de la figura 2A, es posible que la estación móvil 102 cambie a otro modo de funcionamiento y a partir de entonces localizar su posición geográfica (de la estación móvil 102) en ese otro modo. Las operaciones ilustrativas de lo anterior se muestran y describen a continuación en las figuras 4A-B, que continúan basándose en los ejemplos que se exponen en las figuras 3A-B.

55 La figura 4A muestra la estación móvil 102 (que se supone que en aras de la ilustración tiene que ser un teléfono celular, multimodo, multibanda) después de haber seleccionado CDMA como su modo actual de funcionamiento (por ejemplo, el modo CDMA seleccionado en la etapa 202 de la figura 2A). Además, la estación móvil 102 ha seleccionado una primera banda de frecuencias que pertenece al proveedor de red B (por ejemplo, seleccionado una primera banda de frecuencias en la etapa 203), que pasa a ser una banda de frecuencias que pertenece a la red
60 CDMA del proveedor de red B, y en la cual están operando las estaciones base B01 y B02 del proveedor de red B. Las estaciones base C01-C04 del proveedor de red C están operando en una banda de frecuencias independiente, y por lo tanto no pueden actualmente ser "vistas" por la estación móvil 102, como se ilustra mediante el uso de líneas discontinuas, a pesar de que estarían dentro del alcance de la estación móvil 102, si la estación móvil 102 sintoniza su banda de frecuencias CDMA.
65

La estación móvil 102 selecciona un primer canal auxiliar en la primera banda de frecuencias seleccionada (por ejemplo, selecciona un primer canal en la etapa 204). La estación móvil 102 utiliza ese primer canal auxiliar seleccionado para determinar un primer tiempo de propagación t_5 para la transmisión de radio entre la estación base N.º B01 del proveedor de red B y en ella misma (estación móvil 102) a través de cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas para los expertos en la técnica (por ejemplo, mediante la determinación del desplazamiento de chip del canal auxiliar recibido con respecto a otro canal auxiliar conocido/recibido (no mostrado)). Los expertos en la técnica apreciarán que una vez que se conozca el tiempo de propagación t_5 , se puede calcular la distancia de la estación móvil 102 desde la estación base. La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica LB01 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud) de la estación base B01 del proveedor de red B, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red B, y que, en otras implementaciones se recibe desde un tercero de confianza, como se describe en el presente documento.

Con posterioridad a la estación móvil 102, la determinación del tiempo de propagación t_5 (y por lo tanto la distancia desde la estación base B01 del proveedor de red B), y la ubicación LB01 de la estación base B01 del proveedor de red, la estación móvil 102 selecciona un segundo canal auxiliar en la primera banda de frecuencias seleccionada que pertenece al proveedor de red B (por ejemplo, como en la etapa 212). La estación móvil 102, usando el segundo canal auxiliar seleccionado en la primera banda de frecuencias seleccionada, determina un sexto tiempo de propagación t_6 para la transmisión de radio entre la estación base N.º B02 del proveedor de red B y ella misma (estación móvil 102) a través de cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, mediante la determinación del desplazamiento de chip del canal auxiliar recibido con respecto a otro canal auxiliar conocido/recibido)). La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica LB02 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud) de la estación base B02 del proveedor de red B, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red B, y que en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza, como se describe en el presente documento.

En este punto, la estación móvil 102 conoce la distancia desde ella misma hasta seis ubicaciones geográficas conocidas (por ejemplo, las distancias de las ubicaciones geográficas de las estaciones base A01, A02, A03, A04 y, como se describe en relación con las figuras 3A-B, y las distancias de las ubicaciones geográficas de las estaciones base B01 y B02, como se describe en relación con la figura 3A). En consecuencia, en el supuesto de que la estación móvil 102 esté utilizando triangulación para determinar su posición geográfica, la estación móvil 102 tiene información suficiente para localizar su posición geográfica (por ejemplo, la pregunta representa en la etapa 210 - ¿tiene la estación móvil 102 suficiente información para localizar su posición geográfica? - se respondería afirmativamente).

La figura 4B muestra que, con posterioridad a que la estación móvil 102 determine t_6 (y por lo tanto la distancia desde la estación base B02 del proveedor de red B) y la ubicación LB02 de la estación base B02 del proveedor de red, la estación móvil 102 tiene más que suficiente información para localizar su posición geográfica a través de triangulación (por ejemplo, la pregunta de la etapa 210 se respondería afirmativamente). A pesar de que la estación móvil 102 tiene información suficiente para triangular, la estación móvil 102, que todavía está en el modo seleccionado de CDMA, determina que se desea aún más precisión de localización. Por lo tanto, la estación móvil 102 selecciona una segunda banda de frecuencias CDMA que pertenece al proveedor de red de C (por ejemplo, como sucedería donde la pregunta en la etapa 214 - ¿se desea que se aumente la precisión? - se respondiera afirmativamente y donde el proceso procediera a la realización de la etapa 218), que resulta ser una banda de frecuencias que pertenece a la red CDMA del proveedor de red C, y en el que las estaciones base C01, C02, C03 y C04 del proveedor de red C están operando. Las estaciones base B01 y B02 del proveedor de red B están operando en una banda de frecuencias independiente, y por lo tanto no pueden actualmente ser "vistas" por la estación móvil 102, como se ilustra por las líneas discontinuas, ni que estuvieran dentro del alcance de la estación móvil 102, si la estación móvil 102 sintoniza a su banda de frecuencias.

La estación móvil 102 selecciona un primer canal auxiliar en la segunda banda de frecuencias seleccionada (por ejemplo, seleccionado un primer canal en la etapa 204, cuando la etapa 204 sigue a la etapa 218). La estación móvil 102 utiliza el primer canal auxiliar seleccionado para determinar un primer tiempo de propagación t_7 para la transmisión de radio entre la estación base N.º C01 del proveedor de red C y la propia estación móvil 102 mediante cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, mediante la determinación del desplazamiento del chip del canal auxiliar recibido con respecto a otro canal auxiliar conocido/recibido). Los expertos en la técnica apreciarán que una vez que se conoce el tiempo de propagación t_7 , se puede calcular la distancia de la estación móvil 102 desde la estación base. La estación móvil 102 también determina la ubicación geográfica LC01 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud) de la estación base C01 del proveedor de red C, que en algunas implementaciones se recibe directamente de proveedor de red C, y que en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza, como se describe en el presente documento.

Con posterioridad a que la estación móvil 102 determine t_7 (y por lo tanto la distancia desde la estación base C01 del proveedor de red C), y la ubicación LC01 de la estación base C01 del proveedor de red C, la estación móvil 102 selecciona secuencialmente un segundo, tercero, y cuarto canal auxiliar en la segunda banda de frecuencias seleccionada que pertenece al proveedor de red de C (por ejemplo, como en la etapa 212), utilizando técnicas

análogas a las descritas en cualquier parte en el presente documento. Usando el segundo, tercero, y cuarto canal auxiliar seleccionado en la segunda banda de frecuencias seleccionada, respectivamente, la estación móvil 102 determina un octavo, noveno y décimo tiempos de propagación, t_8 , t_9 , y t_{10} , para la transmisión de radio entre las estaciones base N.º C04, C03, y C02 del proveedor de red C y la propia estación móvil 102 mediante cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica (por ejemplo, mediante la determinación del desplazamiento de chip del canal auxiliar recibido con respecto a otro canal auxiliar conocido/recibidos)). La estación móvil 102 también determina, respectivamente, la ubicación geográfica, LC04, LC03 y LC02 (por ejemplo, las coordenadas geográficas, tales como longitud y latitud), de la estación base B02 del proveedor de red B, que en algunas implementaciones se recibe directamente del proveedor de red B, y que, en otras implementaciones se recibe de un tercero de confianza, como se describe en el presente documento. A partir de entonces, se puede suponer que la determinación de la etapa 215 - se desea una precisión más allá de la disponible actualmente - es contestada en sentido negativo y que finaliza el ejemplo representado en las figuras 3A-4B.

Los inventores señalan que sus procesos y dispositivos descritos en el presente documento dan lugar a varias ventajas, algunas de las cuales se mostrarán a continuación. Una ventaja es la capacidad, proporcionada por algunos de los esquemas descritos en el presente documento, para cambiar a otra frecuencia CDMA y la búsqueda de estaciones base, lo que a veces aliviará los casos de lo que se conoce en la técnica como el problema de cerca-lejos. Otra ventaja es la capacidad, proporcionada por algunos de los esquemas descritos en el presente documento, para cambiar a otra frecuencia, dentro de una banda de frecuencias pre-elegida, y la búsqueda de estaciones base, lo cual a veces tenderá a aliviar los problemas asociados con la atenuación; específicamente, con los problemas asociados con el hecho de que diferentes frecuencias tienden a desaparecer sustancialmente independientemente una de otra cuando se propagan a través de distancias. Otra ventaja es la capacidad, proporcionada por algunos de los sistemas descritos en el presente documento, para cambiar a otra banda de frecuencias, dentro de un modo inalámbrico pre-elegido, y la búsqueda de estaciones base, lo cual a veces tiende a aliviar los problemas asociados a la atenuación. Otra ventaja es el hecho de que, en los sistemas híbridos que utilizan GPS para ayudar a localizar estaciones móviles, muchas veces la señal de GPS no es admisible (por ejemplo, dentro de muchos edificios), y por lo tanto, dado que el esquema actual mejora la precisión utilizando las estaciones base disponibles, los esquemas actuales descritos en el presente documento pueden ayudar a los sistemas híbridos, que utilizan GPS, además de las estaciones base, a acercarse a la precisión asociada con GPS, incluso cuando la señal GPS no está disponible.

Además de lo anterior, los inventores desean reiterar una observación hecha anteriormente. Es decir, muchas veces, la propia estación móvil no va a realizar ubicación de posición, sino más bien esa ubicación de posición se realizará en entidades informáticas residentes dentro o cerca de las estaciones base, o residentes en una red informática que interconecta con las estaciones base. Por ejemplo, la mayoría de las veces los que están más interesados en la ubicación de posición están asociados con el sistema de rescate de emergencia 911. Específicamente, las nuevas regulaciones requieren que antes de que un proveedor de red de encamine una llamada desde una estación móvil al sistema 911, el proveedor de red debe localizar la posición de la estación móvil antes de encaminar tal llamada, y proporcionar la ubicación de la posición al sistema 911 cuando la llamada se encamine posteriormente. Por consiguiente, aunque, en algunos casos, las operaciones de ubicación de la posición se han explicado en el presente documento como se ha hecho mediante la estación móvil con fines de simplicidad y facilidad de comprensión, los expertos en la técnica reconocerán que en la mayoría de las aplicaciones, los cálculos de ubicación de posición se realizarán al menos parcialmente en entidades informáticas que residen en dispositivos físicos distintos de la estación móvil. Como se ha explicado anteriormente, desde el punto de vista de la materia objeto de la presente solicitud, si un determinado dispositivo físico tiene unos circuitos que llevan a cabo al menos una parte del proceso descrito en el presente documento, a todos los efectos ese dispositivo se puede ver como que lleva a cabo la totalidad de los diversos cálculos y/u operaciones que puedan distribuirse entre los diferentes dispositivos físicos, ya que tales cálculos se hacen realmente físicamente es una opción de diseño del diseñador del sistema.

Los inventores señalan que mientras que los ejemplos en el presente documento han explicado la ubicación de posición mediante el uso de la triangulación de tres mediciones, también se reconocerá que ciertos ejemplos ilustran el aumento de la precisión de triangulación mediante el uso de más de tres puntos. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que el término "triangulación", como se usa en el presente documento, está destinado a ser ilustrativo de técnicas de ubicación de posición que utilizan una cantidad de mediciones distinta a tres. Además, mientras que los ejemplos de triangulación se han explicado en el presente documento en aras de la ilustración, los expertos en la técnica reconocerán que existen técnicas de ubicación de posición más complejas, tales como las que se llevarán a tantas mediciones como sean disponibles y utilizarán cálculos ponderados para obtener la ubicación de posición. En consecuencia, los expertos en la técnica apreciarán que, como se usa en el presente documento, la triangulación está destinada a ser un ejemplo de otros procedimientos más complejos de ubicación de posición, conocidos por los expertos en la técnica. Por último, los inventores señalan que la precisión de las soluciones de ubicación de posición pueden determinarse mediante muchos otros procedimientos conocidos por los expertos en la técnica.

Los expertos en la técnica reconocerán que el esquema descrito en el presente documento puede utilizarse en muchos dispositivos diferentes que constituyen los sistemas de comunicaciones inalámbricos análogos a los

descritos en el presente documento. Por ejemplo, los esquemas descritos en el presente documento resultarán útiles en uno o más de los dispositivos de comunicación inalámbrica que tienden a caracterizar los sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como teléfonos inalámbricos (por ejemplo, TDMA, CDMA, u otro tipo de teléfonos celulares), módems inalámbricos, buscapersonas inalámbricos y equipos de estación base inalámbrica. La incorporación de los esquemas descritos en el presente documento en este tipo de dispositivos se puede realizar, a la luz de las enseñanzas del presente documento, a través de una cantidad normal de experimentación ya dentro del ámbito de un experto en la técnica.

Los expertos en la técnica reconocerán que el estado de la técnica ha progresado hasta el punto en el que hay poca distinción entre las implementaciones de hardware y software de aspectos de los sistemas; el uso de hardware o software es generalmente (pero no siempre, ya que en ciertos contextos la elección entre el hardware y software puede llegar a ser significativa) una opción de diseño que representa coste respecto a compensaciones de eficiencia. Los expertos en la técnica apreciarán que hay varios vehículos por los que los pueden realizarse aspectos de los procesos y/o sistemas descritos en el presente documento (por ejemplo, hardware, software, y/o firmware), y que el vehículo preferido variará con el contexto en el que se despliegan los procesos y/o sistemas. Por ejemplo, si un implementador determina que la velocidad y la precisión son de suma importancia, el implementador puede optar por un vehículo de hardware y/o firmware; como alternativa, si la flexibilidad es lo más importante, el implementador puede optar por un software de implementación exclusiva; o, como alternativa, una vez más, el implementador puede optar por alguna combinación de hardware, software y/o firmware. Por lo tanto, hay varios vehículos posibles por los cuales pueden efectuarse aspectos de los procesos descritos en el presente documento, ninguno de los cuales es inherentemente superior al otro en cuanto a que cualquier vehículo para ser utilizado es una elección dependiendo del contexto en el que será desplegado el vehículo y los asuntos específicos (por ejemplo, la velocidad, la flexibilidad o la previsibilidad) del implementador, cualquiera de los cuales puede variar.

La descripción detallada anterior ha establecido diversas implementaciones de los dispositivos y/o procesos mediante el uso de diagramas de bloques, diagramas de flujo, y ejemplos. En la medida en que tales diagramas de bloques, diagramas de flujo, y ejemplos contienen una o más funciones y/u operaciones, los expertos en la técnica entenderán que cada función y/o funcionamiento dentro de tales diagramas de bloques, diagramas de flujo, o ejemplos puede implementarse, de forma individual y/o colectivamente, mediante una amplia gama de hardware, software, firmware, o prácticamente cualquier combinación de los mismos. En un modo de realización, la materia objeto de esta divulgación puede implementarse a través de circuitos integrados específicos de aplicaciones (ASIC). Sin embargo, los expertos en la técnica reconocerán que las implementaciones descritas en el presente documento, en su totalidad o en parte, se pueden implementar de forma equivalente en los circuitos integrados estándar, como uno o más programas de ordenador que se ejecutan en uno o más ordenadores (por ejemplo, como uno o más programas que se ejecutan en uno o más sistemas informáticos), como uno o más programas que se ejecutan en uno o más controladores (por ejemplo, microcontroladores), como uno o más programas que se ejecutan en uno o más procesadores (por ejemplo, microprocesadores), como firmware, o como prácticamente cualquier combinación de los mismos, y que el diseño de los circuitos y/o escritura el código para el software y firmware o estará ya dentro de la capacidad de un experto en la técnica a la luz de esta divulgación. Además, los expertos en la técnica apreciarán que los mecanismos de la materia objeto de la presente divulgación pueden distribuirse como un producto de programa en una variedad de formas, y que un modo de realización ilustrativa de la materia divulgada se aplica por igual independientemente del tipo particular de la señal que lleva los medios utilizados para llevar a cabo efectivamente la distribución. Los ejemplos de medios que llevan señal incluyen, pero sin limitación, los siguientes: medios de tipo grabable, tales como disquetes, discos duros, CD-ROM, cinta digital, y la memoria del ordenador; y medios de tipo de transmisión tales como enlaces de comunicación digitales y analógicas utilizando enlaces de comunicaciones basadas en TDM o IP (por ejemplo, enlaces de paquetes).

Los modos de realización descritos anteriormente representan diferentes componentes contenidos dentro de, o conectados con diferentes, otros componentes. Debe entenderse que tales arquitecturas descritas son meramente ejemplos, y que de hecho se pueden implementar muchas otras arquitecturas para lograr la misma funcionalidad. En un sentido conceptual, ninguna disposición de los componentes para lograr la misma funcionalidad está efectivamente "asociada" de tal manera que se consiga la funcionalidad deseada. Por lo tanto, cualquiera de los dos componentes combinados en el presente documento para lograr una funcionalidad particular se puede ver como "asociado con" el uno al otro de tal manera que se logra la funcionalidad deseada, con independencia de las arquitecturas o componentes intermedios. Del mismo modo, cualesquiera dos componentes asociados de esta forma también se pueden ver como "conectados operativamente" o "acoplado operativamente", el uno al otro para lograr la funcionalidad deseada.

Aunque se han mostrado y descrito implementaciones particulares de la materia objeto de la presente divulgación, los expertos en la técnica reconocerán, en base a las enseñanzas del presente documento, que se pueden hacer cambios y modificaciones sin apartarse la materia objeto de la presente divulgación y sus aspectos más amplios. El enfoque de la invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas.

Otro sistema de caso especial que se puede utilizar con éxito en este procedimiento es la red HDR propuesta. A medida que la norma 1x-EV evoluciona, es evidente que las redes IS2000-1x y HDR están destinadas a coexistir juntas y MS se aprovechará de ambas redes en función del tipo de servicio. Usará HDR para los datos y el sistema

ES 2 616 746 T3

1x para voz. En este caso, la funcionalidad ya incluirá algún tipo sistema de búsqueda y control de ambos sistemas, estén co-ubicados o no. Así, HDR es una elección natural (cuando esté disponible) para un procedimiento propuesto para mejorar la ubicación de la posición.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la localización de una estación móvil, comprendiendo dicho procedimiento:
- 5 registrar (232, 242) uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil y que sustancialmente actualmente proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles; y
- 10 establecer (213, 214) una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil;
- en el que dicho registro de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos de la red doméstica de la estación móvil comprende:
- 15 seleccionar (230) uno de un modo inalámbrico previamente no seleccionado o una banda de frecuencia previamente no seleccionada (240) de la estación móvil; y
- 20 registrar (232, 242) uno o más canales que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles usando dicho modo inalámbrico previamente no seleccionado o dicha banda de frecuencias previamente no seleccionada, realizándose dicho registro mediante la supervisión de forma pasiva y con independencia del uno o más proveedores de red a los que pertenecen los canales.
- 25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:
- un proveedor de red seleccionado del grupo de proveedores de red que incluye un proveedor de red doméstica sustancialmente asignado permanentemente y un proveedor de red de itinerancia sustancialmente asignado temporalmente.
- 30
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 35 repetir dicha selección y registro hasta que se hayan seleccionado de manera sustancial todos los modos inalámbricos de la estación móvil.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho modo inalámbrico previamente no seleccionado es una de los siguientes: un modo AMPS, un modo FDMA, un modo TDMA, un modo GSM, un modo WCDMA, un modo HDR, o un modo CDMA.
- 40
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha selección de uno de los modos inalámbricos previamente no seleccionado o la banda de frecuencia previamente no seleccionada de la estación móvil comprende:
- 45 la selección de una banda de frecuencia inalámbrica previamente no seleccionada de la estación móvil.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:
- 50 repetir dicha selección y registro hasta que se hayan seleccionado de manera sustancial todas las bandas de frecuencias inalámbricas de la estación móvil.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento (213, 214) de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:
- 55 la determinación de un tiempo de propagación de una transmisión en un canal que proporciona comunicación entre una estación base discernible y la estación móvil.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento (213, 214) de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:
- 60 determinar una ubicación geográfica de al menos una estación base discernible.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que dicha determinación (213, 214) de la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible comprende:
- 65

la recepción de la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible de proveedor de red doméstica de la estación móvil.

- 5 10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que dicha determinación (213, 214) de una ubicación geográfica de al menos una estación base discernible comprende:

la recepción de la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible de al menos un proveedor de red de una estación base de discernible.

- 10 11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que dicha determinación (213, 214) de una ubicación geográfica de al menos una estación base discernible comprende:

15 la recepción de la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible a través de un tercero de confianza.

12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento (213, 214) de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:

20 el envío de la identificación de una o más estaciones base discernibles por la estación móvil a una entidad de determinación de posición; y

la recepción de la posición geográfica de la estación móvil desde la entidad de determinación de posición.

- 25 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que dicha entidad de determinación de posición comprende un tercero de confianza.

- 30 14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha estación móvil comprende un dispositivo inalámbrico multimodo.

15. Un sistema para la localización de una estación móvil, sistema que comprende:

35 medios para el registro de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil y que sustancialmente actualmente proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles; y

40 medios para establecer una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil;

en el que dichos medios para el registro de uno o más primeros canales de modo inalámbricos que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles comprenden:

45 medios para seleccionar un modo inalámbrico previamente no seleccionado o una banda de frecuencias previamente no seleccionada de la estación móvil; y

50 medios para registrar uno o más canales que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles, utilizando dicho modo inalámbrico previamente no seleccionado o dicha banda de frecuencias previamente no seleccionada, realizándose dicho registro mediante el control pasivo y con independencia de uno o más proveedores de red a los que pertenecen los canales.

16. El sistema de la reivindicación 15, en el que proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:

55 un proveedor de red seleccionado del grupo de proveedores de red que incluye un proveedor de red doméstica sustancialmente asignado permanentemente y un proveedor de red de itinerancia sustancialmente asignado temporalmente.

- 60 17. El sistema de la reivindicación 15, en el que dichos medios para el establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos de proveedor de red doméstica de la estación móvil comprenden:

65 medios para recibir la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible del proveedor de red al menos una estación base de discernible diferente al proveedor de red doméstica.

18. El sistema de la reivindicación 15, en el que dichos medios para el establecimiento de una posición

geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos de proveedor de red doméstica de la estación móvil comprenden:

- 5 medios para recibir la ubicación geográfica de al menos una estación base discernible a través de un tercero de confianza.
19. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha selección de un modo inalámbrico previamente no seleccionado o una banda de frecuencias previamente no seleccionada de la estación móvil comprende:
- 10 la selección de una banda de frecuencias previamente no seleccionada de la estación móvil.
20. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos comprende:
- 15 realizar una operación de triangulación basándose al menos en parte en uno o más canales inalámbricos.
21. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos comprende:
- 20 realizar una operación de triangulación basándose al menos en parte en un primer canal extraído de una primera banda de frecuencias seleccionada y un segundo canal extraído de una segunda banda de frecuencias seleccionada.
22. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos comprende:
- 25 realizar una operación de triangulación basándose al menos en parte en un primer canal y un segundo canal extraídos de una banda de frecuencias seleccionada previamente.
- 30 23. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos comprende:
- seleccionar un segundo modo inalámbrico de la estación móvil;
- 35 registrar uno o más segundos canales de modo inalámbricos que proporcionan comunicación con una o más estaciones base discernibles, siendo dicho registro independiente de uno o más proveedores de red a los que pertenecen los segundos canales modo inalámbrico; y
- 40 establecer una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más segundos canales de modo inalámbrico y uno o más canales inalámbricos.
24. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende además:
- 45 el uso de uno o más canales inalámbricos.
25. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento de una posición geográfica de la estación móvil mediante el uso de uno o más canales inalámbricos que pertenecen a uno o más proveedores de red distintos del proveedor de red doméstica de la estación móvil comprende:
- 50 el envío de la identificación de una o más estaciones base discernibles por la estación móvil a un tercero de confianza; y
- 55 la recepción de la posición geográfica de una o más estaciones base del tercero de confianza.

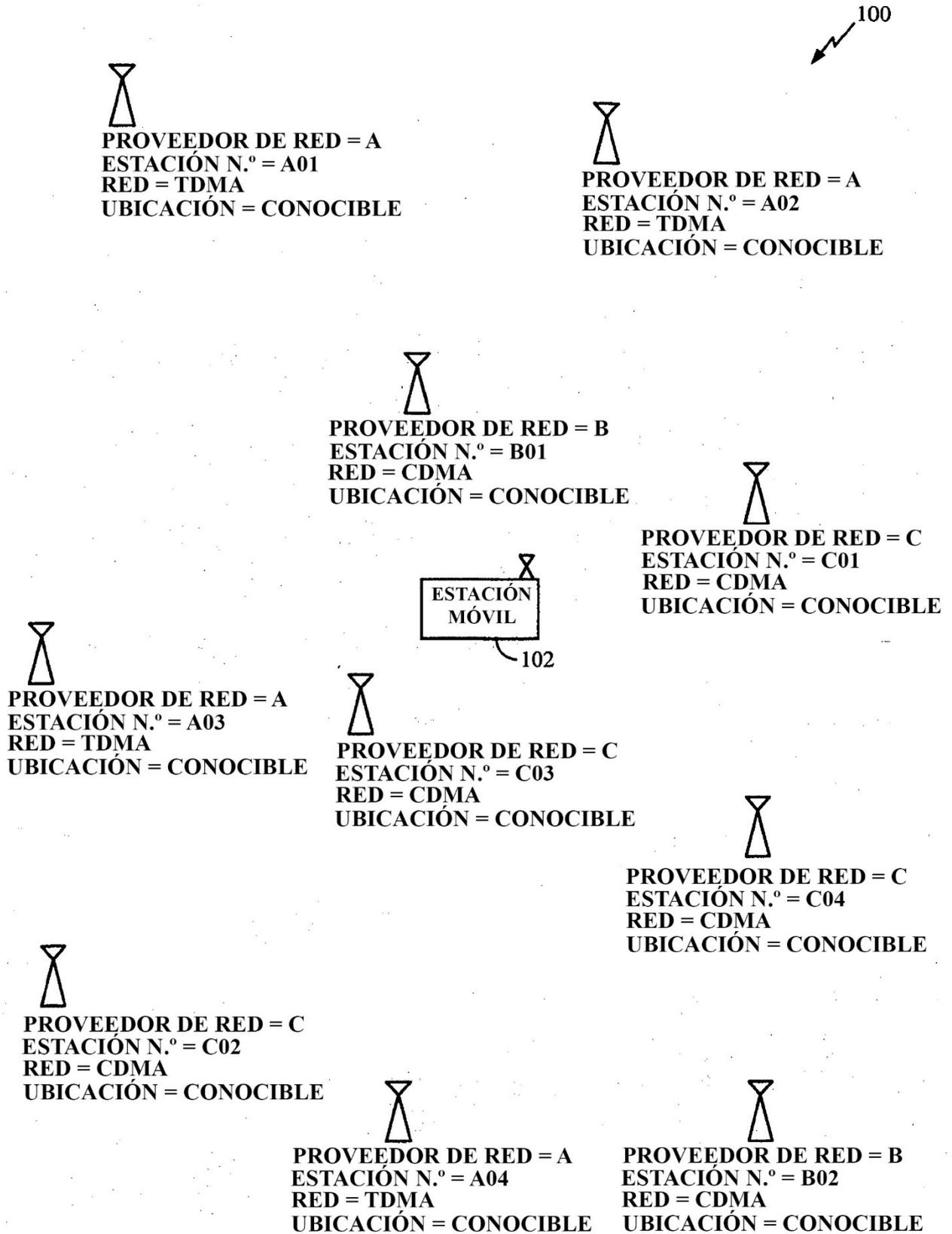


FIG. 1
ENTORNO

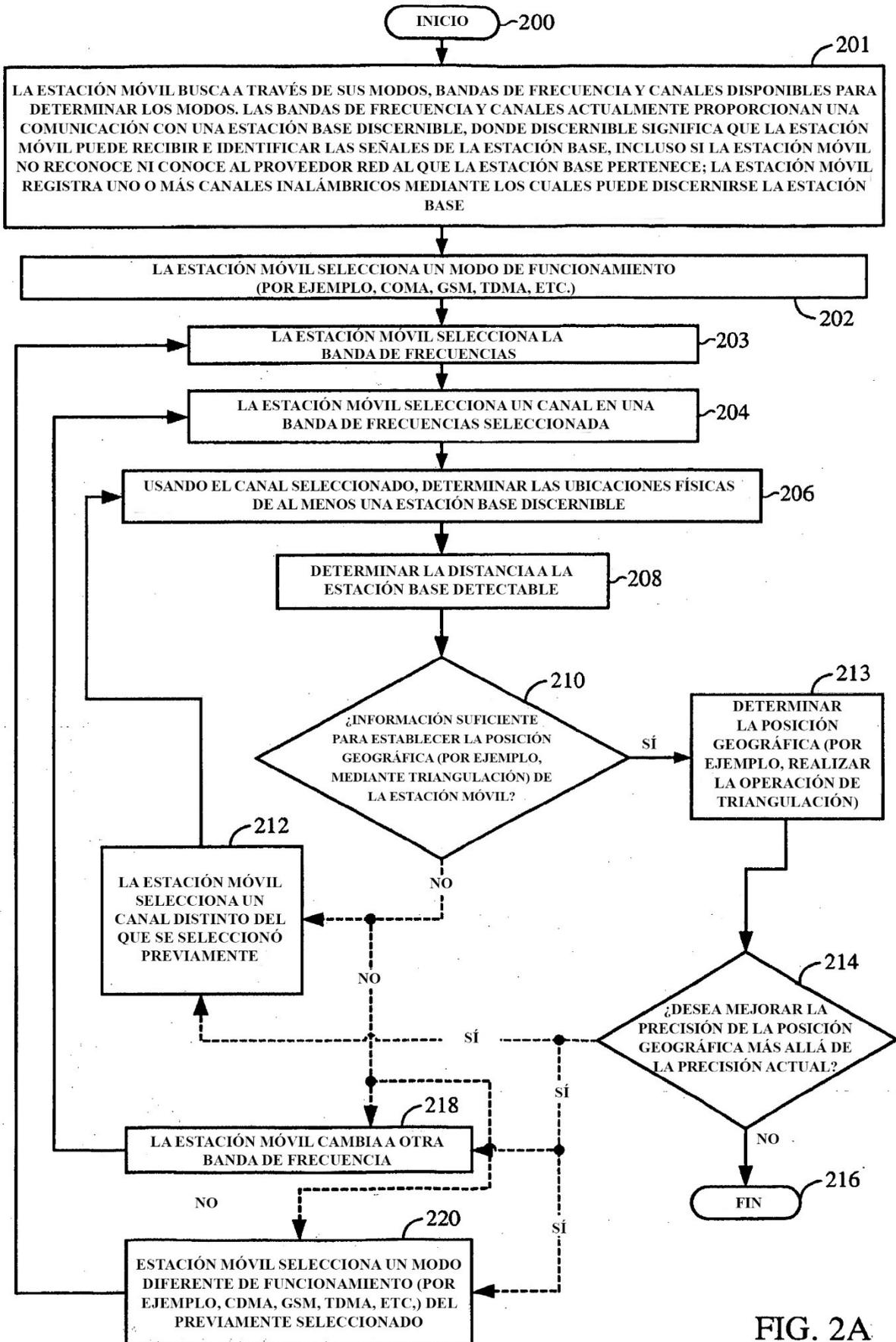


FIG. 2A

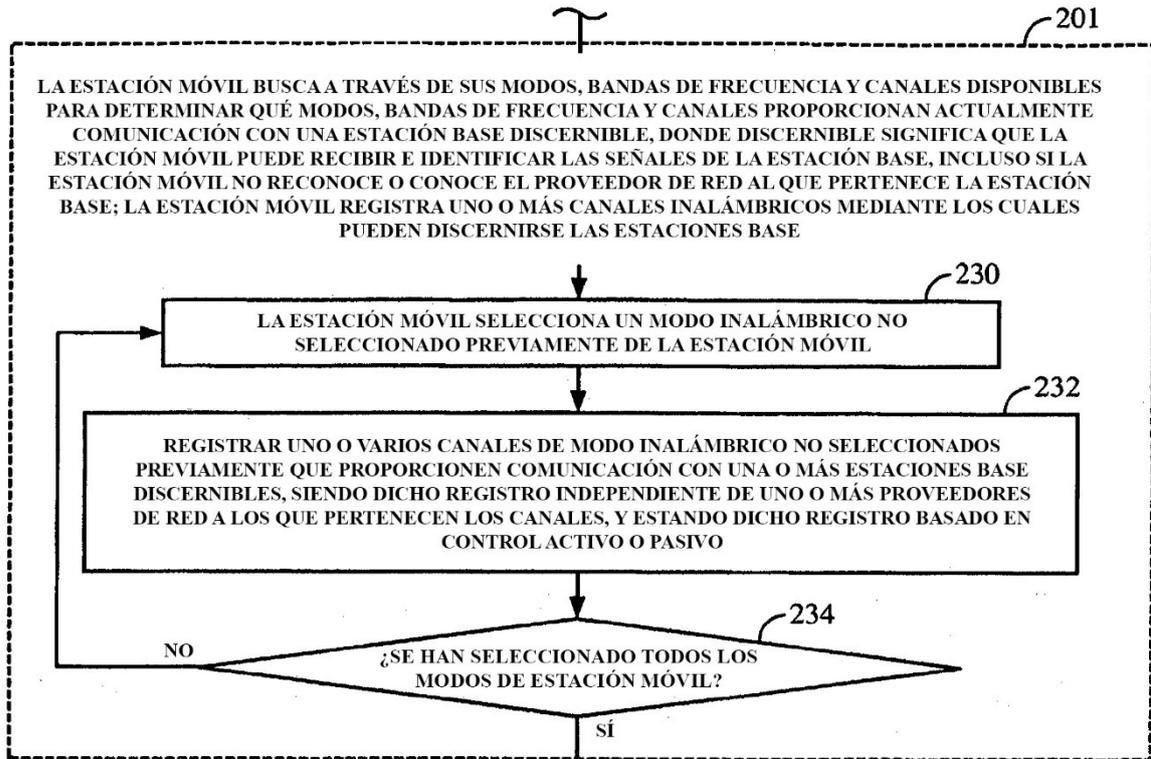


FIG. 2B

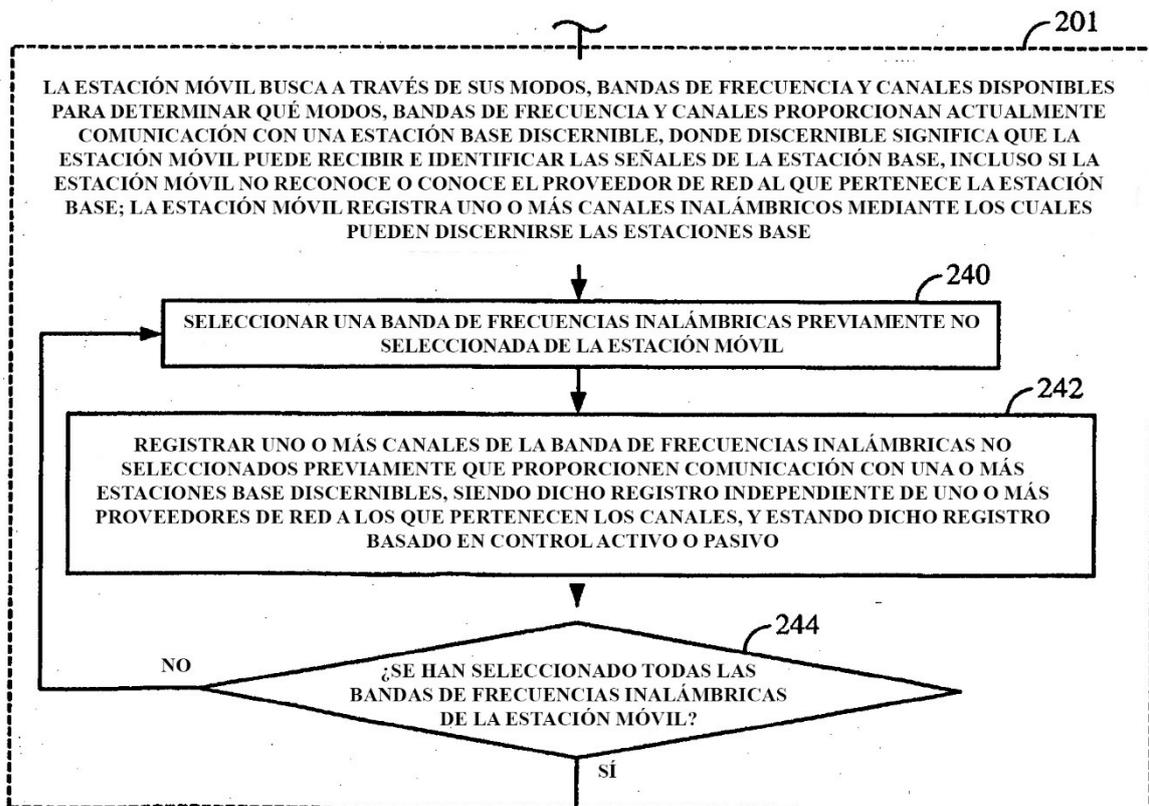


FIG. 2C

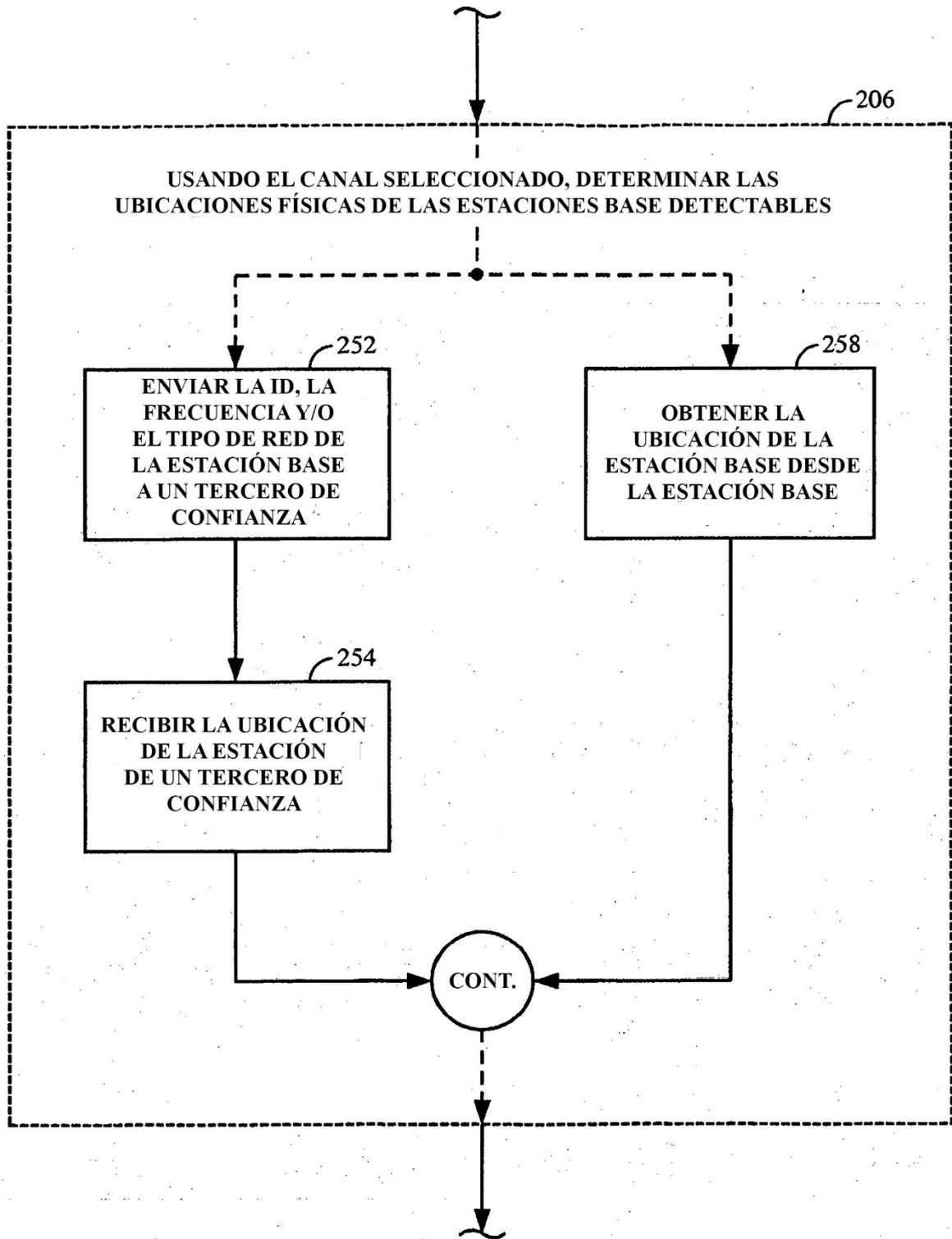
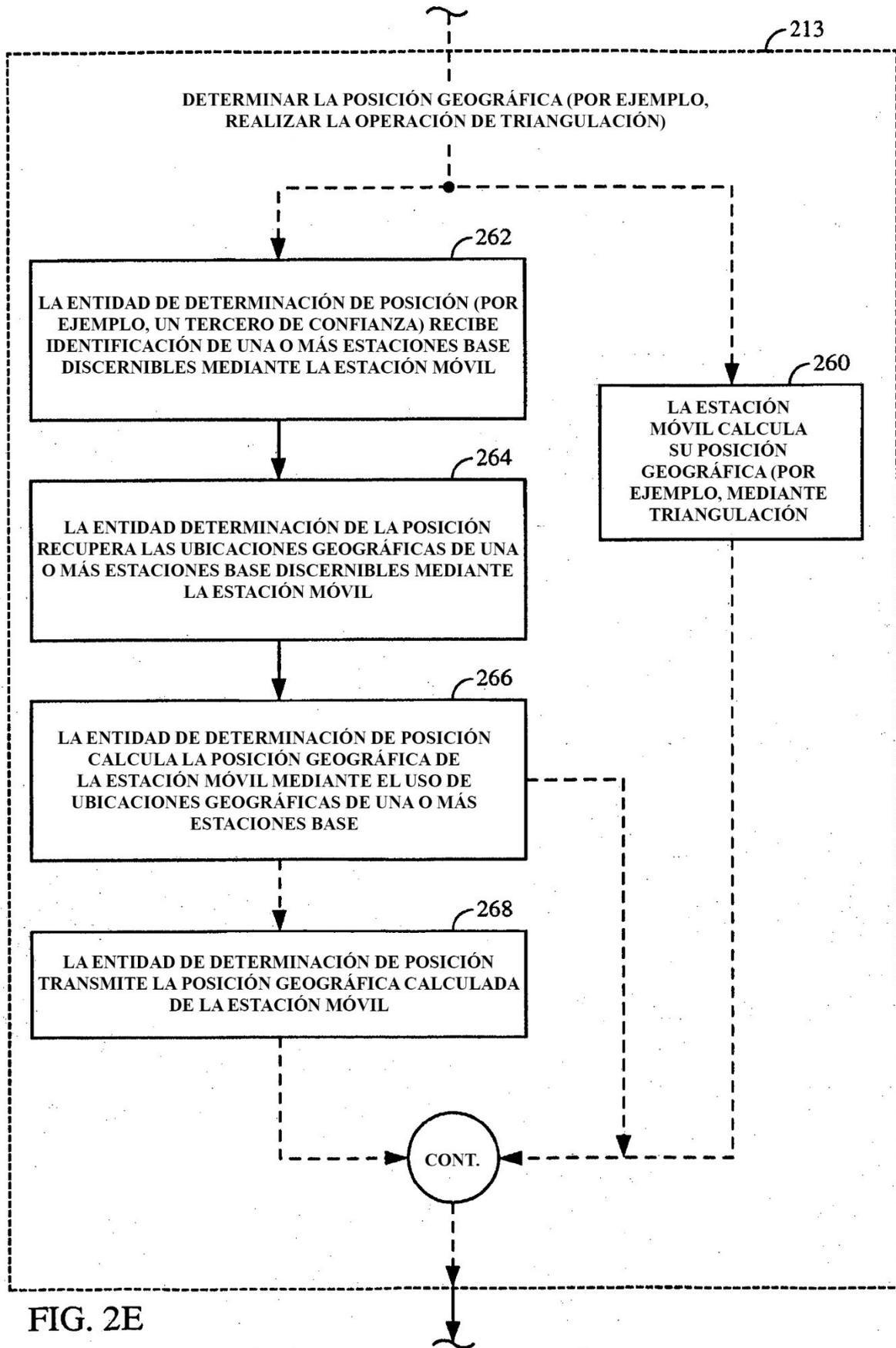


FIG. 2D



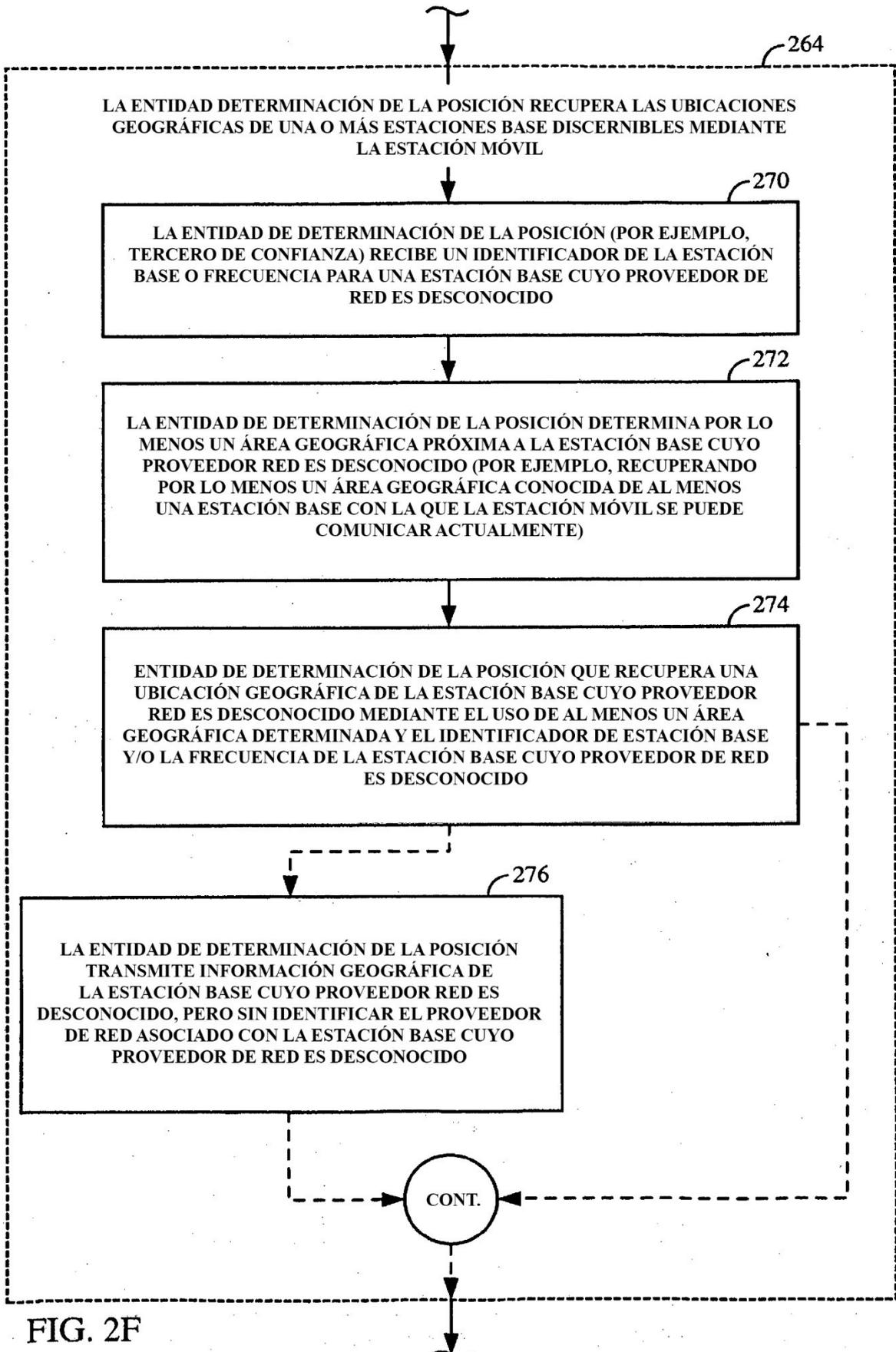


FIG. 2F

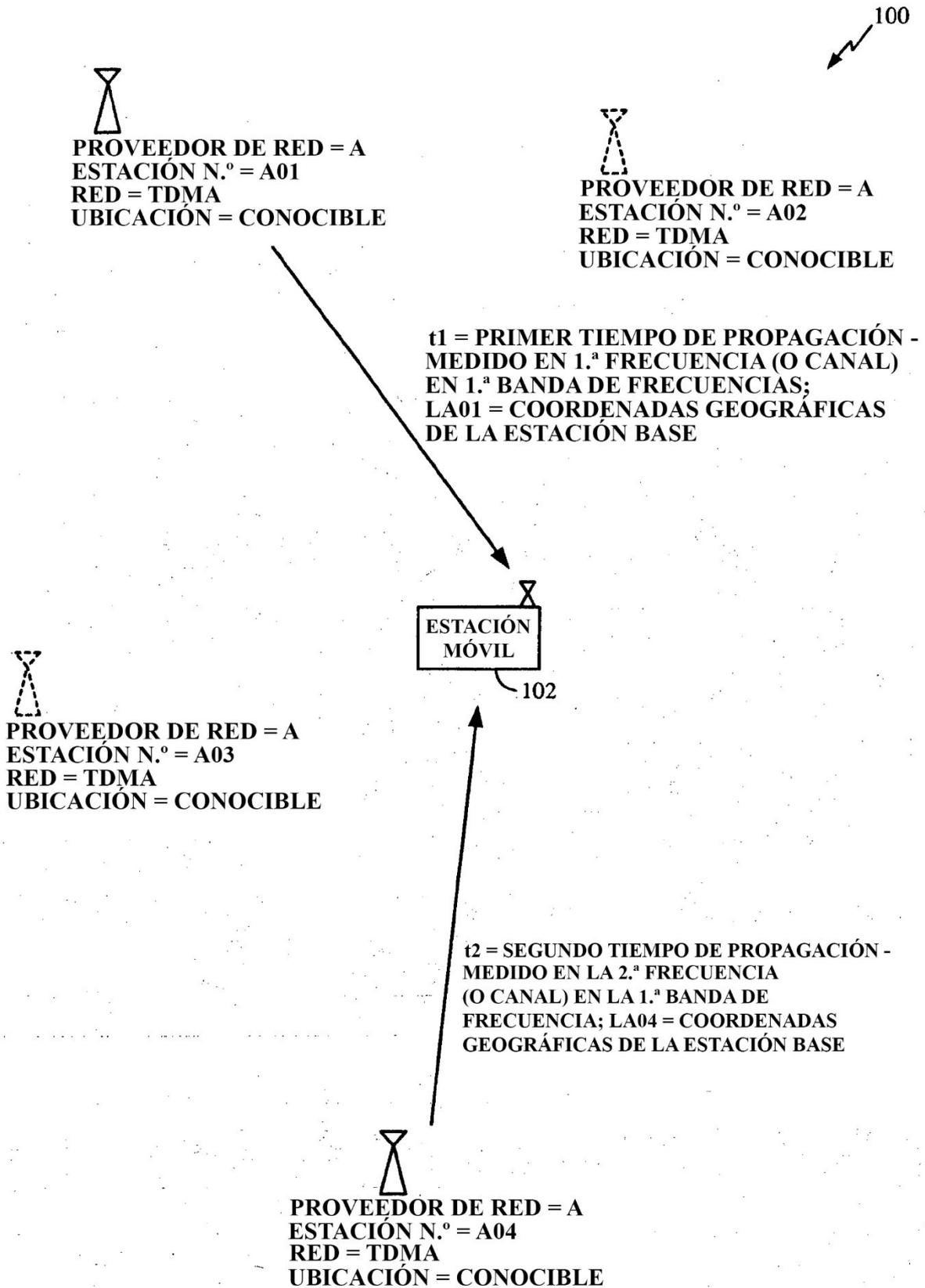


FIG. 3A

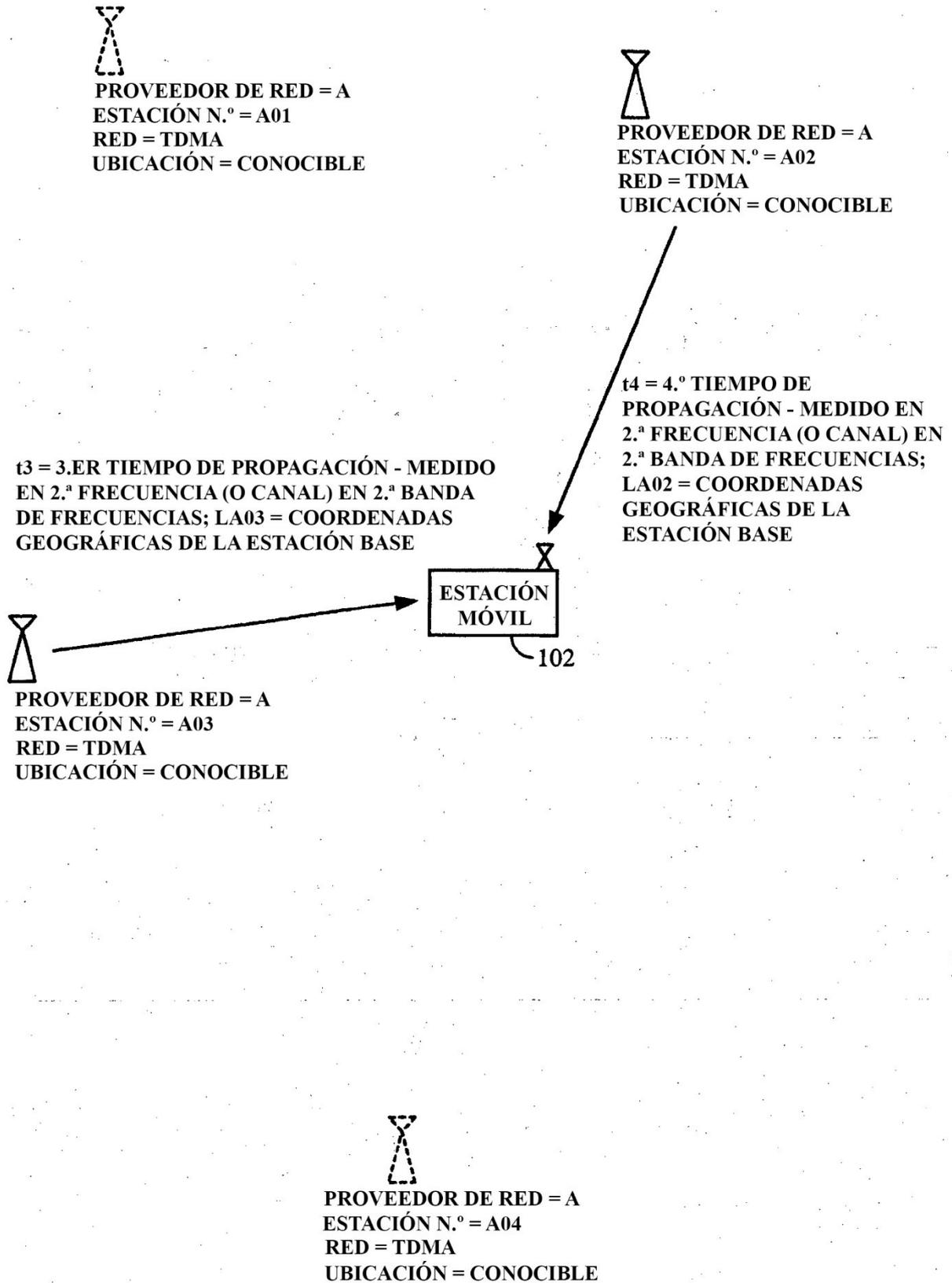


FIG. 3B

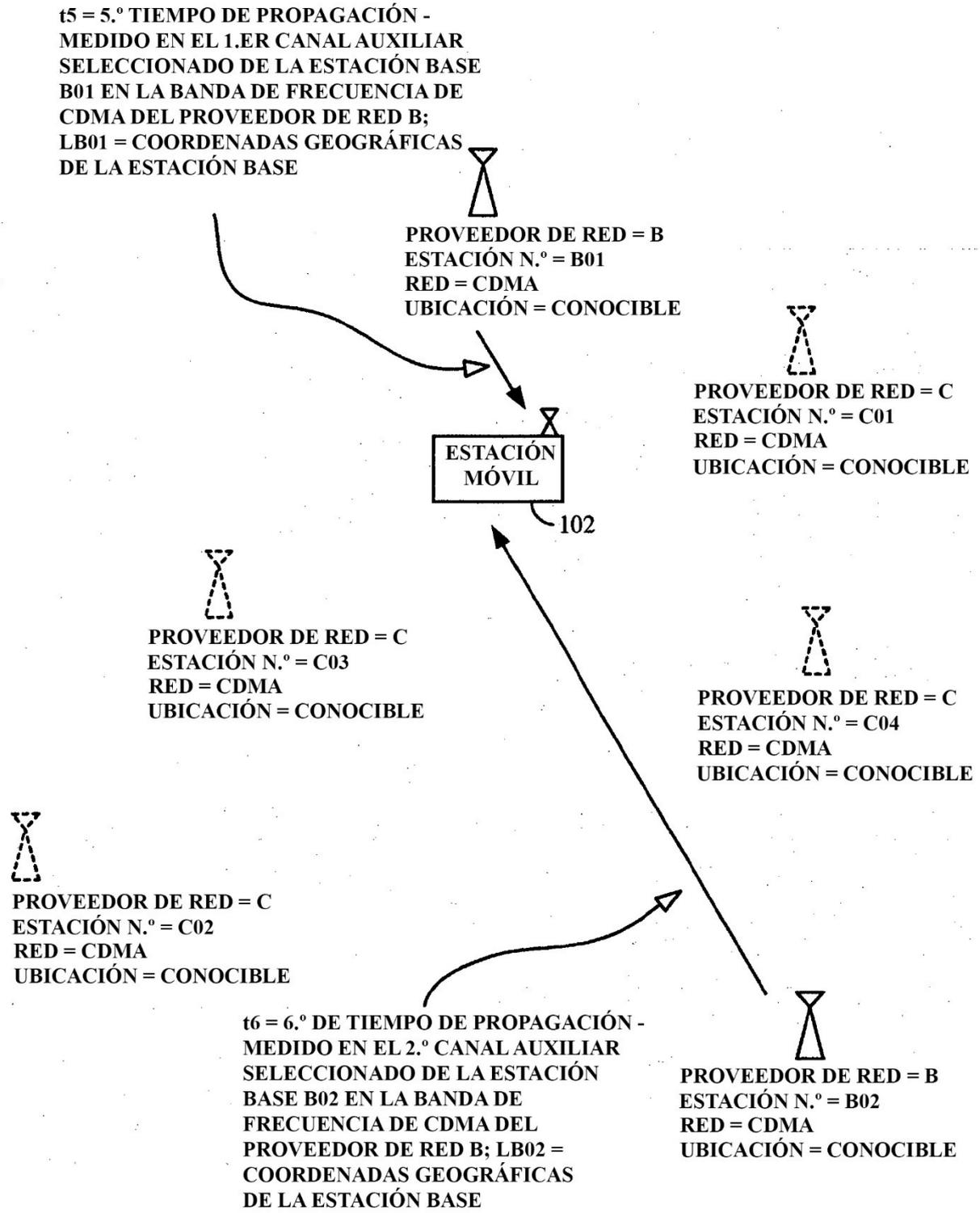


FIG. 4A

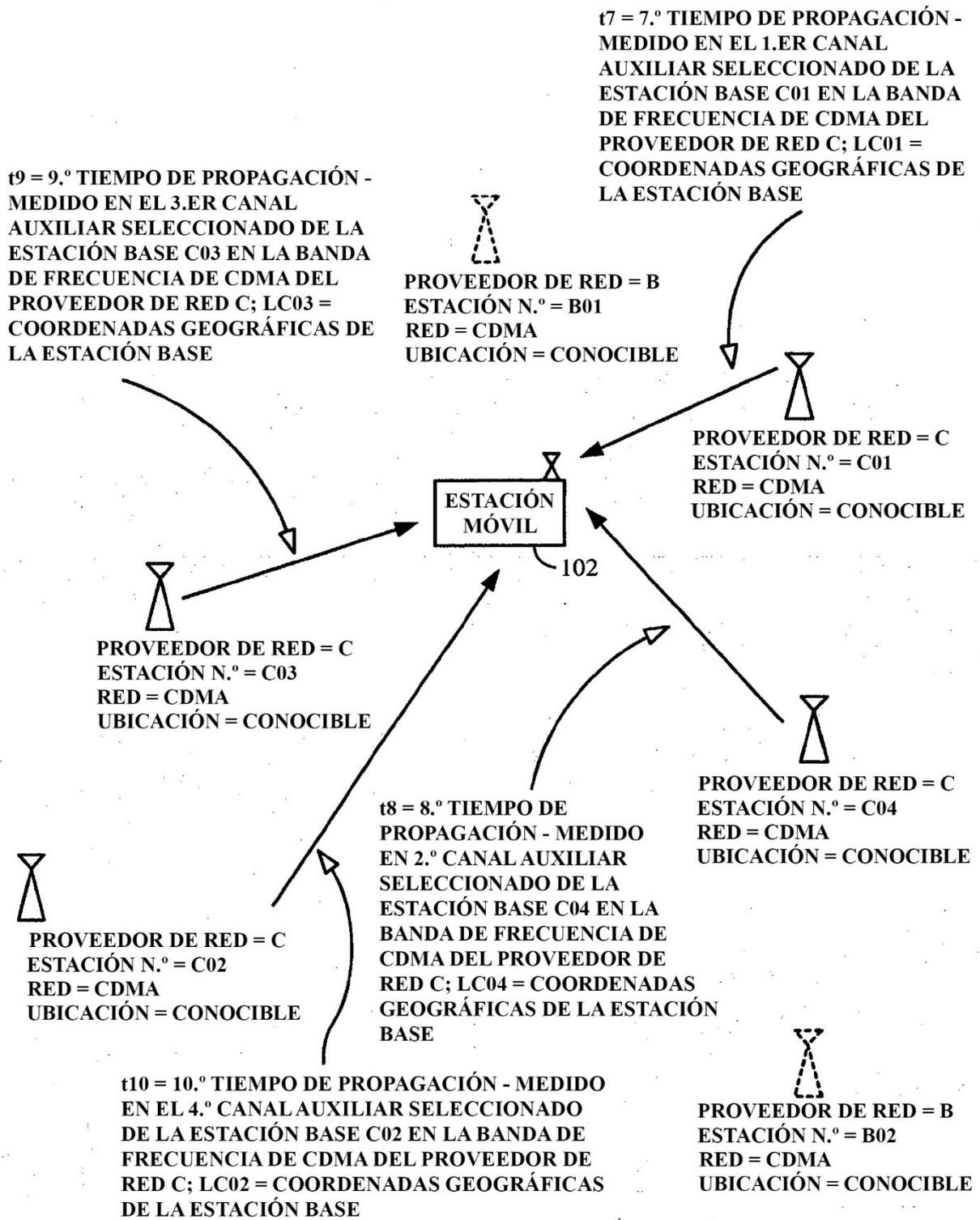


FIG. 4B